

740400

LEXICONUL TEHNIC ROMÂN

ELABORARE NOUĂ

ÎNTOCMITĂ PRIN ÎNGRIJIREA
CONSILIULUI NAȚIONAL AL INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR
(C. N. I. T.)

DE UN COLECTIV SUB CONDUCEREA
Acad. Prof. Dr. Ing. **REMUS RĂDULEȚ**

17

Ș-Troi



EDITURA TEHNICĂ
BUCUREȘTI, 1965

II 343444

COMISIA LEXICONULUI TEHNIC ROMÂN

Prof. ing. **Constantin Atanasiu**; Acad. prof. dr. ing. **Ştefan Bălan**;
Prof. ing. **Ioan Grosu**; Acad. prof. dr. ing. **Ştefan Nădăşan**; Acad. prof.
dr. ing. **Costin A. Nenişescu**; Ing. **Carol Neumann**; Ing. **Alexandru**
Priadcencu, Membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste
România.; Acad. prof. ing. **Nicolae Profiri**; Acad. prof. dr. ing. **Remus**
Răduleş; Conf. ing. **Oliviu Rusu**.

Redactor responsabil: Ing. SZABÓ ALEXANDRU
Pregătirea manuscrisului: NICULESCU GABRIELA
şi IVAN THEODOR
Corector responsabil: VALERIA BELDIANU

*Dct la cules 16. 12. 1964. Bun de tipar 10. 12. 1965. Apărut 1965.
Tiraj 2800+140+40 legate. Hirtie velină ilustrații de 80 g/m²,
540×840/8. Coli editoriale 126,70. Coli de tipar 85. Planşe 2.
A. 16315/1964. C. Z. pentru bibliotecile mari 413:62=R. C. Z. pentru
bibliotecile mici 413.*

Tiparul executat la întreprinderea Poligrafică Sibiu,
Str. N. Bălcescu nr. 17 — Republica Socialistă România



COLABORATORI

- Anghel Valeriu, inginer, laureat al Premiului de Stat (*Materiale de construcție*)
- Antonescu Ion, inginer (*Geotehnică*)
- Antoniou S. Ion, doctor inginer, profesor universitar, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România (*Electrotehnică, Aparate de măsură*)
- Atanasiu Ion, doctor inginer (*Electrochimie*)
- Atanasiu Victor, inginer (*Chimie analitică*)
- Avramescu Aurel, doctor inginer, academician (*Electronică, Aparatură*)
- Barbu Virginia, doctor în Științe, profesor universitar, laureată a Premiului de Stat (*Paleontologie*)
- Bădan Nicolae,** inginer, profesor universitar (*Industria textilă, Filatură*), redactor coordonator
- Bălan Ștefan, doctor inginer, profesor universitar, academician, laureat al Premiului de Stat
- Bălănescu Grigore, doctor în Științe (*Industria alimentară*)
- Bianu V., doctor în Științe, profesor universitar (*Instrumente muzicale*)
- Bistriceanu Evdochia, inginer (*Industria textilă*)
- Boerescu Cezar, inginer (*Radiocomunicații*)
- Braniscki Alexandru, doctor inginer (*Materiale refractare*)
- Bujeniță Mihai (*Navigație*)
- Bunea Victor, inginer, laureat al Premiului de Stat (*Electrotehnică*)
- Cantunari Cristu Ion, inginer (*Mașini, Termotehnică*)
- Cartianu Paul, inginer (*Energetică*), redactor coordonator
- Chițulescu Georgeta, arhitectă (*Arhitectură, Urbanism*)
- Chițulescu Traian, arhitect, lector universitar (*Arhitectură, Urbanism*)
- Cioc Dumitru, inginer, conferențiar universitar (*Hidraulică*)
- Cociu Voinea, inginer, conferențiar universitar (*Industria pielăriei*)
- Condacse Nicolae, inginer, conferențiar universitar (*Tracțiune electrică*)
- Constantinescu Liviu, doctor în Științe, profesor universitar, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România (*Geofizică*)
- Constantinescu Mircea Adrian, inginer (*Hidrologie*)
- Cosmin Gheorghe, inginer (*Electrotehnică*)
- Costăchel Aurel, inginer, conferențiar universitar (*Topografie, Geodezie*)
- Costeanu George, doctor în Științe, profesor universitar (*Chimie anorganică, Chimie fizică*)
- Coteț Petre, doctor în Științe, conferențiar universitar, laureat al Premiului de Stat (*Geografie*)
- Cristescu Nicolae, candidat în Științe, inginer, conferențiar universitar (*Plasticitate*)
- Davidescu Ion, arhitect (*Arhitectură, Urbanism*)
- Demetrescu C. Ilie, doctor inginer (*Silvicultură*)
- Dotu Aristide, inginer (*Industria textilă, Tricotaje*)
- Dragnea Ovidiu, inginer, profesor universitar (*Mecanică, Rezistența materialelor, Organe de mașini*), redactor coordonator
- Drăgan Gleb, candidat în Științe tehnice, inginer, conferențiar universitar (*Tehnica tensiunilor înalte*)
- Dumitrescu-Enacu Anghel, inginer, licențiat în Matematică, lector universitar (*Metalotehnică, Transporturi, Termotehnică*), redactor coordonator
- Eftimie Cristea, inginer, asistent universitar (*Construcții civile și industriale*)
- Filotti Mircea, inginer (*Agrotehnică, Agricultură*)
- Gabrielescu Vasile, inginer, licențiat în Matematică (*Căi ferate, Metalotehnică*)
- Gențiu Iuliu, inginer (*Metalurgie*)
- Georgescu G., candidat în Științe tehnice, inginer, conferențiar universitar (*Exploatarea petrolului, Foraj*)
- Georgescu-Gorjan Ștefan, inginer (*Utilaje de construcții*)
- Gheorghită Ștefan, inginer, asistent universitar (*Construcții*)
- Gheorghiu A. Costin, inginer (*Telefonie, Telegrafie*)
- Gheorghiu A. Miron, inginer (*Utilaje de construcție, Tehnica militară*)
- Ghermănescu Mihail** doctor în Științe, profesor universitar (*Matematică*)
- Ghimpu Petre, doctor în Medicină veterinară (*Chimie*)
- Grigore Ion, geolog, lector universitar, laureat al Premiului de Stat (*Petrografie, Geologie*)
- Grigorescu Dan, inginer (*Construcții*)
- Grindea Michel, inginer, profesor universitar (*Industria textilă*)
- Grumăzescu Mircea, inginer (*Acustică*)
- Gutmann Marcian, licențiat în Matematică, asistent universitar (*Matematică*)
- Handel Petre, licențiat în Fizică (*Fizica teoretică*)
- Heschia Hugo, inginer (*Metalotehnică, Căi ferate, Navigație*), redactor coordonator
- Hrisanide Dumitru,** inginer, profesor universitar (*Mine*)
- Huhulescu Mihai, inginer (*Electrotehnică*)
- Ianu Aurel, doctor în Științe, profesor universitar (*Chimie anorganică*)
- Ifrim Alfons, inginer, șef de lucrări (*Telecomunicații*)
- Ilie Ana Maria, inginer (*Industria alimentară, Cosmetică*)
- Ioachim Grigore, inginer, profesor universitar, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România. (*Exploatarea petrolului*)
- Ionescu Corneliu Constantin, inginer (*Chimie anorganică*), redactor coordonator
- Ionescu Lucia, inginer (*Piscicultură*)
- Ionescu-Muscel Iosif, inginer, profesor universitar (*Industria textilă, Materii prime*)
- Ionescu-Sisești Benedict, inginer, conferențiar universitar (*Industria cărbunelui*)
- Klang Marcel, doctor în Științe (*Chimie organică*)

- Lazarovici Mariana, inginer (*Telecomunicații*)
Lăzărescu Vasile, inginer, lector universitar (*Geologie structurală*)
Macovei Mircea, inginer (*Industria textilă*)
Manilici Vasile, doctor în Științe, profesor universitar (*Cristalografie, Mineralogie*)
Manolescu Gabriel, inginer, conferențiar universitar (*Exploatarea petrolului, Fizica zăcămintelor*)
Manolescu Paul, inginer, lector universitar (*Electrotehnică*)
Manoliu Ion, inginer, profesor universitar (*Căi navigabile*)
Marcus Sergiu, inginer, laureat al Premiului de Stat (*Industria pielăriei*)
Marin Alex., inginer (*Cinematografie*)
Marinescu Ion, inginer (*Industria alimentară*)
Mariș Marius, inginer, conferențiar universitar (*Telecomunicații, Căi ferate*)
Mihailescu Ion, inginer (*Industria alimentară*)
Mihăilescu Nicolae, inginer, conferențiar universitar, laureat al Premiului de Stat (*Geologie, Mine, Petrol*), redactor coordonator și coordonator tehnic
Mihăilescu Ștefan, inginer, conferențiar universitar (*Utilaje de construcție*)
Mihăilescu Tiberiu, doctor în Științe, profesor universitar (*Geometrie*)
Mileea Aurel, inginer (*Radiocomunicații, Electronică*)
Millea Nona, inginer (*Radiocomunicații, Electronică*)
Mirea Niculae, inginer (*Automatică*)
Missirliu Elisabeta, doctor în Științe, asistentă universitară (*Paleontologie*)
Mitran Grigore, inginer, conferențiar universitar (*Căi ferate*)
Moldovan Vasile, inginer, lector universitar (*Chimie*), redactor coordonator
Moldoveanu Nicolae, inginer, conferențiar universitar (*Energetică*)
Mureșan Traian, inginer, profesor universitar (*Industria textilă, Țesătorie*)
Negreanu Carol, inginer (*Electrotehnică*)
Nerescu Ion, inginer, conferențiar universitar (*Termotehnică*)
Neumann Carol, inginer, laureat al Premiului de Stat (*Coordonator general*)
Nicolaeșcu Mihai, inginer (*Industria alimentară*)
Onciul Radu, inginer (*Aviație*)
Opreșcu Gheorghe, inginer (*Poligrafie, Fotografie*)
Oțel Ion, doctor în Medicina veterinară (*Industria alimentară*)
Papadache Ion, inginer, asistent universitar (*Automatică*)
Patrulus D., candidat în Științe, asistent universitar (*Stratigrafie*)
Perl Naftule, inginer (*Radiocomunicații, Electronică*)
Peter Andrei, inginer (*Metalotehnică, Organe de mașini*)
Petre Augustin, inginer (*Aviație*)
Piringer Reinhardt, inginer, lector universitar (*Electrotehnică*)
Pivniceru Constantin, inginer (*Cinematografie*)
Popa Virgil, inginer (*Construcții*)
Popescu Emanoil, inginer (*Materiale de construcție*)
Popescu Mircea, inginer (*Telecomunicații*)
Popescu Niculae, candidat în Științe tehnice, colonel inginer (*Fotogrammetrie*)
Popescu Ovidiu, inginer (*Industria alimentară*)
Popovăț Mircea, doctor în Științe (*Pedologie*)
Posea Niculae, candidat în Științe tehnice, inginer, conferențiar universitar (*Rezistența materialelor*)
Rădulescu Gheorghe, doctor inginer (*Industria petrolului*)
Răduleț Remus, doctor inginer, profesor universitar, academician, laureat al Premiului de Stat (*Matematică, Fizică, Electrotehnică*), redactor responsabil
- Rosenberg Oscar, inginer (*Energetică*)
Russin Constantin, inginer (*Exploatarea petrolului, Foraj*)
Sachelarie Paul, inginer (*Construcții*)
Samoilă M., inginer (*Chimie*)
Sălăgeanu Aurel, inginer (*Standardizare*)
Sebeșan Ștefan, inginer, profesor universitar (*Căi ferate*)
Segărceanu Marcel, inginer, conferențiar universitar (*Mașini agricole*)
Sergiescu Viorel, inginer (*Electricitate, Fizica solidului*)
Slave T., inginer (*Industria alimentară*)
Soare Dumitru, inginer (*Electricitate*)
Stere Roman, inginer, conferențiar universitar (*Electrotehnică*)
Stoenescu Maria Alice, fizician (*Fizica solidului*)
Sturza Ion, inginer (*Chimie industrială*)
Suciu Gheorghe, doctor în Științe, profesor universitar, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România (*Industria petrolului*)
Șepțilici Raul, inginer, conferențiar universitar (*Optică, Măsuri*)
Șerbănescu Ion, doctor în Științe (*Geobotanică*)
Ștefănescu Ion, inginer, profesor universitar (*Industria textilă, Țesătorie*)
Ștefănescu-Nica Constantin, inginer (*Construcții, Materiale de construcție*), redactor coordonator
Ștefănescu Niculae, inginer, conferențiar universitar (*Electricitate*)
Teleman Costache, licențiat în Matematică, lector universitar (*Matematică*)
Teodorescu Petre, inginer, conferențiar universitar (*Tunele*)
Teodorescu P. Petre, candidat în Științe tehnice, inginer, conferențiar universitar (*Rezistența materialelor, Elasticitate*)
Timotin Alexandru, candidat în Științe tehnice, inginer, conferențiar universitar (*Telecomunicații, Electrotehnică*), redactor coordonator
Tocan Ion, candidat în Științe tehnice, inginer, conferențiar universitar (*Exploatarea petrolului*)
Torje Ion, inginer (*Industria textilă*)
Trestianu Sorin, inginer (*Termodinamica chimică*)
Trofin Elena, candidat în Științe tehnice, inginer, conferențiar universitar (*Hidraulică*)
Trofin Petre, inginer, conferențiar universitar (*Alimentații cu apă*)
Tudoroiu Valeria, inginer (*Electrotehnică*)
Țilenski Silviu, doctor în Științe, conferențiar universitar (*Chimie, Coloizi*)
Țițeica Radu, doctor în Științe, inginer, licențiat în Matematică, profesor universitar, laureat al Premiului de Stat (*Matematică, Fizică, Chimie fizică*), redactor coordonator
Țugulea Andrei, candidat în Științe tehnice, inginer, conferențiar universitar (*Electrotehnică*), redactor coordonator
Vanci Gheorghe, inginer, profesor universitar (*Prepararea minereurilor*)
Vissarion Alexandru, inginer, profesor universitar (*Siderurgie, Metalurgie, Metalografie*)
Vintu Valeriu, doctor în Științe, profesor universitar, laureat al Premiului de Stat (*Chimie organică*)
Vlădoianu Romeo, inginer (*Metalotehnică*)
Zaharia Simion, inginer (*Cinematografie*)
Zamfirescu Ion, inginer, candidat în Științe tehnice (*Tehnică militară, Armament*)
Zugrăvescu Ion, doctor în Științe, profesor universitar, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România. (*Chimie biologică*)
Zwecker Hugo, inginer (*Metalotehnică, Metalurgie, Industria lemnului*), redactor coordonator

I. ABREVIAȚII

ant.	antonim	l-	levo-	pl.	plural
col.	coloană	m-	meta-	p.s.	punct de solidificare
const.	constant, constantă	mol.	moleculă	p.t.	punct de topire
d.	densitate	nr. at.	număr atomic	sin.	sinonim
d-	dextro-	o-	orto-	sing.	singular
gr. at.	greutate atomică	p-	para-	v., V.	vezi, Vezi
gr. mol.	greutate moleculară	p., pp.	pagină, pagini	var.	variantă
gr. sp.	greutate specifică	p.f.	punct de fierbere		

S-au folosit în Lexicon simbolurile standardizate.

II. ABREVIAȚII PENTRU DISCIPLINELE PREZENTATE ÎN LEXICON

A		Cs.	Construcții (Construcții civile și industriale, Fundații și terasamente, Construcții metalice)
Agr.	Agrotehnică (Agronomie, Mașini și instalații agricole, Agricultură)		
Allim. apă	Alimentări cu apă		
Arh.	Arhitectură	Desen	Desen
Artă	Artă	Drum.	Drumuri
Arte gr.	Arte grafice		
Astr.	Astronomie		
Av.	Aviație (Construcții aeronautice, Navigație aeriană)	Ec.	Economie
		Elt.	Electricitate și Electrotehnică (Aparataj, Electrochimie, Electronica industrială, Tracțiune, Distribuție, Utilaj electric, Mașini electrice, Transport)
B		Energ.	Energetică
Bet.	Beton	Expl.	Explozivi
Biol.	Biologie	Expl. petr.	Exploatarea petrolului (Foraj, Extracție, Fizică zăcămintelor, Explorări)
Bot.	Botanică		
		F	
C		Farm.	Farmacie (Produse farmaceutice, Chimie galenică, Chimie farmaceutică)
Cad.	Cadastru	Fiz.	Fizică (Fizică generală, Acustică, Optică, Fizică moleculară și atomică)
Canal.	Canalizare	Fotgrm.	Fotogrammetrie
Cartog.	Cartografie	Foto.	Fotografie
C. f.	Căi ferate (Construcții de căi ferate, Circulație, Exploatare)	Fund.	Fundații
Chim.	Chimie (Generalități, Chimie analitică, Chimie anorganică, Chimie organică)		
Chim. biol.	Chimie biologică	Gen.	Generalități (Simboluri)
Chim. fiz.	Chimie fizică	Geobot.	Geobotanică
Cinem.	Cinematografie		
Clc. e.	Calculul erorilor		
Clc. pr.	Calculul probabilităților		
Clc. t.	Calculul tensorial		
Clc. v.	Calculul vectorial		

Geochim. Geochimie
Geod. Geodezie
Geofiz. Geofizică
Geogr. Geografie (Geografie fizică, Geomorfologie)
Geol. Geologie (Geologie generală, Hidrogeologie, Geologie economică, Geologie tehnică, Geologie structurală)
Geom. Geometrie (Geometrie analitică, Geometrie în plan și în spațiu, Geometrie descriptivă și perspectivă)
Geot. Geotehnică

H

Hidr. Hidraulică (Hidraulică subterană, Hidrologie, Mecanica fluidelor)
Hidrot. Hidrotehnică (Construcții hidrotehnice, Irigații, Baraje, Căi navigabile)

I

Ig. ind. Igienă industrială
Il. Iluminat
Ind. alim. Industria alimentară (Industria tutunului, Industria uleiurilor și a grăsimilor, Cosmetică)
Ind. cb. Industria cărbunelui
Ind. chim. Industrii chimice (Tehnologie organică, Tehnologie anorganică, Mase plastice, Chimia petrolului, Coloranți, Aparate de control, Industrii chimice speciale, Procedee și aparate, Industria cauciucului, Functide)

Ind. lemn. Industria lemnului
Ind. petr. Industria petrolului
Ind. piel. Industria pielăriei
Ind. st. c. Industria sticlei și a ceramicii
Ind. text. Industria textilă (Filatură, Tricotaje, Țesătorie, Materii prime)

Ind. țăr. Industrii țărănești
Inst. conf. Instalații de confort (Ventilație, Condiționare, Calorifer)
Inst. san. Instalații sanitare

L

Log. Logică

M

Mat. Matematică (Aritmetică, Algebră, Trigonometrie, Analiză matematică, Teoria mulțimilor)

Mat. cs. Materiale de construcție (Industria cimentului, Materiale refractare, Lianți)

Mec. Mecanică
Mec. fl. Mecanica fluidelor
Meteor. Meteorologie
Metg. Metalurgie (Metalurgie fizică, Siderurgie, Metalurgia neferoaselor)

Mett. Metalotehnică (Prelucrare, Utilaj, Turnătorie, Produse metalice, Încercări de materiale)

Mine Mine (Exploatare, Utilaj minier, Aeraj, Prospekțiuni și explorări)

Mineral. Mineralogie (Cristalografie)

Ms. Măsuri și Unități de măsură

Mș. Mașini (Mașini de forță, Mecanisme, Mașini-unelte, Mașini de lucru, Organe de mașini)

N

Nav. Navigație (Navigație fluvială și maritimă, Construcții navale)

Nomg. Nomografie

O

Opt. Optică (Optică industrială și instrumentală)

P

Paleont. Paleontologie

Ped. Pedologie

Petr. Petrografie

Pisc. Piscicultură, Pescuit

Plast. Plasticitate

Pod. Poduri (de lemn, metalice, de zidărie, etc.)

Poligr. Poligrafie

Prep. min. Prepararea mecanică (a minereurilor și a cărbunilor)

R

Rez. mat. Rezistența materialelor (Elasticitate)

S

Silv. Silvicultură

Stand. Standardizare

St. cs. Statica construcțiilor (Stabilitate)

St. Statistică

Stratigr. Stratigrafie

T

Tehn. Tehnică (Generalități)

Tehn. med. Tehnică medicală

Tehn. mil. Tehnică militară (Armament, Fortificații, Gaze)

Telc. Telecomunicații (Telefonie, Radiocomunicații, Televiziune, Telegrafie, Electronică)

Termot. Termotehnică, Industria frigului

Tnl. Tunele

Topog. Topografie

Transp. Transporturi (rutiere, feroviare, navale, aeriene)

U

Urb. Urbanism

Ut. Utilaj

Z

Zool. Zoologie

Zoot. Zootehnie

Ș, ș

1. **Șa, pl. șei.** *Ind. piel., Transp., Cs.* V. Șea.

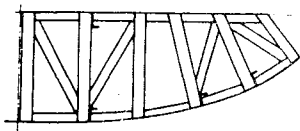
2. **Șabacă, pl. șabace.** *Ind. text.:* Broderie obținută pe pânză, din găurele (ajur) efectuate în general prin unirea firelor de urzeală și de bătătură, cu ață albă mercerizată, bumbac sau mouliné. Se folosește la cămăși pentru bărbați, costume naționale pentru femei, la fețe de mese, etc. *Sin.* (Moldova) Găurele.

3. **Șabăr, pl. șabăre.** 1. *Ind. hîrt.:* *Sin.* Răzuitor de cilindru (v.), Curățitor de cilindru.

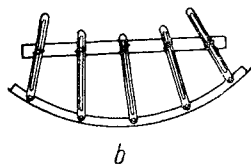
4. **Șabăr.** 2. *Expl. petr.:* *Sin.* Curățitor de parafină pentru țevi de extracție (v. sub Curățitor de parafină), Răzuitor de parafină pentru țevi de extracție.

5. **Șabăruire, Mett.:** *Sin.* Răzuire manuală (v. sub Răzuirea pieselor metalice).

6. **Șablon, pl. șabloane.** 1. *Tehn., Gen.:* Model în mărime naturală, care servește la ghidarea unei unelte pentru prelucrarea prin așchiere ori prin deformare, ori a unui instrument pentru trasarea de piese, sau care servește la limitarea unor porțiuni de suprafață pe cari se aplică o vopsea, ori sînt prelucrate prin împroșcare cu nisip, etc. Se poate folosi, fie conturul exterior, fie conturul unor părți decupate în șablon, fie al unor găuri practicate în acesta. Exemple sînt: șablonul folosit pentru fasonarea pieselor cari compun osatura unei nave (v. fig.); șabloanele secțiunilor palei de elice de avion, în cari se decupează negativul profilului palei, la diferite raze (cu înălțimile și înclinarea față de masa



a



b

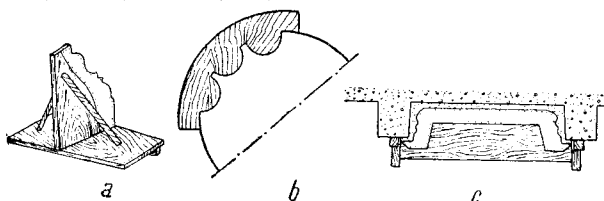
Șabloane folosite în construcția de nave.

a) șablon rigid (pentru trasarea varanșelor); b) șablon deformabil, cu șipci și piulițe-fluturi.

de lucru), pala prelucrînduse între secțiunile determinate prin șabloane, cu suprafață de trecere continuă; șablonul folosit pentru marcarea vagoanelor de cale ferată, a lăzilor, etc.; șabloanele folosite în industria textilă la imprimarea țesăturilor, pe cale manuală, semimecanizată sau complet mecanizată (v. Șablon 3); șabloanele folosite în industria textilă la trasarea detaliilor pentru confecțiuni (v. Șablon 4); etc. *Sin.* (parțial) Gabarit.

7. ~ **de tencuit.** *Cs.:* Șablon folosit pentru executarea mulurilor sau a profilurilor lineare de tencuială sau de stuc, pe fața elementelor de construcție (*șablon de tras muluri*), sau pentru netezirea tencuiei pe fețele stîlpilor sau ale grinziilor. Șabloanele de tras muluri sînt formate dintr-o placă de lemn sau de oțel, care are marginea de lucru (care e întărită, uneori, la șabloanele de lemn, cu o platbandă metalică) tăiată după conturul mulurilor sau al profilurilor cari trebuie executate (v. fig. a...e). Tencuirea (tragerea) mulurilor

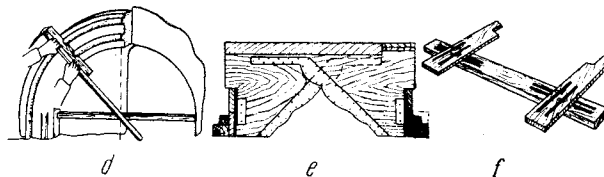
și a profilurilor se execută aplicînd un strat mai gros de mortar pe fața zidăriei, a ieșindurilor ei sau a suportului mulurilor sau profilurilor (de ex. de rabiț, dacă acestea sînt false) și deplasînd apoi șablonul în lungul unor piese de



a

b

c



d

e

f

Șabloane de tencuit.

a) șablon pentru fasonarea canelurilor la stîlpi; b) șablon pentru fasonarea canelurilor la stîlpi; c) șablon pentru finisarea tavanului cu grinzi de beton; d) șablon cu coadă pentru fasonarea mulurilor semicirculare; e) șablon extensibil pentru fasonarea profilurilor cari se îngustează; f) șablon extensibil pentru tencuirea stîlpilor prismatici de diferite dimensiuni transversale.

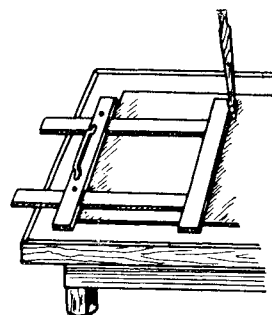
ghidaj, pentru a fasona profilurile sau mulurile, pentru a le netezi și a îndepărta excesul de mortar, ori rotînd șablonul în jurul centrului de curbură al mulurilor circulare (v. fig. d). Șabloanele pentru netezit tencuiala pe stîlpi sau grinzi se compun din trei piese de lemn, îmbinate între ele prin șuruburi cu piuliță-fluturi, cari sînt trecute prin niște locașuri alungite pentru a putea fi folosite la piese de diferite dimensiuni (v. fig. f).

8. ~ **de tras muluri.** *Cs.* V. sub Șablon de tencuit.

9. ~ **de zugrăvit.** *Cs.:* Tipar confecționat din carton, în care sînt decupate desenele unui motiv decorativ, folosit la executarea zugrăvelilor imitație de tapet. Șabloanele de zugrăvit se execută, de obicei, în seturi, cari se suprapun pentru a se obține motive decorative policrome.

10. ~ **pentru tăiat geamuri.**

Cs.: Șablon alcătuit din două piese de lemn solidarizate la unul dintre capete printr-o piesă transversală, celelalte capete culisînd în două tăieturi fasonate



Șablon extensibil pentru tăiat geamuri.

într-o altă piesă de lemn, folosit pentru tăierea geamurilor la dimensiuni diferite (v. fig.).

1. **Șablon.** 2. *Tehn., Mett.:* Instrument cu care se controlează ori se măsoară — cu precizie mică — dimensiunile lineare, sau unghiurile pieselor în curs de fabricație, ori ale anumitor părți din lucrări de construcție (de ex.: lungimile pieselor în timpul forjării, profilul unui șant în curs de săpare, etc.). Șablonul folosit în forjerie poate fi confecționat din bandă de metal; șablonul folosit pentru verificarea calibrului secțiunii libere a găurii de sondă (în general tubată) și pentru verificarea secțiunii libere a materialului tubular înainte de introducerea lui în sondă e format dintr-un cilindru de tablă; șablonul pentru profilul șanțurilor e confecționat din scânduri sau din șipci; etc. Sin. Șablon de control, Patron. Sin. parțial (la căile ferate) Tipar.

2. ~ de control. *Tehn. V.* Șablon 2.

3. **Șablon.** 3. *Ind. text.:* Dispozitiv folosit la imprimarea cu șabloane a țesăturilor, pe cale manuală, semimecanizată sau complet mecanizată.

Șablonul e confecționat dintr-o ramă dreptunghiulară de lemn uscat, de duralumin sau de table de oțel ștanțate, pe care se întinde o sită din fire de mătase naturală sau din fire sintetice, ori de bronz fosforos. Rama trebuie să fie stabilă la diferite deformații în timpul procesului de lucru, să fie ușoară, rezistentă la uzură și să permită fixarea ușoară a sitei, ca și schimbarea acesteia.

Sitele sînt numerotate după numărul de ochiuri pe 1 cm², iar alegerea sitei pentru confecționarea șabloanelor e funcție de finețea desenului care urmează să fie aplicat pe țesătură.

Desenul, pe sita șablonului, se obține cu ajutorul unui strat de gelatină sensibilizată cu bicromat de amoniu. O placă de sticlă sau de celoid, pe care s-a desenat cu tuș negru o parte din întregul desen care corespunde unei culori, se așază pe sita acoperită cu stratul de gelatină sensibilizat, se iluminează cu o sursă luminoasă suficient de puternică, după care porțiunile acoperite de desen rămase solubile se îndepărtează prin spălare.

Fiecare șablon corespunde unei culori a desenului respectiv. Șablonul are fixate de ramă repere la distanță egală cu a glișierelor de pe șina mesei de imprimat, distanță care reprezintă un raport.

4. **Șablon.** 4. *Ind. text.:* Tipar confecționat din carton presat bine lustruit, care reprezintă un detaliu de îmbrăcăminte (piept, spate, mâneci, guler, etc.) în mărime naturală și servește la însemnarea (încadrarea) pe materialul textil (țesătură sau tricot) a detaliilor cari compun produsul respectiv. Pe toată lungimea conturului său, șablonul are aplicată, prin ștampilare, emblema întreprinderii sau alte semne, cari indică controlul dimensiunilor șablonului și originalitatea sa.

Forma și mărimea șabloanelor influențează simțitor cantitatea pierderilor. Cu cît forma tiparelor e mai simplă și mai apropiată de forma dreptunghiulară, cu atît pierderile sînt mai mici. De altă parte, cu cît dimensiunile tiparelor încadrate sînt mai variate, cu atît se reduc mai mult pierderile.

Pentru determinarea dimensiunilor și a formei șabloanelor se folosesc linii de construcție, determinate de dimensiunile corpului. Dimensiunea principală, față de care se determină celelalte dimensiuni, e perimetrul bustului. La măsurile aplicate pentru determinarea dimensiunilor și a formei șabloanelor se adaugă sau se scad anumite dimensiuni de corectură, astfel încît produsul să ia forma corpului, sau anumite corecturi de modă. — La dimensiunile reale ale șabloanelor se adaugă plusul necesar cusăturilor de asamblare a pieselor produsului textil în procesul de confecționare. — Conturile șabloanelor

unice, pe cari sînt încadrate șabloanele produsului respectiv sînt uneori perforate, astfel încît la șablonare (v. Șablonare 4, și Încadrare 2), cînd se aplică șablonul unic peste prima foaie de șpan (v.), se poate trece cu o cîrpă moale, înmuiată în praf de cretă sau de talc, sau cu un săculeț confecționat dintr-o țesătură rară, cu astfel de substanțe în praf, uneori cu un lichid colorat, peste porțiunile perforate ale șablonului, unic, pentru a reproduce pe materialul textil forma șabloanelor.

Șabloanele pot fi: etalon, de lucru, ajutoare și de control.

Șabloanele etalon sînt de carton presat bine lustruit, care se confecționează în secția de modele. Pe el sînt scrise toate dimensiunile, semnătura constructorului și se aplică stampila fabricii.

Șablonul de lucru e confecționat din carton presat, bine lustruit, obținîndu-se prin reproducerea după șablonul etalon și corespunzînd întocmai acestuia. Pe el se lipesc etichete sau se scriu direct dimensiunile detaliului, numărul modelului, talia și grosimea.

Șabloanele ajutoare se confecționează din materiale rezistente, din tablă, furnir, sau din carton presat, îmbrăcat pe margini cu tablă. Șabloanele ajutoare se folosesc la operația de tăiere directă (croire) a produselor cu detalii simple, la mașinile de tăiat fixe. Tăierea după șabloanele ajutoare se face direct, fără o încadrare prealabilă a detaliilor pe materialul textil.

Șablonul de control e folosit la verificarea calității detaliilor tăiate (croite). Șablonul de control e un instrument cu ajutorul căruia se controlează sau se măsoară dimensiunile sau unghiurile unei piese în cursul procesului de fabricație. În lipsa șabloanelor de control se pot folosi table, în cari sînt desenate conturile minimale ale detaliilor și se dau dimensiunile respective, necesare controlului.

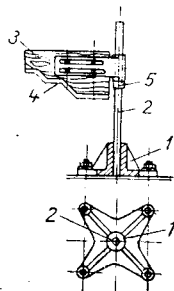
5. **Șablon.** 5. *Mett.:* Unealtă de formare constituită dintr-o lamă sau dintr-o placă de lemn ori metalică, de regulă rigidizată, care servește la executarea cavității anumitor forme de turnătorie. Șablonul e folosit, de exemplu, la formarea de piese reprezentînd corpuri de revoluție, în cazul turnării unui număr mic de astfel de piese, cînd confecționarea modelului nu e rentabilă (v. Formare cu șablon, sub Formare). Marginea de lucru a șablonului reprezintă negativul profilului care trebuie realizat la formă. Șablonul poate avea mișcare ghidată, fie de translație, fie de rotație.

6. ~, **aparat de formare cu ~.** *Mett.:* Aparat folosit în turnătorie la executarea formelor de turnare cari au forma de corpuri de revoluție, și care e compus dintr-un șablon (v. Șablon 5), din unu sau din mai multe brațe cari îl suportă și dintr-un ax metalic în jurul căruia e rotit șablonul la formare (v. fig.). Axul se dispune orizontal sau vertical, după forma piesei care se prelucrează.

7. ~ **cu braț.** *Mett.:* Sin. Aparat de formare cu șablonul (v. Șablon, aparat de formare cu ~).

8. **Șablon.** 6. *Poligr.:* Formă de tipar pentru procedeul de tipar serigrafic (v. sub Tipar). Sin. Sită.

9. **Șablon pentru montarea armaturilor.** *Cs.:* Dispozitiv folosit pentru asamblarea barelor cari alcătuiesc armatura



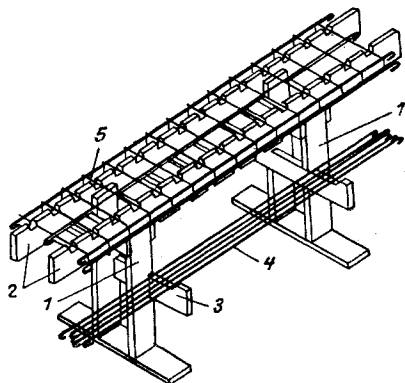
Aparat de formare cu șablon.

1) suportul (crapodina) șablonului; 2) ax („port drapel”); 3) șablon de lemn; 4) marginea activă, metalică, a șablonului; 5) inel pentru fixarea pe înălțime a balamalei șablonului.

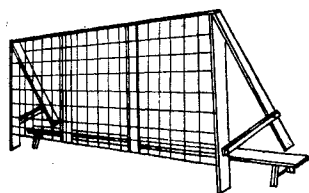
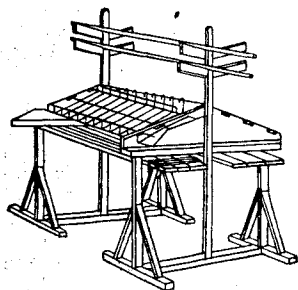
elementelor de beton armat, în vederea mării productivității muncii. Șabloanele pentru montarea armaturilor se confecționează din lemn și au forma și dimensiunile corespunzătoare armaturilor cari trebuie confecționate.

I. Șablon pentru montarea carcaselor, cu un singur post de lucru.

- 1) suporturi; 2) du-lapi cu creștături;
- 3) chingă cu consolă pentru depozitarea barelor de oțel-beton;
- 4) bare fasonate;
- 5) carcasă montată.



În fig. I și II sînt reprezentate două tipuri de șabloane folosite pentru confecționarea carcaselor de armare, iar în fig. III e reprezentat un șablon folosit pentru confecționarea rețelelor mari.



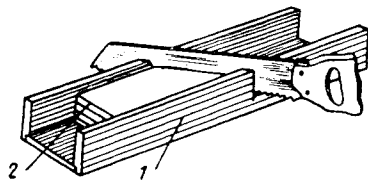
II. Șablon pentru montarea carcaselor, cu două posturi de lucru.

III. Șablon pentru montarea rețelelor mari.

1. ~ pentru tăiat lamele de parchet. Cs.: Cutie de lemn formată dintr-un fund și doi pereți laterali cari au o tăietură dispusă într-un plan la 45° față de planul longitudinal, folosită

Șablon pentru tăiat lamele de parchet la 45°.

- 1) șablon;
- 2) lamele de parchet.



la tăierea oblică (la 45°) a capetelor lamelor de parchet (v. fig.).

2. Șablon, tipar. Poligr.: Sin. Tipar serigrafic, (v. sub Tipar), Serigrafie, Tipar cu sită.

3. Șablonare. 1. Tehn.: Operația de trasare (v.) cu ajutorul unui șablon (v. Șablon 1).

4. Șablonare. 2. Tehn.: Operația de dare a formei (fasonare) prin așchiere sau prin deformare plastică, controlată cu ajutorul unui șablon (v. Șablon 1).

5. Șablonare. 3. Mett.: Formare cu șablonul (v. sub Formare 3).

6. Șablonare. 4. Ind. text.: Operația de așezare a șabloanelor pe materialul textil — din care se va confecționa produsul de îmbrăcăminte — astfel încît să se realizeze economie de materiale și, totodată, să se obțină semifabricate de calitate superioară. V. Încadrare 2.

7. Șablonare. 5. Expl. petr.: Operație de verificare a materialului tubular (prăjini, țevi, burlane) utilizat la sonde, în vederea stabilirii abaterilor de diametru produse în raport cu dimensiunea nominală, ca urmare a uzurii, a deformării, etc.

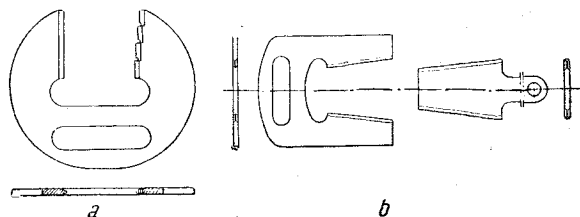
În funcțiune de gradul de uzură al materialului tubular șablonat, se face sortarea materialului pe categorii de uzură.

Șablonarea prăjinilor de foraj consistă în verificarea diametrelor exteriori și a conicității filetelor și se execută cu șabloane speciale, construite din tablă de oțel cu grosimea de 5 mm.

Șablonul de prăjini de foraj e un dispozitiv simplu, cu o deschidere de dimensiunea la care se șablonază, și care se așază sau se plimbă pe corpul prăjinii, și cu o toartă de care șablonul se prinde cu mîna, pentru a putea fi manevrat. Marginile deschiderii șablonului sînt tratate termic, pentru a li se mări rezistența mecanică (la 150 kgf/mm²), astfel încît șablonul să nu-și piardă dimensiunile prin uzură.

Verificarea diametrului prăjinii se face pe corpul acesteia și în zona de prindere în pene.

Fig. Ia reprezintă un șablon pentru verificarea diametrului exterior al prăjinii de foraj, iar fig. Ib unul pentru verificarea



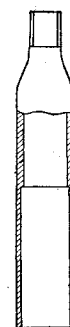
I. Șablon pentru verificarea diametrului exterior al corpului prăjinii (a) și pentru verificarea conicității părții filetate la prăjini și la racorduri speciale (b).

conicității părții filetate la prăjinile de foraj și la racorduri speciale.

Șablonarea garniturii de țevi de extracție se execută în cazul producerii unui accident tehnic care afectează garnitura de țevi de extracție (de ex.: prinderea țevilor la puț în timpul unei operații de intervenții executată cu această garnitură, înnisiparea țevilor, etc.). Operația de șablonare se execută pentru verificarea diametrului interior al garniturii de țevi (care eventual ar fi putut fi modificat în urma accidentului care a provocat prinderea coloanei de țevi la puț) și pentru stabilirea posibilității de introducere prin țevi a unei scule de instrumentație (de ex. cuțit introdus prin țevi).

Șablonarea țevilor de extracție se face cu un șablon de tablă subțire (0,5-1 mm), care se introduce cu cablu, avînd deasupra sa o prăjină grea. Dacă țevile de extracție au suferit vreo deformare în urma accidentului din sondă (de ex. turtirea coloanei), șablonul se oprește în punctul unde garnitura de țevi e deformată și se deformează (se ovalizează) și el, dînd astfel indicații asupra adîncimii la care sînt prinse țevile.

Șablonarea coloanei consistă în cercetarea interiorului unei coloane de burlane și se execută ca măsură de prevedere, pentru a stabili existența și poziția unei eventuale deformații a coloanei. Operația e similară măsurării sau verificării generale a diametrului, însă scopul măsurării e de a stabili dacă nu s-a modificat diametrul coloanei la interior (ca urmare a unei eventuale deformații), astfel încît să se poată introduce în sondă, prin coloană, fără risc de înțepenire, o anumită sculă de instrumentație sau un aparat de fund.



II. Șablon de coloană

Operația de șablonare se execută cu ajutorul unui șablon de coloană (v. fig. 11), care e un burlan (cu reducție și cu filet, pentru racordarea la garnitura de prăjini sau de țevi pentru lansare), avînd diametrul exterior apropiat, ca dimensiune, de diametrul interior al coloanei tubate care se verifică.

1. **Șabotă, pl. șabote.** *Ut., Tehn.*: Piesă de metal care susține nicovala, la anumite ciocane mecanizate, și care e rezemată elastic pe fundația ciocanului. Pentru realizarea unui grad de deformare adecvat, suma greutateilor nicovalei și a șabotei trebuie să fie de 10...20 de ori mai mare decît greutatea berbecului. V. fig. I, IV, V, IX, etc., sub Ciocan mecanizat.

2. **Șaft, pl. șafturi.** *Ind. text.*: Sin. Ratieră (v.).

3. **Șagrinaj.** *Mineral.*: Aspectul neomogen, cu numeroase asperități (scobituri, zgîrieturi, etc.) al suprafeței (în special al celei superioare) a granulelor minerale dintr-o secțiune subțire, obținut în operația de șlefuire și pus în evidență, mai mult sau mai puțin pronunțat, de razele de lumină refractate, cari străbat secțiunea.

La nivelul acestor asperități, mici și neregulate, razele de lumină — în funcțiune de unghiul lor de incidență și de indicii de refracție ai mediului străbătut — suferă o refracție simplă (în unele puncte, cari devin luminoase) sau totală (în alte puncte, cari devin întunecate). Prin aceasta, asperitățile apar bine pronunțate, scoțînd în relief conturile și suprafețele plane ale mineralelor componente din secțiunea subțire.

4. **Șagrinare.** *Ind. piel.*: Operația de finisare, prin imprimarea pe fața pieilor, a unui relief, numit șagrin, care imită desenul natural al altor piei sau care reprezintă un desen de fantezie, pentru a obține piei mai frumoase, din sortimente mai puțin valoroase, sau pentru a acoperi unele defecte de suprafață. Prin șagrinare se acoperă fața pieilor de bovine cari nu pot fi finisate neted din cauza defectelor de suprafață (zgîrieturi și răni vindecate, etc.), se obțin din piei comune (de oaie, de porc, șpalturi, etc.) imitații de piei de animale rare (focă, crocodil, reptile, etc.), sau se obțin piei cu desene cari nu corespund nici unui desen natural, însă sînt căutate în marochinărie sau în tapiserie (piele antică, piele de mobile, etc.).

Șagrinară poate fi efectuată manual sau mecanizat. — Șagrinară manuală se face cu ajutorul unor role gravate cu desenul respectiv și montate pe suporturi cari permit deplasarea lor pe suprafața pielii. — Șagrinară mecanizată se execută cu mașini de șagrinat, cari pot fi: mașini cu role rotitoare, mașini cu cilindre rotitoare, mașini cu plăci și cu o rolă de presare (cu masă fixă sau mobilă), sau prese hidraulice. Azi sînt folosite numai ultimele două tipuri, iar dintre mașinile de șagrinat cu plăci și cu rolă de presare e folosit numai tipul cu o placă și cu masă fixă. Dacă la mașină se montează o placă netedă, mașina de șagrinat și presa hidraulică pot fi folosite ca presă de călcat (de satinat).

Mașina de șagrinat cu o placă și cu masă fixă e constituită, în principal, din două coloane verticale de fontă, unite la ambele capete prin cîte o traversă orizontală. În acest cadru sînt montate (paralel cu traversele) placa gravată și masa de presare. Placa metalică de șagrinare e amovibilă și e solidarizată cu șuruburi într-o cutie care poate fi încălzită cu abur. Sub aceasta e montată masa de presare. Elementul activ al mesei e o curea de piele tăbăcită cu crom, acoperită cu o bandă de pîslă țesută. Pielea care urmează să fie șagrinită se așază pe masă cu fața în sus. Presarea pielii pe placa gravată se face cu ajutorul unei roți acționate de un șurub fără fine, care împinge în sus pielea. Lungimea de lucru a mașinii poate atinge 3000 mm.

Presele hidraulice de șagrinat au același principiu de acționare dar folosesc presiuni de lucru mai mari (180...200 at) decît celelalte mașini de șagrinat. Mașinile recente sînt echipate cu dispozitive automate de declanșare și cu dispozitive de protecție.

5. **Șai.** 1. *Ind. text.*: Postav fin de culoare albă, întrebuițat la confecționarea pantalonilor pentru bărbați, cari se poartă în mediul rural din unele regiuni ale țării (de ex. în Oltenia, în Argeș, etc.).

6. **Șai.** 2. *Ind. text.*: Stofă fină vărgată, numirea derivînd de la postavul șai (v. Șai 1).

7. **Șaibă, pl. șaibe.** 1. *Tehn.*: Sin. Roată de transmisie mică, de regulă fără spițe (v. sub Roată). Termen de atelier.

8. **Șaibă.** 2. *Tehn., Mett.*: Piesă constituită dintr-o placă (cu grosimea mică în raport cu celelalte două dimensiuni), avînd o perforație și un contur de formă adecvată scopului în care e folosită, servind ca adaus între o piuliță sau capul unui șurub și piesa asamblată prin acesta. Șaibele sînt folosite la șuruburile pentru asamblarea pieselor de metal, de piele, de mase plastice, de lemn, etc. Prin așezarea șaibe între piuliță sau capul șurubului și piesa asamblată alăturată se urmărește, după caz: realizarea unei bune așezări a piuliței sau a capului șurubului chiar pe suprafețe cari nu sînt corect uzinate sau suficient de netede; realizarea forței de strîngere pe o suprafață mai mare decît suprafața de reazem a piuliței sau a capului șurubului; protecția suprafeței piesei contra degradării, la rotirea piuliței sau a șurubului; asigurarea șurubului sau a piuliței contra rotirii lor în timpul funcționării, adică a auto-deșurubării.

Șaibele se confecționează din metal (de obicei oțel carbon moale sau alamă), din mase plastice, din lemn, etc., după condițiile în cari vor fi folosite (de ex. din alamă, cînd trebuie să aibă proprietăți antimagnetice sau să fie bune conducătoare de electricitate).

De obicei, șaibele se confecționează din bandă sau din foi, prin ștanțare, urmată de curățire prin dare la tobă și debavurare; șaibele pentru profiluri U și I se confecționează din bandă laminată cu secțiunea standardizată, corespunzătoare profilului la care sînt folosite. Unele șaibe rotunde, mai groase, se pot confecționa și prin strunjire din bară. Șaibele metalice de siguranță, confecționate din oțel carbon laminat la cald sau din benzi de oțel laminat la rece, sînt deformate, călite și revenite, astfel încît să rămîină elastice. Ele nu se execută din alamă decît în cazul cînd servește la asigurarea contra autodeșurubării a șuruburilor și a piulițelor de alamă.

De regulă, gaura pentru tija șurubului e rotundă, însă uneori se folosesc șaibe cu gaură pătrată (de ex. la asamblările pieselor de lemn).

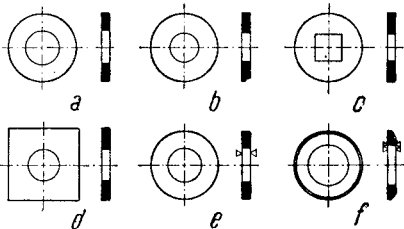
De obicei, șaibele au conturul circular (în care caz se numesc și *rondele*); mai rar au conturul pătrat, iar șaibele de siguranță au conture de forme diferite, corespunzătoare modului de asigurare.

Din punctul de vedere al prelucrării și al calității fețelor, se deosebesc: șaibe brute, cari sînt confecționate din benzi sau din foi laminate (la cald), fără prelucrarea ulterioară a fețelor; șaibe semiprelucrate, cari sînt confecționate din benzi sau din foi laminate la rece, cu suprafața netedă; șaibe prelucrate, cu fețele prelucrate prin așchiere și cu muchia superioară țesită, gaura executîndu-se însă, de obicei, prin ștanțare.

Din punctul de vedere al utilizării, se deosebesc: șaibe obișnuite, șaibe pentru profiluri și șaibe de siguranță.

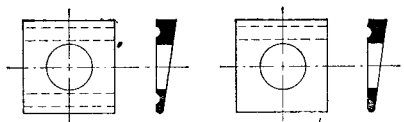
Șaibă obișnuită: Șaibă care servește ca adaus între o piuliță și o piesă asamblată prin șuruburi, pentru realizarea unei bune așezări a piuliței, pentru repartizarea forței de strîngere pe o suprafață mai mare decît suprafața piuliței și pentru protejarea suprafeței piesei contra degradării, la rotirea piuliței. Sin. Șaibă simplă.

Șaibele obișnuite (v. fig. I) pot avea contur circular și gaură rotundă, contur circular și gaură pătrată, sau contur pătrat și gaură circulară. Ele pot fi brute, semiprelucrate sau prelucrate. Șaibele brute și semiprelucrate se execută fără teșitură, iar cele prelucrate se execută cu sau fără teșitură. Șaiba pentru curelărie e o șaibă brută rotundă, cu gaură circulară.



I. Șaibe obișnuite.

Șaibă pentru profiluri: Șaibă obișnuită, utilizată în construcții metalice, la fixarea și îmbinarea prin șuruburi a oțelului profilat (oțel U și oțel I). Șaibele pentru profiluri U și I (v. fig. II) sînt pătrate, cu gaură rotundă, avînd fețele mari neparalele, cu o înclinare corespunzătoare înclinării tălpilor profilurilor (șai-ba pentru profil U are înclinarea de 8%, iar pentru profil I, înclinarea de 14%).



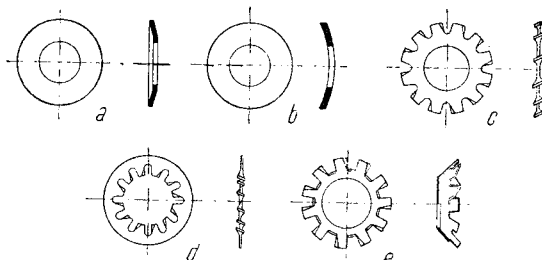
II. Șaibe pentru profiluri.

Șaibă de siguranță: Șaibă care servește la asigurarea șuruburilor sau a piulițelor contra autodeșurubării acestora, prin rotire, în timpul funcționării. Șaibele de siguranță au construcții și forme diferite, după felul în care acționează și după locul în care sînt montate.

După modul de realizare a asigurării, se deosebesc: șaibe îndoite, la cari asigurarea se obține datorită formei lor, și șaibe elastice, la cari asigurarea se obține prin forță.

Șaibele elastice sînt folosite, în special, în meca-nica fină, în construcția de aparate electrice, etc.; ele sînt executate prin ștanțare din benzi sau foi de oțel, deformată și apoi călitate și revenite, pentru a căpăta elasticitate, astfel încît la strîngerea piuliței sau a șurubului ia naștere o forță axială suplimentară, care mărește momentul necesar pentru desfacerea înșurubării, datorită creșterii frecării și gripării. Sin. Rondelă elastică,

Mai frecvent folosite sînt *șai-ba elastică bombată* și *șai-ba elastică curbă* (v. fig. III a și b), numite și *rondelle elasti-*



III. Șaibe de siguranță, elastice.

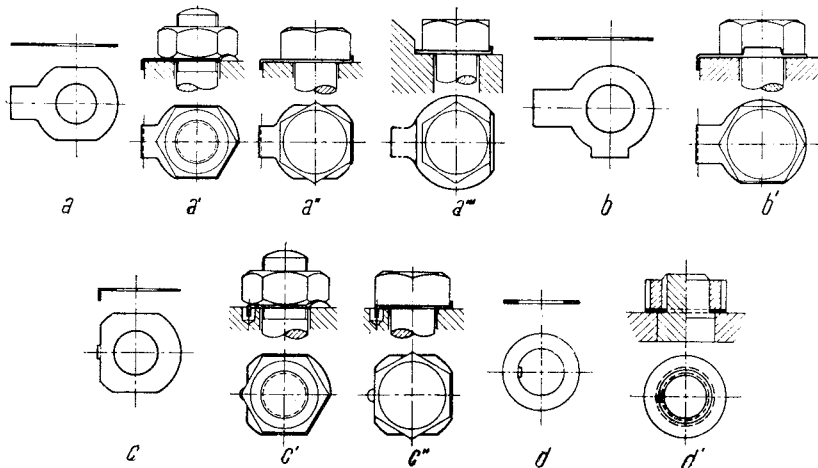
a) șaibă bombată; b) șaibă curbă; c) șaibă cu dinți exteriori; d) șaibă cu dinți interiori; e) șaibă bombată, cu dinți exteriori.

tice bombate, respectiv curbate, cari se aplatizează (se îndreaptă) la strîngerea șurubului sau a piuliței.

Șaiba elastică cu dinți, exteriori sau interiori (v. fig. III c și d), se folosește în special cînd pe lângă asigurarea trebuie realizat și un bun contact metalic prin dinții cari se imprimă în material (de ex. la punerea la pămînt a motoarelor și a aparatelor electrice, în cazul carcaselor lăcuite și al racordurilor electrice prin șuruburi, dacă suprafețele clemelor sînt executate din aluminiu). Șaibele elastice cu dinți se folosesc la îmbinări prin șuruburi, cari se desfac rar, deoarece dinții (căliți) ai șaibelor desprind așchii de pe material. — Șaiba elastică bombată, cu dinți exteriori (v. fig. III e), e o șaibă bombată, avînd dinții pe canturi. Asigurarea se realizează cu o singură șaibă elastică.

Șaibele îndoite, folosite în special în construcția de mașini, sînt executate prin ștanțare, din oțel carbon moale, alamă, etc., și au o formă specială, astfel încît prin deformare

(îndoire) să se așeze pe de o parte pe capul șurubului sau pe piuliță, iar pe de altă parte pe piesă, asigurînd astfel, prin forma sa adecvată, imposibilitatea răsucirii relative.



IV. Șaibe de siguranță, îndoite.

a) șaibă de siguranță cu un umăr; a' și a'' șaibă cu un număr montată la piuliță, respectiv la capul șurubului; a''' șaibă cu umăr scurtat rezemat de un prag al piesei, montată la capul șurubului; b) șaibă de siguranță cu două umere; b' șaibă cu două umere montată la capul șurubului; c) șaibă de siguranță cu nas exterior; c' și c'' șaibă cu nas exterior montată la piuliță, respectiv la capul șurubului; d) șaibă de siguranță cu nas interior; d' șaibă cu nas interior montată la o piuliță crenelată.

gonale și a șuruburilor cu cap hexagonal, iar șaibele cu nas interior sînt folosite pentru a împiedica deșurubarea piulițelor cu caneluri. În primul caz se montează cîte o șaibă de

siguranță atât la capul șurubului, cât și la piuliță, iar în cazul șaibelor cu nas interior e suficientă o singură șaibă.

La șaibele cu un umăr, acesta e răsfrânt peste o muchie a piesei, iar o parte a șaibei e îndoită și alăturată de exagonul capului șurubului, respectiv al piuliței; la șaibele cu două umere, al doilea umăr e îndoit și e alăturat de exagonul piuliței, respectiv al capului șurubului. Uneori, umărul nu e răsfrânt, ci e scurtat, astfel încât șaiba să se rezeme de un prag al piesei. La șaibele cu nas exterior, acesta e răsfrânt și e introdus într-o gaură executată cu burghiul în piesa asamblată, iar o parte a șaibei e îndoită și e alăturată de exagonul piuliței, respectiv de cel al capului șurubului; la șaibele cu nas interior, acesta e răsfrânt și e introdus într-un canal longitudinal, executat în tija filetată a șurubului, iar o parte a șaibei e îndoită și e introdusă într-o canelură a unei piulițe speciale (cu caneluri).

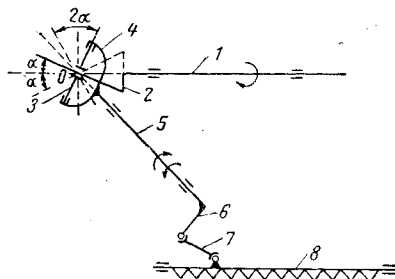
1. ~ **cu pinten**. *Mett.*: Sin. Șaibă cu nas. V. sub Șaibă 2.
2. ~ **cu urechi**. *Mett.*: Sin. Șaibă cu umăr. V. sub Șaibă 2.
3. ~ **elastică**. *Mett.*: Sin. Rondelă elastică. V. sub Șaibă 2.
4. **Șaibă de șlefuit**. *Ut., Cs.*: Sin. Roată de șlefuit. V. sub Polizor 1.

5. **Șaibă elastică**. *Rez. mat.*: Placă plană subțire, supusă la acțiunea unor forțe exterioare paralele cu planul median (supusă la o stare de tensiune plană generalizată). Sin. Grindă-perete, această numire fiind mai frecvent folosită în cazul unui contur dreptunghiular.

6. **Șaibă elastică spintecată**. *Mett.*: Sin. Inel de siguranță (v.), Inel-resort, Inel Grower, Șaibă Grower.

7. **Șaibă Grower**. *Mett.*: Sin. Inel de siguranță (v.), Inel-resort, Inel Grower.

8. **Șaibă oscilantă**. *Mș.*: Mecanism spațial de transformare a mișcării de rotație în mișcare de translație, folosit la mașinile agricole de recoltat, pentru antrenarea organului activ (a cuțitului). E constituită din arborele 1 (v. fig.), care are la un capăt un fus înclinat față de axa acesteia cu un unghi α . Pe fus e montată, prin intermediul doi rulmenți, șaiba 3, care are două cepuri diametral opuse pe cari se montează, prin articulație, furca 4, care face corp comun cu axul 5. La cel de al doilea capăt, axul 5 are un cot 6 care, prin intermediul elementului 7, antrenează bara cuțitului 8. Pentru a funcționa corect e necesar ca axa arborelui 1, axa fusului 2, axa șaibei 3 (axa comună a celor două cepuri) și axa axului 5 să se intersecteze în punctul O, iar axul 5 să fie perpendicular pe arborele 1 și pe axa cuțitului 8. Transformarea mișcării de rotație a arborelui 1 în mișcare de translație a cuțitului se realizează în felul următor: șaiba montată pe fusul 2, la o rotație a arborelui 1, oscilează cu un unghi egal cu 2α și, prin intermediul furcii, imprimă o mișcare oscilatoare axului 5 care, prin intermediul brațului 6, antrenează în mișcare de translație cuțitul 8.



Schema cinematică a unei șaibe oscilante.

Mecanismul cu șaibă oscilantă e foarte mult folosit în special la mașinile de recoltat cu aparat de tăiere frontal.

9. **Șainer, pl. șainere**. *Nav.*: Sin. Seiner. V. sub Navă pescărească, sub Navă.

10. **Șal, pl. șaluri**. 1. *Ind. text.*: Obiect auxiliar de îmbrăcăminte, țesut sau tricatat în fșii cu lățimi (20...40 cm) și lungimi diferite (circa 150 cm), cu franjuri la capete, care e purtat de bărbați, copii, etc., în anotimpul răcoros, înfășurat în jurul gâtului. Sin. Fular.

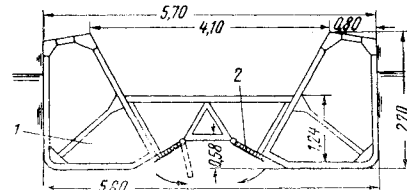
11. **Șal. 2. Ind. text.**: Fîșie de țesătură sau de tricot, simplă sau cu desen, cu broderii de lînă, de mătase, etc., de diverse forme și dimensiuni, cu franjuri, pe care femeile o poartă pe cap sau pe umeri.

12. **Șal. 3. Ind. text.**: Guler, de blană sau de stofă, de formă convexă, de la paltoanele pentru bărbați și femei, cum și de la unele modele de veste bărbătești. Sin Guler șal.

13. **Șal. 4. Transp.**: Sin. Sal (v. Sal 2).

14. **Șaland, pl. șalande**. *Nav.* V. sub Navă tehnică, sub Navă.

15. **Șalandă, pl. șalande**. *Nav., Hidrot.*: Îmbarcațiune metalică de construcție specială, remorcată (v. Șalander) sau autopropulsată, folosită în lucrările hidrotehnice, fluviale și maritime, pentru transportul unor materiale (de ex. materialul săpat prin dragare, anrocamente, blocuri pentru diguri, etc.). Capacitatea lor variază de la 50...100 m³ de la șalandele folosite în apele interioare, pînă la cîteva mii de tone la cele folosite pe mare. În lung, șalandele folosite pentru materiale în vrac sînt compartimentate în magazii în formă de pîlnie, pentru depozitarea materialului dragat. Descărcarea acestui material se face automat, prin porți rabatabile, așezate pe fundul navelor, și a căror deschidere e asigurată prin mijloacele mecanice de pe bord. Flotabilitatea șalandului e asigurată de o serie de compartimente etanșe, laterale.



Secțiune transversală printr-o șalandă.

1) cameră etanșă; 2) clapete pentru golirea materialului.

Dacă șalandele nu au mijloace de autopropulsie ele sînt remorcate, mai multe deodată, pe distanțe cari, din punctul de vedere economic, nu trebuie să depășească 5...6 km.

16. **Șalander, pl. șalandere**. *Nav.*: Remorcher sau șalupă cu motor de putere mică, folosit la remorcarea șalandelor la locul de descărcare a materialului dragat.

17. **Șalău, pl. șalăi**. *Zool., Pisc.*: Lucioperca lucioperca L. Specie de pește, formă de apă dulce din familia Percidae, cu lungimea medie variind între 40 și 70 cm și greutatea între 1 și 4 kg (excepțional 1,20 m și 8...15 kg). Are corpul fuziform, puțin comprimat lateral, botul scurt, gura terminală mare, armată cu dinți pe maxilare, palatine și vomer; e acoperit cu solți ctenoizi mici. Colorat în verzui-cenușiu-plumburiu pespate, are laturile argintii cu 8...13 dungi închise transversale.

Formă de ape dulci, limpezi, lin curgătoare, cu fundul tare, pietros, dar în special nisipos, lipsit de vegetație, nu evită nici apele ușor salmastre din limanuri sau din fața gurilor Dunării. Răpitor prin excelență, se hrănește cu pești, crustacee, viermi, insecte, consumînd zilnic cantități de hrană egale cu 3,3...5,1% din greutatea sa proprie. Matur sexual la 3...4 ani, se reproduce cînd temperatura apei a atins 7...8° (martie-aprilie) depunînd icrele pe funduri nisipoase, în gropi construite dinainte aproape de mal.

Se pescuiește, în special, cu năvodul, toamna și iarna, sub gheață. Carnea, albă, gustoasă, deși nu are decît un conținut redus de grăsimi (0,2...0,6%), e mult apreciată, consumîndu-se proaspătă.

Prezentînd o mare importanță economică se cultivă ca specie auxiliară în gospodăriile piscicole naturale și chiar în cele amenajate (Sandrocultură).

18. **Șaliră, pl. șalire**. *Tehn.*: Daltă (v.) specială pentru prelucrarea rocilor de tărie medie, avînd lungimea tășului de 25...60 mm.

1. **Șalupă**, pl. șalupe. Nav. V. sub Îmbarcațiune.
 2. **Șambraj**, Tehn. mil.: Coeficient caracteristic gurilor de foc și reprezentând raportul dintre aria secțiunii camerei de încărcare și aria secțiunii părții ghintuite a gurii de foc.

3. **Șamoa**. Ind. piel. V. Chamois.

4. **Șamotă**. Mat. cs.: Material refractar folosit sub formă de blocuri sau de cărămizi la zidirea cuptoarelor (v. Refractor, produs ~). Se fabrică, fie din argilă arsă în bulgări, folosită ca material degresant pentru produsele de argilă arsă, concasată și sortată pe sorturi granulare, fie din deșeuri ceramice concasate fin și sortate. În ultimul caz, șamota are caracteristicile mai inconstante decât șamota obținută special prin arderea argilei. Când argila e refractară, se obține o șamotă refractară și se folosește la degresarea materialelor pentru produsele refractare de șamotă. După temperatura de ardere a argilei, se obține o șamotă „sus arsă”, când arderea se face la peste 1000°, în care caz produsele degresate au contracțiuni mai mici, dar rezistă mai puțin la șoc termic, sau o șamotă „jos arsă”, când arderea se face la 700-800°, în care caz materialele sînt mai rezistente la șoc termic.

5. **Șampanie**. Ind. alim.: Vin spumos saturat cu bioxid de carbon pe cale naturală. Se obține prin fermentarea vinurilor de masă albe și roz cu adăus de zahăr, în vase închise ermetic (sticle speciale sau rezervoare de mare capacitate). Procesul tehnologic pentru obținerea șampaniei comportă vinificația și șampanizarea.

Vinificația folosește struguri din soiurile pure Pinot gris, Pinot noir, Traminer, Chardonnay, cu concentrația de 170-200 g zahăr/l și aciditatea de 5-6‰ (exprimată în acid sulfuric). Sortarea strugurilor se face chiar la cules, îndepărțind pe cei mucegățiți, cruzi. Apoi strugurii sînt prelucrați cu fuloegrapompele și se separă mustul ravac, care se folosește la obținerea vinului pentru șampanie. Mustul se sulfitează cu 8-10 g SO₂/hl pentru deburbare, apoi se inoculează cu aproximativ 3% maia de drojzii selecționate specifice și se lasă să fermenteze la temperatura de maximum 15°. După terminarea fermentației, vinul e trecut în vase în cari, după puțin timp, se face un prim pritoc. După 2-3 luni se execută al doilea pritoc, când se aplică și o cleire (cu tanin și clei de pește), pentru limpezire, iar mai târziu, un al treilea pritoc și cupajarea. Pentru a scurta timpul de prelucrare a vinurilor pentru șampanizare și pentru a ajunge astfel mai repede la limpezirea și la stabilizarea lor și la îmbunătățirea gustului și a buchetului, acestea se tratează prin căldură și prin frig, se demetalizează cu ajutorul ferocianurii de potasiu, în combinație cu cleiri, și se filtrează.

Șampanizarea cuprinde următoarele operații: tirajul, fermentarea, remuiajul, degorjarea, adăugarea licorii de expediție, astuparea, etichetarea și ambalarea sticlelor.

Tirajul. Se folosește un vin de 10-11,5° alcool, căruia i se adaugă licoarea de tiraj, cum și 2-3% maia de drojzii selecționate (rasele Ay, Steinberg) și se amestecă bine; apoi se trage la sticle. Licoarea de tiraj se prepară din vin de aceeași calitate și zahăr candel sau zahăr rafinat cristalizat. Cantitatea de adăugat se calculează în funcțiune de concentrația sa și de presiunea care trebuie obținută în sticle, ținînd seamă că 1 g zahăr dă prin fermentație 0,643 ml alcool și 0,247 l CO₂ și că un litru CO₂ dizolvat într-un litru de vin de 10-11° alcool, la temperatura de 10°, produce o presiune de o atmosferă. Solubilitatea bioxidului de carbon e mai mare în vinurile cu puțin extract, însă cu aciditate mare, cum și în cele mai alcoolice. Deoarece la sticlele de șampanie presiunea e de 5-6 atmosfere, pentru fiecare litru de vin sînt necesari circa 6 l CO₂, adică 24 g zahăr. În realitate se folosește puțin mai mult, și anume 26 g, dar se ține seamă și de zahărul inițial

din vin. Supradozarea în zahăr conduce la suprapresiune și deci la pericolul spargerii sticlelor.

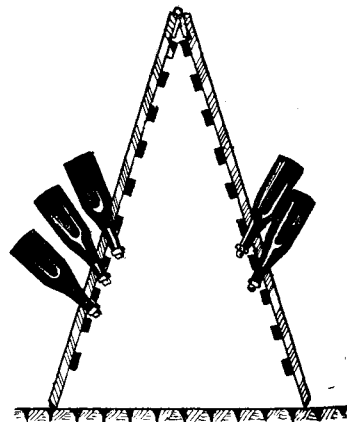
Fermentarea. După turnarea în sticle, acestea sînt astupate cu dopuri mari de plută (cu diametrul de 30-35 mm) sau de material plastic, agrafate și apoi așezate orizontal în stive speciale, înalte de 1,8-2,0 m, în încăperi cu temperatura de 10-12°. Drojdiile selecționate introduse încep să fermenteze zahărul, producînd alcool și bioxid de carbon. Calitatea fermentației, deci și a șampaniei, e influențată de temperatură, produsul fin obținîndu-se la o temperatură de circa 12°. Mersul fermentației se urmărește prin măsurarea presiunii din sticle și, cînd aceasta ajunge la 4 atmosfere (după 30-60 de zile sau, în unele cazuri, 60-180 de zile), stivele se desfac, se elimină sticlele sparte, dopurile, resturile, etc. și apoi se refac, așezînd sticlele de deasupra la baza stivei și pe cele de jos la partea superioară. Operația de desfacere și refacere a stivelor se execută la fiecare 4-6 luni, timp de 2-3 ani, de fiecare dată executînd și o agitare a sticlelor, spre a desprinde depozitul de drojdie de pe pereți.

Remuiajul e operația de aducere a depozitului de drojzii pe dop. Din stive, după fermentare, sticlele se trec eventual la răcire, în vederea maturizării, sau cel mai frecvent direct la pupitre (v. fig. 1). Acestea permit o așezare a sticlelor în diverse poziții de înclinare, de la aproape orizontal, la început, pînă la aproape vertical, la sfîrșit, în mod corespunzător diferitelor etape ale remuiajului.

Sticlele așezate în pupitre se iau zilnic și se scutură, iar cînd se re-așază se rotesc cu 1/8 spre dreapta, față de poziția anterioară, și se introduc astfel încît ajung la un moment dat în poziție aproape verticală. Acest mod de lucru se execută zilnic, timp de 1-2 luni, controlîndu-se limpiditatea. La sfîrșit, sticlele sînt scoase din pupitre și sînt depozitate în stive, în poziție verticală, cu gîtul în jos, unde pot sta mult timp.

Degorjarea e operația prin care depozitul adus pe dop, în urma remuiajului, e eliminat. În acest scop, sticlele se introduc într-un lichid (glicerină) răcit la -18-20° un timp suficient pentru ca depozitul de pe dop să înghețe, după care se elimină ușor. În cazul în care nu se practică înghețarea, operația decurge astfel: sticla se ține cu gîtul în jos, i se scot cu un clește agrafa și dopul, eliminîndu-se în același timp depozitul cu puțin lichid și puțin CO₂; se astupă imediat cu degetul, se întoarce gîtul în sus și se așază la turnichet, unde se ține pînă la adăugarea licorii de expediție.

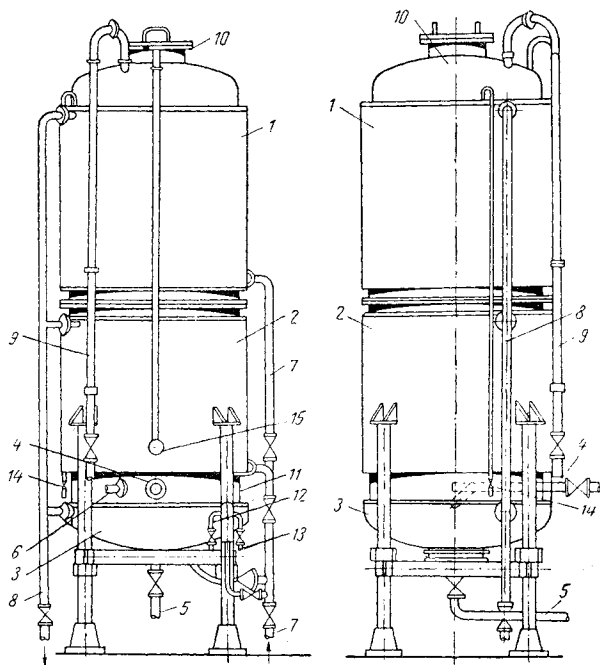
Adăugarea licorii de expediție se face la șampania brută obținută după degorjare. Prin adăugarea acestei licori se face egalizarea volumului, și mai ales se potrivește conținutul de zahăr, după sortiment. Adăusul licorii de expediție (dozaj) se face cu mașinile de dozat automate. Licoarea de expediție conține la un hectolitru: 62,5 kg zahăr, 5 l coniac, 57 l vin vechi de calitate bună și 150 g acid citric. Proporția de zahăr la dozare e de 62,5 g (100 ml licoare la un litru) la șampania foarte dulce, 46,3 g (70 ml) la cea dulce și 32,2 g zahăr (50 ml licoare) la cea semidulce,



1. Pupitre pentru remuiajul sticlelor de șampanie.

Astuparea, etichetarea și ambalarea se execută după adăugarea licorii de expediție. Sticlele se astupă cu dopuri foarte bune de plută, la mașinile de astupat, asigurând o închidere ermetică. Apoi se aplică peste dop, cu ajutorul unor mașini, o capsulă metalică, care se fixează cu ajutorul unui căpăstru de sîrmă. Sticlele sînt apoi răsturnate pentru omogeneizare și se curăță în exterior prin spălare. În urmă se etichetează și se ambalează.

Șampanizarea în rezervoare. Pentru acest fel de șampanizare vinul se introduce în rezervor (v. fig. 11),



11. Schema unui rezervor pentru șampanie (acratofor).

1, 2, 3) mantale răcitoare: superioară, mijlocie și inferioară; 4) țevă de scurgere pentru vin; 5) țevă pentru scoaterea drojdiei; 6) termocartuz; 7) țevă pentru intrarea soluției frigorifice; 8) țevă pentru ieșirea soluției frigorifice; 9) țevă de împingere a vinului; 10) gură de vizitare; 11) rezervor; de fermentare; 12) țevă pentru apă rece; 13) țevă pentru apă fierbinte; 14) robinet mic pentru aer; 15) manometru.

unde se adaugă licoarea de tiraj și 2...3% maia de drojdii selecționate, după care se lasă să fermenteze. Fermentația durează 20...25 de zile la temperatura de 20°.

Rezervorul (acratofor) are trei mantale, cari servesc la răcirea șampaniei pînă la -5...-6°. Cînd presiunea în rezervor atinge 4,5...5,5 atmosfere, acesta se răcește la -5° și șampania se limpezește. Prin mantaua inferioară se introduce o soluție frigorifică la -18°, care îngheață sedimentul, astfel încît șampania nu se poate turbura. Licoarea de expediție se adaugă de obicei odată cu cea de tiraj, sau se adaugă în sticle înainte de turnarea șampaniei.

Șampania astfel obținută se trage în sticle cu o mașină isobarometrică. Deoarece prin golirea acratoforului scade presiunea, se introduce CO₂ suplimentar dintr-un recipient de presiune. Calitatea șampaniei astfel obținute e foarte bună, iar procedeul e foarte rapid — circa două luni — și mult mai simplu, ceea ce face să fie foarte economic. Dintre procedeele pentru prepararea șampaniei în vase de mare capacitate se menționează procedeele Frolov-Bagreev, Charmat, Chossépié.

La fabricarea șampaniei se pot produce unele defecțiuni ca: lipsa fermentației din cauza temperaturii prea joase sau a concentrației alcoolice a vinului peste 13°, sau lipsa de drojdii; spuma insuficientă, din cauza concentrației necorespunzătoare în zahăr, a temperaturii prea joase, prezența unor antiseptice; masca, adică un depozit fin pelicular, aderent la pereții sticlei și care nu cedează la remuij; depunerea tartroasă.

Cu excepția măștii, care se combate prin electrizarea sticlelor cu aparate speciale, și a depunerii tartroase, care se poate preveni prin adaus de acid citric la licoarea de expediție sau prin refrigerare înainte de remuij, celelalte defecte necesită repunerea sticlelor în circuit.

1. **Șampanizare, Ind. alim.:** Fază în procesul tehnologic de fabricare a șampaniei (v.).

2. **Șampon, pl. șamponuri. Ind. alim.:** Produs întrebunțat la spălarea părului și a pielii capului. Se deosebesc: șamponuri praf, șamponuri lichide, șamponuri cremă, șamponuri uscate.

Șamponurile praf sînt constituite, de obicei, din săpun praf (amestecuri de săpunuri neutre sau grăsimi solidificate și ulei de cocos), alcalii (carbonat de sodiu, iar uneori borax) și substanțe de parfumare.

Uneori, acestor șamponuri li se adaugă substanțe cu anumite proprietăți cosmetice, de exemplu 0,1...1% extract de mușețel sau 5% pulbere de flori de mușețel sau 1...2% perborat de sodiu; de asemenea, substanțe colorante din plante (Henna, v.), etc.

Alături de șamponurile cu săpun se găsesc în comerț șamponuri fără săpun, în cari agenții de curățire sînt substanțe detergente cari nu dau reacție neutră și nu formează cu apa dură săpunuri de calciu insolubile. De exemplu: alcoolii grași sulfonați, produși de condensare ai acizilor grași (Lamepon, Igepon și sapamine), compuși cuaternari de amoniu, saponină, etc.

Ca material de umplutură pentru șamponurile praf se utilizează pentaborat de sodiu, sulfat de sodiu, bicarbonat de sodiu, acid boric, etc.

Șamponurile lichide sînt mai variate. Cel mai frecvent sînt soluții ale amestecurilor diferitelor săpunuri de potasiu, obținute prin saponificarea uleiurilor de cocos, de măsline, palmiste, arahide. Prin adăugarea de mici cantități de alcool etilic, solubilitatea crește și parfumarea se ușurează.

Săpunuri lichide neutre se obțin cu trietanolamină. Pentru evitarea acțiunii dăunătoare alcaline a soluțiilor de săpun se utilizează, la prepararea șamponurilor lichide, soluții ale alcoolilor grași sulfonați, ale sapaminelor, ale saponinelor, etc. Uneori se folosesc și adausuri speciale, ca extract de mușețel, gudron de ace de pin, etc.

Șamponurile cremă sînt creme preparate pe bază de săpun cu un conținut de grăsime de 34...40%. Grăsimile (stearină, ulei de cocos, ulei de arahide) se saponifică cu trietanolamină sau cu hidroxid de potasiu. Pentru evitarea uscării pastei se adaugă: sorbită, glicerină, butandiol, etc., iar ca adausuri active: acid citric, acid boric, substanțe antiseptice, extracte de plante, etc.

Șamponurile uscate nu sînt produse de spălare propriu-zise, ci substanțe de degresare. Pentru prepararea lor se utilizează amestecuri parfumate de kieselgur, amidon, talc, carbonat de magneziu, borax, bicarbonat de sodiu, etc. Părul se freacă cu acest produs, iar praful se îndepărtează prin periere.

3. **Șan, pl. șanuri. Ind. piel.:** Calapod de lemn sau de masă plastică, folosit pentru păstrarea formei încălțămintei în procesul de finisare (în care caz e numit și **calapod pentru finisare**) sau la depozitarea și conservarea încălțămintei în depozite sau la consumator.

Şanurile au dimensiunile puţin mai mici decât calapoadele folosite la confecţionare şi au muchiile rotunjite, pentru a uşura introducerea şi scoaterea lor din încălţăminte. În acelaşi scop, şanurile pot fi arcolate; lungimea lor se reduce la introducerea în încălţăminte, iar când şanul e în încălţăminte, lungimea lor e mărită, pentru ca încălţăminte să fie întinsă.

1. **Şanfren, pl. şanfrenuri.** Mett : Sin. Teşitură (v.).

2. **Şanfrenare.** Mett.: Sin. Teşire (v.).

3. **Şantier, pl. şantiere.** Cs.: Teritoriu dotat cu materiale şi instalaţii şi cu organizaţie tehnică şi economică unitară, pe care cooperează — pe bază de diviziune a muncii — muncitorii cari folosesc forţa lor de lucru, unelte, maşini şi instalaţii, pentru a produce sau a repara un bun material.

Şantierul propriu-zis se deosebeşte de fabrică prin faptul că e înfiinţat numai în vederea realizării unui bun sau a unui număr de bunuri limitate şi se desfiinţează după realizarea acestora.

Investiţia pentru şantierul propriu-zis reprezintă o fracţiune mică din investiţia pentru ansamblul: bun realizat plus şantier.

Mărimea şi utilizarea şantierului variază cu importanţa bunului de construit sau de reparat. În compunerea şantierului intră elemente cu caracter provizoriu sau definitiv. Astfel de elemente sînt: clădirile şi lucrările existente pe teritoriu, subterane sau deasupra solului (case de locuit, reţele de alimentare cu apă, canalizare, şi alte reţele, conducte electrice, linii telefonice, drumuri, ateliere la şantierele navale, etc.); construcţiile proiectate să fie executate subteran şi deasupra solului; clădiri şi construcţii provizorii, cu destinaţie administrativă sau socială; depozite provizorii deschise, închise şi şoproane; linii de acces cu caracter provizoriu sau definitiv (căi ferate cu ecartament normal sau îngust, şosele şi drumuri); instalaţii de transport orizontal şi vertical în incinta şantierului; reţeaua de alimentare cu apă, provizorie sau definitivă, — canalizare, scurgerea apelor; reţeaua de electrificare, provizorie sau definitivă, a lucrărilor; staţiuni de pompare, castele de apă, substaţiuni cu gherete de transformatoare, etc., cu caracter provizoriu sau definitiv; garaje, grajduri provizorii; ateliere provizorii, în special ateliere de cofraje, tâmplărie, mecanice, de fasonare a fierului, de fierărie, etc.; instalaţii mecanizate şi fabrici de construcţie (mortare, betoane, blocuri mari, etc.); întreprinderi anexe (fabrici de var, de cărămidă, de prelucrare a lemnului, etc.); cariere de piatră, de var, etc. Dispoziţia în spaţiu a acestora depinde de natura bunului care se produce, de teritoriul pe care se întinde şantierul, de organizarea muncii şi de inventarul tehnic.

Transportul pe orizontală se face pe şosele şi pe drumuri de acces, pe canale de navigaţie, etc., cu toate mijloacele curente, terestre şi pe apă (roabe, tomberoane, căruţe, vagoane, camioane, tractoare, trenuri, vase de plutire), cum şi cu mijloace mecanizate, în benzi sau cabluri (drumuri suspendate cu o şină, teleferice, funiculare, transportoare, macarale-portale, etc.). Transportul pe verticală, se face cu braţele sau cu samare, pe schelă înclinată, cu macaraua de mîină, cu ascensoare cu una, două sau patru lumînări (bob), cu ascensoare mobile, cu macarale derrick rigide, staţionare sau mobile, cu macarale derrick cu cablu, cu macarale-turn tip BKTS, cu macarale-portale, macarale de cale ferată, elevatoare cu cupe, etc.

Apă e folosită pe şantier în scopuri tehnice, administrative, sociale şi contra incendiilor. După importanţa şantierului, pentru alimentarea cu apă e nevoie de rezervoare, şi castele de apă, de linii de aspiraţie, staţiuni de pompare, conducte de presiune, o reţea de distribuţie. Instalaţiile de alimentare cu apă, construite pentru şantier, pot fi şi definitive, adică pot să rămînă în exploatare şi după desfiinţarea şantierului, spre a folosi bunului construit.

Energia electrică serveşte la producerea forţei motoare în scopuri tehnice, ca sudarea electrică, încălzirea electrică a betonului, uscarea electrică a tencuielilor, etc., la semnalizări de incendiu şi telecomunicaţii, etc.

Aerul comprimat serveşte la producerea forţei motoare necesare la perforatoare, ciocane pneumatice de nituit, sonete pentru bătur piloţi, pompe de mortar, şi la maşinile de torcretat, la vopsitoria lucrărilor de finisaj, etc.

Instalaţiile de căldură sînt necesare la uscarea tencuielilor, pentru întărirea rapidă a betoanelor, uscarea lemnului.

Instalaţiile de abur sînt necesare pentru accelerarea întăriii betonului.

În evoluţia alcătuirii şantierului a intervenit o schimbare esenţială în metoda de producţie prin aplicarea lucrului în bandă. Banda în construcţie e analogă cu metoda convoyer în fabrică. Diferenţa consistă în faptul că, în fabrică, lucrătorul execută o operaţie într-un singur loc bine determinat, în timp ce obiectul muncii se deplasează; pe şantier, obiectul muncii rămîne în acelaşi loc, în timp ce lucrătorul se deplasează de la o parte la alta a construcţiei, executînd aceeaşi operaţie. Principiul construcţiei în bandă consistă în faptul că ea trebuie să corespundă în întregime graficului de succesiune a poziţiilor de lucru.

Amplourea conducerii şantierului depinde de dimensiunile şi de activităţile de pe şantier. Conducerea poate fi lineară (fiecare lucrător avînd un singur şef); funcţională (lucrătorul primeşte indicaţii de la şefii de specialităţi); mixtă (agenţii inferiori, cu conducere lineară; cei mijlocii şi superiori, cu conducerea funcţională); cu ateliere (tip de conducere funcţională, atelierul fiind organizat după categoriile fundamentale de lucrări, de exemplu: atelierul lucrărilor de beton, atelierul lucrărilor de terasamente, etc.); cu dispecer (analog cu întreprinderile industriale sau, la transportul feroviar-mişcare, regulator de circulaţie).

În evoluţia alcătuirii şantierului a intervenit o schimbare substanţială prin dezvoltarea construcţiilor sociale pentru asigurarea unor mai bune condiţii de viaţă a lucrătorilor. Grupul social al şantierului cuprinde: cămine pentru lucrători, personalul tehnic şi ingineri, personalul administrativ, cu familiile respective; birouri pentru şantier, gherete de pontaj, gherete de paznici, remize pentru pompele de incendiu, cluburi, şcoale, băi, duşuri, spălătorii, WC; garaje, grajduri şi alte construcţii gospodăreşti, cari pot fi comune cu cele pentru deservirea aprovizionării cu materiale; ambulatorii, spitale, centre medicale; cantine, cooperative, brutării, depozite de alimente, depozite de zarzavat, frigorigere, prăvălii. Investiţiile în lucrările de interes social pot fi valorificate prin înlocuirea lucrărilor provizorii cu lucrări definitive. Astfel, la unele lucrări de importanţă mai mare se construiesc pavilioane definitive de locuinţe, înainte de deschiderea şantierului.

Sînt în curs de introducere *şantierele mobile*, caracterizate prin faptul că materialele, instalaţiile de prelucrare a acestora şi lucrătorii se găsesc în trenuri, cari se deplasează la locurile de execuţie. Ele servesc la rezolvarea lucrărilor mici şi răs-pîndite. —

Se deosebesc *şantiere pentru bunuri fixe* (şantiere pentru construcţii civile şi industriale, pentru poduri, tunele, drumuri, linii de cale ferată, baraje, canale, piste de decolare, prefabricate, etc.) şi *şantiere pentru bunuri mobile* (şantiere navale pentru vase plutitoare, docuri plutitoare, etc.).

4. ~ **de abataj.** Mine: Locul de lucru în care se efectuează abatajul. Sin. Abataj (v.). Termenul şantier de abataj e folosit rar.

5. **Şantier naval.** Nav.: Întreprindere industrială pentru construirea sau repararea de nave, organizată pe un teritoriu

amplasat pe malul unei ape navigabile (fluviu, lac, mare) și dotat cu ateliere special amenajate și cu instalații hidrotehnice necesare lansării sau halajului navelor și armării lor (v. fig. I și II).

După destinație, se deosebesc: șantier naval de construcție destinat construirii de nave noi, și șantier naval de reparații, destinat reparării și modernizării navelor în exploatare; adeseori șantierele pot fi mixte. Echipamentul lor se diferențiază în cele două cazuri, prin dezvoltarea mai amplă la primul tip, în special în sectorul de construcție a corpului și în cel al instalațiilor hidrotehnice; șantierele navale de reparații sînt echipate în special cu mijloace de halaj (v.) al navelor, în timp ce șantierele navale de construcție sînt echipate, în

În șantierele navale de construcție de nave metalice se execută, în principiu, prelucrarea materialelor de corp și montarea corpului navei, fabricarea (totală sau parțială) și montarea mașinilor principale și auxiliare, cum și a mecanismelor de bord, a instalațiilor de tubulatură, a instalațiilor electrice și electronice, a amenajărilor interioare, a greeventului și a inventarului.

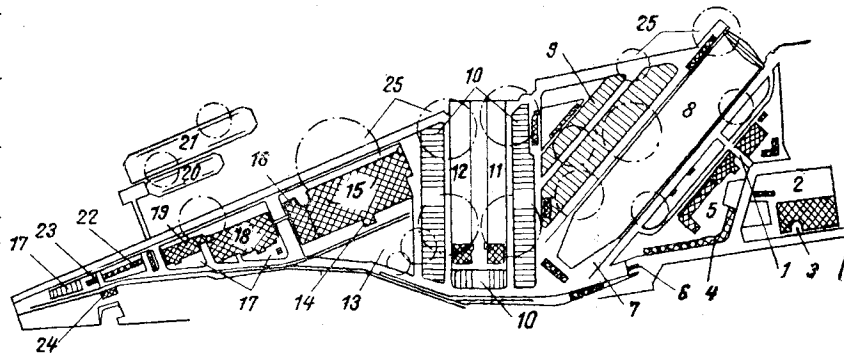
Uneori, șantierele navale mari fac parte integrantă dintr-un combinat siderurgic și metalurgic, care le alimentează cu semifabricatele de oțel necesare.

Șantierul naval de construcție, după gradul de integrare a fabricației, poate cuprinde, total sau parțial, următoarele secții principale: secția primare, respectiv turnătorie (de fontă, de oțel și materiale neferoase) și forjerie mecanică; secția de construcție-corp, cuprinzînd pregătirea suprafețelor laminatelor, trasajul naval (manual sau optic), prelucrarea lami-

natelor pentru corp, asamblarea plan- și bloc-secțiilor de corp, montarea generală a corpului; secția mecanice, cuprinzînd ateliere de prelucrare mecanice, ajustaj și montajul subansamblurilor mecanice, montajul general mecanic, ateliere de tubulatură, secția de acoperiri metalice de protecție și decorative a suprafețelor; secția de țimplărie; secția de tapiserie, velărerie și vopsitorie; secția electrice, cuprinzînd ateliere de montare a instalațiilor și a aparatului, electrice și electronice; secția auxiliare, de întreținere mecanică, electrică și a construcțiilor edilitare, sculărie, laboratoare, etc.;

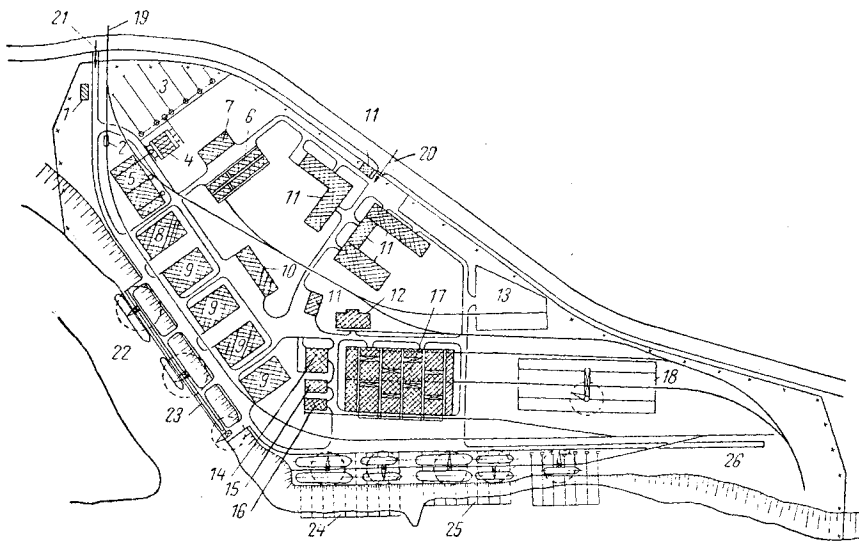
platforme de cală pentru montajul general al navelor, amenajate în general în apropierea calelor de lansare, fie pe teren descoperit, fie cu acoperișuri (tip șopron), fie în hale închise și echipate — în funcțiune de felul și de mărimea navei și de gradul de mecanizare al șantierului cerut de programul de fabricație — cu căi de rulare longitudinale și, eventual, și transversale, în vederea manipulării secțiunilor de navă sau chiar a corpului în întregime, cum și cu macarale rulante de tip rotativ, macarale-capră sau poduri rulante; magazii de materiale și de piese de inventar pentru nave; depozite de semifabricate, în special cele de laminate pentru corp, amenajate pentru descărcarea și sortarea rapidă și economică a tablelor și a profilurilor, cum și pentru transportul lor la locurile de prelucrare; depozite de agregate, mecanisme și aparate, procurate din afara șantierului.

Afară de mijloacele uzuale de transport uzinal, șantierele navale se echipează, în raport cu capacitatea și cu performanțele de producție, cu mijloace de transport și de remorcaj navale, necesare diferitelor manevre ale navelor la cheurile de armare



I. Schema unui șantier de construcții navale, maritim.

- 1, 4, 6) porți de intrare; 2) parc de autovehicule; 3) magazine; 5) pavilion tehnic-administrativ; 7) cantină; 8) doc uscat; 9, 10) platformă de asamblare; 11, 12) cale de lansare; 13) depozit de laminate; 14, 15) secții de prelucrare a corpului; 16) administrația centrală; 17) depozit de țevi; 18) lăcătușărie; 19) armărie; 20, 21) docuri plutitoare; 22) marangozerie; 23) vopsitorie; 24) pavilion social-administrativ; 25) macarale rulante cu razele lor de acțiune.



II. Schema unui șantier de construcții navale, fluvial.

- 1) birou de recepție; 2) cântar de cale ferată; 3) depozit de cherestea; 4) uscătorie de cherestea; 5) șopron; 6) magazie; 7) vopsitorie; 8) țimplărie; 9) ateliere mecanice; 10) garaje; 11) clădiri administrative și sociale; 12) sala cazanelor; 13) depozit de cărbuni; 14) transformatoare; 15) fabrică de oxigen; 16) stațiune de acțiune; 17) hală de montaj; 18) depozit de laminate; 19) linie de cale ferată; 20) intrare principală; 21) intrare secundară; 22) basîn portuar; 23) cheu întărit; 24) cale mari pentru lansarea transversală; 25) cale mici pentru lansarea transversală; 26) loc de cală.

și în acvatoriul șantierului, cum și cu macarale plutitoare de mare capacitate.

Instalațiile hidrotehnice caracteristice șantierei navale de construcții sînt:

Cale de lansare (v. sub Cală 4), echipate, după felul lansării, cu cărucioare (v. Cărucior de cală, sub Cărucior 1) longitudinale sau transversale, doc plutitor și platformă-ascensor, și al căror număr și dimensiuni depind de numărul, de performanțele dimensionale și de complexitatea navelor cari se construiesc pe șantierul respectiv; *docuri uscate* (v.) folosite în special în șantierele de construcții pentru nave foarte mari și în cari nava se construiește pînă la un înalt grad de armare și finisare, după care se face aducerea ei în stare de plutire, prin umplerea cu apă a docului pînă la un nivel corespunzător realizării de către navă a pescajului necesar, în vederea scoaterii ei din doc, în apa navigabilă; *docuri ecluză*, constituite dintr-un sistem combinat de doc uscat (v.) suprateran, în care nava se construiește, și o ecluză în care se face lansarea ei și prin intermediul căreia e trecut din acvatoriul șantierului în apa navigabilă; *cheuri de armare*, constituite din porțiuni ale malului acvatoriului șantierului destinate acostării navelor aduse după lansare, în vederea armării și completării lor (ele sînt amenajate pentru circulația lucrătorilor și a fabricatelor și sînt echipate cu rețele energetice necesare efectuării de lucrări la navă și cu mijloace de ridicare și de transport, pentru transferarea fabricatelor pe navă, cum și cu dispozitive de legare a navelor pentru efectuarea probelor pe loc); *basine interioare*, destinate adăpostirii navelor în șantierele navale maritime, cînd acestea nu sînt amplasate în bazine portuare, sau pentru „iernatul” navelor lansate și aflate în faza de completare, în șantiere navale fluviale, în vederea protejării lor contra înghețului și dezghețului apelor (cînd șantierul naval e amplasat pe malul unui fluviu al cărui regim de îngheț al apei în sectorul amplasamentului șantierului poate crea condiții periculoase pentru staționarea navelor).

Amplasarea secțiilor productive în cadrul planului general al șantierului naval urmărește procesul tehnologic de fabricație, astfel încît să asigure un flux continuu de fabricație, în special pentru lucrările de corp (v. fig. III).

Afară de șantierele navale de construcții pentru nave metalice există șantiere navale pentru nave de lemn (șalupe, nave de transport fără propulsie pentru fluviu sau lacuri) și șantiere pentru construirea navelor din beton armat. La ultimele, secțiile de fabricație ale corpului au mare contingentă, ca echipament și procedee tehnologice, cu fabricația prefabricatelor din beton armat pentru construcții civile.

În marile șantiere navale de construcții moderne, secțiile de construcție-corp se organizează pe linii de fabricație începînd cu linii de prelucrare a tablelor groase, a tablelor subțiri și a profilurilor, urmate de linii de asamblare a plan-

și bloc-secțiilor. Pe parcurs, secțiile și bloc-secțiile prefabricate se armează și se completează într-un grad cît mai înalt, în vederea reducerii ciclului de staționare a navei pe cală și la cheurile de armare, în limitele posibilităților conferite de echipamentul de lansare al șantierului și de capacitatea de organizare și planificare a execuției lucrărilor, conform, succesiunii tehnologice de fabricație. În unele șantiere, greutatea bloc-secțiilor de navă prefabricate atinge în prezent 400 t/bucată, cu tendințe de sporire în șantierele navale noi, în curs de construcție sau în cele în curs de modernizare, aceasta fiind în primul rînd în funcțiune de capacitatea utilajului de ridicare al șantierului.

Șantierul naval de reparații poate fi destinat numai reparațiilor curente ale navelor sau poate efectua reparații capitale, de clasificare, a navelor. În primul caz, ele dispun numai de ateliere de uscat, în cari se execută sau se recondiționează piesele necesare reparației, lucrările de demontare-montare efectuîndu-se la bordul navei aflate la cheu sau ancorate în port (șantierul nedispunînd de mijloace de halaj sau de andocare); în cel de al doilea caz, șantierele au o componentă complexă a atelierelor de uscat și sînt echipate și cu utilaj de ridicare a navelor.

Echiparea șantierei navale de reparații cu ateliere și cu instalații e în funcțiune de volumul mediu de lucrări prevăzute; instalațiile hidrotehnice consistă din cale de halaj longitudinală sau transversale, docuri plutitoare, docuri uscate sau, uneori, platforme-ascensor. Deși calele de halaj au fost construite pentru nave avînd greutatea, la ridicarea din apă, de circa 10 000 t, pentru repararea navelor mari sînt preferate ridicările pe doc plutitor și pe doc uscat, cari permit punerea la uscat a navei în vederea reparațiilor la opera vie, cum și darea ei la apă după terminarea acestora într-un timp mai scurt, în condiții de siguranță mai mare pentru rezistența corpului navei și oferind condiții de lucru mai bune decît cele ale calelor înclinate.

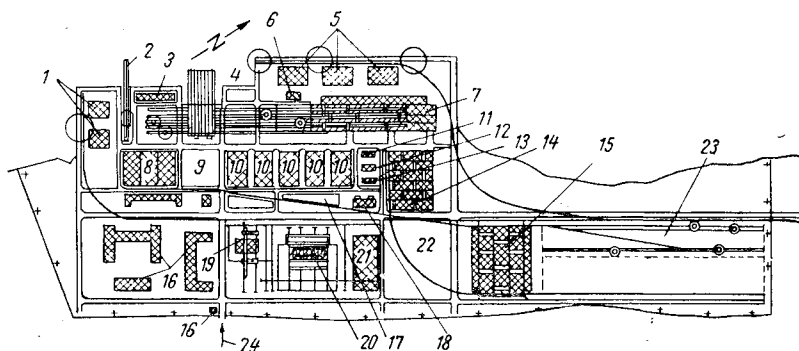
Cheurile, docurile și bazinele șantierei navale de reparații trebuie să aibă adîncimea corespunzătoare pescajelor navelor prevăzute să fie reparate, ținînd seamă și de eventualele mărimi ale pescajului acestora, datorite unor avarii.

În general, șantierele de reparații sînt amplasate în incinta porturilor, astfel încît să nu deranjeze însă activitatea normală a acestora și mișcarea navelor în port.

1. **Şantung. Ind.** text.: Ţesătură cu legătură pinză, din fire relativ groase și neuniforme, din mătase sălbatică sau din fire obținute din deșeuri de mătase naturală domestică.

2. **Şant, pl. şanturi.** 1. Tehn.: Excavație cu lungimea mare în raport cu dimensiunile secțiunii transversale, execu-

tată la suprafața unui teren, în diferite scopuri tehnice: colectarea și îndepărtarea apelor superficiale, îngroparea în teren a unor construcții sau a unei părți dintr-o construcție, cercetarea terenului, pentru a constitui un obstacol sau o limită.



III. Schema unui șantier de construcții navale, în serie.

- 1) ateliere de reparații; 2) cală longitudinală de lansare; 3) depozit de piese accesorii; 4) cală transversală de lansare; 5) ateliere pentru piese accesorii; 6 și 11) transformatoare; 7) hală de montaj; 8) magazii; 9 și 22) depozit; 10) ateliere mecanice; 12) stațiuni de compresoare; 13) stațiuni de acetilenă; 14) hale de montaj a secțiunilor; 15) garaje; 16) clădiri administrative și sociale; 17) depozit de cărbuni; 18) centrală de încălzire și de forță; 19) gater; 20) uscătorie; 21) timplărie; 23) depozit de oțel; 24) intrare principală.

1. ~. *Drum., C. f.*: Excavație cu lungimea mare în raport cu dimensiunile secțiunii transversale, executată în lungul părții laterale a unei căi de comunicație, în porțiunile în debleu sau pe cari se acumulează ape din precipitații în scopul colectării și evacuării acestora. Secțiunea și panta șanțurilor trebuie să fie destul de mari pentru a asigura evacuarea tuturor apelor colectate pînă la cea mai apropiată scurgere transversală. Lățimea fundului șanțurilor e de 0,4...0,6 m, iar taluzele se execută cu înclinarea de 1,0:1,5, la interior, și de 1,0:1,0...1,5, la exterior.

La drumuri cu circulație intensă de automobile, pentru a se evita accidentele, se recomandă să se execute șanțuri cu secțiunea triunghiulară, cu taluzul interior avînd panta de 1,0:2,5...1,0:3,0 și cu taluzul exterior cu panta de 1,0:1,0...1,5.

Pentru a evita stagnarea apei în șanțuri și infiltrarea ei în terasamentul căii se execută lucrări de impermeabilizare a fundului și taluzelor șanțurilor, iar pentru evitarea erodării fundului și taluzelor, cînd panta longitudinală a șanțului e prea mare, se execută lucrări de consolidare a acestuia.

Impermeabilizarea se poate realiza prin îmbrăzduire sau prin pereche cu piatră brută sau cu bolovani așezați pe un strat de balast.

Consolidarea consistă în amenajarea de trepte, de praguri sau de cascade locale, așezate astfel încît între consolidări să fie menținută panta maximă admisibilă.

Înălțimea treptelor sau a pragurilor e, de obicei, de 8...10 cm și nu trebuie să depășească 1/3 din înălțimea pietrelor cari constituie treapta sau pragul. În amonte și în aval de prag sau de treaptă, șanțul se pereză pe lungimea de 0,75...1,0 m.

Cînd panta șanțului e prea mare se execută cascade de zidărie de piatră sau de beton, mai rar de lemn.

Cînd debitul apelor sau panta longitudinală a șanțului reclamă executarea unei consolidări mai puternice, se amenajează pîteni de intrare și de ieșire, cum și saltele de apă, cu adîncimea de cel puțin 25 cm, pentru reducerea șocurilor.

Pentru a evita ca, în timpul apelor mici și al înghețului, saltelele de apă să nu degradeze zidăria pragurilor, se amenajează în acestea goluri cari să permită golirea basinelui care formează salteaua de apă.

2. ~-*baraj*. *Agr.*: Șanț larg de 0,25...1,50 m, cu pereți netezi și verticali, folosit pentru a împiedica migrațiunea omizilor migratoare (*Aporia crataegi* L., *Phlyctaenodes sticticalis* L., etc.), a diferitelor insecte adulte, din focarele lor, în culturile învecinate (*Otiorrhynchus ligustici* L., *Bothinoderes punctiventris* Germ., etc.), a larvelor lăcustei călătoare (*Pachytylus migratorius* L.) pe un teren cultivat.

3. ~ *de cabluri electrice*. *El.t.*: Șanț în pămînt, necesar pozării îngropate a cablurilor electrice (v. și *Pozarea cablurilor*).

Cablurile se așază direct în șanț, în tuburi sau în blocuri de beton.

După pozarea cablului, șanțul se umple din nou cu pămînt și suprafața solului e readusă la starea inițială (restabilindu-se trotoare, culturi, etc.), spre deosebire de pozarea în canale, în care caz acoperirea se face cu plăci sau cu capace mobile, cari permit vizitarea.

Șanțurile pot fi pentru pozare exclusiv de cabluri de telecomunicații, exclusiv de cabluri de energie, sau pentru cabluri de energie și de telecomunicații; cablurile de energie pot fi de joasă tensiune sau de înaltă tensiune.

Șanțurile de cabluri se execută, în general, pe partea necarosabilă a căilor de comunicații: pe trotoare, în orașe, și pe zona exterioară a drumurilor dintre orașe, și au dimensiunile în funcțiune de numărul și de tensiunea cablurilor, cum și

de modul lor de așezare (v. fig): adîncimea de 0,7...0,8 m pentru tensiuni pînă la 15 kV, și de 1...1,4 m pentru tensiuni mai înalte; lățimea de 0,100...0,150 m pentru tensiuni pînă la 10 kV și de 0,200...0,250 m pentru tensiuni cari depășesc aceste valori.

4. ~ *de gardă*. *Drum., C. f.*: Șanț executat în amonte de o construcție sau de o lucrare, pe versantul de scurgere a apelor către acestea, pentru a colecta și a îndepărta apele de precipitație cari se scurg pe versant, în vederea apărării construcției sau a lucrării de inundație, a evitării supraîncărcării construcțiilor de colectare a apelor, cum și a împiedicării pătrunderii acestor ape în pinza freatică de sub construcție. În general secțiunea șanțurilor de gardă e triunghiulară sau trapezoidală, cînd debitul apelor e prea mare. Consolidarea pereților și a fundului șanțurilor de gardă depinde de mărirea debitelor și de pantele minime cari se pot realiza. Pereții se consolidează cel puțin prin brăzduire, iar pămîntul de pe fund se îndeasă bine.

Dacă schimbările de pantă nu sînt prea bruste, se pot folosi secțiuni triunghiulare (sau parabolice) foarte evazate, cari sînt, în general, mai economice; altfel, trebuie introduse trepte cari măresc costul lucrării.

Dacă basinel de colectare e prea mare se recomandă să se execute 2...3 șanțuri de gardă paralele.

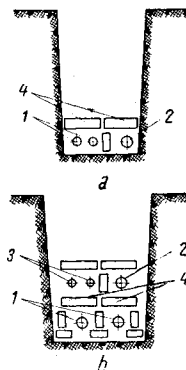
Pentru apărarea taluzelor debleelor, se execută șanțuri de gardă așezate la distanța de 3...4 m de muchia superioară a taluzului. Pentru apărarea piciorului rambleelor contra apelor cari curg din spre platformă, se execută șanțuri de gardă așezate la distanța de 1,5...2,0 m de piciorul taluzului, iar fișia de teren dintre piciorul rambleului și șanț se amenajează cu o pantă de 2%, spre șanț. La trecerea drumului prin terenuri mlăștinoase, se recomandă să se execute șanțuri de gardă longitudinale, așezate la distanța de 5 m de baza rambleului, avînd secțiunea de scurgere suficientă, lățimea fundului de 0,5...0,7 m și panta minimă longitudinală de 0,1%. Spațiul dintre rambleu și șanțurile longitudinale se amenajează cu banchete cu panta transversală spre șanț.

Apele colectate de șanțurile de gardă se evacuează în afara lucrării apărute și trebuie evitată evacuarea în șanțurile de lîngă platforma căii. În regiunile de șes, unde evacuarea apelor se face greu, se pot amenaja bazine de evaporare, amplasate la cel puțin 20 m de la baza rambleelor, sau puțuri sau drenuri absorbante, dacă există straturi permeabile de adîncime.

5. ~ *diamant*. *Tehn. mil.*: Șanț amplasat în fața crenelurilor de tragere ale lucrărilor cazematate, pentru a împiedica obturarea crenelurilor de către spărturile provocate de tragerele inamice sau de acțiunea directă a atacatorilor.

6. ~ *în trepte*. *Geot.*: Săpătură cu pereți verticali, în special pentru luarea de probe neturburate (în special în terenuri loessoide), la cercetarea terenului pentru fundarea construcțiilor și, în special, pentru trasee de drumuri și de căi ferate.

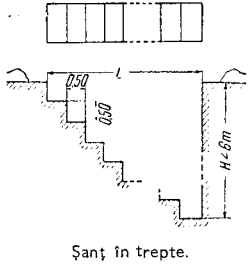
Șanțurile în trepte au, în general, lățimea de 0,8...1,2 m și lungimea (*L*) egală cu adîncimea, iar treptele au dimensiunile de 0,5×0,5 m (v. fig.). Adîncimea șanțurilor (*H*) e limitată de nivelul pinzei de apă subterană nedepășind, în general, însă, 6 m.



Profiluri de șanțuri pentru cabluri electrice. a) pe un nivel; b) pe două niveluri; 1) cablu de joasă tensiune; 2) cablu de 6 kV; 3) cablu de 30 kV; 4) cărămidă.

Șanțurile se execută, de preferință, în afara suprafeței viitoareii construcții, fiind orientate perpendicular pe direcția acesteia.

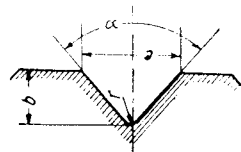
Pământul scos din săpătură se așază în jurul șanțului, la o distanță de 0,50 m de marginea acestuia, în așa fel încît să se evite scurgerea apelor de suprafață în șanț. Șanțurile se sprijină ori de cîte ori natura terenului impune acest lucru, sprijinirile făcîndu-se cu interspații, pentru a se putea observa stratificația terenului.



Șanț în trepte.

1. **Șanț.** 2. Mș., Tehn.: Scobitură practică în suprafața unui organ de mașină, a unei piese sau a unui corp oarecare, avînd dimensiunile secțiunii transversale mici în raport cu lungimea ei.

Șanțurile practicate în suprafața organelor de mașini, dacă servesc la conducerea unui fluid necesar unei operații tehnice, se numesc *canale* (v. Canal 3), iar dacă formează un ansamblu de șanțuri identice, la distanță egală, cu adîncimea mai mică sau cel mult egală cu lățimea și servesc la asamblarea a două piese se numesc *caneluri* (v. Canelură 1). Sin. (parțial) Renură.



Șanțul discului.

2. ~ de disc. Fiz., Telc.: Scobitură practică într-un disc de gramofon de către dispozitivul de tăiere. Elementele unui șanț sînt: unghiul de deschidere (α), raza de curbură a fundului (r), adîncimea șanțului (b) și lățimea între marginile șanțului (a) (v. fig.). Dimensiunile acestor elemente geometrice diferă după natura șanțului (*șanț normal* sau *microșanț*), fiind indicate în tablou.

Matura șanțului	a μ	b μ	α grade	r μ
Șanț normal	120...150	60...65	87	35...50
Microșanț	60...70	25...30	87	45

Secțiunea dreaptă a șanțului are, în general, forma unui triunghi dreptunghi isoscel, vîrfurile format din laturile egale fiind fundul șanțului.

La un disc normal sînt practicate 33...42 șanțuri pe centimetru de rază, în timp ce la un disc cu microșanțuri sînt practicate pe aceeași lungime 92...105 șanțuri.

Prin gravare, șanțul e modulat cu semnalul acustic care trebuie înregistrat.

3. **Șanț.** 3. Arte gr.: Dungă adîncită, la cotorul registrelor groase, pentru ca acestea să se poată deschide ușor.

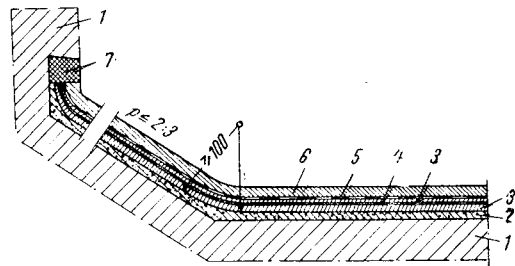
4. **Șapă, pl. șape.** Cs.: Izolație hidrofugă aplicată pe una dintre fețele unui element de construcție (boltă, planșeu, radier, platelaj de pcd, etc.), executată de obicei din zidărie sau din beton, pentru a împiedica infiltrarea apei prin porii materialului și acțiunea corozivă a apelor, și pentru a permite colectare și evacuarea apelor infiltrate pînă la construcția respectivă.

Exemplu:

Șapele pentru poduri sînt alcătuite din două părți: șapa inferioară, hidrofugă, și șapa superioară, de protecție.

Șapa inferioară, hidrofugă, e alcătuită din două straturi de asfalt, între cari se intercalează o foaie de pînză asfaltată, care are rolul de armare, iar șapa de protecție e alcătuită din asfalt, cînd are panta mai mică decît 2:3 și se găsește sub un

strat de balast cu grosimea mai mare decît 70 cm (v. fig. I), iar cînd șapa are panta mai mare decît 2:3 sau e acoperită

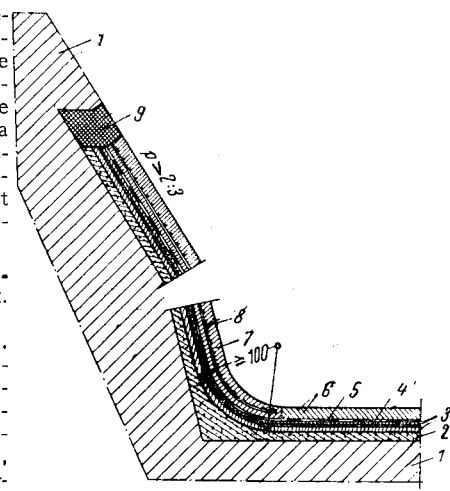


I. Modul de alcătuire a șapelor de asfalt pentru poduri.

1) platelaj de beton; 2) tencuială de ciment (dozaj 1 : 3), grosă de 20 mm, vopsită de două ori cu suspensie de bitum filerizat sau cu bitum tăiat; 3) strat de asfalt (22% bitum și 78% filer de calcar), gros de 8 mm; 4) foaie de pînză asfaltată; 5) foaie de carton asfaltat; 6) strat de asfalt (8% bitum, 28% filer de calcar, 26% nisip cu granule de 0,6...3 mm, 38% nisip cu granule de 3...7 mm), gros de 25 mm; 7) celochit sau bitum natural, pentru etanșarea rostului dintre marginea șapei și betonul platelajului.

cu un strat de balast cu grosimea mai mică decît 70 cm, ea e alcătuită din beton, armat cu o plasă de sîrmă (v. fig. II).

La margini, șapa se ridică pe pereții laterali (timpane, etc.) și se îngroapă în zidărie pe o adîncime egală cu grosimea șapei. Extremitățile șapei se chituiesc cu celochit sau cu mastic bituminos.



II. Modul de alcătuire a șapelor de beton pentru poduri.

1) platelaj de beton; 2) tencuială de ciment (v. fig. I); 3) strat de asfalt (v. fig. I); 4) foaie de pînză asfaltată; 5) foaie de carton asfaltat; 6) strat de asfalt (v. fig. I), care, la șapele acoperite cu un strat de balast cu grosimea mai mică decît 70 cm, e înlocuit cu beton armat cu plasă de sîrmă; 7) strat de beton (marca B 170, preparat cu agregate cu granule cu dimensiuni pînă la 15 mm), gros de 50 mm; 8) plasă de sîrmă (\varnothing 2 mm) cu ochiuri de 30 mm; 9) celochit sau bitum natural, pentru etanșarea rostului dintre marginea șapei și betonul platelajului.

Șapa de model și de destinație, putînd fi purtată de militari sau de civili, de elevi, funcționari din aparatul administrativ și muncitori. În cazul unei destinații speciale (uniforme civile și militare), șapa poartă semne distinctive (trese, etc.) corespunzătoare cerințelor destinației.

1. **Șapirograf, pl. șapirografe.** Gen.: Aparat de multiplicat pentru birouri. Șapirograful, prin intermediul unui cilindru acoperit cu masă de clei de valuri (clei pentru valurile de la mașinile de tipar înalt), transpune pe hîrtie, cu ajutorul unei cerneli speciale (v. Cernelă de șapirograf, sub Cernelă), textul dactilografiat pe o matriță de hîrtie similară cu aceea folosită la transportul litografic. Dactilografierea se face cu o bandă impregnată cu cerneală grasă specială.

La șapirograf se poate multiplica originalul de pe o matriță în câteva zeci sau cel mult 100...200 de exemplare.

Șapirograful e în prezent înlocuit cu alte sisteme de multiplicat mai rapide și cari dau tiraje mai mari și calitate mult superioară reproducerii, ca de exemplu: Rotaprint (v.), Termofax (v.), etc. Sin. Hectograf.

2. **Șaptalizare.** *Ind. alim.:* Adăugarea de zahăr în mustul de struguri, în vederea măririi gradului alcoolic după fermentare. În țara noastră, operația e permisă numai la vinurile licoroase.

3. **Șardonet.** 1. *Ind. text.:* Fire de nitrat de celuloză, numite impropriu *mătase șardonet*, filate prin regenerarea celulozei atacate cu acid nitric.

4. **Șardonet, pl. șardonete.** 2. *Hidrot.:* Fiecare dintre marginile dinspre aval ale nișelor porților unei ecluze, pe cari se sprijină laturile din spre bajoaiere ale porților buscate.

5. **Șariaj, pl. șariaje.** 1. *Geol.:* Sin. Pînză de șariaj (v. sub Pînză 4).

6. **Șariaj.** 2. *Hidr.:* Transportul materialului aluvionar în curentul unei ape.

7. **Șarjă, pl. șarje.** 1. *Tehn.:* Sin. Încărcătură (v. Încărcătură 2).

8. **~ a cuptorului.** *Metg., Tehn. V.* Încărcătura cuptorului.

9. **Șarjă.** 2. *Metg.:* Cantitatea de metal lichid obținută într-un cuptor de topit, dintr-o încărcătură normală (v. Încărcătură 2). Șarja se numește după materialul produs (șarjă de fontă cenușie, de fontă modificată, de oțel austenitic, de bronz, etc.).

Durata de elaborare a șarjei e timpul de la începutul încărcării pînă la începutul descărcării, la cuptoarele cu mers periodic (de ex.: cuptor Martin, cuptor electric, etc.), sau timpul dintre două descărcări, la cuptoarele cu mers continuu (de ex. furnal).

Se numește *șarjă rapidă* șarja la care durata de elaborare e redusă cu 20...30% față de durata obișnuită a șarjei, realizată prin conducere termică adecvată, prin întreținere mai bună a părților de materiale refractare ale cuptorului, prin accelerarea încărcării, etc.

10. **Șarjă.** 3. *Metg.:* Totalitatea lingourilor sau a pieselor turnate dintr-o șarjă, în accepțiunea Șarjă 2.

11. **Șarmez.** *Ind. text.:* Tricot din urzeală (v. Legătură de tricot, sub Legătură 4).

12. **Șarniera cutei.** *Geol.:* Punctul de curbură maximă al unei cute examinate într-o secțiune geologică transversală. V. și sub Cută 2.

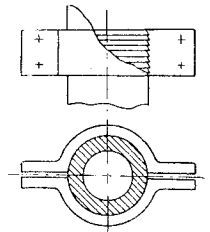
13. **Șarnieră, pl. șarniere.** 1. *Tehn., Ind. lemn. V.* Balama-șarnieră, sub Balama.

14. **~, balama-~.** *Tehn., Ind., lemn. V.* Balama-șarnieră, sub Balama.

15. **Șarnieră.** 2. *Paleont. V.* Țîțînă.

16. **Șarnieră.** 3. *Expl. petr.:* Dispozitiv folosit în exploatarea petrolului, constituit din două piese de oțel, prin asamblarea și strîngerea cărora se realizează prinderea și suspendarea (rezemarea pe masa rotativă sau mobilizarea) prăjiniilor, a burlanelor, a cablurilor, etc. Șarniera servește și la acoperirea unei porțiuni dintr-o țevă cu o perforație, la efectuarea unei ramificații, etc. Sin. Brățară articulată, Brățară (impropriu), Clemă.

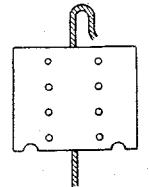
Șarniera pentru prăjini de foraj (v. fig. I) e formată din două plăci masive curbate corespunzător cu diametrul exterior al prăjini respective. Cele două plăci ale șarnierei se strîng cu două sau cu mai multe șuruburi. Pe partea interioară, cu care cele două plăci vin în contact cu prăjina, sînt executați dinți (tratați termic pentru mărirea rezistenței mecanice) în formă de ferestrău, îndreptați în sus, pentru a opri alunecarea în jos a materialului care se strînge. Șarnierele se confecționează astfel, încît după strîngere cele două aripi să nu vină în contact.



I. Șarnieră pentru prăjini de foraj.

Șarniera pentru burilane e similară celei pentru burilane de foraj sau pentru țevi de extracție, avînd însă alte dimensiuni (v. Brățară pentru burilane, și Brățară pentru coloane de tuburi, sub Brățară 1).

Șarniera pentru cabluri (v. fig. II) servește la legarea cablului de care e ancorat un aparat sau un dispozitiv înțepenit în sondă, în vederea tragerii lui cu efort mare. Tragerea se execută cu ajutorul macaralei.

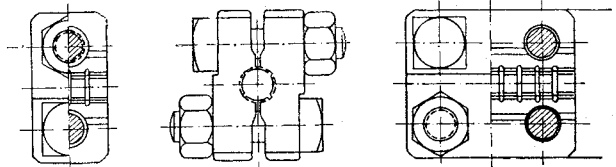


II. Șarnieră pentru cabluri.

Șarniera pentru cabluri e confecționată din două plăci, cu grosimea de 30...35 mm fiecare, și cu lungimea de 30...40 cm, și cari se pot asambla și strînge cu 6...10 șuruburi. De-a lungul acestor plăci se execută un șanț cu secțiune semicirculară și cu caneluri transversale.

Înainte de a fi folosite, șarnierele sînt strînse puternic pe cablu; pe ele se montează chiolbașii (v.) sau un gînj (v.) de cablu gros, în șanțuri speciale executate la partea inferioară a șarnierei. Trăgînd de cablu cu macaraua, prin intermediul șarnierei se realizează tragerea perfect axială în cablu, evitînd solicitarea neuniformă și posibilitatea de rupere a acestuia.

Șarniera pentru prăjina lustruită (v. fig. III) servește la ușurarea manevrării și la suspendarea pră-



III. Șarniere pentru prăjina lustruită.

jii lustruite în jugul balansierului și la fixarea unor tipuri de dinamometre. Ea servește, de asemenea, să se evite ca pistonul să lovească în supapa fixă, în cazul ruperii jugului de susținere a prăjiniilor lustruite, a bielei unității de pompă sau a transmisiunii, la sondele legate la o centrală de pompă.

Șarnierele se fixează pe prăjina lustruită în număr de 1...4, corespunzător cu greutatea garniturii de prăjini.

O șarnieră frecvent folosită în șantierul petrolului e **șarniera cu ramificație** (sin. Brățară de derivație, v. sub Brățară 1), care are la una dintre piesele componente o gaură filetată, în care e înșurubat, de obicei, un robinet cu cep; prin secțiunea de trecere liberă a acestuia poate fi introdus un burghiu, pentru găurirea peretelui conductei, în timp ce conducta e sub presiune. Prin extragerea burghiului

imediat după găurire și prin închiderea robinetului se realizează o legătură de ramificație la o conductă, cu pierderi minime de fluid, fără a scoate conducta din serviciu și fără a folosi tăierea sau sudarea oxiacetilenică (fiindcă acestea ar aprinde fluidul scăpat). Șarniera cu ramificație e folosită la lichidarea erupțiilor libere ale sondei, prin aplicarea ei pe coloana acesteia (la câteva zeci de metri sub capul de erupție, printr-o galerie specială), urmată de turtirea coloanei în aval de ramificație, cu ajutorul preselor hidraulice.

1. **Șarnieră pentru curea.** Tehn.: Sin. Agrafă articulată de curea (v. sub Agrafă de curea).

2. **Șarpantă, pl. șarpante.** 1. Cs.: Schelet format din bare de lemn sau de metal, prin extensiune și din bare de beton armat prefabricat, care formează structura de rezistență a unei construcții civile sau industriale (de ex.: clădire, hală de fabricație, hangar, etc.) sau a unei părți dintr-o construcție (de ex. acoperiș). Șarpantele pot fi alcătuite din bare drepte sau curbe (arce) simple, compuse sau cu zăbrele din ferme, din cadre sau dintr-un sistem de zăbrele spațial ori dintr-o rețea de bare scurte (lamelle). Elementele de construcție plane cari alcătuiesc o șarpantă (stâlpi, grinzi, ferme, arce, cadre) sînt așezate în plane paralele verticale perpendiculare pe axa longitudinală a construcției respective și sînt consolidate între ele prin contravîntuiri așezate în plane verticale, orizontale sau înclinate. V. și Acoperiș, Arc, Fermă, Grindă, Hală, Hangar, Reticulare, construcții ~, Schelet de clădire.

3. **Șarpantă.** 2. Bot., Silv.: Ramură din scheletul unui arbore, cu prelungirile ei, din care cresc ramuri de ordinul următor sau cari se îmbracă direct cu ramuri roditoare.

4. **Șarpe, pl. șerpi.** Zool., Paleont. V. Ophidia.

5. **Șarpe, cap de ~.** Nav.: Dispozitiv format dintr-o grindă de lemn sau de oțel așezată la prova, în planul longitudinal al navei, fixată cu un capăt pe punte, celălalt fiind scos în afara navei și echipat cu un rai pe care alunecă lanțul călăuză al ancorei, numit și *erchet*. E folosit numai la navele fluviale.

6. **Șasiu, pl. șasiuri.** 1. Tehn.: Cadru stabil sau mobil, pe care se montează organe ale unui sistem tehnic cari formează un ansamblu, sau cari trebuie să funcționeze împreună.

7. ~ **central.** Transp.: Sin. Șasiu unilongeron (v. sub Șasiu de automobil).

8. ~ **de aparat.** Elt.: Cadru rigid pe care se montează piesele cari compun un aparat electric. Șasiul poate fi format din părți independente, solidarizate între ele printr-o placă de bază, sau montate într-un stelaș.

Șasiurile pot fi metalice, deci conducătoare, sau izolante.

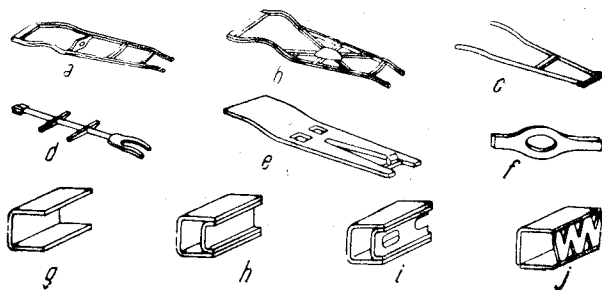
Șasiurile metalice se execută din tablă de oțel sau de aluminiu presată, din profiluri îmbinate sau din oțel, fontă, aluminiu ori bronz, turnate. Ele servesc, în general, și ca bară de punere la același potențial (de ex. la potențialul pământului) a diferitelor puncte practic echipotențiale ale montajului. Șasiul are adeseori și rolul de ecran electrostatic între diferitele compartimentări ale aparatului. Dacă șasiul metalic e complet acoperit, prin turnare sau presare, cu mase electroizolante, cu materiale electroceramice, sau e rigidizat cu materiale electroizolante, se pot fixa pe el puncte la potențiale electrice diferite.

Șasiurile izolante se execută din mase termoplastice, din materiale electroceramice sau din foi de pertinax solidarizate cu corniere metalice.

Șasiul executat din mase electroizolante sau din mase electroceramice poate fi acoperit cu o vopsea conducătoare, pentru a realiza ecranări electrostatice; cu ajutorul vopselelor conductoare se pot trasa direct pe șasiu și conductoarele de legătură între diferitele piese ale aparatului și rezistențele, bobinele și condensatoarele unui aparat de radio.

9. ~ **de automobil.** Transp.: Cadrul unui autovehicul, suspendat pe osiile purtătoare și motoare prin resorturi, pe care

se montează suprastructura autovehiculului (de ex. caroseria unui autoturism) și echipamentul motor (adică motorul,



Șasiuri de automobil și longeroane.

a, b și c) șasiu bilongeron; d) șasiu unilongeron; e) șasiu-placă; f) ochiul longeronului; g) longeron cu secțiune U; h) longeron cu secțiune închisă; i și j) longeron cu secțiunea închisă cu placă perforată.

schimbătorul de viteză și organele de transmisie). Șasiul e constituit, în general, din unu sau din două longeroane, cu traverse și plăci de consolidare (v. fig.).

Șasiul *bilongeron* cuprinde două longeroane confecționate din tablă presată, din profiluri laminate (mai ales la autovehiculele grele și remorci) sau din țevă. Longeroanele de tablă presată sau de profiluri au secțiunea în formă de U (v. fig. g), eventual închisă cu o placă plină (v. fig. h) sau perforată (v. fig. i și j); longeroanele de țevă au secțiunea rotundă sau eliptică. Ambele longeroane sînt, fie drepte (de obicei la autocamioane), fie curbate (v. fig. a, b și c) sau cu un ochi (v. fig. f) în dreptul punții din spate a vehiculului, iar distanța dintre ele e mai mică în dreptul osiei din față (directoare) a acestuia. Pentru consolidarea și mărirea rigidității cadrului, cum și pentru rezemarea unora dintre organele vehiculului (de ex.: motor, schimbător de viteze, etc.), cele două longeroane se leagă prin traverse sau plăci, cari pot fi prelungite și în afara longeroanelor (eventual, plăcile sînt folosite, parțial sau total, ca podea a caroseriei).

Șasiul *unilongeron*, numit *șasiu central*, e constituit dintr-un tub central longitudinal, cu secțiune rotundă sau rectangulară, ceea ce reprezintă o construcție suplă, simplă și ușoară (v. fig. d). Acest longeron e furcat în dreptul motorului vehiculului, pentru a permite montarea acestuia, și e consolidat cu traverse, pentru montarea celorlalte organe. Uneori, în locul longeronului cu traverse, șasiul e alcătuit dintr-o placă m o n o b l o c (v. fig. e), care servește și ca podea a caroseriei.

Unele vehicule se construiesc fără șasiu, în care caz carterul motorului sau schimbătorul de viteză constituie infrastructura, de care sînt solidarizate suporturi sau flanșe, pentru montarea celorlalte organe și a caroseriei. La alte vehicule, de exemplu la unele autoturisme închise, se folosește construcția *cheson*, la care scheletul sau bordajul caroseriei e sudat de șasiu sau e presat monobloc cu acesta, ceea ce constituie o construcție ușoară, rigidă (deoarece scheletul, respectiv bordajul, participă la rezistență) și mai ieftină, la fabricația în serie mare.

10. ~ **de locomotivă.** C. f.: Sin. Cadru de locomotivă, Frem. V. sub Locomotivă.

11. ~ **de vagon.** C. f.: Sin. Cadru de vagon. V. sub Vagon.

12. ~ **de vagonet.** Transp.: Sin. Cadru de vagonet. V. sub Vagonet.

13. **Șasiu.** 2. Mett.: Sin. Ramă de formare (v. Formare; ramă de ~).

14. **Șasiu autodeplasabil.** Ut., Agr.: Agregat constituit dintr-un vehicul autopropulsat pe patru roți pneumatice, avînd un motor cu ardere internă, mecanisme de transmisie și

comenzi proprii, și pe al cărui cadru sînt montate diverse mașini sau unelte agricole (de ex.: plug, cultivator, semănătoare, secerătoare, combină de cereale, etc.).

Spre deosebire de tractor, șasiul autodeplasabil permite montarea pe el a mașinilor agricole fără sistem propriu de rulare (cadru și roți de transport), iar agregatul (vehiculul de transport — mașina agricolă) e mai ușor manevrabil, supravegherea lucrului efectuîndu-se în condiții mult mai bune decît la mașinile agricole tractate, cari se găesc, de obicei, în spatele tractorului. Stabilitatea agregatului e mai bună, iar calitatea lucrărilor efectuate e superioară, în special, în cazul semănatului și al prelucrării solului între rînduri de plante, unde se cere o mare precizie în conducerea agregatului.

Se deosebesc șasiuri autodeplasabile *universale* și *speciale*. Cele universale au motorul și transmisiunea în spate, iar pe cadrul din față se montează diversele mașini și unelte agricole. Cele speciale pot avea motorul și transmisiunea situate lateral, în față, etc., în funcția de destinația acestora.

1. **Șasla aurie.** Bot., Agr.: Varietate de struguri de masă, cu ciorchini mijlocii, cu boabe rotunde, galbene-aurii, nu tocmai îndesate, cu pielea subțire, miezul cărnos și plăcut la gust. E o varietate autofertilă, cu coacere timpurie, începînd de la mijlocul lunii august. Var. Chasselas.

2. **Șașma, pl. șașmale.** Pisc. V. Prostovol. (Termen regional.)

3. **Șântuire.** 1. Mett.: Sin. Degajare (v. Degajare 2).

4. **Șântuire.** 2. Tehn., Poligr.: Sin. Nutuire. (v. Nutuire 1 și Nutuire 2).

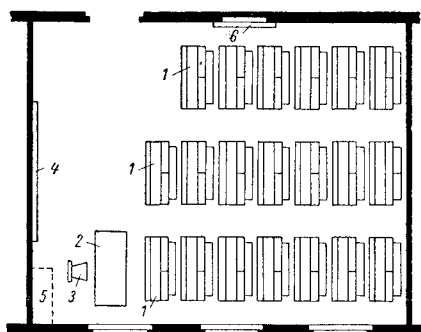
5. **Șântuire.** 3. Tehn.: Operația manuală sau mecanizată de prelucrare prin așchiere (de ex.: prin strunjire, frezare, cioplire cu dalta, etc.), prin care se obține un șant sau o nervură longitudinală, transversală sau înclinată față de axa unei piese, la una dintre fețele acesteia. Sin. (impropriu, folosit rareori) Decoletare.

6. **Școală, pl. școli.** Arh., Urb.: Instituție destinată învățămîntului de toate categoriile (afară de cel preșcolar), cum și terenul și construcțiile necesare pentru predarea învățămîntului respectiv.

După felul învățămîntului, se deosebesc următoarele categorii de școli: pentru învățămîntul teoretic; pentru învățămîntul tehnic; pentru învățămîntul profesional; pentru învățămîntul artelor; pentru învățămîntul pedagogic; pentru învățămîntul special.

După nivelul studiilor și al învățămîntului predate, unele dintre categoriile de mai sus se subîmpart în: școli pentru învățămîntul elementar; școli pentru învățămîntul mediu; școli pentru învățămîntul superior (politehnică, universități sau institute).

În general o școală cuprinde următoarele elemente: săli de clasă, de desen, de muzică, de educație fizică, clase-laborator, laboratoare, ateliere, bibliotecă, aula, amfiteatru, încăperi pentru personalul didactic și administrativ, încăperi auxiliare, anexe social-culturale și diferite terenuri.



1. Amenajarea interioară a unei clase pentru învățămînt teoretic.

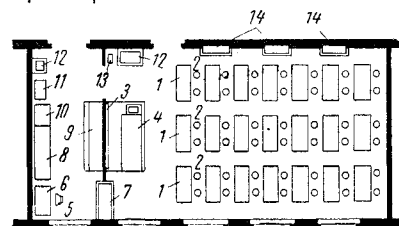
1) bănci cu pupitre; 2) catedră; 3) scaun pentru profesor; 4) tablă neagră; 5) coș de gunoi; 6) dulap în perete.

Sălile de clasă sînt încăperi folosite pentru predarea cursurilor teoretice. V. Sală de clasă.

Amenajarea interioară a sălilor de clasă cuprinde: bănci pentru cîte unul sau cel mult doi elevi, cu pupitre de scris; o catedră așezată în fața băncilor; o tablă neagră, un ecran de proiecții, amovibil; un suport pentru aparatul de proiecție. În fig. 1 se prezintă un exemplu de amenajare a unei clase pentru cursuri teoretice.

Clasele-laborator servesc la predarea cursurilor cu caracter tehnic, fiind necesare experiențe efectuate la o masă de demonstrații de către personalul didactic (fizică, chimie, electricitate, mecanică, biologie, etc.). Ele diferă de clasele teoretice prin faptul că, în locul catedrei, au o masă de experiențe, utilată cu aparatul adecvat

(apă, gaz, electricitate, etc.) și ca anexă, un mic depozit de materiale și de aparate. Suprafața clasei se socotește la circa 1,50 m² de loc de elev. Fig. 11 reprezintă amenajarea unei clase-laborator pentru fizică și chimie. Adevseori, aceste clase se construiesc sub formă de amfiteatru, pentru a asigura o vizibilitate mai bună asupra mesei de experiențe.



11. Amenajarea unei clase-laborator pentru fizică și chimie.

1) mese pentru elevi; 2) scaune pentru elevi; 3) tablă neagră; 4) masă pentru experiențe; 5) scaun pentru profesor; 6) masă de studiu pentru profesor; 7) dulap cu uși pe ambele părți; 8) masă de preparare; 9) dulap pentru aparat; 10) teșghea pentru aparate; 11) etajeră; 12) lavabouri; 13) coș de gunoi; 14) dulapuri în perete.

Laboratoarele propriu-zise servesc la efectuarea de lucrări practice experimentale, în mod individual, de către elevi (sau studenți) sub supravegherea personalului didactic. Laboratoarele consistă, în general, dintr-o sală de experiențe, din camere pentru lucrările personale ale corpului didactic, cum și din anexe ale căror dimensiuni și amenajare variază după specialitate (de ex.: depozite de materiale și aparatură, frigoriere, cuptoare, camere-termostat, bazine cu apă, sere, cuști de animale pentru experiențe, etc.). Forma și dimensiunile laboratoarelor diferă, și ele, după specialitate.

Sălile de desen se folosesc în școlile medii, școlile profesionale, școlile și institutele de învățămînt tehnic și de arte plastice. Se deosebesc: săli pentru desenul linear, amenajate cu mese de desen pentru unul sau mai mulți elevi sau studenți; săli pentru desenul cu mîna liberă, executat după un model (obiect sau ființă) în jurul căruia se grupează 15-20 elevi sau studenți, așezați pe taburete mobile și desenînd pe planșe fixate pe șevalete.

Sălile de muzică obișnuite sînt amenajate, în general, numai în școlile în cari programul de învățămînt specifică necesitatea lor, cu excepția școlilor de muzică, la cari aceste săli se construiesc după prescripții speciale.

Sălile de educație fizică sînt amenajate în toate categoriile de școli. Ele pot constitui unități izolate sau pot face parte din complexe sportive (v. Teren de sport).

Clasele-atelier servesc pentru demonstrații practice, în școli profesionale, după specialitățile respective, ca: gospodărie, tîmplărie, lăcătușerie, electrotehnică, fierărie, turnătorie, etc. Amenajarea lor comportă bănci de studiu obișnuite, bancuri de lucru, cum și diferite aparate pentru exercițiile practice,

după specialitatea respectivă, iar ca anexe săli pentru depozite și aparataj. Capacitatea sălilor se limitează, în general, la 30 de locuri de lucru. Fig. III reprezintă un exemplu de clasă-atelier.

Atelierele propriu-zise se folosesc în unele școli profesionale, cum și în școli și institute de artă plastică. Forma, dimensiunile și amenajarea diferă pentru fiecare specialitate. În fig. IV sînt reprezentate exemple de amenajare interioară a unor ateliere.

Bibliotecile (v.) și muzeele (v.) pentru colecții didactice se amenajează în funcțiune de specialitatea, capacitatea și gradul de învățămînt, de la o simplă cameră, amenajată sumar, la complexe care se proiectează în conformitate cu prescripțiile speciale elaborate pentru aceste categorii de construcții.

Aulele sînt amenajate în școli cu capacitate mare. Amenajarea și dimensionarea se fac în conformitate cu prescripțiile pentru sălile de spectacol.

Amfiteatrele, eventual cu unu sau cu două rînduri de balcoane, servesc pentru festivități sau conferințe cu caracter general.

Încăperile pentru corpul didactic și pentru administrație se amenajează în funcțiune de caracterul și de capacitatea școlii. În școlile elementare, se amenajează o cameră pentru director, o cancelarie pentru profesori și 1-2 birouri pentru secretariat. În școlile medii se adaugă un birou pentru directorul de studii și, eventual, un birou pentru secretariat. În școlile de mare capacitate sau în cele care comportă laboratoare, ateliere, etc., devine necesar un complex administrativ cu un serviciu tehnic și unul de gospodărie.

Anexele cuprind: încăperi pentru organizațiile de pionieri și de UTC (după caz); un cabinet medical; grupuri sanitare (cîte un grup pentru cîț puțin 200 de persoane, distanța maximă de parcurs pînă la un grup trebuind să fie de cel mult 30 m); depozite generale de material didactic, de întreținere, eventual de combustibil; încăperi pentru instalații tehnice (încălzire, ateliere de reparații, eventual apă caldă, abur, etc.); garaje

pentru biciclete, motociclete, autoturisme; garaje pentru camioanele de aprovizionare ale școlii, etc.

Anexele social-culturale cuprind: bufete, eventual cantine, și cămine, locuințe pentru corpul didactic, săli și terenuri pentru recreație și joc.

Terenurile cuprind spații pentru sport, pentru culturi educative sau experimentale, plantații de agrement, eventual de protecție sanitară, etc.

Deoarece există numeroase categorii de școli, cu capacități și nivel de învățămînt foarte variate, principiile de amenajare a școlilor sînt și ele foarte diferite. În orice soluție de amenajare e necesară totuși o separație practică între diferitele sectoare ale școlii: învățămînt teoretic, învățămînt practic, administrație și servicii anexe. Circulațiile trebuie să determine schemele de alcătuire a școlii respective. În general se tinde ca în fiecare încăpere de studiu să activeze, în cursul unei zile, o singură serie de elevi sau de studenți. În acest scop, la un număr mare de elevi sau de studenți, se creează săli de clasă cari să fie ocupate simultan.

Școlile generale (de 8 ani) comportă 1-3 serii simultane de elevi (8-24 săli de clase teoretice) și folosesc un singur corp de clădire cu 1-3 caturi. Suprafața terenului necesar variază de la 0,8-1,2 ha, după capacitate. Fig. V reprezintă un exemplu de organizare a terenului unei școli.

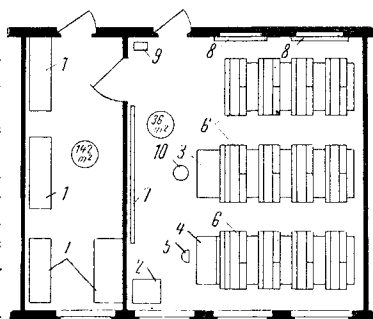
Școlile generale se amplasează în interiorul microraiunilor de locuințe. Capacitatea lor se determină în funcțiune de numărul de copii de vîrstă școlară și a căror frecventare e obligatorie. Considerînd că numărul anual de copii cari intră în învățămîntul elementar reprezintă, în medie, circa 1,50% din totalul populației microraiunului (după statisticile oficiale recente), se poate determina totalul de copii de vîrstă școlară, înmulțind acest procent cu numărul anilor de studiu (8 ani).

Pe de altă parte, capacitatea maximă a școlilor se determină pe baza numărului de 40 de locuri dintr-o clasă. Numărul de unități școlare dintr-un microraiun se determină pe baza acestor capacități și pe baza razei de deservire a fiecărei unități, care nu trebuie să depășească 400 m, pentru ca școala să fie ușor accesibilă.

Liceele teoretice (de 4 ani) pot comporta 2-8 serii simultane (8-32 de clase de învățămînt teoretic), dar au și clase de specialitate (v. fig. VI). Suprafața terenului necesar variază de la 1,00-1,50 ha.

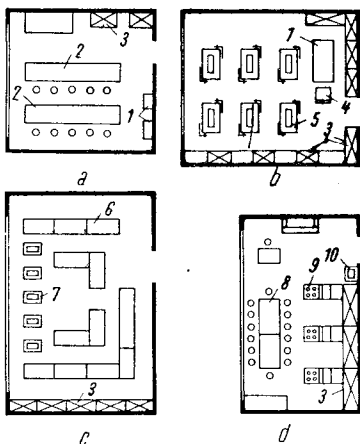
Celelalte licee, de diferite categorii, comportă scheme după specialitate. Numărul de caturi e în raport cu specialitatea respectivă. De exemplu, atelierele cari prelucrează materiale grele comportă numai parter.

Liceele teoretice se amplasează pe lîngă centrele cartierelor pe cari le deservesc. Numărul total de tineri în vîrstă de frecventare se determină pe baza aceluiași procent de 1,50% din populația totală a cartierului deservit. Din acest



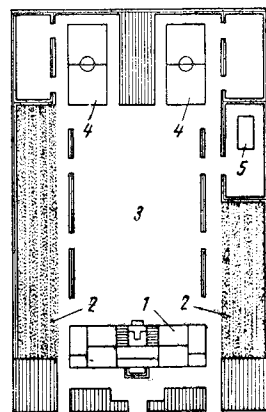
III. Amenajarea unei clase-atelier pentru lăcătușerie, cu cameră de preparație.

1) dulapuri; 2) mașină de găurit; 3) teighea pentru lăcătușerie; 4) masă pentru profesor; 5) scaun pentru profesor; 6) bănci pentru elevi, cu pupitru; 7) tablă neagră; 8) dulapuri în perete; 9) coș de gunoi; 10) scaun.



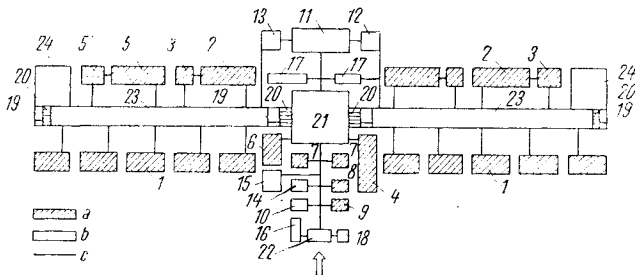
IV. Amenajarea unor ateliere pentru școli profesionale sau tehnice.

a) atelier pentru cartonaje; b) atelier pentru țimplărie; c) atelier pentru lucru de mină; d) atelier pentru bucătărie; 1) încălzitor de clei; 2) masă de lucru; 3) dulap pentru scule; 4) tociță; 5) banc de țimplar; 6) masă de lucru; 7) mașină de cusut; 8) masă de preparație; 9) mașină de gătit; 10) chiuvetă.



V. Planul de situație al unei școli generale din mediul urban. 1) clădirea școlii; 2) loturi experimentale; 3) curte pentru recreație; 4) terenuri de sport; 5) locuință pentru paznic și depozit de combustibil.

total se apreciază că numai 40...50% frecventează școala medie teoretică, restul fiind orientați către alte categorii de școli. Capacitatea liceelor se determină pe baza numărului de 40...35 elevi dintr-o clasă, considerând că numărul seriilor simultane cu 4 ani de curs poate varia de la 2 la 8.



VI. Schema de organizare a unui liceu.

a) încăperi principale; b) încăperi auxiliare; c) fluxuri de circulație; 1) clase; 2) laboratoare; 3) depozite pentru laboratoare; 4) bibliotecă; 5) sală de desen; 6) depozitul sălii de desen; 7) muzeu; 8) încăperi pentru organizații de masă; 9) cancelarie pentru profesori; 10) cabinet pentru directorul de studii; 11) sală de gimnastică; 12) vestiare, dușuri, W.C., anexe ale sălii de gimnastică; 13) depozit de aparate de gimnastică; 14) secretariat-contabilitate; 15) depozit de material didactic; 16) cabinet medical; 17) bufet; 18) portar; 19) grup sanitar; 20) scări; 21) hall; 22) intrare; 23) spații pentru recreație; 24) vestiare.

Școlile profesionale constituie, în general, unicate pe întreaga localitate (pentru fiecare specialitate în parte) și se amplasează, de regulă, în apropierea întreprinderilor pentru cari sînt instruiți elevii respectivi. Capacitatea lor se stabilește în funcțiune de nevoile planificării economice pentru fiecare ramură în parte.

Școlile cu caracter special, de diverse categorii, se amplasează și se dimensionează după criteriile stabilite de la caz la caz, după împrejurări și necesități.

Școlile de învățămînt superior, după numărul și caracteristicile facultăților componente, pot comporta unu sau mai multe corpuri de clădiri (sistem pavilionar). Concepția structurii generale e foarte variată, aceste școli constituind uneori unicate. În general sînt amplasate pe terenuri vaste, unde există posibilități de extensiuni ulterioare, corespunzătoare progreselor științei și tehnicii. În

fig. VII e reprezentată o soluție pentru ansambluri de concepție unitară pentru asemenea institute.

Unele școli de învățămînt superior avînd multe facultăți se amplasează numai în orașe mari. Altele, cu un număr re-

strîns de facultăți, se amplasează în localități în cari activitățile principale sînt în legătură cu specialitatea facultăților prevăzute.

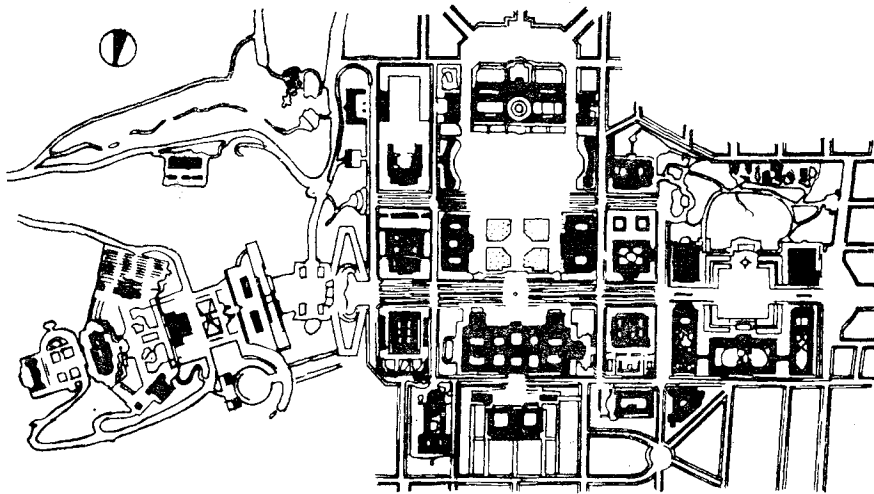
1. Școală de butași. Agr. V. sub Pepinieră.
2. ~ de pomi. Agr. V. sub Pepinieră.
3. ~ de vițe. Agr. V. sub Pepinieră.
4. Școndru, pl. școndri. Nav. V. Școndru.
5. Școtă, pl. școte. Nav. V. Școtă.

6. Șea, pl. șei. 1. Ind, piel., Transp.: Suport de formă convenabilă pentru șederea comodă a unui om în poziție călare, care se așază pe spinarea unui animal sau se montează la anumite vehicule. În general, șeaua se confecționează din piele, cauciuc sau mase plastice. Var. Șa.

Șeaua pentru spinarea animalelor e o piesă a harnașamentului, și se leagă cu chingi de corpul animalului. După felul de utilizare, se deosebesc: șea de călărie (pentru campanie), care e cea mai răspîndită, șea de sport, șea de voltije, etc.

Șeaua de călărie (v. fig. I) e constituită din: un schelet de rezistență numit țest, pe care se montează alte elemente ale șei; o învelitoare de piele și chingi cari îmbracă țestul pe dinafară și pe dinăuntru; puntea șei; accesoriile. — Țestul e constituit din tălpile de lemn; arcadele sau oblncl de oțel; căptușeala tălpicilor (pentru protecția spinării animalului) de pîslă sau de textile neșesute; placa de legătură, care e o fișie de piele cu curelușe de încătărămare (pentru prinderea căptușelii la tălpi); buzunarele tălpicilor, în cari se introduc tălpile. — Învelitoarea e constituită din: stratul elastic de amortisare sau teltia; șezuta șei, de piele, pe care stă călărețul; aripioarele șezutei, de piele, cusute de șezută, petrecute peste arcada dinainte; dosul șezutei, de piele, cusut la șezută și petrecut peste arcada dinapoi; chingile șezutei, întinse încrucișat de-a lungul șei, la un capăt fiind cusute de dosul șezutei, iar la celălalt capăt fiind prinse, prin intermediul unor curelușe de piele, de aripioarele șezutei. — Puntea șei, confecționată din chingi întinse și așezate încrucișat de-a

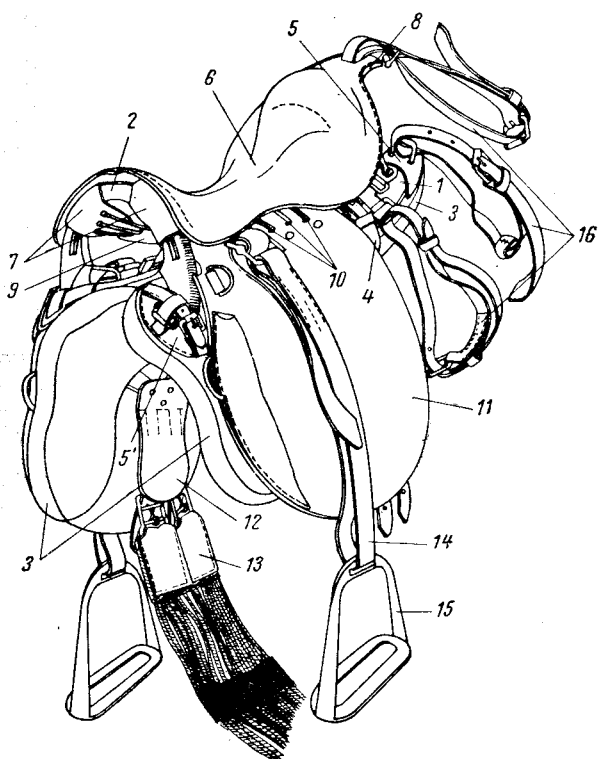
lungul șei, prinse de cele două arcade, e constituită din chingile pulpanelor mari; pulpanele mari, de piele (pentru protecția animalului contra frecării produse de trăgători); pulpanele mici, dispuse dedesubtul pulpanelor mari și cari se leagă cu copili de chinga șei; chinga șei, confecționată din sfori de cînepă, echipată cu cataramă, pentru fixarea șei pe spinarea animalului cu ajutorul copililor de la pulpanele mici; trăgă-



VII. Plan de ansamblu pentru o școală de învățămînt superior în sistem extensiv (pavilionar).

toarele, cari sînt curele de piele legate de tălpi, pentru suspendarea scărilor; ciochinări de împachetare, prinse de șea, cari servesc la fixarea diferitelor accesorii. — Accesoriile principale sînt: port-sabia, coburii (genți de piele unite

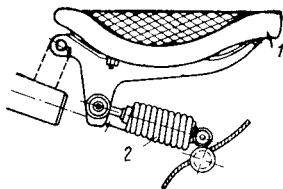
între ele, cari se fixează de arcada dinainte a șeii cu o ciochină, presărul, care împiedică alunecarea șeii spre crupa animalului.



I. Șea de călărie.

- 1) tâlpi; 2) arcada anterioară; 3) căptușeala tâlpiilor; 4) placă de legătură 5 și 5') buzunarele tâlpiilor; 6) șezuta șeii; 7) aripioarele șezutei; 8) dozul șezutei; 9) chingile șezutei; 10) chingile pulpanelor mări; 11) pulpană mare; 12) pulpană mică; 13) chinga șeii; 14) trăgători; 15) scară; 16) ciochină de împachetare.

Șeaua pentru vehicul se montează pe cadrul anumitor vehicule, de exemplu biciclete, motocicletă, etc. Șeaua, confecționată din piele, din mase plastice sau din cauciuc, se leagă de cadrul vehiculului cu resorturi (v. fig. II). Uneori șeile sînt completate cu un sistem de resorturi, cari asigură îmbunătățirea suspensiunii.



II. Șea de motocicletă.

- 1) șea; 2) resort de legătură cu cadrul motocicletei.

1. Șea. 2. Geogr.: Sin. Curmătură (v. Curmătură 3).

2. Șea. 3. Cs.: Canal orizontal de beton armat, situat la partea inferioară a unei celule de siloz, avînd rolul de a primi și de a difuza aerul în masa cerealelor din celulă.

3. Șed, acoperiș în ~. Cs. V. Acoperiș în dinți de ferestrău, sub Acoperiș 1.

4. Ședită. Expl. V. Cheddite.

5. Șef de stație. C.f.: Conducătorul întregii activități a unei stații de cale ferată, care îndrumază și coordonează personalul stației ce se ocupă cu mișcarea trenurilor, manevra Vagoanelor, cum și cu traficul de călători și de mărfuri.

În stațiile mari, șeful stației e ajutat, în rezolvarea problemelor tehnice, de un birou tehnic, condus de un inginer de exploatare.

6. Șeidoj. Mine: Operația de alegere manuală a minereului util de steril, după spargerea cu ciocanul a unora dintre bucățile de minereu.

7. Șeitrog, pl. șeitroage. Mine: Albioară de lemn cu fundul puțin curb, mărginit de trei părți cu pereți verticali, folosită la separarea particulelor de aur sau de minerale cu greutate specifică mare, din minereuri măcinate mărunt. Această separare se face prin spălare cu apă și prin scuturarea șeitrogului în așa fel, încît să se producă pe fund o sedimentare, după greutatea specifică a grăunților.

8. Șelac. Chim., Ind. chim. V. Schellack.

9. Șelar, pl. șelari. Ind. piel.: Lucrător curelar care se ocupă cu confecționarea șeilor.

10. Șelărie, pl. șelării. Ind. piel.: Atelierul în care se confecționează șei și alte articole de harnașament.

11. Șelărie, articole de ~. Ind. piel.: Ansamblul de articole cari intră în componența echipamentului folosit în tracțiunea animală și în transportul purtat: hamuri, șei, samare.

12. Șelărie, piele pentru ~. Ind. piel.: Piele întrebuințată la confecționarea șeilor, de regulă blăncul de curelărie (v. Blanc 1) și tovalul (v. Toval). Pulpanele șeilor de călărie de calitate mai bună se confecționează din piele de porc tăbăcită vegetal, în culoare naturală.

13. Șelf, pl. șelfuri. Geogr.: Sin. Platformă continentală (v. sub Ocean).

14. Șenal navigabil. Nav.: Fișie de apă din lungul unui rîu, al unui canal sau strămoare la intrarea unui port, ori de pe suprafața unui lac, care asigură navigația curentă tot timpul anului sau numai într-un anumit interval de timp.

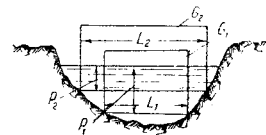
Șenalul navigabil trebuie să aibă traseul continuu, alcătuit dintr-o serie de aliniamente racordate prin curbe, lățimea minimă necesară circulației și încrucișării navelor, cum și adîncimea necesară pentru asigurarea pescajului maxim al celei mai mari nave admise pentru circulație.

Razele de curbură ale șenalului navigabil, în sectoarele de circulație curentă, trebuie să fie egale cu cel puțin șase ori lungimea navei maxime care circulă pe șenalul respectiv. La intrarea în porturi, în ecluze și în sectoarele dificile, raza de curbură poate fi egală cel puțin cu trei lungimi de navă. Traseul șenalului navigabil nu trebuie să fie sinuos; pe căile navigabile importante valoarea coeficientului de sinuozitate trebuie să fie mai mică decît 2. Aliniamentele lungi nu sînt recomandabile, deoarece micșorează atenția cîrmacilor și pot produce accidente.

Într-o secțiune oarecare a șenalului (v. fig.), gabaritul dreptunghiular G_1 , necesar circulației unei nave, respectiv G_2 , necesar încrucișării a două nave, e determinat de lățimea șenalului (L_1 sau L_2) și de pescajul respectiv (P_1 sau P_2).

Șenalul navigabil, între două puncte ale unui sector fluvial (sau maritim), e determinat, fie prin lățimea minimă a acestui sector pentru un pescaj dat, fie prin pescajul minim obținut pentru lățimea necesară circulației navelor (adică lățimea gabaritului dreptunghiular). Șenalul navigabil e indicat cu geamanduri și prin semne de baloane, atît pe fluvii, cît și la intrarea într-un port sau la trecerea prin strămtori.

Lățimea șenalului se determină în funcțiune de numărul de nave cari trebuie să se încrucișeze, de alcătuirea convoaielor, de viteza de circulație, de traficul anual, de importanța căii.



Determinarea șenalului navigabil. G_1) gabarit necesar unei nave; G_2) gabarit necesar pentru încrucișarea a două nave; L_1 și L_2) lățimea șenalului pentru (G_1), respectiv (G_2); P_1 și P_2) pescaj.

Spațiile de siguranță admise între nave sînt de cel puțin 3...5 m. În porțiunile curbe ale traseului, șenalul se supralărgeste. Valoarea supralărgirii variază cu lățimea și cu lungimea navei luate în considerație. Supralărgirea se face spre interiorul curbei, pentru a se mări vizibilitatea.

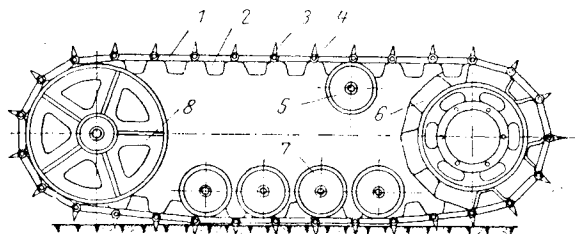
Adîncimea navigabilă se determină în raport cu nivelul minim de navigație, calculat cu o anumită asigurare corespunzătoare importanței căii navigabile respective. Adîncimea determinată astfel se numește *adîncimea navigabilă minimă* sau de *garanție*. Adîncimea navigabilă în cursul unui an poate varia în funcțiune de nivelul apelor, navele navigînd în anumite perioade cu pescaje superioare adîncimii navigabile de garanție (*gabariate diferențiate*).

Adîncimea navigabilă minimă din cuprinsul șenalului navigabil trebuie să fie egală sau mai mare decît pescajul maxim al navei de calcul, la care se adaugă rezerva pilotului. Pe căile navigabile interioare, această rezervă variază între 0,20 și 0,50 m, în funcțiune de natura fundului, de felul navei, de încărcătură, importanța căii, etc. La șenalele navigabile maritime, se adaugă rezerva de valuri, de viteză și de înnisipare.

1. **Șeneză, pl. șeneze.** *Ind. text.:* Dispozitiv al mașinilor circulare de tricotat cu maieze, prin care se selectează și se modifică poziția unor ace, pentru realizarea tricotului cu fire de căptușeală. V. Tricotat, mașină de ~.

2. **Șenil.** *Ind. text. V. Fir chenille, sub Fir 2.*

3. **Șenilă, pl. șenile.** *Tehn.:* Organ de rulare al unor vehicule (de ex.: tractoare, tancuri, remorci, etc.), format dintr-o



Șenilă de tractor.

1) placă; 2) dinte; 3) pînteni; 4) bolt; 5) rolă; 6) roată stelată motoare; 7) galet de sprijin al vehiculului; 8) roată de ghidare a șenilei.

bandă fără fine, care se înfășoară peste roți situate de aceeași parte a vehiculului (v. fig.), pentru a se realiza o suprafață de contact cu terenul, mai mare decît în cazul contactului prin roți. Șenila asigură o aderență mai mare la teren și, prin urmare, permite o forță de tracțiune mai mare. Ea poate fi constituită dintr-o simplă bandă de cauciuc sau de pînză cauciucată; în general e constituită, însă, din plăci de oțel (v. Placă de șenilă), legate articulat între ele, prin buloane. Sin. Omidă, Lanț-omidă.

Șenila înconjură *roata stelată motoare 6*, numită și *stea motoare*, și *roata de ghidare 8*, numită și *roată de conducere*. Partea superioară a șenilei se reazemă pe *rola 5*, pentru a i se micșora săgeata, iar corpul vehiculului se reazemă pe șenilă prin *galetii 7*, numiți și *role purtătoare*, role de susținere sau role de sprijin. Prin rotirea roții stelate motoare, banda fără fine — care constituie șenila — e pusă în mișcare și asigură deplasarea corpului vehiculului, prin rostogolirea galetilor 7 pe căile de rulare constituite de suprafețele plăcilor din spre interiorul șenilei.

Plăcile de șenilă, numite și *elemente de șenilă*, pot fi turnate din oțel (în general, oțel cu mangan) sau asamblate din table și profiluri; ele au de o parte și de alta urechi, prin cari trece bulonul de legătură al plăcilor. Plăcile au pe o parte, la mijloc, un dinte care servește la angrenarea șenilei cu roata stelată motoare și la ghidarea rolor de sprijin, iar pe cealaltă parte, la margine, un pînteni în formă de cor-

neră, care pătrunde în teren și mărește aderența șenilei. V. și sub Tractor.

4. **Șeping, pl. șepinguri.** *Ut., Mett.:* Sin. Mașină de rabotat transversal (v. sub Rabotat, mașină de ~).

5. **Șeping, mașină de ~.** *Ut., Mett.:* Sin. Mașină de rabotat transversal (v. sub Rabotat, mașină de ~).

6. **Șerardizare.** *Mett.:* Sin. Zincare prin difuziune (v. sub Zincare).

7. **Șerfmeser, pl. șerfmesere.** *Poligr.:* Sin. Cuțit de subțiat (v. sub Cuțit 1).

8. **Șerfuire.** *Poligr.:* Subțierea marginii unei bucăți de piele, pentru a putea fi mai ușor îndoită și petrecută peste bucata de carton sau de mucava, care se îmbracă în piele. Operația de șerfuire se folosește la legatul cărților în piele, în legătoria de artă, cum și la confecționarea mapelor și a altor obiecte de galanterie. Șerfuirea se execută manual sau cu o mașină de subțiat asemănătoare celei folosite în industria pielăriei (v. Subțiat, mașină de ~). Sin. Subțiere.

9. **Șerpar, pl. șerpare.** *Ind. țăr.:* Sin. Chimir (v. Chimir 1).

10. **Șerpuire.** 1. *Tehn.:* Sin. Mișcare de garanție. V. sub Mișcare secundară.

11. **Șerpuire.** 2. *Nav.:* Mod de prindere a sfercului (v.) unei macarale sau al unui palanc în jurul unei parîme, consistînd dintr-o înfășurare elicoidală a sfercului în jurul parîmei respective.

12. **Șerpuire.** 3. *Nav.:* Operație de prindere a manevrelor fixe cu ajutorul unei parîme fixate în zig-zag pe două manevre vecine cu ajutorul unor legături. Șerpuirea, care nu se mai folosește astăzi, avea drept scop împiedicarea unei manevre rupte de obuze să cadă pe punte sau la elicele navei.

13. **Șerpuire.** 4. *C.f.:* Mișcare perturbatoare a vehiculelor de cale ferată, care se produce în jurul unui ax vertical ce trece prin centrul de greutate al vehiculului — și care se manifestă ca o mișcare oscilatorie care are drept efect lovituri alternative orizontale, transversale pe cale, date de roțile extreme, la nivelul șinei. Șerpuirea e provocată la locomotivele cu abur cu piston, de mișcările alternative ale pistoanelor și de masele neechilibrate ale pieselor în mișcare, cum și de jocurile dintre buza bandajului și șina căii, amplificate și de denivelările de cale. Celelalte vehicule de cale ferată produc șerpuire cînd există o serie de defecte în construcția lor și cînd și calea prezintă denivelări transversale sau variații de ecartament.

Șerpuirea are o amplitudine care depinde de viteza de circulație, de mărimea jocurilor dintre buza bandajului și șina căii, de elasticitatea resorturilor (pentru părțile suspendate) și de neregularitățile căii.

Forța de șerpuire se consideră că acționează static, orizontal, perpendicular pe axa liniei, la nivelul superior al șinei, și are valoarea egală cu 0,25 din valoarea sarcinii celei mai grele osii de locomotivă. Ea prezintă importanță la calculul contravînturilor și al aparatelor de reazem ale podurilor, considerîndu-se că produce o acțiune indirectă asupra acestora.

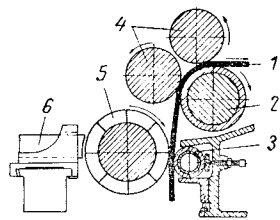
Forța de șerpuire are ca efect, asupra suprastructurii căii, deplasarea transversală a șinelor căii, adică *șerpuirea liniei*, care mai poate proveni și din flambajul general al șinelor căii, cînd rosturile de dilatație sînt închise pe distanțe mari sau cînd calea e fără joante și nu au fost luate măsuri suficiente pentru asigurarea stabilității căii la eforturile date de dilatația împiedicată a șinelor sau din cauze neprevăzute (inundații, cutremure și deraieri).

14. ~ a liniei. *C.f. V. sub Șerpuire 4.*

15. **Șeruire.** *Ind. piel.:* Sin. Descărnare (v.), Cărnosire.

16. **Șeruit, mașină de ~.** *Ind. piel.:* Mașină folosită în atelierul de cenușărire, după depărare, cu ajutorul căreia se

realizează şeruirea (v. Descărnare). Maşinile de şeruit sînt echipate cu un cilindru cu cuţite, cu două grupuri de cuţite în elice dreapta şi în elice stînga, care se roteşte cu turaţia de 1200...1500 rot/min; drept suport serveşte un cilindru-suport îmbrăcat în cauciuc pe care se aşază pielea. Prin apăsarea pedalei, acest cilindru se ridică înclinînd maşina şi împingînd pielea către cilindru cu cuţite. Transportul pielii prin maşină e asigurat de două cilindre riflalte, cari prind pielea şi o forţează să treacă prin faţa cilindrului cu cuţite. Cilindrele transportoare sînt apăsate către piele prin arcuri. Şeruitura tăiată de cuţite de pe partea cărnăoasă a pielii e îndepărtată de pe toată lungimea cuţitului de un curent continuu de apă. Dispozitivul de ridicare a cilindrului-suport e acţionat de la cilindru cu cuţite, prin curea şi angrenaj, prin intermediul unui ambreiaj de fricţiune pus în mişcare prin pedală. În timpul şeruirii, pielea e apăsată către cilindru cu cuţite printr-un furtun pneumatic de cauciuc, care cedează în locurile unde pielea e mai groasă şi asigură astfel o şeruire uniformă şi a regiunilor mai subţiri, în raport cu care se reglează maşina. Furtunul e ţinut sub o presiune constantă de 3 at. Ascuşirea cuţitelor se efectuează prin deplasarea automată a unei pietre de şlefuit de la o extremitate la alta a cilindrului cu cuţite. Lăţimea normală de lucru a maşinii de şeruit e de 2700 mm. Productivitatea maşinii de şeruit e de 40...50 piei mari pe oră; deservirea se execută de doi lucrători. La şeruirea manuală, randamentul unui lucrător e de 1,5...2 piei pe oră.



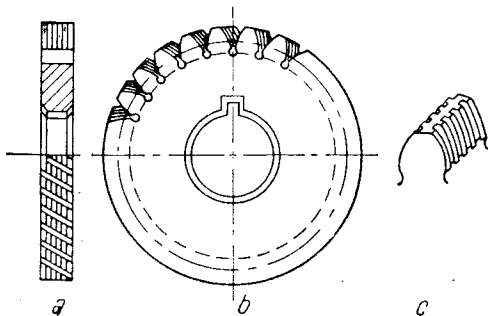
Schema maşinii de şeruit.
1) pielea; 2) cilindru-suport; 3) furtun pneumatic de cauciuc; 4) cilindre transportoare riflalte; 5) cilindru cu cuţite; 6) piatră de şlefuit.

1. Şetland. Ind. text. V. Shetland.

2. Şever, pl. şevere. Ut., Mett.: Unealtă cu ajutorul căreia se efectuează, la maşini de şeveruit, supernetezirea roţilor dinţate necălite, numită şeveruire (v.). Se confecţionează, de obicei, din oţel rapid bogat aliat sau, uneori, din oţel rapid slab aliat. Partea activă a şeverului e tratată termic la duritatea HRC 62...64. Se construieşte, în mod obişnuit, în formă de disc sau de cremalieră şi, uneori, în formă de melc (v. şi Şeveruire). Sin. Răzuitor de dinţare.

Exemple:

Şeverul-disc are forma de roată dinţată (v. fig. I a şi b) în general cu diametrul cercului primitiv de 150...167 mm,

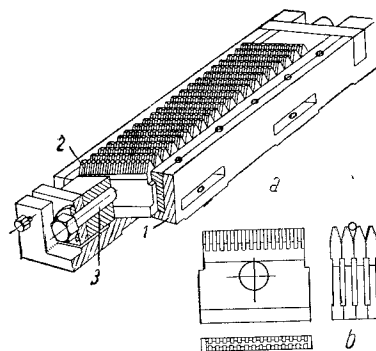


I. Şever-disc cu dinţi înclinaţi pentru prelucrarea roţilor cu dinţare dreaptă
a) secţiune longitudinală și vedere; b) vedere frontală; c) dinte (mărit).

care are pe flancurile dinţilor canale radiale (v. fig. I c) cu muchii ascuţiți. Canalele au adîncimea de 0,6...1 mm (în funcţiune de modul) și lăţimea de 0,25 mm; distanţa dintre canale e de circa 0,75 mm, la şeverele-disc pentru dinţarea cu

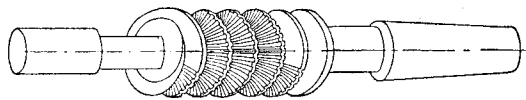
module mijlocii. Se folosesc şevere cu dinţi înclinaţi (cu înclinare de 15° sau de 10°) sau cu dinţi drepţi, după felul roţilor prelucrate (v. sub Şeveruire). Numărul dinţilor şeverului-disc e un număr prim, pentru a evita ca eventualele abateri ale pasului și profilului uneltei de răzuire să fie repetate la anumiți dinți ai piesei. Pentru evitarea deformării profilului dinţilor la roata dinţată care se prelucurează, profilul şeverului se execută cu anumite abateri de dimensiune, în funcţiune de numărul dinţilor piesei (de ex. o abatere de 0,015...0,020 mm pentru piesa cu 35 de dinţi). Şeverul-disc folosit la prelucrarea roţilor dinţate cu module mici (0,4...1,75) are — în locul canalelor de pe flancurile dinţilor (canalele neputînd fi prelucrate din cauza dimensiunilor mici) — o serie de caneluri inelare cu profil unghiular, strunjite, și cari pătrund pînă la baza dinţilor,

Şeverul-cremalieră e constituit din mai mulți dinți separați, alăturați și montați fix, asamblați rigid, sub formă de cremalieră, într-o carcasă (v. fig. II). Flancurile fiecărui dinte au, ca și la şeverele-disc, canale cu muchii ascuţiți de tăiere. Se folosesc şevere cu canale înclinate cu 45° sau cu 90° față de baza dintelui, după felul roţilor prelucrate. Pentru mărirea rezistenței dintelui, canalele cari sînt pe același flanc al dintelui sînt deplasate cu 0,4...0,6 mm față de canalele de pe flancul opus. Lăţimea canalelor e de 0,8...1 mm, iar adîncimea lor e de circa 1 mm. Pentru micșorarea uzurii cremalierii, lăţimea ei se ia de 3...4 ori mai mare decît lăţimea roţii dinţate care se prelucurează. Lungimea uneltei se alege astfel, încît roata dinţată care se prelucurează să se poată rostogoli complet pe cremalieră în timpul unei curse simple a mesei maşinii de şeveruit. Deși şeverele-cremalieră au o durabilitate mai mare decît a şeverelor-disc și precizia de prelucrare cu cele dinții e mult mai mare decît cu ultimele, ele se folosesc rareori, din cauza construcției și a montării lor complicate.



II. Şever-cremalieră.
a) unealtă montată; b) dinte; 1) carcasă; 2) dinte; 3) tijă cu șurub, de fixare.

Şeverul-melc e constituit dintr-un șurub-melc, avînd pe flancurile cari constituie suprafața activă numeroși dinți foarte



III. Şever-melc.

mărunți (v. fig. III). E folosit, în special, la răzuirea dinţilor roţilor dinţate pentru angrenajele cu șurub fără fine.

3. Şeveruire. Mett.: Operație de supernetezire a flancurilor dinţilor roţilor dinţate necălite, prin răzuire mecanizată, pentru a obține suprafețe foarte netede și mare precizie a profilului, a pasului și a direcției dinţilor, cum și a centricității cercului primitiv al roţii dinţate. Şeveruirea consistă în detașarea, de pe flancurile dinţilor, a unor aşchii filiforme, foarte subţiri (cu grosimea de 0,001...0,005 mm), cu ajutorul muchiilor ascuţiți ale canalelor de pe flancurile dinţilor uneltei de răzuire, numită şever (v.). Așchiera se efectuează, de obicei prin mișcarea de alunecare relativă dintre profilurile dinţilor

roții dințate și profilurile dinților uneltei de răzuit cu care se angrenează. Sin. Procedeu shaving, Shaving, Netezire shaving, Răzuire de distanțare.

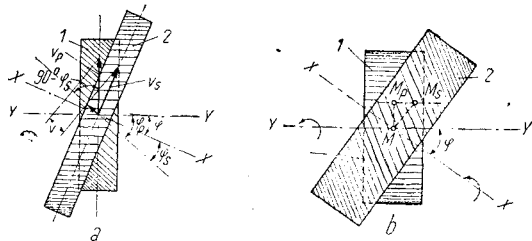
Șeveruirea roților dințate e aplicată numai în cazul fabricației în serie sau în masă a acestora. Ea poate asigura o mare precizie de prelucrare a dinților roților dințate, numai dacă abaterile de la dimensiunile nominale, în operațiile de prelucrare anterioare, nu depășesc anumite limite; în caz contrar, prin șeveruire, abaterile pot deveni și mai mari. Corectarea abaterilor din operațiile de prelucrare anterioară e posibilă, dacă adusul de prelucrare pe flancurile dinților e uniform și cuprins între 0,15 și 0,25 mm.

După felul uneltei de răzuit folosite, se deosebesc următoarele procedee: șeveruire cu șever-disc, șeveruire cu șever-cremalieră și șeveruire cu șever-melc.

Șeveruirea cu șever-disc se efectuează la prelucrarea roților cu dantură dreaptă, cu ajutorul unui șever-disc cu înclinarea dinților de 15° pentru oțel, respectiv cu înclinarea $<10^\circ$ pentru fontă, iar la prelucrarea roților dințate cilindrice cu dinți înclinați, cu ajutorul unui șever-disc cu dinți drepti sau cu dinți înclinați, însă cu un unghi de înclinare diferit de cel al dinților roții dințate care se prelucurează. Roata de prelucrat efectuează o mișcare de avans în lungul axei sale, iar unealta are o mișcare rectilinie alternativă și una de rotație (imprimînd și roții prelucrate o mișcare de rotație). Așchiera se realizează prin mișcarea de alunecare a dinților uneltei răzuitoare de-a lungul dinților piesei, axa șeverului-disc fiind înclinată, față de axa roții dințate care se prelucurează, cu un unghi de circa 15° pentru roțile dințate de oțel, sau de circa 10° , pentru roțile dințate de fontă. Unghiul dintre axa XX a șeverului și axa YY a piesei e dat de relația:

$$\varphi = \varphi_p \pm \varphi_s,$$

φ_p fiind unghiul de înclinare a dinților piesei și φ_s , unghiul de înclinare a dinților șeverului, semnul plus referindu-se la același sens de înclinare a dinților, iar semnul minus, la sensuri contrare (v. fig. 1 d). La rotirea cu un unghi oarecare a uneltei



1. Schema procesului de șeveruire de dințare.

a) viteza deplasării relative longitudinale a dinților angrenajului uneltea-piesă; b) drumul unui punct de contact de la periferia uneltei și a piesei cu dinți drepti; 1) piesă (roată dințată), cu axa YY; 2) unealtă (șever-disc), cu axa XX φ_p unghiul de înclinare a dinților piesei; φ_s unghiul de înclinare a dinților uneltei; φ unghiul dintre axele piesei și uneltei; v_p) viteza periferică a piesei; v_s) viteza șeverului; v) viteza deplasării relative longitudinale; M_p, M_s) alunecarea axială a punctului de contact M de la periferia uneltei și a piesei.

și a roții dințate (v. fig. 1 b), un punct M de contact al profilului șeverului și al profilului roții dințate ajunge pe profilul șeverului în poziția M_s ; în același timp, punctul M, situat pe profilul dintelui roții dințate, ajunge în poziția M_p . Distanța $M_p M_s$ reprezintă alunecarea axială pe profilul dintelui roții dințate, a punctului M de pe profilul uneltei de răzuit. Deoarece, prin angrenarea dintre șever și piesa care se prelucurează, toate punctele profilurilor dinților uneltei sînt supuse unor acțiuni similare, profilurile dinților șeverului vor avea o anumită alunecare în raport cu profilurile dinților piesei de

prelucrat. Viteza de deplasare relativă (alunecare) a profilurilor dinților determină viteza de așchiere în șeveruire. Ea depinde de valoarea unghiului φ și crește odată cu creșterea acestuia. Notînd cu v_p și v_s , vitezele periferice ale piesei și șeverului, și cu φ_p și φ_s , unghiurile de înclinare ale dinților piesei și șeverului (v. fig. 1 a), viteza deplasării relative longitudinale a dinților angrenajului piesă-șever e dată de relația:

$$v = v_p \sin \varphi_p \pm v_s \sin \varphi_s,$$

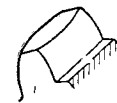
semnul plus referindu-se la cazul aceluiași sens de înclinare a dinților, iar semnul minus, la cazul sensurilor contrare. Dacă se mărește unghiul φ , crește alunecarea corespunzătoare fiecărui dinte și, concomitent, și viteza de tăiere; se înrăutățește însă calitatea suprafeței prelucrate a dinților. Prin micșorarea unghiului φ , calitatea suprafeței flancurilor se îmbunătățește, însă crește durata operației de răzuire. Cînd unghiul φ e nul, alunecarea e și ea nulă și așchiera se întrerupe, obținîndu-se o angrenare obișnuită a două roți dințate. La anumite mașini de șeveruit de construcție specială, așchiera se obține și la valoarea zero a unghiului φ ; în acest caz, mișcarea de alunecare necesară a profilurilor dinților șeverului și a roții dințate care se prelucurează se obține printr-un număr mare de mișcări rectilinii alternative ale șeverului (circa 540 de curse duble pe minut).

În timpul șeveruirii, prin alunecarea profilurilor dinților uneltei răzuitoare de-a lungul profilurilor dinților roții dințate se produce o apăsare a dinților uneltei asupra dinților piesei; presiunea produsă de această apăsare e maximă în apropierea cercului primitiv al roții dințate care se prelucurează, și scade spre cercul capetelor și spre cercul rădăcinilor dinților acestei roți. Datorită acestui fapt se obține o așchiere mai activă în zona cercului primitiv al roții dințate, ceea ce conduce la o abateră maximă, în această regiune, la profilul dintelui piesei. Pentru compensarea acestei erori, dinții șeverului-disc se execută cu profilul corectat în mod corespunzător.

Șeverul-disc e prins în suportul vertical de pe capul mașinii-unelte (v. fig. 1, sub Șeveruit, mașină de ~), și e antrenat în mișcare de rotație (cu turația de 95...290 rot/min), cu ajutorul unui electromotor. Roata dințată care se prelucurează se prinde între vîrfurile a două păpuși mobile, pe masa de lucru, care efectuează un avans longitudinal (0,2...0,25 mm la o rotație a roții dințate) — ceea ce face ca unealta răzuitoare să parcurgă treptat întreaga lățime a dinților piesei — și un avans vertical de pătrundere (0,02...0,03 mm la o cursă longitudinală a mesei) pentru adîncimea de tăiere, care se efectuează după fiecare cursă longitudinală a mesei de lucru. Ca lichid de ungere și de răcire se folosește, de obicei, sulfocrezol (cu 1% sulf).

Procedeele de prelucrare a roților dințate cu șeverul-disc e folosit mai mult decît cel de prelucrare cu șeverul-cremalieră, deoarece construirea uneltei e mai simplă și mai puțin costisitoare decît a șeverului-cremalieră și deoarece cu șeverul-disc se asigură o mai bună evacuare a așchiilor. Prin acest procedeu e posibilă prelucrare roților cu dantură exterioară și a celor cu dantură interioară, cum și a roților cu mai multe coroane dințate, prelucrare care nu e posibilă în cazul utilizării șeverului-cremalieră. Precizia de prelucrare a roților dințate, prin acest procedeu, e caracterizată prin următoarele toleranțe aproximative: 0,015...0,020 mm, pentru profilul dinților (abateri de la profilul teoretic); 0,02...0,03 mm, pentru centricitatea cercului primitiv; 0,01...0,08, pentru pasul dintelui.

După același procedeu se prelucurează și roțile dințate cu dinți în formă de butoi, adică cu dinți cari au o îngroșare de 0,01...0,03 mm la mijloc. Aceste roți dințate se caracterizează prin silențiozitate la turații înalte și printr-o sensibilitate mai mică față de abateri de la coaxialitatea roților (cari se pot datorii erorilor de prelucrare sau de montare a roților



11. Dinte în formă de butoi.

dințate, a arborilor, a lagărelor, etc., sau deformării acestora în urma variațiilor de temperatură sau a solicitărilor exagerate). Forma de butoi a dinților (v. fig. II) se poate obține, fie cu ajutorul șeverului-disc ai căror dinți au pe lungimea lor o concavitate corespunzătoare formei dinților, fie cu ajutorul unui dispozitiv constituit dintr-o placă oscilantă care se prinde pe masa mașinii de răzuit; prin oscilația plăcii se micșorează, în timpul avansului, distanța dintre axa roții dințate și a șeverului-disc, ceea ce face ca dinții roții care se prelucreează să se subțieze spre fețele frontale ale coroanei (v. fig. II, sub Șeveruit, mașină de ~).

Șeveruirea cu șever-cremalieră se efectuează — ca la șeveruirea cu șever-disc — înclinând axa unelei față de axa roții dințate care se prelucreează (v. fig. III). La prelucrarea roților dințate cu dinți înclinați se folosesc șever-cremalieră cu dinți drepti și cu canale perpendiculare pe baza dinților unelei, iar la prelucrarea roților cu dinți drepti se folosesc șever-cremalieră cu dinți înclinați cu 25° față de axa unelei și cu canalele înclinate cu 45° față de baza dinților.

La mașinile de șeveruit cu șever-cremalieră, unealta se prinde pe masa mașinii-unelte care-i imprimă mișcarea principală de lucru longitudinală, rectilinie și alternativă. Roata dințată care se prelucreează se prinde între vîrfurile suportului port-piesă de pe capul mașinii-unelte, care se așază cu înclinarea necesară față de direcția de mișcare a mesei; împreună cu piesa, ele efectuează și mișcarea de avans vertical, pentru determinarea adîncimii de așchiere. După fiecare cursă longitudinală a mesei, roata dințată primește, cu ajutorul unui mecanism special, și un avans transversal față de șeverul-cremalieră, pentru ca uzura unelei să fie uniformă.

Precizia de prelucrare care se poate obține prin acest procedeu de răzuire, în ce privește profilul și pasul dinților, cum și centricitatea cercului primitiv al roții dințate, e, în medie, de $\pm 2,5 \mu$.

Șeveruirea cu șever-melc se efectuează la prelucrarea danturilor roților dințate pentru angrenaje cu melc. Șeverul-melc, avînd pe suprafața activă numeroși dinți foarte mărunți, așchiera e asemănătoare cu cea efectuată cu o freză-melc.

1. **~ combinată.** *Mett.*: Operația de supernetizare mecanizată a flancurilor dinților unei roți dințate necălite, efectuată prin două prelucrări concomitente: una de presare, obținută prin rulare (v. Netezire prin deformare plastică, sub Netezire 1) și alta de așchiere prin șeveruire (v.). Se efectuează cu ajutorul unei roți dințate călite, cu o serie de canale cu muchii de tăiere pe flancurile dinților, cari detașează așchii foarte subțiri, filiforme, de pe flancurile roții dințate care se prelucreează.

Canalele cu muchii tăietoare sînt perpendiculare pe axa unelei, la prelucrarea roților cu dinți înclinați, respectiv oblice, la prelucrarea roților dințate cu dinți drepti. Axă unelei și axa roții dințate fiind aproximativ paralele, alunecarea relativă dintre dinții respectivi e mult mai mică decît la răzuirea roților dințate efectuată cu șeverul-disc. Șeveruirea combinată a roților dințate se efectuează la mașini-unelte speciale, sau cu ajutorul unor dispozitive montate în acest scop

la mașini de frezat universale. Deși prin șeveruirea combinată a roților dințate se obține o netezime mai bună decît prin șeveruirea simplă, primul procedeu e folosit rareori, pentru că e mai puțin productiv decît celelalte procedee de supernetizare și pentru că nu poate elimina abaterile de angrenare.

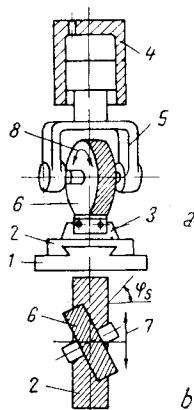
2. **Șeveruit, mașină de ~.** *Ut., Mett.*: Mașină-uneltă care servește la efectuarea răzuirii danturilor de roată dințată, adică la șeveruire (v.). E compusă, în general, din următoarele părți și mecanisme principale: batiu, masă de lucru, care poate efectua mișcarea de lucru principală rectilinie alternativă și, uneori, și mișcarea de avans, verticală; suport pentru prinderea piesei sau a unelei și, uneori, și pentru mișcarea de avans vertical a acestora; mecanisme care imprimă mesei de lucru și suportului port-unealtă sau port-piesă mișcările necesare operației de șeveruire; mecanisme de transmisie; schimbător de viteză; dispozitive de comandă (de ex.: roți de mîna, manivele, butoane electrice); organe de antrenare (de ex. electromotor pentru antrenarea mesei de lucru); diferite instalații (de ex.: instalația de ungere, instalația de iluminat, etc.). Construcția mașinilor diferă după felul unelei de răzuit cu care se prelucreează roțile dințate. Exemple:

Mașină de șeveruit cu șever-disc: Mașină-uneltă pentru răzuirea danturii roților dințate, cu ajutorul șeverului-disc (v. Șeveruire cu șever-disc, sub Șeveruire). E constituită, de obicei, din următoarele părți principale: masa de lucru (v. fig. I)

pentru prinderea între vîrfuri a roții dințate care se prelucreează și care efectuează atît mișcarea de avans longitudinal, cît și mișcarea de avans vertical; suport port-unealtă, pentru prinderea șeverului-disc, prin care se transmite unelei mișcarea de rotație; două păpuși mobile; un electromotor pentru antrenarea unelei în mișcare de rotație și un electromotor pentru mișcările de avans longitudinal și vertical ale mesei de lucru; dispozitive de comandă pentru mișcările mesei de lucru și ale unelei; instalații de răcire, de ungere și de iluminat. Se folosește, în mod obișnuit, la prelucrarea în serie și în masă a roților dințate.

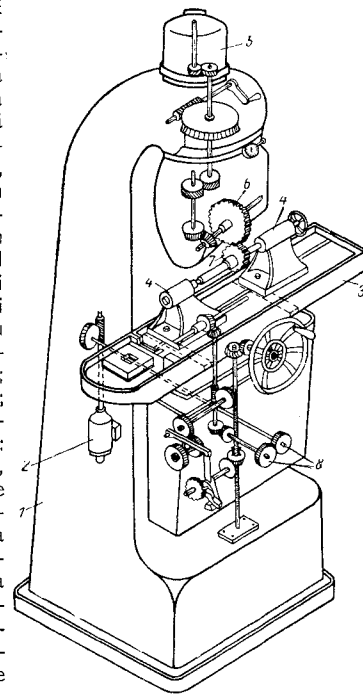
Pentru șeveruirea roților cu dinți în formă de butoi, pe masa de lucru a mașinii se fixează un dispozitiv port-piesă oscilant (v. fig. II).

Mașină de șeveruit cu șever-cremalieră: Mașină-uneltă pentru răzuirea roților dințate cu ajutorul șeverului-cremalieră (v. Șeveruire cu șever-cremalieră, sub Șeveruire). E constituită, de obicei, din următoarele părți principale: batiu, masa de lucru pe care se prinde șeverul-cremalieră și care efectuează mișcarea longitudinală rectilinie alternativă; suportul port-



III. Schema procesului de șeveruire de dințare cu șever-cremalieră.

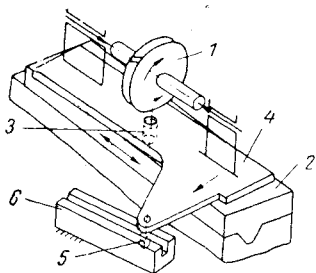
a) schema prinderii piesei și a unelei la mașină; b) mișcările de lucru; 1) masa mașinii; 2) glisieră; 3) șever-cremalieră; 4) cilindru de apăsare; 5) furcă cu ax port-piesă; 6) roată de prelucrat; 7) orientarea mișcării unelei; 8) mișcarea piesei; φ_3 unghiul de înclinare a dinților.



I. Schema cinematică a mașinii de șeveruit cu șever-disc.

1) batiu; 2) motor pentru mișcările mesei de lucru; 3) masă de lucru; 4) păpușă mobilă; 5) motor pentru mișcarea de rotație a șeverului-disc; 6) șever-disc; 7) piesa de prelucrat; 8) roți de schimb pentru avansul longitudinal al mesei de lucru.

piesă, cu două vîrfuri pentru prinderea roții dințate care se prelucurează, efectuînd cu aceasta mișcarea de avans vertical; organele de antrenare (de ex. electromotorul pentru mișcarea longitudinală rectilinie alternativă a mesei); dispozitive de comandă; instalații de ungere, de răcire, de iluminat, etc.



11. Dispozitiv pentru șevruit dinți în formă de butoi.

1) roată prelucrată; 2) masa mașinii de șevruit; 3) ax de oscilație; 4) placă oscilantă port-piesă; 5) ax de ghidare cu rolă; 6) ghidaj fix.

1. Șevilat, mașină de ~.

Ind. text.: Mașină care intensifică efectul mercerizării firelor, mîrînd luciul prin întinderea scurilor, după ce ele au fost tratate cu alcalii, acidulate și apoi spălate.

2. Șeviot. Zool., Ind. text. V. Cheviot.

3. Șevrete. Ind. piel. V. Chevrette.

4. Șevrou. Ind. piel. V. Chevreau.

5. Șfăițuire. Mett.: Sin. Sudare prin forjare (v. Sudare cu energie nespecificată, sub Sudare).

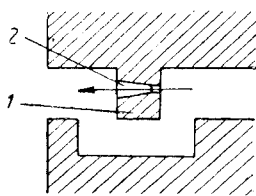
6. Șferaiz, pl. șferaizuri. Mett.: Greutate de fontă sau de oțel care se pune peste formele de turnătorie, rezemată pe ramă, pentru a împiedica ridicarea lor de gazele degajate din forme, la turnare. (Termen de atelier.)

7. „Și”, circuit ~. Elt., Telc.: Circuit electric sau electronic care asigură efectuarea operației logice „și” folosind o schemă de coincidență (v. sub Calculator electronic).

8. Șibăr, pl. șibăre. Ind. text.: Sin. Conducător al acului de tricotat. V. sub Tricotat, mașină de ~.

9. Șicană, pl. șicane. 1. Tehn.: Obstacol așezat în calea unui curent de fluid, pentru a-l dirija în mod voit, pentru a-i reduce viteza sau a-i imprima un drum ocolit, pentru a reduce neuniformitatea debitului în secțiunea de curgere, etc.

10. Șicană. 2. Tehn. mil.: În lucrările de fortificație, mijloc de apărare așezat la intrările în uvraje sau pe culoarele lungi, consistînd (v. fig.) dintr-o traversă echipată, de obicei, cu un crenel de tragere, și care avea drept scop să asigure apărarea imediată a intrării sau a culoarelor.



Șicană de fortificație.

1) traversă; 2) crenel de tragere.

11. Șicană, perete-~, pl. pereți-șicane. Hidrot.: Perete amenajat în interiorul basinelor prin cari circulă apa, în diferite scopuri: primenirea continuă a apei din basin, strangularea curentului pentru mărirea vitezei locale, distribuția uniformă a apei în sens transversal, reținerea substanțelor cu greutate specifică mai mică, etc.

Pereți-șicană pot fi dispuși în sens longitudinal sau în sens transversal față de curentul apei, în funcțiune de scopul în care sînt construiți.

Pereți-șicană se execută în mod obișnuit din beton armat, iar uneori, din zidărie de cărămidă, dulapi de lemn sau tablă de oțel.

La rezervoarele de apă potabilă șicanele, dispuse în sens longitudinal față de curentul apei, separă punctul de intrare a apei de punctul de ieșire și au rolul de a asigura primenirea continuă a întregului volum de apă, evitînd locurile stagnante, cari favorizează dezvoltarea microorganismelor și a proceselor

de fermentare a materiilor organice din apă și deci înrăutățirea calității apei. La rezervoarele de beton armat, cînd acoperișul e susținut pe stîlpi-ciupercă, pereții-șicană se execută tot din beton armat între stîlpi (v. fig. I).

La bazinele de contact al apei cu clor pentru dezinfectare, pereții-șicană, dispuși tot în sens longitudinal, favorizează participarea întregului volum de apă din basin la procesul de dezinfectare.

La bazinele de amestec al apei cu reactivi (coagulanti, var, sodă, etc.), pereții șicană, dispuși oblic, la 45°, în sensul curentului sau în sens contrar față de curentul apei, îngustează secțiunea de trecere a apei și, prin mărirea vitezei, asigură un amestec intim al apei cu soluțiile de reactivi.

La decantoarele orizontale și la decantoarele cu etaj de la canalizare, pereții-șicană scufundați parțial, dispuși transversal față de curentul de apă, sub formă de ecrane la intrarea și la ieșirea apei din decantar, au rolul de a distribui curentul de apă în sens transversal, în mod cît mai uniform.

La separatoarele de grăsimi și uleiuri, pereții-șicană, dispuși transversal față de curentul de apă, asigură circulația apei în sens vertical și reținerea substanțelor mai ușoare decît apa, la suprafață (v. fig. II).

Dispozitive cu pereți-șicană se utilizează și în scopul amestecului mai multor fluide. Astfel, pentru amestecul apei de deferizat cu aer comprimat la instalațiile sub presiune se folosesc trombe de amestec cu pereți-șicană de metan.

12. Șif, pl. șifuri. Poligr.: Sin. Galion (v. Galion 1).

13. Șifon. 1. Ind. text.: Tesătură de bumbac albită și scorbită puțin, apoi calandrată, pentru a obține o suprafață netedă cu luciul. Are legătura pînză. Se întrebuițează la confecționarea de rufărie pentru pat (cearșafuri, fețe de perne) și a lenjeriei pentru corp și pentru uzul casnic. În urzeală are 24...30 de fire/cm Nm 40...50, iar în bătătură, 20...24 fire/cm Nm 30...40. Lățimea e de 80 cm, iar greutatea, de 80...150 g/m².

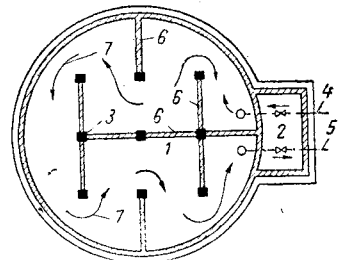
14. Șifon. 2. Ind. text.: Tesătură fină, cu legătură pînză, de mătase crudă sau de fire de fibre sintetice (poliamidice).

15. Șifonabilitate. Ind. text., Ind. hîrt.: Proprietatea produselor fibroase (fire, țesături, hîrtie) de a suferi îndoiri și răsuciri permanente la compresiune, respectiv la torsiune (v. și Șifonare). Șifonabilitatea firelor crește odată cu umflarea în mediu umed. Pe această relație se bazează combaterea șifonabilității unor produse textile prin stenozare (v.), prin care fibrele textile sînt aduse în starea de a nu se mai umfla, cînd ajung în contact cu lichidele.

16. Șifonare. Ind. text.: Deformare permanentă a țesăturilor prin compresiune sau și răsucire.

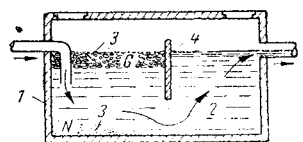
Rezistența la șifonare sau neșifonabilitatea a firelor și a țesăturilor e o mărime care se determină în felul următor:

Firele se înșiră, spiră lîngă spiră, în jurul unui carton cu lățimea de 24 mm, și se mențin trei ore într-o atmosferă cu



I. Pereți-șicane la un rezervor.

1) rezervor (de beton armat, cu placă acoperiș-ciupercă); 2) cameră de vane; 3) stîlpi; 4) conductă de sosire a apei; 5) conductă de plecare a apei; 6) pereți de șicană; 7) sensul de circulație a apei în rezervor.



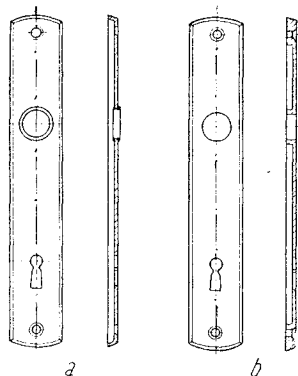
II. Perete-șicană la un separator de grăsimi.

1) separator de grăsimi; 2) sensul de circulație a apei; 3) depozite (G grăsimi, N nisip); 4) perete de șicană.

umiditatea relativă de 65%, la temperatura de 18...20°. Apoi se taie cuponul în direcția lungimii lui, pe la jumătatea lățimii, împreună cu spirele; capetele spirelor se ridică, formînd unghiuri cari se determină cu ajutorul valorii depărtării dintre capete. Valoarea acestor unghiuri crește cu rezistența la șifonare a firilor.

Rezistența la șifonare a țesăturilor e egală cu unghiul de îndoire produs sub apăsarea unei forțe de 85 gf/cm², timp de trei ore.

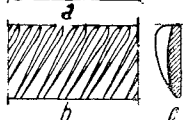
1. **Șild, pl. șilduri. Cs.:** Piesă (placă alungită sau circulară, ori de altă formă) de metal sau de material plastic, simplă sau ornamentată, fixată pe fața unui canat de ușă, în dreptul broaștei, pentru a masca marginile găurilor executate pentru mîner și pentru cheie, și a proteja lemnul de uzură.



Șilduri de metal.
a) șild presat; b) șild turnat.

2. **Șinar, pl. șinare. Ind. țăr.:** Fiecare dintre cuiele de oțel (de „fier”) cu care se assemblează și se fixează șina de căruță pe obezile roții.

3. **Șină, pl. șine. 1. Ut., Agr.:** Element al bătătorului, constituit dintr-o bară laminată de oțel, avînd secțiunea de formă aproximativ aerodinamică (v. fig.). Șinele sînt echipate cu aripioare înclinate spre stînga sau spre dreapta și se montează alternativ pe periferia bătătorului. Pe un bătător se montează 6...8 șine.



Șină cu nervuri, pentru bătător.

a) cu nervuri pe dreapta; b) cu nervuri pe stînga; c) aripioare.

4. **Șină. 2. Ut., Agr.:** Element component al contrabătătorului, constituit dintr-o bară de oțel cu profilul dreptunghiular, cu găuri prin cari se introduc șmele cari formează grătarul. Un contrabătător are 10...15 șine.

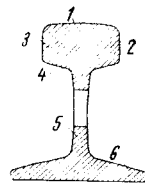
5. **Șină de cale ferată. C. f.:** Piesă laminată din oțel special, cu secțiune transversală aproximativ în formă de dublu T, care constituie elementul principal al unei suprastructuri de cale ferată și care asigură susținerea și rularea roților vehiculelor și ghidează roțile pentru a urmări traseul liniei.

Suprafața superioară a șinei de cale ferată, numită *suprafață de rulare*, trebuie să îndeplinească următoarele condiții: să fie netedă, pentru a opune o rezistență cît mai mică la rostogolirea roților; să fie rugoasă, pentru a asigura un coeficient de frecare mare; să fie rigidă, pentru a susține sarcinile mari și concentrate transmise de roți și repartizate pe o suprafață de contact relativ mică; să fie elastică, pentru a nu produce vibrații; să fie dură și tenace, pentru a nu se deforma plastic sub roată și pentru a nu se rupe sub acțiunea șocurilor produse de roțile vehiculelor în mișcare.

Șinele de cale ferată se fabrică dintr-un oțel special, care să asigure realizarea condițiilor specificate mai sus. Compoziția chimică a oțelului pentru șine trebuie să fie următoarea: 0,52...0,65% C, 0,17...0,35% Si, 0,65...0,90% Mn, maximum 0,06% P, maximum 0,06% S (sulf și fosfor împreună, maximum 0,10%) și restul fier. Se fabrică prin procedeul Siemens-Martin sau prin convertisare, deoarece procedeul Thomas nu asigură eliminarea fosforului. Oțelul se toarnă în lingouri, cari se sortează, pentru a corespunde condițiilor, și se laminează.

Răcirea trebuie să se facă lent și uniform, pentru a evita deformarea lor.

Profilul șinei de cale ferată a rezultat dintr-o serie de transformări și adaptări la condițiile de circulație, pentru a permite circulația cu viteze din ce în ce mai mari (peste 100 km/h) și cu sarcini pe osie de peste 25 t. Actualmente, pe majoritatea rețelelor de cale ferată din întreaga lume se folosește *șina tip Vignole* (v. fig. 1), care e formată din trei părți: ciuperca (coroana), înimă și talpa. Tipul de șină, specificat prin greutatea proprie pe metru linear, e determinat prin dimensiunile diferite ale elementelor.



1. Șină cu talpă lată.
1) suprafața de rulare; 2) tîmplă; 3) coroană (ciuperca); 4) umăr; 5) inimă; 6) talpă (picior).

În tabloul de mai jos sînt specificate dimensiunile caracteristice ale tipurilor de șine folosite actualmente curent pe rețeaua căilor ferate din țara noastră. Afară de aceste tipuri sînt folosite, în măsură mai mică, și alte tipuri vechi, cari sînt pe cale de a fi înlocuite cu tipurile de șină standardizate.

Tip	b, mm	i, mm	h, mm	l, mm	S, cm ²	I _x , cm ⁴	W _x , cm ³
34,5	57	15	128	104	44,20	934,88	145,320
40	64	13	130	115	50,955	1444,40	172,080
45	72	14	144	110	57,38	1582,90	116,800
49	67	14	148	123	62,48	1797,00	239,00

În țara noastră sînt standardizate, pentru liniile normale, numai două tipuri, și anume: tipul 40, pentru liniile secundare, și tipul 49, pentru liniile principale.

Calitățile mecanice ale oțelului folosit la fabricarea șinelor trebuie să corespundă condițiilor unui oțel superior cu rezistență mare de rupere la tracțiune ($\sigma_r = 65 \dots 85$ kgf/mm²) cu alungirea de $\Sigma = 10 \dots 15\%$ și cu reziliență mare.

Suprafața de rulare e cilindrică, cu raza de curbură de 200...400 mm, și se racordează cu tîmplele șinei prin suprafețe curbe cu raza de 14 mm. Această suprafață nu trebuie să aibă exfolieri sau bavuri laterale. Suprafața de rulare a șinelor supuse acțiunii roților materialului rulant în mișcare se ecruisează, după un anumit timp, din care cauză, la șinele de fabricație modernă se caută să se obțină de la început o suprafață dură prin sorbitizare (metodă care nu e încă generalizată).

Lungimea șinelor s-a mărit treptat de la 12, 15 și 18 m, la 24, 25 și 30 m, întîlnită actualmente la șinele de tip greu.

Prin sudarea cap la cap a mai multor șine se pot obține lungimi de șine de 60...120 și chiar de 300 m.

Calculul solicitărilor șinei se face ținînd seamă de modul de acționare a sarcinilor transmise de roțile materialului rulant, și anume: forțe verticale, concentrate, mobile și cu efect dinamic.

La punctul de contact dintre roată și șină se produc solicitări locale, datorite atît deformației șinei, cît și a bandajului roților, și cari nu trebuie să depășească limita elastică a materialului.

La calculul solicitărilor șinei trebuie să se țină seamă de uzura șinei, localizată la suprafața de rulare, adică se reduce secțiunea transversală a ciupercii șinei, deci se reduce I_x și W_x, în raport cu uzura.

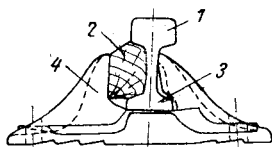
Pentru șinele de tip 40...45 se admite uzura maximă de 10...14 mm, măsurată pe verticala din axa secțiunii șinei

În funcțiune de uzura șinei se determină și durata menținerii șinelor în cale, care depinde de o serie de parametri variabili (traficul liniei, sarcina pe osie, viteza de circulație, profilul în lung al liniei și starea de întreținere a liniei respective).

În mod obișnuit, durata șinelor în cale, până la uzura maximă admisă, variază între 40 și 60 de ani, dar pe porțiunile de linie cu declivități mari și cu circulație intensă, șinele se schimbă după 15...20 de ani. Pe liniile cu profil lung foarte greu s-au schimbat șinele după 7...10 ani.

Se deosebesc următoarele tipuri de șine:

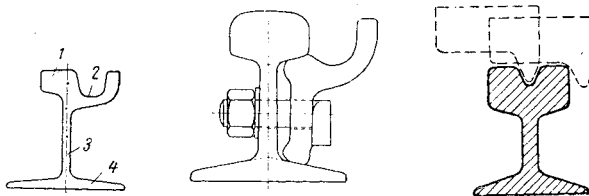
Șina cu două ciuperci (v. fig. II) a fost folosită pe unele linii din Anglia. Se consideră că ea prezintă avantajul de a se putea inversa ciuperca, după uzura până la limită a ciupercii superioare. Această reazemă pe cusineți de fontă, în cari se fixează cu pene de lemn sau cu pene metalice. Șină cu două capete, Șină cu cusineți.



II. Șină cu două ciuperci.
1) cap superior; 2) pană de lemn;
3) cap inferior; 4) cusinet.

Șina cu canal (șina cu șant) e fasonată cu un canal în lungul suprafeței de rulare, prin care se deplasează buza bandajului de ghidare al roților materialului rulant. E folosită la liniile de cale ferată așezate la nivelul străzilor din incinta orașelor sau a întreprinderilor industriale, la tramvaie, etc.

Canalul poate fi executat în ciuperca șinei prin laminare (v. fig. III) sau prin rabotare. Primul tip se numește șină cu



III. Șină cu came.
1) cap; 2) șant; 3) inimă; 4) talpă.
IV. Șină cu canal obținut cu ajutorul unei corniere cu profil special.
V. Șină cu canal rabotat.

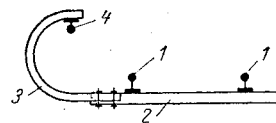
profil „Phoenix” și e folosită, în general, la liniile de tramvaie din interiorul orașelor sau la construcția unor pasaje de nivel cu circulație intensă.

În alte cazuri, în locul unei șine cu canal se poate realiza canalul adăugând unei șine de tip obișnuit o contrașină sau o cornieră cu profil special, care se fixează de inima șinei prin buloane (v. fig. IV) sau prin sudură.

Șinele cu canal rabotat (numite șine canelate) sînt folosite la stațiile de transbordare și permit circulația materialului rulant cu două ecartamente (normal și larg), roțile vehiculelor cu ecartament normal rezemîndu-se pe ciuperca șinei, iar roțile vehiculelor cu ecartament larg rezemîndu-se pe buza bandajului în canalul șinei (v. fig. V).

Șina de contact se montează de-a lungul șinelor unei linii de cale ferată electrificate, distanțată de șina căii și înălțată față de suprafața de rulare, și servește ca linie de contact a dispozitivului de priză de curent al vehiculului motor electric. În general, șina de contact se montează cu talpa în sus și e izolată, pentru a nu fi atinsă de personalul de întreținere a liniei (v. fig. VI). Sistemul de priză de curent cu șina

de contact e folosit la metropolitanele cari nu au înălțime suficientă pentru suspendarea unei linii de contact. Șina de contact se așază de o parte sau de alta a șinelor liniei curente, după caz, vehiculele motoare avînd dispozitiv de priză de curent pe ambele părți. Astfel, la trecerea peste macazuri sau pe unele linii din stații se trece priza de pe o parte a căii pe cealaltă. Șina de contact e, în general, de tip mai mic decît șina folosită în cale, deoarece nu suportă sarcini și nu ghidează roțile.



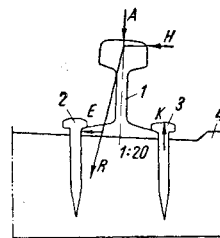
VI. Modul de montare a șinei de contact.
1) șinele căii; 2) traversă; 3) suportul șinei de contact; 4) șină de contact.

Șina de tip greu are greutatea pe metru linear mai mare decît 31 kg/m linear. Se folosește la construcția liniilor cu ecartament normal și cu circulație intensă. În țara noastră sînt standardizate, ca șine de tip greu, tipurile 40 și 49. În alte țări s-a introdus șina tip 50 și se tînde să se introducă pe scară mare și șina tip 65.

Șina de tip mediu are greutatea pe metru linear între 20 și 30 kg/m. Se folosește la construcția liniilor cu ecartament normal și cu trafic mic sau a liniilor industriale și de depozit.

Șina de tip ușor are greutatea pe metru linear sub 20 kg/m. Se folosește la construcția liniilor cu ecartament îngust. În general, sînt folosite șinele de tip 9,3; 13,75; 15,8 și 19 kg/m, cari sînt fabricate din oțel carbon cu rezistența la tracțiune de cel puțin 50 kg/mm².

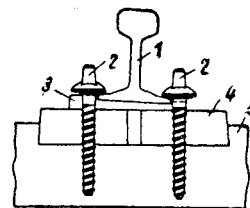
Prinderea șinelor de traverse diferă în funcțiune de tipul de șină, de felul traverselor, și se execută cu ajutorul unor piese speciale, numite *material mărunt de cale*. Prinderea șinelor de traverse trebuie să îndeplinească următoarele condiții: să asigure menținerea ecartamentului căii în aliniamente și în curbe; să împiedice deplasarea sau răsturnarea șinelor sub acțiunea forțelor transmise de materialul rulant în mișcare; să permită deplasarea șinelor în limitele elastice ale materialului și sub acțiunea temperaturii; să fie solidă și elastică.



VII. Fixarea șinelor așezate direct pe traverse, prin cramponare (jocul forțelor).
1) șină; 2) crampon exterior; 3) crampon interior; 4) traversă; A) apăsarea roții; E) forța de forfecare; K) forța de smulgere; R) rezultantă.

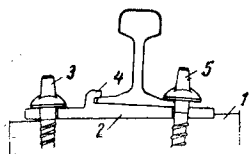
Rezemarea șinelor pe traverse poate fi directă sau prin intermediul plăcilor-suport. Astfel, la așezarea șinelor direct pe traverse (v. fig. VII) pot fi folosite *crampoane*, cari fixează talpa șinei de fața traversei de lemn, rabotată pe o porțiune cu înclinarea de 1:20. Așezarea șinelor pe traverse prin intermediul plăcilor de reazem permite fixarea șinelor cu *crampoane* sau cu *tirfoane* (v. fig. VIII).

Așezarea șinei direct pe traversă prezintă avantajul că e simplă și economică, dar prezintă dezavantajul că presiunile transmise de talpa șinei pe traversă pot depăși rezistențele admisibile ale lemnului la strivire perpendiculară pe fibre și pot conduce la îngroparea șinei în masa traversei. Prin intermediul plăcilor-suport, suprafața de rezemare dintre talpa șinei și traversă

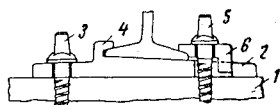


VIII. Fixarea șinelor prin tirfoane (fixare comună).
1) șină; 2) tirfon; 3) placă de reazem; 4) placă de protecție; 5) traversă.

se mărește, iar solicitarea tirfoanelor la smulgere se reduce în raport cu distanța dintre tirfoanele extreme.



IX. Fixarea semidirectă a șinelor.
1) traversă; 2) placă-suport; 3) tirfon de fixare a plăcii; 4) cioc; 5) tirfon de fixare a plăcii și a șinei.

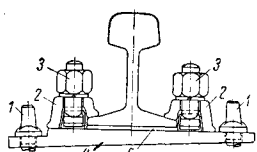


X. Fixarea șinelor cu clește.
1) traversă; 2) placă-suport; 3) tirfon de fixare a plăcii; 4) cioc; 5) tirfon de fixare a șinei; 6) clește.

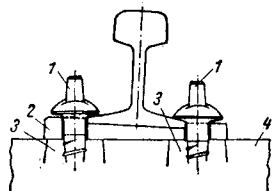
După modul de prindere a șinei de placa-suport, se deosebesc următoarele moduri de prindere: prinderea directă a tălpii șinei cu tirfoane de placa-suport (v. fig. VIII); prinderea semidirectă a șinei cu tirfoane de placa-suport (placa-suport e echipată cu cioc sau cu grifă și e folosită la șina tip 45) și de traversă, tirfonul din exterior realizând numai prinderea plăcii de traversă, iar tirfonul interior fixând talpa șinei de placă și de traversă (v. fig. IX) (în fig. X e reprezentată o prindere semidirectă, la care tirfonul interior prinde talpa șinei cu ajutorul unui clește, iar placa-suport are spre exterior un cioc sau o grifă); prinderea indirectă a șinei de traversă, la care șina se prinde de placa-suport cu ajutorul unor buloane și al unor clește (v. fig. XI), iar placa-suport se prinde de traversă cu tirfoane cari sînt independente de talpa șinei, între talpa șinei și placa-suport fiind introdusă o plăcuță elastică de lemn de tei fiert în ulei sau de cauciuc (această prindere e numită și prindere sistem K, și e folosită la șina tip 49).

Prinderea șinei pe traversele de beton armat se execută direct cu așezarea șinei pe o placă-suport de metal sau de cauciuc și fixarea cu tirfoane sau cramioane introduse în dibluri de lemn (v. fig. XII), încastate în masa traversei de beton. Se pot folosi și plăci-suport, cari sînt echipate cu clește pentru prinderea șinei de placa-suport.

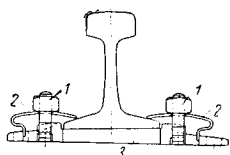
Prinderea elastică a șinei de traversă, pentru a reduce zgomotul și vibrațiile, se execută cu cramioane elastice (v. fig. XIII) sau cu tirfoane și clește elastice ori cu tirfoane sau cu buloane și plăcuțe de oțel elastic (șaibe elastice) (v. fig. XIV). Atît cramioanele elastice, cît și șaibele elastice, sînt confecționate dintr-un oțel special, numit oțel de arcuri, și sînt în curs de experimentare. În prezent nu sînt folosite pe scară mare, deoarece nu au fost stabilite în mod definitiv toate avantajele pe cari le prezintă sistemul de prindere cu piese elastice, cari nu asigură menținerea constantă a ecarteramentului



XI. Fixarea indirectă a șinelor.
1) tirfoane de fixare a plăcii; 2) clește de fixare a șinei; 3) buloane; 4) placă de reazem; 5) plăcuță de lemn.

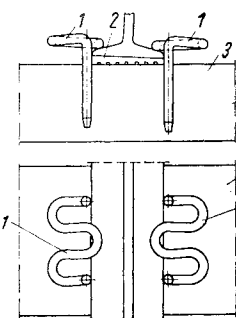


XII. Fixarea șinelor pe traverse de beton armat.
1) tirfon de fixare; 2) placă de reazem; 3) diblu de lemn; 4) traversă de beton armat.

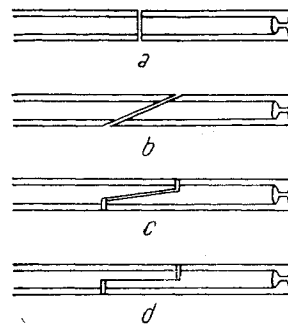


XIII. Fixarea elastică a șinelor, cu cramioane elastice.
1) crampon elastic; 2) placă de cauciuc; 3) traversă.

căii și permit rotiri în jurul unei axe perpendiculare pe inima șinei, ceea ce conduce la o uzură neuniformă a suprafeței de rulare.



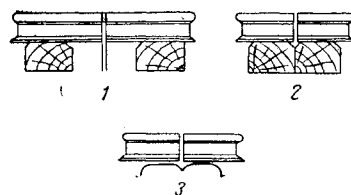
XIV. Fixarea elastică a șinelor cu buloane și șaibe elastice.
1) bulon; 2) șaiabă elastică; 3) placă de reazem.



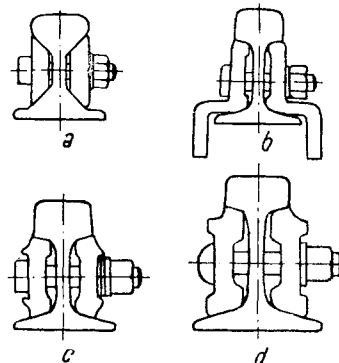
XV. Sisteme de îmbinare a șinelor
a) îmbinare cap în cap; b) îmbinare înclinată; c) îmbinare în tăietură oblică; d) îmbinare în tăietură în unghi drept.

Îmbinarea longitudinală a șinelor pentru a stabili continuitatea suprafeței de rulare se face prin așezarea șinelor cap la cap și realizarea unei joante, care să permită circulația roților materialului rulant, pe cît posibil, în aceleași condiții ca pe restul căii. Pentru eliminarea rostului de la joante și, în special, pentru eliminarea șocurilor, s-au experimentat și alte îmbinări de șine, și anume: cu rostul de dilatație într-o singură secțiune (v. fig. XVI a), cu rost înclinat (v. fig. XVI b) sau cu rostul în jumătate de secțiune (v. fig. XVI c și d). Aceste îmbinări nu au dat însă rezultate satisfăcătoare.

Poziția joantei față de traversă poate fi: la mijlocul distanței dintre două traverse (joantă suspendată); deasupra unei traverse (v. fig. XVII a) sau deasupra a două traverse cuplate (joantă susținută). Joanta susținută e mai rigidă și produce șocuri mai mici, iar joanta suspendată e mai elastică. Realizarea joantei se obține prin legarea șinelor cu ajutorul a două eclise (v. fig. XVII) (eclise-platbande, eclise-corniere cu șort, eclise cu secțiune consolidată și eclise cu secțiune mărită), prinse de inima șinei cu buloane și inelaresort. După forma ecliselor, se obține o joantă mai rigidă sau mai elastică. În toate cazurile se obține o joantă la care momentul de inerție al celor două eclise e mai mic decît momentul de inerție al secțiunii șinei.



XVI. Așezarea joantelor pe traverse.
1) joantă suspendată; 2) joantă așezată direct pe două traverse; 3) joantă așezată pe traversă metalică.



XVII. Legarea șinelor la joante, cu eclise.
a) legare cu eclise-platbande; b) legare cu eclise-corniere cu șort; c) legare cu eclise cu secțiune consolidată; d) legare cu eclise cu secțiune mărită.

o joantă la care momentul de inerție al celor două eclise e mai mic decît momentul de inerție al secțiunii șinei.

De aceea, joanta e considerată ca un punct slab, deoarece eclisele se rup sub acțiunea sarcinilor și trebuie revizuite și înlocuite, când prezintă crăpături.

Sudarea șinelor la joante se execută în scopul eliminării șocurilor și al realizării unui mers liniștit pentru roțile materialului rulant. Șinele se sudează cap la cap, cu sau fără piese auxiliare, pentru consolidarea sudurii. Se folosesc următoarele procedee de sudură: sudura prin încălzire cu flacăra și cu adăugarea de material topit care completează spațiul dintre șine; sudura aluminotermică; sudura electrică, fie cu adăugarea de material topit, rezultat din topirea unui electrod, fie prin crearea arcului electric între capetele șinelor, prin apropiere și depărtare pînă la punctul de topire al celor două capete, cînd se întrerupe automat curentul electric și se execută o presare a capetelor și deci sudarea lor. Ultimul procedeu e cel mai bun, dar reclamă o mașină specială care să execute presarea. În general, pentru sudarea șinelor pe teren se folosește procedeu aluminotermic.

Sudarea joantelor se folosește numai la liniile cu șine de tip greu și chiar foarte greu, cari pot prelua eforturile suplimentare produse de dilatația împiedicată a șinelor (cari pot ajunge pînă la 25 kg/cm², pentru o variație de temperatură de un grad). Din această cauză se recomandă ca sudarea șinelor să se execute la temperatura medie din regiunea respectivă, pentru a nu se produce eforturi prea mari.

Liniile de cale ferată cu șine sudate sînt expuse fenomenului de flambaj general al șinelor. Pentru a evita acest fenomen trebuie luate măsuri speciale de alcătuire a suprastructurii căii, și anume: realizarea unei suprastructuri cu o greutate proprie cît mai mare, cu șine de tip greu și traverse de beton armat; fixarea traverselor în stratul de balast prin comprimarea balastului între traverse și prin încărcarea capetelor traverselor cu un strat de balast corespunzător; amenajarea unor rosturi de dilatație speciale, la intrările și ieșirile din stații, pentru a permite dilatația normală a capetelor tronsoanelor sudate (numită „respirația șinelor”).

Măsurile de siguranță și de control al liniilor cu șine sudate impun ca aceste lucrări să fie executate în condiții optime și să se execute un control riguros al joantelor sudate, cu ajutorul razelor Roentgen.

1. **Șină de căruță.** *Transp.*: Sin. Bandaj de căruță (v. sub Bandaj 1), Cerc de roată, Raf.

2. **Șină de roată.** *Transp.*: Sin. Bandaj de căruță (v. sub Bandaj 1), Șină de căruță.

3. **Șină izolată.** *C. f.*: Secțiune izolată scurtă, de 15...30 m, care intră în componența circuitelor de cale cu curent de lucru (v. și sub Circuit de cale cu curent de lucru, sub Circuit de cale).

4. **Șindilă, pl. șindile.** *Ind. lemn., Ind. țăr., Mat. cs.*: Sin. Șindrila (v.).

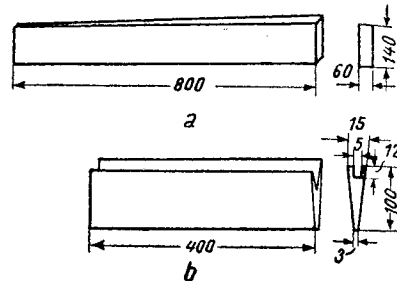
5. **Șindrilar, pl. șindrilari.** 1. *Ind. țăr.*: Sin. Drănicer (v.).

6. **Șindrilar.** 2. *Ind. lemn.*: Lucrător specializat în prelucrarea lemnului în șindrile (v. Șindrila) sau în șite (v. Șită). Sculele și utilajul lui sînt constituite din: butuci (v. Butuc 2), joagăre, toporașe, maiuri, capre sau scaune asemănătoare celor de dogărie și de cuțitoit (v. sub Capră 1), cuțitoaie, etc.

7. **Șindrila, pl. șindrile.** *Ind. lemn., Ind. țăr., Mat. cs.*: Piesă mică și subțire de lemn (de molid, brad, pin, plop sau fag), cu uluc pe una dintre fețele longitudinale înguste, fasonată în formă de pană, prin despicarea în direcție radială sau semiradială, din capetele rămase la secționarea buștenilor sau din piesele de lemn rămase în locuri greu accesibile, folosită la învelirea caselor din mediul rural și la căptușirea și acoperirea cabanelor din regiunile alpine, asigurînd o etanșeitate mai bună decît șita. Șindrila (v. fig. b) e, în general, mai scurtă decît și ț și se deosebește de aceasta prin faptul că are secțiunea transversală trapezoidală și are un uluc longitudinal, de îmbinare cu piesa alăturată (din învelitoare sau din căptușeală). Sin. (parțial) Draniță.

Șindrila nu trebuie să conțină putregai, coajă înfundată, găuri de insecte, noduri căzătoare sau putrede.

Șindrila se ambalează în legături de cîte 100 de bucăți de aceeași mărime și din aceeași specie de lemn, cari se leagă cu sîrmă și se depozitează în locuri uscate pe tălpi, la înălțimea de 30 cm de la suprafața solului, distanțate între ele și cu spații verticale de aerisire.



Șită (a) și șindrila (b).

Înainte de executarea învelitorii sau a căptușelii se recomandă impregnarea șindrilor cu carbolineum sau cu bitum, pentru a le mări rezistența la acțiunea microorganismelor.

Procesul de prelucrare a șindrii cuprinde următoarele operații: secționarea buștenilor la lungimea corespunzătoare cu joagăre; despicarea în sectoare (numite și *cloturi*) și subțierea cloturilor, executată de despicarea în șindrile, cu toporașul și cu maiul; netezirea fețelor, urmată de teșirea muchiilor cantului subțire (lămbuire) cu cuțitoaia (cuțitoitul), la scaunul de cuțitoit; ulucitul la cantul gros, la o capră (numită și scobar), cu o grifă sau cu o cuțitoaie de formă adecvată (numită și horj); legarea în pachete de cîte 100 de piese; stivuirea în depozit. Despicarea se face radial sau semiradial.

Procesul de prelucrare a șitei cuprinde, cu excepția netezirii și a lămbuitului, toate operațiile indicate pentru șindrila.

8. **Șip, pl. șipi.** *Pisc.*: *Acipenser sturio* L. Specie de pește, formă marină migratoare, din familia Acipenseridae, cu lungimea de 80...100 cm.

Are corpul alungit, protejat de 9...15 scuturi dorsale, 24...36 laterale și 9...14 ventrale; botul alungit, triunghiular, buza inferioară întreruptă și mustățile nefranjurate. Se hrănește cu gasteropode, cu hamsii, etc.

Puțin numeros în Marea Neagră, intră foarte rar în Dunăre. Matur sexual, masculul, la 7...9 ani, iar femela, la 8...14 ani, se reproduce în aprilie-mai, pe bancurile de nisip din fața gurilor Dunării.

Se pescuiește la carmace. Carnea și icrele sînt mai puțin apreciate decît ale celorlalți sturioni (e mai slabă); carnea se consumă proaspătă sau conservată prin afumare, iar icrele, preparate (caviar). Din vezica înotoătoare se extrage un clei medicinal.

9. **Șipcă, pl. șipci.** *Ind. lemn.*: Piesă de cherestea (v.) tivită, cu secțiune pătrată sau dreptunghiulară, cu grosimea pînă la 40 mm și cu lățimea de cel mult 6 cm. Sin. (parțial) Lăntet, Laț.

10. **Șipcă de poleit.** *Poligr.*: Sin. Șlips (v.).

11. **Șipot, Stratele de ~.** *Stratigr.*: Sin. Strate de Audia (v. Audia, strate de ~, Șisturi negre).

12. **Șir, pl. șiruri.** 1. *Gen.*: Succesiune de elemente.

13. ~ **de antene.** *Telc.*: Sistem radiant format din mai multe antene așezate în lungul unei drepte, de obicei la distanțe egale una de alta. V. și Rețea de antene.

14. ~ **de cotețe.** *Pisc.* V. Lavă de cotețe, sub Lavă 2.

15. ~ **de fotograme.** *Fotgrm.*: Succesiune de fotograme avînd, două cîte două, o zonă comună în câmpul fotografic.

16. ~ **de ochiuri.** *Ind. text.*: Ochiuri de fire textile înlănțuite unul în continuarea celuilalt, pe direcția longitudinală a tricotelului, produse pe un ac din fontura mașinii de tricotate.

17. ~ **de sudură.** *Mett.*: Sin. Rînd de sudură. V. Rînd 4.

18. **Șir.** 2. *Mat.*: Mulțime infinită ordonată ale cărei elemente pot fi numerotate, adică pot fi puse în corespondență cu mulțimea numerelor naturale cu păstrarea ordinii:

$$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$$

După natura elementelor se deosebesc șiruri de numere, șiruri de funcțiuni, etc.

Un șir de numere e mărginit dacă se poate găsi un număr natural M astfel încât $a_n < M$ oricare ar fi n ; e monoton crescător dacă $a_n \leq a_{n+1}$, oricare ar fi n ; e monoton descrescător dacă $a_n \geq a_{n+1}$, oricare ar fi n ; e monoton dacă e fie monoton crescător, fie monoton descrescător.

Un șir de numere e convergent dacă pentru orice număr pozitiv ε există un număr natural N_ε astfel încât

$$|a_{n+p} - a_n| < \varepsilon,$$

respectiv are o limită s (tinde către s) dacă

$$|s - s_n| < \varepsilon,$$

îndată ce $n > N_\varepsilon$.

Se demonstrează următoarele proprietăți: un șir care are o limită e convergent; orice șir convergent e mărginit; orice șir de numere reale care e convergent are o limită; orice șir monoton mărginit are o limită; etc.

Un șir de numere care nu e convergent se numește divergent. Orice șir monoton și nemărginit e divergent. Dacă pentru orice număr pozitiv M există un număr natural N_M , astfel încât

$$a_n > M \text{ dacă } n > N_M,$$

se spune că șirul tinde spre plus infinit ($+\infty$) și se scrie:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = +\infty;$$

dacă pentru orice număr negativ M există un număr natural N_M astfel că

$$a_n < M \text{ dacă } n > N_M,$$

se spune că șirul tinde spre minus infinit ($-\infty$) și se scrie:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = -\infty.$$

Există șiruri divergente care nu tind nici spre $+\infty$ nici spre $-\infty$.

1. ~ **dubiu**. *Mat.*: Așezare de numere într-un tablou cu o infinitate de linii și de coloane. Deoarece un șir dublu se poate așeza în șir simplu, noțiunile de mărginire, monoton, limită, convergență, rămân aceleași.

2. ~ **Fourier**. *Mat.*: Șirul:

$$(F) \quad \frac{a_0}{2}, a_1, b_1, a_2, b_2, \dots, a_n, b_n, \dots,$$

ai cărui termeni sînt coeficienții Fourier ai unei funcțiuni $f(x)$ integrabile în intervalul $(0, 2\pi)$, adică:

$$a_k = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x) \cos kx dx$$

$$b_k = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x) \sin kx dx.$$

Șirul e complet determinat prin cunoașterea funcțiunii $f(x)$. Reciproca nu e adevărată, în sensul că dacă două funcțiuni au același șir Fourier, diferența lor e nulă aproape pretutindeni în $(0, 2\pi)$ adică, cu excepția unui număr de puncte care formează o mulțime de măsură nulă. Aceasta revine la a spune că, fiind dată funcțiunea $f(x)$ în $(0, 2\pi)$, i se poate schimba valoarea într-un număr chiar infinit de puncte în $(0, 2\pi)$, fără ca coeficienții a_n, b_n să se schimbe, dacă acele puncte formează o mulțime de măsură nulă. Unui șir dat (F) nu-i corespunde totdeauna o funcțiune $f(x)$ pentru care aceasta e un șir Fourier. O condiție necesară e ca șirul să tindă către zero. Condiția necesară și suficientă pentru aceasta e ca seria $\sum (a_k^2 + b_k^2)$ să fie convergentă.

Coefficienții Fourier mai au următoarele proprietăți: Dacă funcțiunea $f(x)$ e cu variația mărginită în $(0, 2\pi)$:

$$|a_n| < \frac{c}{n}, \quad |b_n| < \frac{c}{n},$$

unde c e o constantă independentă de n , dar depinzînd de $f(x)$.

Dacă $f(x)$ e continuă în $(0, 2\pi)$, cu $f(0) = f(2\pi)$ și admite o derivată $f'(x)$, cu variație mărginită:

$$|a_n| < \frac{c}{n^2}, \quad |b_n| < \frac{c}{n^2}.$$

Dacă $f(x)$ e absolut continuă în $(0, 2\pi)$ și $f(0) = f(2\pi)$

$$na_n \rightarrow 0, \quad nb_n \rightarrow 0.$$

Acest rezultat e realizat dacă $f(x)$ satisface în $(0, 2\pi)$ condiției

$$|f(x') - f(x'')| \leq k|x' - x''|^\alpha,$$

unde $\alpha = 1$, iar dacă $0 < \alpha \leq 1$:

$$|a_n| \leq \frac{2k}{\pi^{1-\alpha} n^\alpha}, \quad |b_n| \leq \frac{2k}{\pi^{1-\alpha} n^\alpha}.$$

Un șir de funcțiuni $(f_n(x))$ de pătrat sumabil într-un interval $D = [a, b]$ se numește ortogonal în D dacă elementele șirului verifică relațiile

$$(f_m, f_n) = 0, \quad (f_n, f_n) \neq 0,$$

în cari

$$(f_m, f_n) = \int_{(D)} f_m(x) f_n(x) dx.$$

Doă șiruri de funcțiuni $(f_n(x)), (g_n(x))$ de pătrat sumabil în D formează un sistem biortogonal în D dacă sînt îndeplinite relațiile:

$$(f_m, g_n) = 0, \quad (f_n, g_n) \neq 0.$$

3. ~ **normal de funcțiuni**. *Mat.*: Șir oarecare de funcțiuni egal mărginite, într-un punct de acumulare P din domeniul său de definiție, în care oscilația sa limită $\sigma(P)$ e nulă.

4. **Șir, pl. șire**. 3. *Ind. text.*: Cusătură manuală de garnisire, efectuată pentru a rezulta diferite desene sau flori și cu colorit diferit, din ață de brodat (ață mouliné, bumbăcel, etc.), la umăr, mînci și piepți, de la costumele naționale cari se poartă în Transilvania.

5. **Șiră, pl. șire**. *Agr.*: Sin. Stog (v.), Gireadă, Stivă.

6. **Șiret, pl. șireturi**. *Ind. text.*: Țesătură în fișie, produsă de o mașină specială de țesut panglici, avînd lățimea de 1..2 cm, cu legătură simplă sau diagonal. Se folosește în industria de confecțiuni textile, pentru întărirea și fixarea formei unor cusături (de ex.: la umeri, la unele răscoiile, la cant, etc.).

7. **Șiret de capăt**. *Poligr.*: Sin. Bandă de capăt (v. sub Bandă 1), Capitalband.

8. **Șiroco**. *Meteor.*: V. Șirocco, sub Vînt.

9. **Șiroire**. *Geol., Geot.*: Fenomenul de eroziune superficială, de ablațiune și de transport al produselor de dezagregare pe pante, taluze neprotejate, etc., sub acțiunea șiroaielor (firișoarelor) de apă provenite din precipitații și cari se îndreaptă spre linia de cea mai mare pantă a reliefului, croindu-și, de fiecare dată, drumuri noi.

Șiroirea are efect dăunător asupra consolidării taluzelor, asupra suprafețelor de cultură, — în special a celor arate în lungul pantei, etc., spălînd materialul de legătură, materialul fertil, etc.

Contra acestor efecte se execută lucrări de consolidare: de ordin constructiv (cleionaje, ziduri mici, etc.) sau de ordin agrotehnic (dezvoltarea vegetațiilor ierboase, a celor de arbuști, etc.).

10. **Șist, pl. șisturi**. *Petr.*: Rocă metamorfică și, prin extensiunea noțiunii, și rocă sedimentară, care are proprietatea de a se desface în foi subțiri, cu fețe paralele (are textură șistoasă) (v. și sub Șistozitate).

Principalele șisturi sînt șisturile cristaline (metamorfice), formate în epizonă (v.) și mesozonă (v.), unde stressul (v.) își manifestă influența în mod deosebit. Aceste șisturi sînt foarte variate, datorită, de o parte, variației mari a materialului (magmatic sau sedimentogen) supus meta-

morfismului, și, de altă parte, acțiunii agenților metamorfozanti (v. sub Metamorfism), cari se pot combina în diferite feluri. Transformările suferite de materialul sedimentar se datoresc acțiunii combinate a căldurii și a stressului, iar în adâncime, unde stressul slăbește, presiunii litostatice. În aceste cazuri, rocile sedimentare recristalizează și formează șisturile cristaline, a căror șistozitate, în condiții statice, reproduce stratificația primordială.

Dintre șisturile cristaline, cele mai caracteristice sînt următoarele:

Filitele (v.) sînt roci derivate din șisturile argiloase printr-un metamorfism slab de epizonă, formate din mîce și din cuarț, cu granulele foarte fine și gradul de cristalizare redus, alături de cari apar clorite, sericite, oxizi de fier, rutil, turmalin, granați, epidot, grafit.

Șisturile cloritoase sau **cloritoșisturile** cuprind roci formate în cea mai mare parte din clorit, la care se mai adaugă actinot, epidot, zoizit, calcit, uneori albit și dolomit. Șisturile formate preponderent din clorit provin din roci magmatice ultrabazice metamorfozate regional, în timp ce cloritoșisturile banale sînt roci sedimentogene.

Șisturile talcoase sînt formate aproape exclusiv din talc, pe lîngă care mai apar actinot, antigorit, clorit, epidot, magnetit, dolomit, magnezit. Provin din roci magmatice ultrabazice și se întîlnesc în jurul lentilelor de serpentin, din fundamentul cristalin, unde formează fișii independente, bogate în talc, uneori exploatabil.

Micașisturile (v.) sînt roci foarte șistoase, formate din cuarț și din mîce, vizibile cu ochii liberi, a căror cristalinitate e mai pronunțată decît la filite și la șisturile cloritoase sau talcoase.

Șisturile cuarțitice sînt formate în cea mai mare parte din granule de cuarț cu dezvoltare tabulară sau turtite.

Șisturile amfibolice sînt formate în principal din antofilit, actinolit, hornblendă verde, glaucofan, la cari se adaugă feldspați calcosidici, epidot, zoizit, sfen, ilmenit, calcit, uneori biotit și, mai rar, piroxen.

Se întîlnesc și șisturi cristaline constituite din minereuri de fier, cum sînt: **șisturile hematitice**, **șisturile cu oligist** sau **itabritele** formate din lamele de oligist și cuarț; **șisturi cristaline constituite din minereuri de mangan**, etc.

Șisturile sedimentare sînt rocile pelitice cu o consistență mai mare, a căror întărire se datorește, în special, presiunii, și a căror compoziție mineralogică corespunde celei a argilelor. Dintre șisturile sedimentare, mai caracteristice sînt:

Șisturile alunifere, de culoare neagră, datorită substanței cărbunoase pe care o conțin. Pirita, prezentă totdeauna în aceste șisturi, dă prin oxidare acid sulfuric și, din acțiunea acestui acid asupra onora dintre silicații hidratați de aluminiu, rezultă alaunii, cari formează rozete pe suprafețele expuse (de ex. în Silurianul din Suedia).

Șisturile bituminoase sînt nămoluri sapropelice consolidate (sapropelite fosile), cari conțin cantități importante de bitumine, dezvoltate stratiform, cu benzi subțiri, curate. Șisturile bituminoase, cari adeseori pot arde, sînt uneori roci-mame de țitei. Substanța bituminoasă, rămasă în șisturi în acest caz, reprezintă un rest din substanța bituminoasă inițială, fiindcă o parte din ea a migrat și s-a acumulat în alte strate, poroase, unde a format zăcăminte. Din unele șisturi bituminoase prin distilare destructivă se extrag produse asemenea celor cari se obțin din țitei, însă constituite, în general, din hidrocarburi nesaturate.

În țara noastră se cunosc șisturi bituminoase în Liasic, la Anina, în Oligocenul Carpaților orientali și, subordonate, în alte etaje ale Terțiarului.

Șisturile disodilice sînt argilite bituminoase, foioase (v. Disodile).

Șisturile menilitice sînt șisturi disodilice constituite din diatomite bituminoase (v. și sub Menilit).

Ampelele sînt șisturi alunifere cu conținut apreciabil în $FeSO_4$, întrebunțate la îmbunătățirea terenurilor cultivate cu vii.

Ardeziile (v.) sînt șisturi tari, cari se pot desface în plăci subțiri, rezistente, după plane cari nu corespund totdeauna cu stratificația, ci pot fi și plane de șistozitate, datorite presiunilor orogenice.

Se mai cunosc:

Șisturi calcaroase (cari conțin 15...35% calcar), **șisturi grezoase**, etc.

1. **Șistificare. Mine:** Operația de răspîndire, în atmosfera unei mine grizutoase, a unei anumite cantități de pulbere fină de steril (argilă uscată, cretă, șisturi argiloase, etc.), pentru ca amestecul de grizu și praf de cărbune cu aerul să devină mai puțin sensibil la aprindere și la explozie. Șistificarea se face, fie prin pulverizare preventivă în atmosfera minei, fie prin depunerea pulberii folosite pe polițe suspendate de acoperișul galeriei de mină, astfel încît, în cazul unei explozii de grizu, pulberea să se răspîndească în atmosferă.

2. **Șistozitate. Petr.:** Așezarea în plane paralele a mineralelor cu habitus lamelar (de ex. mîcele) sau alungit (de ex. hornblenda), din majoritatea rocilor metamorfice (v. Metamorfism regional, sub Metamorfism), care face ca aceste roci să prezinte o textură orientată tipică (**textură șistoasă**) și un clivaj de rocă, respectiv o desfacere mai ușoară după anumite direcții. Șistozitatea e determinată de acțiunea forțelor tectonice și ia naștere prin dispunerea mineralelor, lamelare sau alungite, perpendicular pe direcția acestor forțe. Planele de șistozitate coincid de cele mai multe ori cu planele de stratificație, însă au altă înclinare (fac între ele unghiuri foarte variate, uneori ascuțite, alteori perpendiculare).

În cazul cînd planele de stratificație nu coincid cu planele de șistozitate, ele se recunosc după schimbările de colorație sau după liniile de intersecțiune produse asupra planelor de șistozitate. Intensitatea șistozității e funcțiune de intensitatea stressului (v.) și de compoziția petrografică a rocilor.

Prin extensiune se numește **șistozitate** și capacitatea unor roci sedimentare (în special a celor argiloase) de a se desface în plăci subțiri sau în foi. În acest caz, fenomenul e datorit presiunii litostatice, care, împreună cu o serie de procese diagenetice, face ca prin țasare mineralele componente ale rocii să se dispună paralel și roca să se desfacă ușor după fețele paralele cu stratificația.

3. **Șisturi negre. Stratigr.:** Sin. Strate de Audia (v. Audia, strate de ~), Strate de Șipot.

4. **Șisturi verzi. Stratigr.:** Serie groasă de șisturi argiloase, argilite, alevrolite și grauwacke, cu intercalații sporadice de conglomerate și tufite, în general nefosilifere, care reprezintă partea terminală a Proterozoicului (Sinian-Riphean) din Dobrogea centrală. În majoritatea lor, aceste depozite sînt nemetamorfozate. Șisturile verzi stau pe șisturile cristaline mesozonale de la Bașpunar și suportă în discordanță gresii ordovicene (partea de est a Cîmpiei române).

5. **Șistar, pl. șistare. Ind. țăr.:** Sin. Găleată (v. Găleată 3), Cofă, Doniță, Șitar.

6. **Șistor, pl. șistori. Ind. țăr.:** Sin. Șitor. V. sub Roată cu măsele (sub Roată dințată).

7. **Șiță, pl. șite. Ind. lemn., Ind. țăr., Mat. cs.:** Piesă mică și subțire de lemn (de molid, de pin, brad, plop sau fag), fasonată cu secțiunea transversală în formă aproximativ dreptunghiulară, prin despicierea în direcție radială sau semiradială a capetelor rămase la secționarea buștenilor sau a bucăților de lemn rămase în locurile greu accesibile, folosită la învelirea caselor în mediul rural din regiunile de deal sau de munte și la căptușirea și acoperirea cabanelor în regiunile alpine. Șiță (v. fig. a, sub Șindrila) e, în general, mai scurtă decît șindrila

și se deosebește de aceasta prin faptul că are secțiunea transversală aproximativ dreptunghiulară, și nu are uluc (de îmbinare cu piesa alăturată, din învelitoare). Sin. (parțial) Draniță.

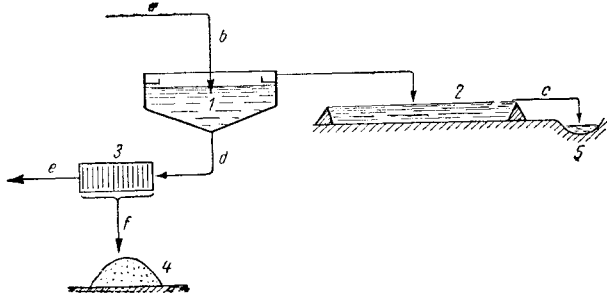
Șița nu trebuie să conțină putregai, coajă înfundată, găuri de insecte, noduri căzătoare sau putrede. De asemenea, nodurile, pungile de rășină, crăpăturile, umflăturile și așchierile sînt limitate.

Șița se ambalează în legături de cîte 100 de bucăți de aceeași mărime și din aceeași specie de lemn, se leagă cu sîrmă și se depozitează în locuri uscate pe tălpi, la înălțimea de 30 cm de la suprafața solului, distanțate între ele, și cu spații verticale de aerisire.

Înainte de executarea învelitorii sau a căptușirii se recomandă impregnarea șițelor cu carbolineum sau cu bitum, pentru a le spori rezistența la acțiunea microorganismelor.

Procesul de prelucrare a șiței e asemănător celui de prelucrare a șindrilei (v. sub Șindriliă); fasonarea șiței se poate face mecanizat.

1. **Șiu, pl. șiuri.** *Expl. petr.*: Sin. Sabot (v. Sabot 2).
2. **Șiu de coloană.** *Expl. petr.* V. sub Cimentarea, echipament pentru ~ sondelor.
3. **Șlac.** *Metg.*: Sin. Zgură metalurgică (v.).
4. **Șlaglaist, pl. șlaglaisturi.** *Ind. lemn.*: Sin. Coastă (v. Coastă 4).
5. **Șlam, pl. șlamuri.** *Prep. min.*: Apă încărcată cu suspensii fine de substanțe minerale (sub 1 mm), rezultate în instalațiile de preparare mecanică pe cale umedă a minereurilor (*șlam de minereu*) și a cărbunilor (*șlam de cărbuni*). Concentrația de substanțe solide variază, în general, între cîteva grame pînă la 200...300 g/l, în funcțiune de cantitatea de apă din circuitul instalațiilor de preparare, de cantitatea de suspensii minerale provenite din materialul inițial și de degradarea acestuia, în timpul proceselor de preparare la cari a fost supus. Cînd suspensia e constituită din substanțe minerale sterile, șlamul e evacuat sub formă de ape reziduale, după ce, în general, a fost supus unei îngroșări în decantoare, hidrocicloane, centrifuge, bazine sau iazuri de decantare, etc., rezultînd astfel două produse: materialul îngroșat, care se depozitează în



Schema captării și epurării apelor reziduale (șlamuri) de la prepararea cărbunilor.

- 1) Îngroșător (decantor); 2) Iaz de decantare; 3) filtru-presă; 4) haldă de șlam filtrat; 5) rîu; a) intrarea șlamului; b) var pentru floclurare; c) ape reziduale epurate pentru evacuarea în rîu; d) material îngroșat; e) ape filtrate pentru recirculare; f) șlam filtrat pentru depozite.

iazuri, etc., și apa limpede sau încărcată cu cantități mici de substanțe minerale, evacuată în rîuri sau refolosită în instalația de preparare (v. fig.). Cînd șlamul conține cantități importante de substanțe minerale utile, e supus operațiilor de concentrare prin metode adecvate (separări în jgheaburi, pe mese, floțaj, etc.), adeseori după îngroșare. Întrucît prezența suspensiilor fine împiedică unele operații de concentrare, ele sînt îndepărtate prin spălare cu apă (v. Deșlamare) pe site sau în clasoare mecanice, în spălătoare, în cutii piramidale, etc. Sin. Mîl.

6. **Șleacnă.** *Metg.*: Sin. Zgură metalurgică (v.). (Termen de atelier.)

7. **Șleau, pl. șleauri.** 1. *Ind. țăr.*: Curea groasă (alcătuită din mai multe curele cusute între ele), funie rezistentă sau lanț, prinse de pieptarul hamului, și cu cari calul e legat de vehiculul care trebuie tras. Se folosesc două șleauri pentru fiecare cal, cîte unul de fiecare parte a lui. Cînd șleaul e de funie, el se numește și *streang*. Pentru vehiculele cu încărcătură mare, cureaua sau funia sînt înlocuite cu un lanț. V. fig. sub Ham.

8. **Șleau. 2.** *Silv.*: Tip particular de stejăret în accepțiune largă (v. sub Stejăret), care apare în condiții staționale optime, cari permit un amestec complex de stejar cu alte foioase, în general pretențioase. Șleaurile sînt caracterizate printr-o vegetație foarte activă și prin consistență plină (de 0,8...1,0), cu arbori bine conformați, drepti și elagați în mod natural pe mare parte din fus. Producția lemnoasă a șleaurilor e dintre cele mai mari (în general, clasa I de producție), și e de material de calitate superioară. Regenerarea stejarului din amestec e îngreunată din cauza concurenței celorlalte specii componente ale arboretelor, astfel încît devine necesară protejarea stejarului pentru păstrarea predominării sale în amestec.

Se deosebesc următoarele tipuri principale de șleauri: *Șleau de deal*: Șleau constituit din gorun, ca specie principală, în amestec cu fag, tei, carpen, frasin, ulm, paltin, cari vegetează pe versante cu pante înclinate și pe soluri cenușii deschise de podzolire secundară.

Șleau de cîmp: Șleau constituit din stejar în amestec cu carpen, tei, frasin și acerinee, și care apare pe terenuri de șes sau ușor înclinate și pe soluri brun-roșcate de pădure, tipice.

Șleau de luncă: Șleau constituit din stejar în amestec cu plop, frasin, carpen, tei și ulm, și care apare în luncile mai ridicate ale rîurilor, pe soluri crude aluvionare.

Stejăret-șleau: Șleau constituit din stejar în proporție mai mare decît șleaurile tipice, indicate mai sus, în amestec cu puțin tei, carpen, frasin, acerinee, alun, și care apare pe terenuri de șes, pe soluri brun-roșcate cu început de podzolire.

Ceret-șleau: Arboret corespunzător șleaului de deal, format, în principal, din cer în amestec cu jugastru, tei, carpen, stejar, paltin. E întîlnit în terenuri de șes, pe soluri brun-roșcate. Are producție mai mare de lemn calitativ superior, decît ceretele obișnuite.

9. **Șlefuire.** 1. *Tehn.*: Operație de supernetzire sau de micronetzire prin așchiere cu abrazivi în formă de pulbere liberă sau de pulbere înglobată într-un lichid, într-o pastă, ori într-un strat la suprafața unei foi de hîrtie sau de pînză abrazivă. De regulă, șlefuirea se face în mai multe faze, cu abrazivi cu granulație din ce în ce mai fină. Termenul e folosit, de regulă, la prelucrarea materialelor nemetalice și, în special, la prelucrarea lemnului, a sticlei, a pietrei litografice, etc.

Uneori termenul a folosit, în industria plăcilor fibrolemnoase emailate, și pentru operația de supernetzire prin răzuire efectuată la mașini asemănătoare cu mașina de răzuit (v. Răzuit, mașină de ~ 1), cari sînt însă echipate cu mai multe cuite-lame plane de răzuit, paralele, numite *mașini de șlefuit cu lamele*.

Șlefuirea sticlei se aplică, de regulă, la cristaluri, la sticle pentru oglinzi și sticle optice, și e numită curent *polizare*. Ea poate fi șlefuire (polizare) de e b o ș a r e (grosolană sau brută) sau șlefuire (polizare) de f i n i s a r e (fină); în cazul sticlelor optice, șlefuirea de finisare e numită și *dusire* sau *îndulcire* (v. Prelucrarea sticlelor optice, sub Sticlă optică) și e urmată de *lustruire* (numită și *polisare*).

Șlefuirea lemnului se aplică la semifabricate netezire în prealabil (de ex.: elementele de mobilier, înainte de asamblare; plăci fibrolemnoase sau din așchii de lemn,

Înainte de operațiile de finisare sau de înnobilare) sau la piese asamblate (de ex. mobilier), înainte de lustruire. Șlefuirea — atât șlefuirea brută (grosolană) cât și cea fină, cu câte una sau două faze de lucru — poate fi executată *manual* (în ateliere mici, sau la piese cu formă deosebită, cum sînt modelele) sau *mecanizat*. De regulă, între fazele de lucru — în special cînd piesele sînt pregătite pentru lustruire sau lăcuire — lemnul se udă cu apă (pentru „scoaterea” sau „deschiderea” porilor, adică scoaterea la suprafață a bucăților mici de lemn și a pulberilor intrate în pori) și apoi se lasă să se usuce. — Piesele mici și în număr mare (de ex. nasturi de lemn, butoane, mîneri mici pentru scule sau pentru instrumente, etc.) se șlefuesc prin *dare la tobă*, folosind ca abraziv sticlă sau flint, mărunțite, și ca material de umplură rumeguș, resturi de pîslă, etc.

1. **Șlefuire.** 2. *Metg.*: Sin. Polizare (v. Polizare 1). Termenul e impropriu în această accepțiune.

2. **Șlefuire.** 3. *Ind. piei.*: Operație din procesul de fabricare a pielii, prin care se urmărește obținerea unei suprafețe netede velurate, fie pe partea cărnosă (v. Velours, Hunting, sub Piele), fie pe partea feței (v. Nubuc; Box cu fața corectată, sub Box), prin prelucrarea cu un abraziv, carborundum, piatră ponce sau șmirghel, aplicat pe un suport de hîrtie sau de pînză, ori aglomerat sub forma unei pietre de formă ovală. Cea mai răspîndită utilizare o are mașina de șlefuit de construcție asemănătoare cu a mașinii de fîlțuit sau de blanșiruit (v. sub Blanșiruire), echipată cu un cilindru oscilant pe care se montează hîrtia abrazivă. Un dispozitiv de antrenare și apăsare format din unu sau din mai multe cilindre obligă pielea să treacă prin fața cilindrului șlefuitor. Lățimea de lucru a mașinilor moderne de șlefuit e suficient de mare pentru ca pielea să fie prelucrată pe toată suprafața într-o singură trecere. Se șlefuește progresiv, întîi cu un abraziv mai puțin fin, apoi cu unul mai fin. Aceste mașini au o importanță decisivă pentru

fabricarea pieilor velurate pe carne (velur, hunting) sau pe față (nubuc, box cu fața corectată). Ele nu sînt apte pentru șlefuirea pieilor moi, cum sînt pieile de mînuși, fie că sînt velurate pe carne (chair), fie că sînt velurate pe față (mocha), în special cînd șlefuirea se face în stare umedă. Pentru aceste piei de mînuși se folosesc pietre abrazive de formă ovoidă, montate pe un ax care se rotește cu viteză mare. Apăsarea pielii pe piatra abrazivă în rotire se face manual, cu ajutorul unei pernețe de piele sau al unei perii moi, mîna fiind permanent în mișcare. La șlefuire există pericolul aprinderii spontane a prafului format. Prin dispozitive de aspirare și colectare, praful e îndepărtat pe măsură ce se formează.

3. **Șlefuit hîrtie de ~.** *Tehn., Ind. hîrt.* V. Hîrtie de șlefuit, sub Hîrtie.

4. **Șlefuit, mașină de ~ lemnul.** *Ut., Ind. lemn.*: Mașină-unealtă fixă sau portabilă, pentru șlefuirea pieselor semifabricate de lemn. Tipurile folosite mai mult sînt următoarele:

Mașina de șlefuit cu discuri, care poate fi cu discuri verticale sau cu disc orizontal.

Mașinile de șlefuit cu discuri verticale sînt de construcție asemănătoare cu cea a polizorului fix cu batiu (v. sub Polizor 1); ele pot fi echipate cu unu sau cu două discuri abrazive. Discul abraziv (cu diametrul de 300·1700 mm) e constituit dintr-un suport metalic peste care se întinde o foaie de hîrtie abrazivă, fixată cu ajutorul unui inel de prindere. Piesele se reazemă pe o masă, de regulă înclinabilă.

Mașina de șlefuit cu disc orizontal are discul îngropat în masa de lucru orizontală. Mașina e folosită, în special, la șlefuirea secțiunilor transversale prin lemn, în fabricația mobilei.

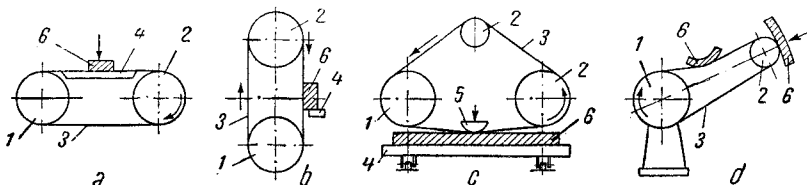
Mașinile de șlefuit cu bandă au abrazorul constituit din una sau din mai multe benzi continue și acoperite cu hîrtie abrazivă, cu mișcare de lucru continuă rectilinie, banda fiind antrenată de o roată acționată (prin electromotor sau prin curea de transmisiune) și ghidată și întinsă de una sau de două roți (v. fig. I). La unele mașini banda de șlefuit e *orizontală*, așchiera făcîndu-se fie pe partea de deasupra benzii (v. fig. I a), fie pe partea de dedesubtul ei (v. fig. I c); în ultimul caz, piesele de șlefuit sînt rezemate pe o masă mobilă, iar banda e apăsată pe piesă cu ajutorul unui sabot îmbrăcat în pîslă. — Unele mașini au banda *verticală*, șlefuirea făcîndu-se pe partea

coborîtoare a benzii; masa mașinii poate fi fixă (v. fig. I b) sau înclinabilă. — Un alt tip de mașini au banda antrenată și ghidată *oblică* (v. fig. I d), putînd fi folosite la șlefuirea atât la interior cât și la exterior a pieselor curbe. — **Mașinile de șlefuit pie-se lungi, pro-**

filate, au organul de lucru constituit din mai multe benzi verticale înguste. Mașinile cu *funcționare automată* de acest tip sînt echipate cu o tobă-revolver rotitoare, în care se prind mai multe piese cari se prelucreează succesiv. — Pentru șlefuirea în serie a pieselor cilindrice, conice sau cu secțiune transversală ovală se folosesc **mașini de șlefuit cu două benzi**, o bandă de șlefuit verticală și o bandă înclinabilă după două direcții, de antrenare a piesei de prelucrat, care e dispusă în fața primei benzi.

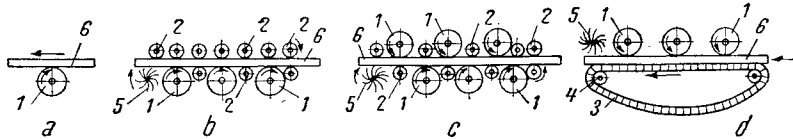
Mașinile de șlefuit cu cilindre diferă constructiv (v. fig. II) după felul suprafețelor pe cari le prelucreează.

Mașinile cu cilindre pentru șlefuire plană se folosesc la netezirea scindurilor, a tăbliilor, a pananelor, a semifabricatelor pentru plăci fibrolemnoase, etc.,



I. Scheme de mașini de șlefuit cu bandă.

a) cu bandă orizontală; b) cu bandă verticală; c) cu bandă orizontală și roată suplimentară de întindere; d) cu bandă înclinată; 1) roată de antrenare; 2) roată de întindere; 3) bandă; 4) masă de lucru; 5) tampon; 6) piesă.



II. Scheme de mașini de șlefuit cu cilindre, pentru șlefuire plană.

a) cu un cilindru; b și d) cu trei cilindre, pentru șlefuire pe o față, cu cilindrul de avans, respectiv cu șenile de avans; c) cu șase cilindre, pentru șlefuire pe două fețe; 1) cilindrul de lucru; 2) cilindrul de avans; 3) șenila de avans; 4) roată de antrenare a șenilei; 5) perie; 6) piesă.

cu suprafețe mari. Mașina poate fi cu un singur cilindru (și cu manevrare manuală a piesei de prelucrat) (v. fig. 11 a), cu trei cilindri (v. fig. 11 b și d) sau cu mai multe cilindri, de regulă șase (v. fig. 11 c); în ultimul caz se prelucrează ambele fețe ale obiectului. Mașinile cu mai multe cilindri sînt, de regulă, echipate și cu un mecanism de avans (cilindri sau șenilă) și cu perie pentru îndepărtarea așchiilor fine de la șlefuire, cum și cu instalație de aspirat praful. De regulă, primul cilindru execută șlefuirea din gros, iar următoarele sînt îmbrăcate cu hîrtie cu abrazivi mai fini, pentru netezire din ce în ce mai fină. Cilindrii se îmbracă cu benzi de hîrtie abrazivă, în elice. La unele mașini se imprimă cilindrilor de lucru și o mișcare axială oscilatorie, pentru a se elimina urmele îmbrînării dintre benzi.

Mașinile cu cilindru, pentru șlefuit curb, se folosesc la prelucrarea pieselor cu profil curb și au ca organ de lucru unu sau două cilindri cu diametru mic, îmbrăcate cu hîrtie abrazivă; ele au construcție asemănătoare cu cea a mașinilor de frezat lemnul și au, uneori, masa înclinabilă sau deplasabilă în înălțime. Se construiesc mașini cu unu sau cu două cilindri orizontale, și mașini cu un singur cilindru vertical.

Mașini de șlefuit de construcție specială sînt următoarele: **mașini de șlefuit cu bandă cu mișcare planetară** (în jurul piesei), folosite pentru piese cilindrice cu diametrul sub 60 mm, pentru piese tronconice zvelte și pentru piese curbate cu raze de curbură relativ mari; **mașini de șlefuit cu cilindri cu perne de cauciuc**, **mașini de șlefuit cu cilindri „cu mosoare”** (confecționate din runde de pînză abrazivă distanțate prin foi de pîslă) și **mașini de șlefuit cu cilindri cu segmenti de perii** (între cari sînt intercalate benzi șlefuitoare), folosite pentru șlefuirea fină a pieselor profilate; **tobe de șlefuit**, pentru darea la tobă a pieselor mici; **mașini de șlefuit cu braț articulat**, de construcție asemănătoare polizorului fix cu brațe articulate (v. sub Polizor 1); **mașini de șlefuit cu arbore flexibil** (care poate fi echipat cu piese port-abraziv de diferite construcții, de ex.: discuri, benzi, cilindri rigide sau elastice) cari, de regulă, sînt echipate și cu un sac colector pentru pulberea de lemn; **mașini de șlefuit portative**, cu disc, cu bandă sau, rareori, cu cilindri, ultimul tip fiind folosit în special ca mașini de șlefuit parabolice.

1. **Șlefuitor, pl. șlefuitori. Tehn.:** Lucrător calificat care efectuează șlefuirea pieselor. V. Șlefuire.

2. **Șlefuitor conic, pl. șlefuitoare conice. Tehn.:** Sin. Abrazor conic (v. sub Abrazor), Piatră abrazivă conică.

3. **Șleimuire. Ind. alim.:** Proces tehnologic în industria prelucrării metalelor, care consistă în îndepărtarea stratului mucoș al intestinelor cu ajutorul unor mașini cu cilindri cari zdrobesc și apoi storc țesutul dezagregat.

4. **Șlep, pl. șlepurii. Nav. V. sub Navă de transport, sub Navă.**

5. **~ ridicător. Nav.:** Șlep folosit ca ponton ridicător (v. sub Ponton).

6. **Șlicher. Mat. cs.:** Barbotină formată dintr-o masă ceramică adecvată, preparată cu puțină apă și cu un adaus mic de electroliți cari o transformă într-o masă fluidă. Cei mai folosiți electroliți pentru obținerea barbotinei sînt carbonatul de sodiu, silicatul de sodiu și hidroxidul de sodiu. Se folosesc și compuși similari de potasiu sau de litiu, cari au un efect mai bun dar sînt mai costisitori. Șlicherul se folosește la fasonarea produselor ceramice prin turnare.

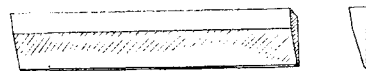
7. **Șlif, pl. șlifuri. 1. Tehn.:** Porțiunea șlefuită a unei piese, a unui aparat, etc. (Termen de atelier.)

8. **Șlif. 2. Metg.:** Suprafața lustruită a probelor metalografice pregătite pentru examinarea la microscop. (Termen de atelier.)

9. **Șliht. Mett.:** Material auxiliar format din suspensie de argilă în apă, cu care se spoiesc pereții interiori și traversele

ramelor de formare, pentru a mări aderența amestecului de formare la acestea. (Termen de atelier.)

10. **Șlips, pl. șlipsuri. Poligr.:** Șipcă de lemn, avînd secțiunea de forma unei prisme triunghiulare (v. fig.), servind la strîngerea șnitului (v.) unei cărți, pentru aurire, în operația de poleire (v. Poleire 2), în legătoria. Cînd cartea se strînge în presă, șlipsurile se așază între carte și scîndura de presat (v.). Sin. Șipcă de poleit.



Șlips.

11. **Șlituire. Silv., Ind. lemn.:** Scosul manual (v. sub Scosul și apropiatul lemnelor) al lemnelor, cu ajutorul saniei. (Termen regional.)

12. **Șliț, pl. șlițuri. 1. Mș., Cs.:** Scobitură în formă de șanț (cu secțiune mică), executată într-o piesă sau într-un element de construcție. În construcție, servește la montarea conductelor instalațiilor cari nu rămîn aparente.

13. **Șliț. 2. Ind. text.:** Detaliu secundar la pantalonul bărbătesc, consistînd din două părți: șliț de stînga (de butoniere) și șliț de dreapta (de nasturi), servind la încheierea pe corp a pantalonului. Sin. Prohab.

14. **Șliț. 3. Ind. text.:** Deschizătură efectuată la spatele unor produse de îmbrăcăminte exterioară pentru bărbați, copii, și la unele haine pentru femei (de ex. la palton, pardesiu, raglan, etc., uneori chiar la hainele pe talie).

15. **Șliț. 4. Ind. text.:** Deschizătură parțială sau falsă efectuată la partea terminală a mîneșilor îmbrăcăminte exterioare pentru bărbați, femei, băieți și copii, pentru înfrumusețarea produsului respectiv.

16. **Șliț. 5. Tnl.:** Șanț îngust (de 30...40 cm) și puțin adînc (50...60 cm), în care se așază banchinele I și II, la trecerea prin fazele intermediare la excavații, de la galeria superioară la excavația totală a calotei (v. fig.).

17. **Șliț. 6. Tehn.:** Sin. Fantă (v. Fantă 1).

18. **Șliț. 7. Ind. lemn.:** Sin. (parțial) Scobitură (v.). (Termen de atelier.)

19. **Șlițuire. 1. Ind. lemn.:** Sin. (parțial) Scobire (v.). (Termen de atelier.)

20. **Șlițuire. 2. Ind. lemn.:** Sin. Ceuire (v.).

21. **Șmirghel. Tehn.:** Sin. Emeri (v.).

22. **Șnec, pl. șnecuri. 1. Mș.:** Sin. Melc (v. Melc 1), Șurub-melc.

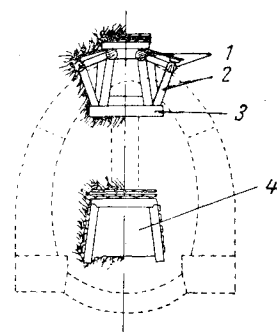
23. **Șnec. 2. Mș.:** Sin. Transportor cu șurub-melc (v. sub Transportor 2), Transportor elicoidal.

24. **Șniici, pl. șnilaie. Nav.:** Sin. Socar (v. sub Parîmă). Termen folosit numai pe Dunăre.

25. **Șnit, pl. șnituri. 1. Mett., Tehn.:** Sin. (parțial) Ștanță (v. Ștanță 2). (Termen de atelier.)

26. **Șnit. 2. Mett.:** Sin. Placă tăietoare (v. sub Ștanță 2). (Termen de atelier.)

27. **Șnit. 3. Poligr.:** Suprafața formată de marginile tăiate ale foilor unei cărți, ale unei broșuri, ale unui registru, etc., și care uneori se decorează prin vopsire, aurire, marmorare, lustruire, cizelare, stropire, etc., în special în cazul legăturilor în pînză și în piele. Sin. Tranșă.



Excavarea galeriei superioare a calotei unui tunel.

1) longarine; 2) ștendere; 3) banchină I așezată în șliț; 4) galerie inferioară.

1. **Șnit.** 4. *Ind. piel.*: Marginea liberă a tălpii încălțăminteii, în afara liniei de îmbinare dintre fețe și talpă. După lățimea acestei porțiuni, încălțăminteaa poate fi cu șnit închis și cu șnit deschis.

La șnitul închis, lățimea părții libere e cuprinsă între 0 și 10 mm; la șnitul deschis, lățimea părții libere e cuprinsă între 10 și 20 mm, în funcțiune de sistemul de confecțiune.

2. **~, ceară de ~.** *Ind. piel.*: Amestec de ceruri consistente, cu adaus de agenți de lustru și pigmenți colorați, cu punctul de topire între 80 și 85°, folosit la acoperirea secțiunii libere a tălpii și a tocului, în scopul finisării și al conservării.

3. **Șnur, pl. șnururi.** *Agr.*: Sfoară cu grosimea de 4...5 mm, care are la cele două capete câte un țărșu lung de 40...50 cm, și care servește la trasarea marginilor la alei, brazde, etc.

4. **Șnur de asbest.** *Tehn.*: Șnur constituit din fire de asbest. Șnururile cu diametrul de 3...6 mm sînt confecționate din fire de asbest răsucite; cele cu diametrul mai mare sînt compuse dintr-un miez de fire răsucite, învelite cu alte fire. Garniturile de șnururi de asbest se folosesc la etanșarea mașinilor cu abur.

5. **Șnur de tutun.** *Ina. alim.*: Cilindru continuu de tutun, cu secțiunea circulară sau ovală, care se formează în mașina de confecționat țigarete, se înfășoară în hîrtie subțire și apoi se taie în tronșoane, spre a obține țigarete fără carton.

6. **Șnur electric.** *Elt.*: Conductă electrică flexibilă, cu secțiunea pînă la 6 mm², constituită din două sau din mai multe conductoare multifilare, izolate, cu sau fără înveliș individual, răsucite împreună, fără înveliș comun. Izolația conductoarelor e, în general, de cauciuc, iar învelișul individual e o împletitură de fire textile, de bumbac mercerizat, de mătase artificială sau de alt material asemănător, neimpregnat.

Șnurul e fabricat pentru tensiunea nominală de 250 V și e folosit pentru racordarea la rețea a receptoarelor mobile (lămpi portative, fiare de călcat, etc.).

Șnurul face aceeași funcțiune ca și un cordon (v. Cordon 4).

7. **Șnur pentru Jacquard.** *Ind. text.*: Sfoară folosită pentru legătura între muschetar și coclet, la dispozitivele Jacquard (v. fig. sub Jacquard, mecanism ~). Această sfoară e confecționată din fire de fuior de in sau de cînepă, unse cu un amestec de ulei oe în fierț și ceară curată de albine (6...7 g/l).

8. **Șnurpenot, pl. șnurpenoturi.** *Pisc.*: Unealtă de pescuit din categoria plaselor inelate, asemănătoare a l a m a n u l u i, întrebuințată la pescuitul scrumbiilor, în special în oceanul Atlantic. Numit și *plasă înconjurătoare de tip francez*, în stare de posădire are o lungime de 200 m și o înălțime la mijloc de 50 m, iar la clece, de 30 m. Se compune din următoarele părți principale: *pritonul*, o plasă pătrată 20/20 m posădită pe odgonul plutei, fără a fi echipată cu vișucă; *subpritonul*, plasă continuă de o parte și de alta a pritonului; *aripile*, o plasă a cărei înălțime se micșorează treptat spre părțile laterale; *clecele*, prelungirea aripilor, și *vișuca* sau *s a r d o n u l*, o fișie de plasă lată de 1 m, utilizată atît la partea superioară cît și la cea inferioară pentru întărirea plaselor pe întreaga lor lungime.

Însforarea plaselor, echiparea cu plute și cu greutatea, etc. se fac ca și la alaman, cu deosebirea că, la șnurpenot, odgonul gîrgîrului nu e prins de camăna prin vertliuge și nu are spațiu liber la mijloc, ci alunecă continuu pe toate inelele.

9. **Șnuruire.** 1. *Ind. text.*: Operație de așezare a detaliilor unui produs pe șnur, sau de ornare cu șnur a detaliilor unui produs de îmbrăcăminte.

10. **Șnuruire.** 2. *Ind. text.*: Operație de introducere a șnurului prin orificiile efectuate la partea superioară a poalelor (v.), care, cînd se îmbracă pe corp, servește la fixarea acestora pe linia taliei, formînd încrețituri dese pe toată lungimea perimetrului corpului îmbrăcat.

11. **Șnuruire.** 3. *Ind. text.*: Operație în țesătorie, care consistă în trecerea sforilor mecanismului Jacquard (v. Jacquard, mecanism ~) prin găurile plăcii sforilor (v.) și care corespunde năvădirii, la războaiele obișnuite (v. Năvădire).

După ordinea de trecere a sforilor, se deosebesc: șnuruire dreaptă, șnuruire ascuțită, șnuruire ascuțită prelungit, șnuruire amestecată și șnuruire prin mai multe planșete.

Șnuruirea dreaptă, în cazul țesăturii cu 1600 de fire de urzeală și al mecanismului Jacquard cu 400 de platine și cu patru desene identice (raporturi) în toată lățimea țesăturii, se poate face legînd cîte patru șnururi de fiecare platină, adică cîte un șnur de la fiecare raport. Întîi se execută șnuruirea platinei 1, care trebuie să ridice deodată firele 1, 401, 801 și 1201. De platină se leagă o sfoară care se trece prin prima perforație a raportului întîi din planșetă, altă sfoară care se trece prin prima perforație a raportului al doilea din planșetă, altă sfoară care se trece prin prima perforație a raportului al treilea din planșetă și altă sfoară care se trece prin prima perforație a raportului al patrulea (un raport se întinde pe 1/4 din lungimea plăcii sforilor). Urmează șnuruirea platinei 2, care trebuie să ridice deodată firele 2, 402, 802 și 1202 și pentru care se leagă de ea patru sfori, fiecare sfoară ocupînd locul al doilea în cele patru raporturi. Se continuă astfel șnuruirea pînă la platina 400 incluziv. Platinele rămase libere prin șnuruire se elimină, iar găurile corespunzătoare din planșetă se aranjează, prin modul de șnuruire astfel, încît să cadă la marginea raporturilor, pentru ca desimea șnururilor în raport să fie constantă.

Cînd se țese o partidă mică de țesătură mai îngustă, la un război cu sfori petrecute pe toată lățimea, șnuruirea veche nu se strică, dar se elimină o parte din cocleții de la marginile sistemului de șnuruire.

În mojloul sistemului vor funcționa, astfel numai atîți cocleți, cîte fire are raportul de urzeală. Șnuruirea dreaptă, în cazul cînd prisma e în față (deasupra țesătorului), iar platina 1 e în fund, la dreapta, se poate face fără încrucișări între sforile prinse și platinele din același rînd longitudinal.

Șnuruirea ascuțită, în cazul unui desen unic pe toată lățimea țesăturii (șervete, prosoape, covoare), cu axă de simetrie care trece prin mijlocul urzelii, se poate face astfel, încît o platină să acționeze asupra a două fire de urzeală. Cînd pe lățimea țesăturii se formează mai multe figuri identice, rezultă tot atîte raporturi, iar pe placa sforilor tot atîtea grupuri identice de găuri, în cari șnuruirea se face în același fel. De exemplu, la urzeala de 1600 de fire cu două raporturi și cu un mecanism Jacquard cu 400 de platine, de fiecare platină se leagă patru sfori (două de fiecare raport), cari vor mișca firele de urzeală corespunzătoare, situate simetric față de centrul figurii.

Șnuruirea ascuțită prelungit, cînd prisma se găsește în față sau în spatele războiului, se poate face după același principiu, urmînd însă ordinea rîndurilor longitudinale, iar nu a șnururilor transversale.

Șnuruirea amestecată se face, de exemplu, în cazul țesăturilor cu bordură (cuverturi, prosoape, șervete) și consistă într-o șnuruire ascuțită, pentru bordură, și într-o șnuruire dreaptă, pentru fond.

Șnuruirea prin mai multe planșete se aplică la țesăturile cu mai multe urzeli. Fiecare urzeală se șnuruiește într-o placă a sforilor, iar plăcile sînt paralele între ele.

12. **Șnuruire.** 4. *Poligr.*: Operația de găurire (v.) a marginii unor foi de hîrtie, a unor dosare, etc. și de trecere prin găurile respective a unui fir textil (șnur), metalic sau de masă plastică, în scopul prinderii materialului respectiv la un loc, de obicei între două coperte mai rigide.

Operația se execută mai ales în scopul strîngerii și al depozitării actelor la arhivă, dar poate fi executată și pentr

obținerea unor albume, a unor tipărituri de artă, etc., cu prezentări grafice deosebite.

1. **Șnururilor, planșeta** ~. *Ind. text.:* Sin. Placa sforilor (v.), Scîndură perforată.

2. **Șoarece, pl. șoareci.** *Zool., Agr.:* Mamifer rozător din familia Muridae, cu dimensiuni mai mici decît ale șobolanului. Speciile mai răspîndite sînt:

Șoarecele de casă (*Mus musculus musculus* L.). Are blana cenușie și lungimea corpului de 7...10 cm. Trăiește în locuințe, în magazii, pătule, etc.; vara migrează pe ogoare. Provoacă pierderi mari, atît produsele agricole depozitate, pe cari le roade și le murdărește cu urină și cu fecale, cît și culturilor din cîmp, pe cari le distruge. Transmite oamenilor și animalelor domestice diferite boli (disenteria amoebiană, gripa infecțioasă, etc.). Femelele sînt foarte prolifiche, născînd de 7...8 ori pe an, cîte 6...9 pui.

Șoarecele de cîmp (*Microtus arvalis laevis* Mill.). Are blana de culoare cenușie-roșcată. Își face cuibul în pămînt, la adîncimea de 30...40 cm. E un dăunător periculos al plantelor de cîmp. Femelele nasc de 4...7 ori pe an cîte 4...8 pui. Sin. Șoarece de mișună, Șoarece berc.

Alte specii cari trăiesc în țara noastră sînt: **șoarecele de pădure** (*Apodenus sylvaticus sylvaticus* L.), **șoarecele pitic** (*Mycromys minutus* Ockskay), **șoarecele scurmător** (*Clethrionomys glareolus* Mill.), cari trăiesc în interiorul sau la marginea pădurilor și se hrănesc cu boabe de cereale, rădăcini, etc. Șoarecele scurmător roade, de asemenea, coaja arborilor. Sin. Șoarece roșu.

Șoarecii se combat, în general, prin aceleași mijloace ca și șobolanii (v.).

3. **Șoarece, coadă de** ~. *Nav. V.* sub Împletitură marinărească.

4. **Șobolan, pl. șobolani.** *Zool., Agr.:* Rattus. Mamifer rozător mic din familia Muridae, subfamilia Murinae. În țara noastră se găsesc patru genuri de murine: Rattus, Mus, Micromys și Apodemus. Speciile genului Rattus se caracterizează prin talia (câp și corp) mai mare decît 15 cm, urechi lungi, coadă lungă, nudă și inelată. Cele mai răspîndite specii ale acestui gen sînt:

Șobolanul cenușiu (*Rattus norvegicus* Berk; sin. *Epimys norvegicus*), de culoare cenușie-brună pe spinare și cenușie deschisă pe abdomen, avînd lungimea corpului de 20...30 cm, coada mai scurtă decît corpul (17...23 cm), cu 200...210 inele solzoase, și urechile plecate în față, neatingînd ochii (20...22 mm). Șobolanul cenușiu e răspîndit în toată țara, în case, în pivnițe, hambare, silozuri, mori, nave marine și fluviale, în cîmp deschis, în apropierea apelor line, etc. Sin. Șobolan comun, Șobolan călător, Șobolan morăresc, Guzman, Cloțan.

Șobolanul negru sau **de casă** (*Rattus rattus* L.; sin. *Epimys rattus rattus*), de culoare brună-neagră pe tot corpul, avînd lungimea corpului de 17...23 cm, coada mai lungă decît corpul (19...25 cm), cu 250...260 inele solzoase și urechile plecate în față, dar cari ating sau întrec ochii.

Șobolanul alexandrin (*Rattus rattus alexandrinus* Geoffr.; sin. *Epimys rattus alexandrinus*) e asemănător șobolanului de casă, cu deosebirea că e puțin mai mic și că are colorit mai deschis pe abdomen și în jurul gîtului.

Atît șobolanul negru cît și șobolanul alexandrin sînt răspîndiți numai în rada porturilor (prin instalațiile portuare, nave, etc.) și în regiunile din apropierea porturilor.

Alte specii sînt: **șobolanul de cîmp** (*Apodemus agrarius* L.) și **șobolanul de apă** (*Arvicola terestris* L.).

Șobolanii sînt omnivori, atacă păsări vii, pui de mamifere, consumă ouă, legume, grîu, alimente de tot felul, distrug țesături, rod cabluri electrice, etc., provoacă daune în sec-toarele agricol, alimentar și sanitar. Sînt foarte prolifici,

născînd de 5...6 ori pe an cîte 5...20 de pui. Răspîndesc boli infecțioase, ca: ciuma, lepra, trichinoza, tuberculoza, turbarea, dalacul, brîncă, influența calului, holera avicolă, pesta porcină, icterul infecțios, gripa infecțioasă, encefalita, rinita infecțioasă, tularemia, etc.

Combaterea șobolanilor se face prin măsuri preventive (etanșarea clădirilor și respectarea regulilor sanitare generale) și măsuri curative, cari pot fi metode mecanice (gropi-capcane, butoaie îngropate, dușumele căzătoare, capcane-vîrșe, capcane cu arc, capcane-coridor, capcane-ghilotină, etc.), metode chimice (momeli toxice, prăfuire, gazare cu ceapă-de-mare roșie, fosfură de zinc, sulfat de taliu, carbonat de bariu, stricnină nitrică, alfanafiltioureă, anticoagulanți, acid cianhidric, anhidridă sulfuroasă, etc.), sau metode biologice (culturi bacteriene, cîini, pisici, etc.); metodele enumerate pot fi folosite fiecare izolat, alternativ, sau combinate (de ex. chimică + biologică).

5. **Șoc, pl. șocuri.** 1. *Mec.:* Sin. Ciocnire (v.).

6. **Șoc.** 2. *Rez. mat.:* Fenomen care se produce în cazul aplicării instantanee (prin ciocnire) a unei sarcini asupra unei piese sau a unui element de construcție și avînd ca efect tensiuni și deformații dinamice mai mari decît cele cari se produc în cazul aplicării statice a aceleiași sarcini.

Deoarece, în acest caz, intensitatea sarcinilor exterioare crește repede de la valoarea zero la valoarea maximă, accelerațiile diferitelor particule ale corpului solid nu pot fi neglijate. În general, se caută o sarcină fictivă care, acționînd static, să producă aceleași tensiuni și deformații în corp, ca și sarcina reală, care acționează dinamic. Dacă se notează cu F forța exterioară și cu F_d forța care, acționînd static, ar produce același efect, se obține:

$$(1) \quad F_d = \psi F,$$

unde ψ e un coeficient adimensional supraunitar, numit *multiplicator de impact*. Piesele solicitate la șoc se calculează analog celor solicitate static, înmulțind tensiunile și deformațiile statice prin multiplicatorul de impact. Problema se reduce, astfel, la determinarea multiplicatorului de impact, care ne conduce la o problemă statică, mai simplă.

Notînd cu f_d săgeata în punctul în care acționează dinamic forța F și cu f_{st} săgeata pe care ar produce-o aceeași forță acționînd static, se obține:

$$(1') \quad f_d = f_{st} + \Delta f = \psi f_{st},$$

unde Δf e creșterea săgeții datorită faptului că forța acționează dinamic. Se introduce impactul forței:

$$(2) \quad \eta = \frac{\Delta f}{f_{st}},$$

regăsindu-se multiplicatorul de impact:

$$(3) \quad \psi = 1 + \eta.$$

Se notează cu T_0 energia cinetică a corpului care produce șocul, în momentul în care vine în contact cu corpul lovit, și cu L_i energia de deformație (lucrul mecanic interior) înmagazinată în corp în cazul în care forța F ar acționa static:

$$(4) \quad L_i = \frac{1}{2} F f_{st}.$$

Neglijînd masa corpului lovit și presupunînd că prin ciocnire nu se pierde energie sub formă de căldură, deformații permanente, etc., se poate aplica teorema energiei, găsindu-se multiplicatorul de impact:

$$(5) \quad \psi = 1 + \sqrt{1 + \frac{T_0}{L_i}}.$$

În cazul unei sarcini aplicate brusc, fără viteză inițială, se obține $T_0=0$; deci $\psi=2$, efectul dinamic fiind astfel de două ori mai mare decât cel static.

Dacă energia cinetică T_0 e mult mai mare decât energia de deformație L_i , se poate neglija unitatea care intervine sub semnul radical, obținînd:

$$(5) \quad \psi \cong 1 + \sqrt{\frac{T_0}{L_i}}$$

În cazul în care raportul menționat mai sus e foarte mare, se poate scrie:

$$(5') \quad \psi \cong \sqrt{\frac{T_0}{L_i}}$$

Formulele (5), (5'), (5'') sînt utile în proiectarea ingine-rească.

Dacă o bară e supusă la o solicitare axială sau la încovoiere, datorită unei sarcini care cade de la înălțimea h , rezultă multiplicatorul de impact:

$$(6) \quad \psi = 1 + \sqrt{1 + \frac{2h}{f_{st}}}$$

unde f_{st} e săgeata statică.

Dacă masa proprie a corpului lovit nu poate fi neglijată, se deosebesc în calcul două faze distincte. În faza ciocnirii propriu-zise, care durează din momentul în care cele două corpuri devin tangente pînă cînd au aceeași viteză în punctul de contact, au loc deformații permanente, degajări de căldură, etc. Se aplică teorema conservării impulsului, cu ajutorul căreia se pot determina viteza corpului care lovește și vitezele diferitelor elemente de masă ale corpului lovit, imediat după ciocnire. Urmează faza deformării, care se termină atunci cînd deformațiile corpului lovit au ajuns maxime și cînd toate punctele acestui corp au viteza lor relativă nulă. În această fază se poate aplica teorema energiei. Se menționează că se adoptă ipoteza că vitezele variază ca și deplasările pe cari le-ar căpăta corpul, dacă sarcina ar acționa static.

Astfel apare un coeficient de corecție k , datorit influenței masei proprii a barei lovite, coeficientul de impact luînd forma:

$$(7) \quad \psi = 1 + \sqrt{1 + \frac{T_0}{kL_i}}$$

În cazul unei bare de greutate G , supusă la șoc de o forță P care cade de la înălțimea, se obține:

— pentru o solicitare axială:

$$(8) \quad k = 1 + \frac{G}{3P}$$

— pentru o solicitare de încovoiere, bara fiind simplu rezemată și lovită la mijloc:

$$(8') \quad k = 1 + \frac{17}{35} \frac{G}{P}$$

— pentru o solicitare de încovoiere, bara fiind în consolă și lovită la capătul liber:

$$(8'') \quad k = 1 + \frac{33}{140} \frac{G}{P}$$

În general, elementele de construcție cu crestături sau cu variații bruște de secțiune sînt mult mai sensibile la șoc decât cele cu secțiune uniformă. Se menționează, astfel, epruvetele pentru încercările de reziliență sau fileturile șuruburilor. De asemenea, pentru o arie A dată, o bară rezistă la șoc cu atît mai bine cu cît are o lungime (deci un volum) mai mare.

Se menționează, de asemenea, că — pentru un același șoc — materialele cu proprietăți plastice se comportă mult mai bine decât cele cu proprietăți casante. Șocul e *elastic* sau *plastic*, după cum tensiunile produse în material se găsesc în domeniul elastic sau în cel plastic.

Pentru problema solicitării la răsucire prin șoc, vom considera cazul unui arbore pe care se găsește un volant; în timpul mișcării, acesta dezvoltă energie cinetică T

$$(9) \quad T = \frac{1}{2} J \omega^2,$$

unde ω e viteza unghiulară, iar J e momentul de inerție (meccanic) al volantului față de axa de rotație.

Dacă arborele se imobilizează brusc, energia cinetică a volantului e preluată de arbore sub formă de energie de deformație; se poate scrie astfel relația:

$$(10) \quad \frac{1}{2} J \omega^2 = \frac{1}{2} \frac{\tau_{max}^2}{2G} V,$$

unde V e volumul arborelui, iar G e modulul de elasticitate transversală. De aici se poate obține tensiunea tangențială τ_{max} .

Un calcul mai exact ține seamă și de momentul de inerție al arborelui.

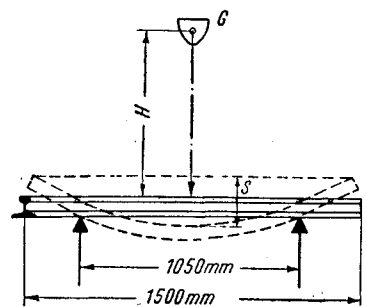
1. ~, încercare de rezistență la ~. Rez. mat.: Încercare de laborator prin care se determină lucrul mecanic necesar rupei unei probe de piatră (cub fasonat) prin lovituri repetate produse de un berbec în greutate standardizată care cade de la o înălțime dată.

Încercarea se face în două moduri:

— Cubul de piatră e supus la lovituri repetate ale berbecului care cade de la înălțimi diferite pînă la zdrobirea cubului; lucrul mecanic total rezultat prin însumare și raportat la 1 cm^3 de material reprezintă rezistența la șoc a pietrei și se exprimă în kgfcm/cm^3 .

— Cubul de piatră e supus unui număr de lovituri ale berbecului care cade de la înălțime constantă pînă la sfărîmarea; în acest caz, rezistența la șoc e dată de numărul de lovituri cari produc sfărîmarea.

2. ~, încercarea la ~ a șinelor. C. f.: Încercare efectuată la recepționarea șinelor de cale ferată, pentru a verifica calitatea oțelului din punctul de vedere al modului de comportare la șocuri. Încercările se execută pe cupoane de șine, de 1500 mm lungime, așezate cu ciuperca în sus pe două reazeme, distanțate cu 1050 mm, pe cari se lasă să cadă, la mijlocul deschiderii, un berbec de greutate G , de la înălțimea H . La unele mașini de încercat, berbecul are greutatea 500...1000 kg și înălțimea de cădere se poate regla de la 5...8 m, în funcțiune de tipul șinei.



Schema încercării la șoc a șinelor.

Pentru șinele de tip greu standardele din țara noastră prescriu să fie satisfăcută relația de energie $E=100 \cdot g=H \cdot G$, în care g (în kg) e greutatea pe metru linear a șinei care se încercă, H (în m) e înălțimea de cădere, iar G (în kg) e greutatea berbecului.

După prima lovitură, se măsoară săgeata maximă S , care nu trebuie să depășească 60 mm, iar după a doua lovitură săgeata maximă trebuie să fie de 90 mm.

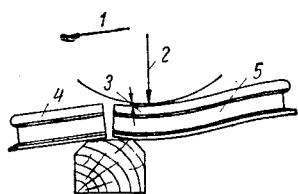
3. ~ la joantă. C. f.: Șoc provocat la joanta șinelor, la trecerea roților vehiculelor, datorită rosturilor de dilatație,

treptelor formate la joantă, sau deplasărilor permanente relative ale capetelor de șine la joante; adeseori, cauzele apar concomitent.

Șocurile provocate de rosturi apar din cauza intrării suprașefei de rulare a roților în rost, sau din cauza deformației suprafeței de rulare a roților (suprafețe plane în bandaje). Șocurile devin pronunțate la rosturi cu lățimea de 15...20 mm; la joante noi, cu lățimea rosturilor de 5 mm, înălțimea de intrare a unei roți cu diametrul de 1000 mm e de aproximativ 0,008 mm, teșirea capetelor șinei fiind de 2 mm.

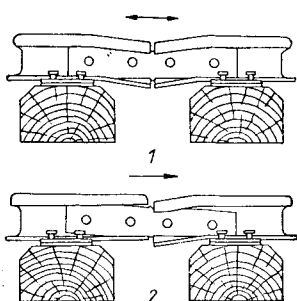
Șocurile din cauza treptelor la joante sînt provocate de legături rău executate sau slăbite. Unul dintre capetele șinelor se deformează diferit de celălalt capăt (v. fig. I).

Șocurile din cauza deplasării relative a capetelor sînt consecința legăturilor slăbite și a



I. Formare de trepte.

1) direcția de mers; 2) apăsarea roților; 3) treaptă; 4) șină care se urcă; 5) șină care se lasă.



II. Deplasarea relativă a capetelor de șină.

1) la cale simplă; 2) la cale dublă.

deformațiilor din uzură a șinelor. Deplasarea relativă a capetelor apare diferit în liniile duble și în liniile simple (v. fig. II).

1. **Șoc acustic.** Telc.: Zgomot brusc și puternic în receptorul telefonic, datorit fie inducției de tensiuni în linia telefonică, de la o linie paralelă de transmisiune de energie, fie descărcărilor atmosferice și contactelor accidentale cu liniile electrice. În cazul tensiunilor induse de la o linie de transmisiune de energie, șocul acustic se produce din cauză că protecțiile contra supra-tensiunilor (parafuzerile) de pe cele două fire nu acționează simultan. O descărcare electrică prin receptorul telefonic poate produce șoc acustic, cînd energia care trece prin receptor e de cîteva sutimi de joule.

Pentru protecția contra efectelor dăunătoare ale șocurilor acustice se folosesc dispozitive antișoc. Acestea sînt constituite, de exemplu, din două tuburi cu neon legate în paralel pe cele două fire ale circuitului telefonic, și puse la pămînt în imediata apropiere a receptorului (v. fig. I), sau dintr-un montaj cu celule redresoare de cuproxid (v. fig. II).

2. **Șoc, bobină de ~.** Elt. V. Bobină de șoc.

3. **Șoc de gaze.** Mș.: Sin. impropriu, pentru obturatorul carburatorului (v. sub Obturator mecanic). Acest termen provine, eronat, din cuvîntul „choke” (citit „cioc”).

4. **Șoc termic.** Mat. cs.: Schimbarea bruscă a temperaturii unui material, de la temperatura de lucru, la o temperatură relativ joasă, fără ca materialul să se degradeze. Șocul termic se

determină în număr de cicluri de schimbare a temperaturii în condiții convenționale. Sînt indicate mai jos cîteva metode convenționale pentru anumite materiale.

Șocul termic la vasele de sticlă de laborator se execută prin încălzirea în parafină topită la 80° cîte zece minute și cufundarea imediată în apă la temperatura de 20°. Vasele nu trebuie să se degradeze.

Șocul termic la obiectele de faianță se execută prin încălzirea în etuvă, începînd cu 100°, și cufundarea în apă cu temperatura de 20°; după fiecare ciclu se ridică temperatura de încălzire cu 10° și se repetă cufundarea în apă de 20°. Rezistența la șoc termic e temperatura la care apar fisuri în glazură.

Șocul termic la obiectele de teracotă se execută prin încălzirea obiectelor la 100° și răcirea lor în apă cu temperatura de 20° fără ca smaltul să prezinte sări.

Șocul termic la vasele de menaj ceramice și de sticlă rezistente la foc se execută prin încălzire la temperatura de lucru, circa o oră (pentru cele ceramice 800°, pentru cele de sticlă 400°), urmată de așezarea lor pe o suprafață rece, de obicei masă de beton mozaicat.

Șocul termic la vasele de laborator de porțelan se execută prin încălzire, fie la suflător, fie în cuptor electric la 1000°, timp de 20 de minute, urmată de așezarea lor pe o masă rece de beton mozaicat.

Șocul termic al produselor refractare se execută diferit, după locul în care sînt folosite produsele respective și după condițiile de lucru la cari sînt supuse (v. sub Refractor, produs ~).

5. **Șofer, pl. șoferi.** Transp.: Persoană specializată în conducerea autovehiculelor terestre.

6. **Șofran.** 1. Agr., Bot.: *Crocus sativus* L. Plantă ierboasă perenă din familia Iridiaceae. Are bulbul alb, acoperit cu o membrană brună-roșcată; rădăcini fasciculate pe partea inferioară a bulbului; frunze erecte, lineare, înguste; flori de culoare violetă deschisă, cu dungi purpurii; fructe în formă de capsulă ovală. Se cultivă în regiuni cu clima temperată, pe sol lutos-nisipos. Înmulțirea se face pe cale vegetativă, prin bulbi. Plantarea are loc la sfîrșitul lunii august. O cultură durează trei ani. Se recoltează stigmatul florilor cu părți ale pistilului, cari în stare uscată se folosesc drept condiment. Ele conțin un principiu colorant, *crocetina*, din care se prepară o materie colorantă galbenă, cunoscută sub numele de *șofran*. Producția la hectar atinge 17...30 kg stigmat și părți de pistil. Se folosește în Medicină, ca stomahic și emenagog și, în industrie, drept colorant.

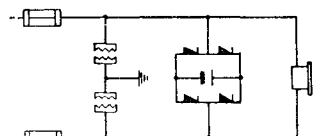
7. **Șofran.** 2. Ind. chim. V. sub Șofran 1.

8. **Șofran-neadevărat.** Agr., Bot. V. Șofrănel.

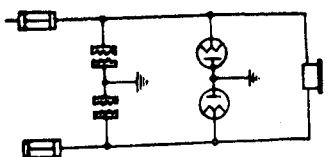
9. **Șofrănaș.** Agr., Bot. V. Șofrănel.

10. **Șofrănel.** Agr., Bot.: *Carthamus tinctorius* L. Plantă ierboasă anuală din familia Compositae. Face parte din grupul plantelor uleioase. Principalele caractere botanice sînt: rădăcina pivotantă, ramificată; tulpina erectă, cu înălțimea de 60...120 cm; are frunze ovale alungite, cu marginile dințate; florile sînt la început galbene, apoi roșii, grupate în capitule; fructele sînt în formă de achenă albă. Se cultivă pe suprafețe mai mari în URSS, în India, în Egipt. În țara noastră, planta e încă puțin răspîndită; soiurile încercate cu bune rezultate sînt: Giessen, Yenica 1813, Băneasa, Proveniența din Bulgaria.

Șofrănelul are nevoie de temperaturi înalte, în timpul verii, dar e foarte rezistent la secetă. Perioada lui de vegetație are o durată de 115...120 de zile. Cerințele lui față de sol sînt modeste; preferă soluri calcaroase, dar poate fi cultivat chiar pe terenuri sărace, pietroase, sărăturoase. Ca plantă premergătoare sînt indicate cerealele. Pregătirea solului consistă în: dezmiriștire, o arătură adîncă de toamnă, lucrări cu grapa



I. Dispozitiv antișoc cu tuburi de neon.



II. Dispozitiv antișoc cu celule redresoare.

și cu cultivatorul, executate primăvara. Întreținerea culturilor se face prin rărit, prășit și afinarea solului.

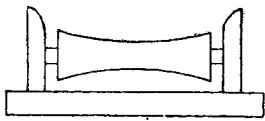
Șofrănelul se recoltează în faza de maturitate deplină, semințele nefiind expuse scuturării. Producția la hectar e de 600...1800 kg semințe, 80...250 kg flori și 2000...3000 kg paie. Din semințe se extrage un ulei folosit în special în scopuri tehnice (fabricarea margarinei, a lacurilor, a vopselelor); din flori se extrăgea în trecut o substanță colorantă roșie-portocalie. Valoarea nutritivă a paielor e slabă. Sin. Șofraș, Șofran-neadevărat.

1. **Șol, pl. șoluri.** *Metg.*: Formă de turnare permanentă, deschisă, constituită dintr-o cutie de fontă — de regulă în formă de jgheab lung — folosită în special la turnarea fontei brute în blocuri. (Termen de uzină.)

2. **Șold, pl. șolduri.** *Nav.*: Porțiunea din bordajul navei cuprinsă între cuplul maestru și etambou. Se deosebesc *șoldul tribord* și *șoldul babord*.

3. **Șoldar, pl. șoldare.** *Ind. țăr.*: Curea componentă a hamului, care trece peste spatele calului, în regiunea șoldurilor dinapoi, și se leagă cu ambele capete de vînar, pentru a-l ține pe cal, într-o poziție convenabilă (v. fig. sub Ham). Sin. Spătar dinapoi.

4. **Șomar, pl. șomare.** *Nav.*: Rolă orizontală destinată trecerii unei parîme (v. fig.). Se fixează de regulă singură pe copastie (la intersecțiunea punții cu bordajul) în bordurile navei sau în interiorul unei nave, pentru parîmele de legare, la pupa pentru remorcă, pe golvinguri (v.). În foarte multe cazuri e echipată și cu turni-cheți (v.). La bărcile folosite pentru manevre de ancoră sau de parîme se folosesc șomare mobile, așezate pe tabloul bărcii.



Șomar.

5. **Șopîrlă, pl. șopîrle.** *Zool., Paleont. V.* Lacertilia.

6. **Șopîrlă, piel. de ~.** *Ind. piel. V.* sub Reptile, pielea de ~.

7. **Șopron, pl. șoproane.** *Ind. țăr.*: Adăpost cu acoperiș, deschis sau închis, total ori parțial cu pereți, construit din scînduri (uneori din nuiele împletite), într-o curte, în care sînt adăpostite trăsura, carul, plugul, unelte de gospodărie, nutreț, etc.

8. **Șoricioaică.** *Ind. chim.*: As_2O_3 . Trioxid de arsen. (Termen popular.)

9. **Șort, pl. șorturi.** *Ind. text.*: Obiect de îmbrăcăminte în formă de pantalon scurt, care e confecționat din țesături de bumbac, de in, de lînă etc. fiind utilizat în special de formațiile sportive.

10. **Șort, pl. șorturi.** 1. *Ind. text.*: Obiect auxiliar de îmbrăcăminte, fără mîneci, cu bretele, care se îmbracă peste rochie, haină, acoperind partea din față a acestora, și care se fixează pe corp prin legarea cordonului la spate. Șortul e folosit în timpul lucrului de către femei, muncitori, etc., pentru a-și proteja îmbrăcămînta sau organismul.

11. **~ de sudor.** *Ut., Tehn.*: Șort de piele sau de asbest, folosit pentru protecția hainelor și a organismului sudorilor contra scînteilor și a radiațiilor dăunătoare, în timpul sudării.

12. **Șort.** 2. *Ind. țăr.*: Sin. Catrință (v.).

13. **Șosea, pl. șosele.** *Drum.*: Drumul situat în afara orașelor populate, amenajat cu o îmbrăcăminte în scopul măririi rezistenței la uzura produsă de circulație și creării unei suprafețe cât mai regulate, pentru a permite vehiculelor să circule cu viteză mare.

În interiorul orașelor șoselele sînt continuate prin străzi și bulevarde. Astfel, un drum care străbate diferite orașe e format din sectoare de șosea, din străzi și bulevarde.

Cînd orașele se extind sau se construiesc noi așezări populate, cari se amplasează de o parte și de alta a unei șosele, acestea are porțiuni cari treptat își schimbă caracterul, trans-

formîndu-se în străzi și bulevarde, înglobîndu-se în zona așezărilor populate.

Cînd se trece la modernizarea drumurilor, șoselele se reamenajează, respectîndu-se tehnica rutieră nouă, atît în ce privește traseul, cît și îmbrăcămînta. Astfel, șoselele împietruite existente devin autodrumuri sau autostrade.

Proiectarea și executarea șoselelor trebuie să asigure o circulație comodă și sigură și cheltuieli de transport pentru călători și mărfuri, minime.

14. **~ experimentală.** *Drum.*: Șosea amenajată special pentru a studia diferite probleme în legătură cu tehnica rutieră sau a transporturilor rutiere (comportarea diferitelor tipuri de îmbrăcăminte sub influența traficului, încercarea unor tipuri de autovehicule cari sînt destinate să circule în condiții grele, verificarea siguranței circulației, etc.). Sin. Șosea-laborator.

Cercetările și studiile realizate pe aceste șosele experimentale conduc la alegerea unor sisteme rutiere economice și corespunzătoare condițiilor specifice fiecărei țări.

Sistemele rutiere folosite pe șoselele experimentale se execută cu respectarea foarte strictă a prescripțiilor, în ceea ce privește dimensiunile straturilor rutiere, compoziția granulometrică a materialelor, și modul de lucru al utilajelor folosite. De asemenea, pentru determinarea cu precizie a caracteristicilor terenului natural, se fac în prealabil cercetări geotehnice amănunțite.

Pentru determinarea presiunii, temperaturii și umidității din straturile rutiere se folosesc aparate electronice de mare precizie. Pentru determinarea uzurii se introduc în îmbrăcăminte repere de tip cartuș, de tip spirală sau de tip plăcuță.

Deformația „critică” a sistemului rutier e determinată de starea de eforturi din complexul rutier sub acțiunea traficului, astfel încît e necesar ca în nici unul dintre straturile componente să nu se producă cedări plastice, deci să nu fie depășite rezistențele efective la forfecare, caracteristice materialelor din cari sînt executate straturile rutiere. De asemenea, înaintea cedărilor plastice, în fundații are loc o desclățare a materialelor granulare îndesate, iar după repetarea sarcinilor apare cedarea plastică. Deoarece măsurătorile trebuie să fie efectuate în acest moment, s-a stabilit ca determinarea deformațiilor să se facă la nivelul inferior al îmbrăcămîntei, adică în planul orizontal dintre fundație și îmbrăcăminte.

În cadrul programului de încercări se poate analiza și stabili și necesarul de manoperă și materiale pentru lucrările de întreținere specifice fiecărui fel de îmbrăcăminte adoptat.

Șoselele experimentale destinate studiului sistemelor rutiere pot fi executate în afara rețelei de drumuri sau pot fi executate în cale curentă. Cele executate în afara rețelei de drumuri fac parte din stațiuni pilot și se numesc *piste de încercare* (v.). De obicei, traseul acestor șosele experimentale se împarte în mai multe porțiuni amenajate cu îmbrăcăminte diferite, pentru a permite studierea comparativă a comportării diferitelor tipuri de îmbrăcăminte sub acțiunea aceluiași fel de trafic. Pe aceste șosele experimentale se pot reproduce condiții de circulație și de trafic identice cu cele de pe rețeaua rutieră, însă într-un timp mult mai scurt, astfel încît comportarea diferitelor complexe rutiere în condiții de exploatare se poate determina foarte repede.

Traficul la care sînt supuse pistele de încercare poate fi realizat cu vehicule obișnuite de toate tipurile, de la cele mai ușoare pînă la cele mai grele (inclusiv vehicule militare foarte grele), sau cu vehicule speciale cari acționează asupra șoselei în aceleași condiții ca și vehiculele obișnuite.

Suprafața șoselei experimentale poate fi supusă în mod artificial, prin instalații de ploaie artificială cu intensitate variabilă, la condiții de înmuieră a platformei de sus în jos, datorită precipitațiilor, cum și la infiltrații de jos în sus în terenurile de fundație, prin șanțurile laterale.

Șoselele experimentale din cale curentă sînt supuse unui trafic normal. Pentru efectuarea măsurătorilor, circulația poate fi deviată pe căi laterale. Aceste șosele experimentale prezintă dezavantajul că reclamă un timp prea lung pentru determinarea programului de cercetări.

Șoselele experimentale pentru încercarea autovehiculelor sînt destinate încercării tipurilor de autovehicule grele, în special camioane, cari sînt supuse la condiții de exploatare grele (lucrări de șantier, pentru transport de pămînt din excavații, lucrări în cariere și mine cu exploatare la zi, etc.). În acest scop, șoseaua se execută astfel, încît să reproducă condițiile de solicitare a autovehiculelor ca și drumurile naturale pe cari vor circula acestea.

O astfel de șosea experimentală, executată în Suedia, e compusă dintr-un traseu de 800 m lungime, cu declivități de 8-21%, curbe cu raze de 15 m și curbe în plan vertical cu raze mici, dintr-o zonă de denivelări accentuate (cocoșe artificiale amplasate în zig-zag), dintr-o groapă cu nisip în care roțile intră 20 cm, etc.

Șoselele experimentale pentru studierea siguranței circulației sînt destinate studierii măsurilor de sporire a siguranței circulației rutiere cu viteză mare.

Pentru studierea acestor probleme s-au construit șosele experimentale cu traseu sinuos, cu porțiuni în aliniamente și curbe cari să permită viteze pînă la 160 km/h.

Principalele probleme cari se studiază pe aceste șosele experimentale sînt următoarele: aderența suprafețelor umede în funcțiune de felul îmbrăcămîntei, de tipul anvelopelor și sistemele de frînare; sistemele de iluminat ale vehiculelor, pe porțiunile drepte și curbe ale șoselelor cu îmbrăcămîntă diferite și culori diferite; efectele accidentelor (cu manechine); compararea diferitelor sisteme de iluminat ale șoselelor; comportarea conducătorilor autovehiculelor în timpul circulației; probe de circulație, la încrucișări, ramificații, etc.

1. ~laborator. Drum. V. Șosea experimentală.

2. Șotroc, pl. șotroace Nov.: Carlingă de barcă.

3. Șpaclu, pl. șpacluri. Tehn., Cs.: Unealtă constituită dintr-o placă subțire de oțel sau de lemn, cu formă dreptunghiulară sau trapezoidală, echipată cu un mîner (v. fig.), folosită la netezirea suprafețelor mici de tencuială, la astuparea crăpăturilor sau a găurilor superficiale ale unei tencuieli sau ale unei piese de beton, la netezirea pieselor de ipsos, la chituiră tîmplăriei, sau a altor suprafețe cari urmează să fie vopsite ori zugrăvite, la așternerea unui strat de material plastic (de ex. de adeziv), la amestecarea anumitor vopsele (de ex. în tipografie), etc. Șpaclurile obișnuite au marginea de lucru dreaptă, uneori echipată cu o fișie de cauciuc pentru a se obține o netezire mai bună. Șpaclurile folosite pentru așternerea straturilor de adezivi de material plastic au marginea de lucru echipată cu dinți mici, triunghiulari, înalți de 1-2 mm, pentru a asigura așternerea unei cantități uniforme de material (care trece prin spațiile dintre dinți).



Șpaclu.

4. Șpacluire. Cs.: Operația de netezire a unei suprafețe, cu sau fără aport de material (ipsos, chit, mortar, etc.), prin astuparea adînciturilor și a fisurilor superficiale, respectiv de așternere a unui strat de material în formă de pastă, efectuată cu șpaclu (v.).

5. Șpalet, pl. șpaleti. Arh. V. Urechii.

6. Șpalt, pl. șpalturi. 1. Poligr.: Sin. Coloană (v. sub Coloană 3). Var. Șpalt.

7. Șpalt. 2. Poligr.: Plășetă cu lungimea pînă la 50 cm și lățimea de 10-15 cm, folosită pentru strînsul, păstratul și transportul materialului cules, în special pentru ziare, reviste

și cărți, înainte de a fi paginat. Prima corectură se face în șpalt. Pentru manipularea ușoară a materialului, șpaltul nu are ramă decît pe două laturi adiacente. Var. Șpalt.

8. Șpalt, piele de ~. Ind. piel.: Subprodus rezultat de la șpălțuirea boxurilor din piei de vită de toate tipurile, a vașetelor pentru mobile, a pieilor de vită pentru curelărie, articole de volaj, blanc, a pieilor de porc pentru marochinărie și altele. Șpaltul e stratul dinspre partea cănoasă a pielii. Grosimea sa e variabilă, deoarece prin șpălțuire se urmărește subțierea la grosime uniformă a stratului feței. Prima operație după șpălțuire e stuțuirea sau tăierea părților marginale ale șpaltului cari sînt prea subțiri, cu găuri, rupturi, etc., și nu pot avea altă utilizare decît la carne pentru clei. Ceea ce rămîne reprezintă circa 15-20% din greutatea gelatină brută a pieilor neșpălțuite. Se sortează apoi șpaltul subțire pentru căptușeli, iar șpaltul gros poate primi o serie de utilizări foarte variate ca velur pentru încălțăminte, șpalt cu fața artificială pentru încălțăminte sau marochinărie, talpă pentru pantofi de casă, etc. Prelucrarea în continuare depinde de felul tăbăcirii, care poate fi cu crom, cu tananți vegetali și sintetici sau combinat crom-vegetal. Mai complicate sînt problemele pe cari le prezintă prelucrarea șpaltului obținut prin șpălțuire după cromare, deoarece la acesta nu se mai pot regla anumite proprietăți, ca moliciune, suplete, etc. prin postcenușărire prelungită și sămăluire intensă. Șpaltul e cel mai important subprodus din industria pielăriei. Prin cele două utilizări importante ale sale, ca piele pentru căptușeli și ca piele pentru fețe de încălțăminte, reprezintă o sporire considerabilă a resurselor de materie primă pentru industria încălțămîntei.

9. Șpan, pl. șpanuri. 1. Mett.: Sin. Așchie de metal (v.).

2. Tnl.: Piesă de lemn, de obicei cu secțiunea rotundă, care servește la împănarea pieselor de rezistență ale unei sprijiniri de tunel. Astfel, cadrele de susținere ale galeriei sînt împănate cu șpanuri pentru a-și menține poziția lor, iar longarinele între ele sau buțile de la excavația totală sînt fixate prin împănare cu șpanuri (v. fig. XVIII-XX, sub Tunel 1).

3. Ind. text.: Strat de foi de țesături suprapuse, cu lungime corespunzătoare consumului specific produsului care se va confecționa, pregătit pentru croirea mecanică la mașina de croit. În general lățimea șpanului e egală cu lățimea țesăturii; în unele cazuri ea poate fi egală cu jumătate din această lățime, cînd țesătura e îndoită. Pentru respectarea dimensiunilor pieselor cari urmează să fie croite, foile de țesătură din șpan sînt suprapuse exact și sînt întinse în măsură egală.

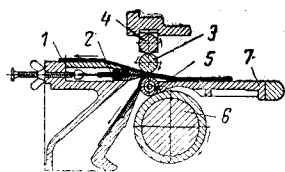
Tăierea (croitul) pieselor se face după desenul tiparelor pe prima foaie de țesătură din șpan, care reprezintă piesele componente ale unui produs de îmbrăcăminte, de exemplu: mîneci, spate, guler, etc. — Numărul foilor din șpan și grosimea șpanului depind de natura țesăturii și de grosimea ei. Sin. Presă pentru croit, Stivă pentru croit.

12. Șpălțuire. Ind. piel.: Operație la care sînt supuse pieile în cursul procesului de tăbăcire, bazată pe secționarea grosimii paralel cu suprafața în două sau în mai multe straturi în funcțiune de grosimea inițială a pielii și de scopurile urmărite. Șpălțuirea nu se face totdeauna pe întreaga suprafață a pielii; avînd și scopul de a egaliza grosimea pielii, se face uneori numai la cap sau la crupon, unde pielea e mai grosă. În mod obișnuit șpălțuirea se face după cenușărire, ceea ce prezintă avantajul dirijării șpaltului după mărime și grosime pentru fabricarea anumitor articole (v. Șpalt, piele de ~) cari necesită postcenușărire mai mult sau mai puțin prelungită, sămăluire mai intensă, tăbăcire și finisare după metode diferite, în timp ce deseurile de șpalt constituie o materie primă valoroasă pentru fabricarea cleiului. Un alt avantaj al șpălțuirii după cenușărire consistă în faptul că pielea șpălțuită se tăbăcește mai repede și mai uniform. Deoarece rezistența la tracțiune a

pielei șpăluite e cu 15...20% mai mică decât a pielii tăbăcite neșpăluite, e necesar ca grosimea materiei prime să fie cât mai apropiată de a pielii finite, astfel încât să nu fie nevoie de o șpăltuire prea adâncă. Un caz excepțional îl constituie șpăltuirea pieilor de oaie pentru fabricarea pielii chamois (v.), la care grosimea principală a pielii rămâne la șpaltul propriu-zis, iar fața, numită „skivers” (v.), rezultă foarte subțire și corespunzător lipsită de rezistență. O șpăltuire similară se practică uneori și la pieile de porc, pentru fețe de încălțăminte cu fața corectată. Pentru șpăltuirea după cenușărire pieile-gelatină trebuie să aibă un anumit grad de umflare, nu prea puternic, ca să nu se producă denivelări în dreptul cutelor de creștere și subțieri în regiunile ușor comprimabile ale poaleilor și ale iilor. O suprafață prea netedă și prea lucioasă a pieilor-gelatină împiedică conducerea lor ușoară în mașina de șpăltuit. În unele țări pieile cromate se șpăltuiesc după tăbăcire pentru a evita prelucrarea separată a șpaltului și fălțuirea mai intensă, care e necesară când șpăltuirea se face după cenușărire. Pielea tăbăcită având o structură a țesăturilor mai rezistentă se șpăltuiește mai bine și mai uniform, nu se comprimă așa ușor în părțile rare, iar grosimea nu-și pierde uniformitatea în cursul operațiilor care urmează la fel ca în cazul șpăltuirii după cenușărire. Pielea tăbăcită se conduce mai ușor prin mașină și se șpăltuiește la o grosime mai apropiată de a pielii finite, ceea ce conduce la o mărire considerabilă a randamentului de șpalt și la o reducere a rolului fălțuirii la o simplă curățire a părții carnoase, deci cu productivitate mărită. În mașina de șpăltuit, pielea e împinsă de un dispozitiv de alimentare și conducere spre un cuțit constituit dintr-o bandă de oțel fără fine 2, care e susținută și antrenată cu o mișcare de translație în plan orizontal, de două roți, și care o despică. Dispozitivul de alimentare și conducere consistă dintr-un cilindru inferior 5 format din segmente de bronz montate pe arcuri, care se adaptează la grosimea variabilă a pielii, apăsând-o uniform pe gura cuțitului, și dintr-un cilindru superior de antrenare și apăsare 3, care e riflat și e sprijinit pe toată lungimea sa de cilindru 4, care îl împiedică să flambeze. Prin modificarea distanței dintre cele două cilindre 5 și 3 se poate regla grosimea pielii șpăluite la zecime de milimetru. La mașinile pentru șpăltuirea pieilor tăbăcite, cilindrul superior de antrenare și apăsare 3 e de alamă și neted, deoarece amprentele riflurilor nu se mai pot elimina, ca la pielea-gelatină. Pielea e așezată de doi lucrători cu fața în sus pe masa 7 și e introdusă manual între cilindrele 3 și 5, iar după despicare e trasă afară pe partea cealaltă cu ajutorul cleștelor, de către patru lucrători. Partea inferioară a pielii, care constituie șpaltul, iese singură pe dedesubtul dispozitivului de susținere a cuțitului. Cilindrul segmentat 5 se sprijină pe cilindrul antrenor îmbrăcat în cauciuc 6, care îl face să se rotească. Poziția cilindrului 6 se reglează printr-o pîrghie în raport cu grosimea pielii care se introduce în mașină. Mașinile de șpăltuit sînt echipate cu dispozitive de ascuțire și formare a gurii cuțitului, reglabile în plan orizontal și vertical, cum și de avansare automată a cuțitului, pe măsura îngustării sale prin ascuțire.

Lățimea normală a mașinii de șpăltuit e de 1800 mm, iar productivitatea în opt ore, de 480...560 de piei mari; acționarea se face printr-un motor electric de 5 kW.

1. Șpăluit, mașină de ~. Ind. piel. V. sub Șpăltuire.



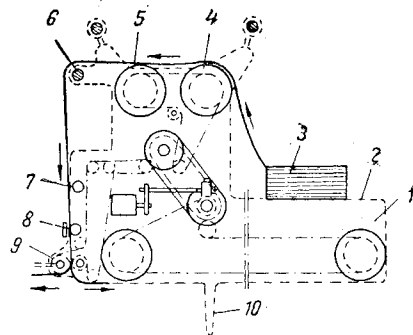
Schema mașinii de șpăltuit.

- 1) piele; 2) cuțit în formă de bandă fără fine; 3) cilindru transportor riflat; 4) cilindru de sprijin; 5) cilindru transportor segmentat; 6) cilindru antrenor îmbrăcat în cauciuc; 7) masă.

2. Șpănuire. Ind. text.: Operația de pregătire a țesăturilor pentru croirea mecanică în industria de confecțiuni. Ea consistă în așternerea pe masa de croit a șpanurilor (v. Șpan 3) de foi de țesătură, cu lungimi determinate de consumul specific al produsului, în general desfășurate pe toată lățimea, urmată de întinderea lor; uneori se aștern foile îndoite. Atît la formarea șpanurilor, cît și la încadrarea șabloanelor, în operația de șablonare, trebuie să se țină seama de natura și de fața țesăturii, cum și de sensul desenului (țesături cu dungi sau cu carouri, scâmoșate, cu firele orientate într-o direcție, etc.). — Șpănuirea se face manual sau mecanizat, pe mese cu lungimea de 6...9 m și lățimea de 1,70 m. Sin. Stivuire pentru croit, Formarea șpanului.

3. Șpănuit, mașină de ~. Ind. text.: Mașină automată de lucru cu ajutorul căreia se așază țesătura sau tricotel în straturi suprapuse, formînd șpanul (v. Șpan 3) de o lungime dinainte stabilită.

Mașina de șpănuit cuprinde (v. fig. I) o masă fixă (masa de șpănuit) echipată la părțile laterale (margini) cu șine pe care se deplasează corpul mobil (căruciorul) 1, care e echipat cu masa-suport 2, pe care se depune materialul pentru șpănuit; 3) material de șpănuit; 4, 5) cilindre cave; 6) bară conductoare; 7) tub cu neon; 8) ramă limitoare; 9) cilindre trăgătoare și debitoare; 10) pinten.

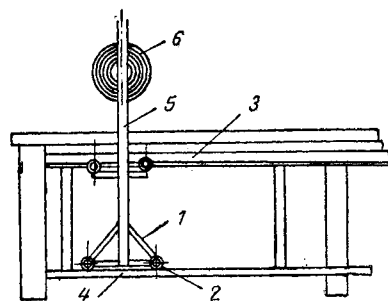


I. Mașină de șpănuit cu alimentare din material pliat. 1) cărucior; 2) masă de depunere a șpanului; 3) material de șpănuit; 4, 5) cilindre cave; 6) bară conductoare; 7) tub cu neon; 8) ramă limitoare; 9) cilindre trăgătoare și debitoare; 10) pinten.

și 5, cave, cari conduc materialul peste bara cilindrică fixă de conducere 6, de unde trece peste tubul luminat cu neon 7, la dispozitivul de prindere și fixare a materialului (rama de conducere în lățime a tricotelului) 8. Apoi e introdus între cilindrele trăgătoare și debitoare 9, cari sînt zimțate sau îmbrăcate cu material textil pentru a se mări coeficientul de frecare. Cilindrele 9, în timpul deplasării corpului mobil (căruciorului) 1, depun materialul în straturi pe suprafața mesei de șpănuit.

Corpul mobil 1 e prevăzut de asemenea cu un pinten 10, care schimbă sensul mișcării căruciorului în momentul în care ajunge la limitorul de lungime a șpanului, fixat la partea laterală a mașinii de șpănuit.

Materialul pentru șpănuit cu care se alimentează mașina poate fi sub formă de rulou sau pliat. În primul caz se folosește un suport care permite rotirea bucății pentru derulare (v. fig. II), iar în al doilea caz, materialul pliat e așezat pe masa 2 a corpului mobil (v. fig. I).



II. Mașină de șpănuit cu alimentare din rulou. 1) cărucior; 2) role; 3 și 4) șine de ghidare; 5) suportul ruluiului, solidar cu căruciorul; 6) rului de țesătură.

1. **Șper, pl. șpere.** *Expl. petr.:* Burlan lung de 9...10 m, tăiat la partea inferioară în formă de baionetă (v. fig.), folosit pentru degajarea prăjiniilor de foraj prinse accidental, prin cimentare, în gaura de sondă. Operația se execută prin bătaie și spălare cu ajutorul circuitului de noroi, care de la reducția de legătură cu prăjiniile de foraj e condus, printr-o țevă de 1...1 1/2", pînă la vîrf șperului. Prin această operație cimentul e fărîmat, permițînd avansarea șperului (aranjat cu vîrful opus punctului de contact al prăjiniilor prinse de ciment cu coloana). În momentul în care partea superioară a baionetei șperului, care se găsește la 1...1,5 m mai sus de vîrf, vine în contact cu capul prăjini, acesta fiind degajat de ciment pe această distanță, permite îmbrăcarea lui de burlan și continuarea degajării. Se degajă astfel toată prăjina, care se extrage prin deșurubare la stînga. Cînd prin operații succesive de degajare-deșurubare s-a ajuns la racordul de siguranță, acesta se frezează cu freza cilindrică și se extrage. Sin. Șper cu circulație.



Șper.

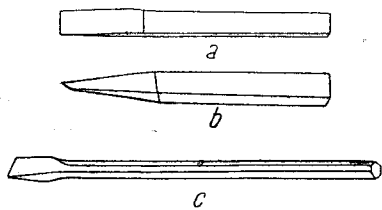
2. **Șpighel.** *Metg.:* Sin. Fontă brută oglindă. Var. Spiegel. V. sub Fontă brută aliată (sub Fontă).

3. **Șpiler, pl. șpilere.** *Ut., Nav.:* Sin. Cabestan (v. Cabestan 1).

4. **Șpis, pl. șpisuri.** *Poligr.:* Pete imprimate între cuvintele, între rîndurile și, în general, în părțile albe ale unei lucrări de tipografie, provocate de materialul de albitură, care se ridică în timpul tiparului, și imprimă. La rînduri masive, culese mecanic la linotip, etc., șpisurile, cari se prezintă sub formă de linioare fine între litere, sînt produse de matrițele defectate, cari au pereții laterali uzați.

5. **Șpiț, pl. șpițuri.** 1. *Tehn.:* Rangă cu o extremitate ascuțită, cu care cuptorul se ajută la rostogolirea lingourilor în cuptoarele de încălzire și la curățirea de zgură a cuptorului, prin lovire. (Termen de uzină.)

6. **Șpiț.** 2. *Cs.:* Unealtă formată dintr-o bară de oțel, de obicei cu secțiunea circulară, uneori pătrată sau exagonală, ascuțită la unul dintre capete, folosită la executarea săpăturilor în stîncă, la prelucrarea, prin cioclire, a pietrelor de construcție, a feței aparente a elementelor de beton sau a tencuielilor, pentru a le da un aspect mai decorativ la spargerea betoanelor, a zidărilor, etc., prin batere cu ciocanul, în vederea demolării sau a executării unor găuri sau șanțuri, la executarea unor găuri în plăci ceramice (șpiț pentru faianță), etc.

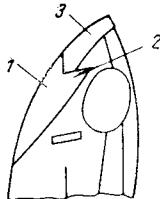


Șpițuri.

a și b) șpițuri pentru faianță, cu tăiș plat, respectiv cu tăiș ascuțit (cu vîrf); c) șpiț pentru piatră.

7. **Șpiț.** 3. *Mine:* Sin. Picon (v.).

8. **Șpiț.** 4. *Ind. text.:* Partea superioară a reverului, care are o terminație în formă de unghi ascuțit, la sacou, pardesiu, palton, taior, etc. (v. fig.). Sin. Vîrf al reverului.



Partea superioară a unui sacou.
1) rever; 2) șpiț; 3) guler.

9. **Șpiț.** 5. *Ind. text.:* Dantelă lucrată cu iglița, în formă de colțuri, cu care se garnisesc rufăria și îmbrăcămintea, pe margini.

10. **Șpițuire.** *Cs.:* Operație de prelucrare cu șpițul (Șpiț 2) a fețelor văzute ale pietrelor, ale elementelor de beton sau ale tencuielilor, pentru a le da o anumită formă sau în scop decorativ. Șpițuirea decorativă trebuie să se execute cu șpițuri ascuțite bine, pentru a nu strivi materialul, în special agregatele de beton, ci a detașa așchii de diferite mărimi. Ea trebuie făcută astfel, încît fiecare așchie să detașeze și punctul de aplicare a loviturii pentru detașarea așchii precedente. V. și Cioplirea pietrei, sub Cioplire.

11. **Șplais.** *Expl. petr.* Sin. Șpraiț. V. sub, Șpraițuirea cablului.

12. **Șplint, pl. șplinturi.** *Tehn., Mș.:* Sin. Cui spintecat (v.).

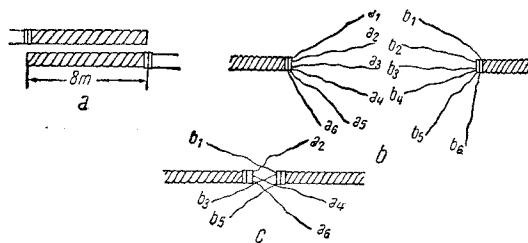
13. **Șplit, pl. șplituri.** *Ind. text.:* Porțiunea de legătură dintre talpă și partea de deasupra a tălpii ciorapului, cînd aceste părți sînt lucrate din fire diferite.

14. **Șpraiț, pl. șpraițuri.** 1. *Cs.:* Piesă de lemn sau de metal, cu lungime fixă sau variabilă, folosită ca element de distanță și de sprijinire (orizontală sau înclinată) a cofrajelor sau a săpăturilor în spații strîmte. Șpraițurile de lemn cu lungime fixă pot fi înlocuite cu șpraițuri metalice de inventar, cu lungime variabilă. Șpraițurile metalice extensibile se folosesc, de obicei, la sprijinirea malurilor, la gropi cu lățimi de 1,5...2,5 m și cu adîncimi pînă la 4 m sau mai mari. De obicei la sprijiniri șpraițurile metalice de inventar se folosesc în combinație cu panouri de inventar, confecționate din dulapi de lemn. Acest sistem e economic dacă pot fi refolosite de cel puțin 100 de ori.

Pentru cofrajele deplasabile, confecționate din lemn și întărite cu armături metalice, folosite la betonarea tunelurilor se folosesc șpraițuri metalice telescopice, la cari varierea lungimii se face prin acționare mecanică (cu ajutorul unui șurub), hidraulică sau pneumatică. Aceste șpraițuri, așezate înclinat, sînt articulate la un capăt de cricuri metalice, fixate pe un cărucior deplasabil pe șine. Celălalt capăt al șpraițurilor e fixat de elementele de inventar ale cofrajului.

15. **Șpraiț.** 2. *Expl. petr.* V. sub Șpraițuirea cablului.

16. **Șpraițuirea cablului.** *Expl. petr.:* Operația de înnădire, respectiv de îmbinare a cablului, necesară fie pentru realizarea unor lungimi mai mari de cablu, fie pentru eliminarea părților



Șpraițuirea cablului.

uzate din cablurile vechi. Îmbinarea respectivă se numește șpraiț, șplais sau legătură prin împletire. Cablurile șpraițuite nu se folosesc însă pentru lucrările de foraj la sondele adînci, la cari se lucrează cu sarcini mari.

Operația de șpraițuire trebuie să respecte următoarele reguli: sensul de împletire a vițelor în bucățile de cablu ce se înnădesc trebuie să rămînă același; scoaterea vițelor trebuie să fie egală (întrucît slăbirea uneia micșorează rezistența celorlalte vițe); diametrul părții înnădite trebuie să rămînă egal cu diametrul restului de cablu; se înnădesc numai cablurile de același model de cablaj.

Înnădirea cablului se face în modul următor:

La o distanță de 8 m de fiecare cap se face o legătură cu sîrmă și se despletesc cele două capete de cablu pînă la

legăturile respective, rezultând de la un cablu vițele a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 și a_6 , iar de la celălalt cablu vițele b_1, b_2, b_3, b_4, b_5 și b_6 . Inimile de cînepă se taie pe lungimea de înădărire proiectată.

Se taie din dreptul legăturilor făcute cu sîrmă pe cablu, vițele a_1, a_3, a_6 și b_2, b_4 și b_6 ; capetele rămase se împreună cu vițele a_2, a_4, a_5 și b_1, b_3 și b_5 . Se deplasează legăturile făcute cu sîrmă pe cablu, iar vița a_1 se mai despletește pe încă 8 m din care se taie 7,5 m, iar în locul ei se împletește vița b_1 , lăsîndu-se un capăt liber, de 50 cm; se taie apoi 5 m din vița a_3 și în locul ei se împletește vița b_3 , rămînd de asemenea liberă o porțiune de viță de 0,5 m; din vița a_5 se mai taie 2,5 m și se înlocuiește cu vița b_5 .

Se desface apoi legătura de la celălalt cablu și se taie din vițele b_2, b_4, b_6 , respectiv 7,5, 5 și 2,5 m, înlocuindu-se cu vițele a_3, a_4 și a_6 .

După aceste operații rămîn afară 12 capete libere de cîte 0,5 m lungime, cari se ascund. Cu ajutorul sulei de spraiț se desface cablul, iar cu un cîrlig se scoate inima de cînepă, în locul căreia se introduce unul din capetele de viță. Prin rotirea sulei de spraiț în jurul axei cablului se realizează despletirea pe porțiunea necesară, iar capătul liber ia locul inimii pînă cînd se ascunde complet. Se repetă operația pentru toate capetele, după care se bate cablul cu un ciocan pentru eliminarea neregularităților.

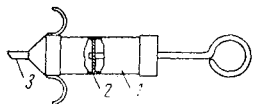
1. **Șpring, pl. șpringuri.** 1. *Nav.*: Parîmă dată la cheu de la prova înapoi sau de la pupa înainte. Servește la legarea navei sau la manevră și anume un șpring dat de la prova înapoi servește la plecarea la scoaterea pupei, iar un șpring dat de la pupa înainte servește la scoaterea probei cu ajutorul vîntului sau al curentului.

2. **Șpring.** 2. *Nav.*: Parîmă dată de la pupa la lanțul ancorei prova, care, filată sau virată, face ca nava să ia diferite poziții față de vînt sau curent (ancorar cu spring). Se folosește pentru a așeza nava travers (perpendicular) pe vînt sau pe curent, în vederea aerisirii sau pentru a crea un adăpost în bordul de sub vînt, pentru lăsarea sau ridicarea unei bărci, pentru încărcare sau descărcare, etc.

3. **Șpringuire.** *Mett.*: Sin. Arcuire (v. Arcuire 2).

4. **Șpriț, pl. șprițuri.** 1. *Ind. alim.*: Mașină de deformare plastică, folosită pentru fasonarea garniturilor pe suprafața prăjiturilor. Formarea se obține prin presare pneumatică, astfel încît masa onctuoasă e împinsă prin deschideri de formă adecvată.

5. **Șpriț.** 2. *Mett.*: Unealtă de mînă a formarului construită dintr-un cilindru cu piston și un ajutoraj (v. fig.), care servește la aplicarea cleiului (de dextrină, de leșie sulfurică, etc.) pe fețele jumătăților de miez, cari trebuie încheite pentru a forma miezul.



Șpriț pentru clei de miezuri.
1) cilindru; 2) piston; 3) ajutoraj.

6. **Șprot, pl. șproți.** *Pisc., Zool.*: Pește din familia Clupeidae, cu dimensiuni medii 10...13 cm lungime și 8...12 g greutate. Are corpul alungit, cu abdomenul drept, colorat în verzui închis, și o figură triunghiulară închisă deasupra botului. Specie exclusiv marină rasă a sprotului mediteranean acclimatizat, trăiește în cîrduri numeroase, apropiindu-se de litoralul român cînd apa atinge 7...8°, de unde se deplasează spre larg la temperaturi ridicate — 17...18° — pentru a reveni odată cu apele reci. Se reproduce iarna și la începutul primăverii. Se pescuiește la țarm și în larg, de obicei primăvara, deseori împreună cu gingirica, cu care se confundă.

Carnea, apreciată, se consumă sub formă de semiconserva.

7. **Șpul, pl. șpuluri.** 1. *Ut., Ind. text.*: Mosorel, organ al mașinii de cusut rigid, pe care se depune ața inferioară, necesară efectuării cusăturii.

8. **Șpul, 2. Ind. text.**: Numire dată formelor de înfășurare a firelor sau a semitorturilor pe suporturi. Sin. Mosor, Teavă cu fir, Bobină.

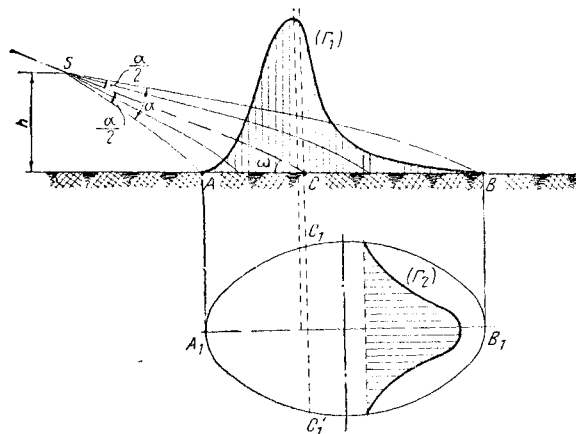
9. **Șrainer.** *Ind. text.*: Tratament termoplastic aplicat tricotelor din fire sintetice poliamidice, în scopul diminuirii transparenței și al îmbunătățirii tușului acestora. Tratamentul consistă în trecerea tricotelui printr-un calandru echipat cu un cilindru metalic gravat (40...200 linii/cm) și un cilindru elastic. Cilindrul gravat e încălzit la 180...200° și exercită o presiune de 20...50 t. Prin imprimarea pe tricotel gravurii calandruului se determină o reflexiune mai difuză a razelor de lumină. Tratamentul se aplică în special tricotelor destinate cămășilor bărbătești.

10. **Șrapnel, pl. șrapnele.** *Tehn. mil.*: Proiectil de artilerie care conține un mare număr de gloanțe și o încărcătură de pulbere neagră, care, la funcționare, se aprinde, și presiunea gazelor aruncă afară gloanțele, fără a sparge corpul proiectilului.

Șrapnelul e prevăzut cu un focos fuzant care poate fi reglat astfel încît să permită funcționarea după un anumit timp de la părăsirea gurii de foc. În funcțiune de acest timp, șrapnelul poate funcționa fie *fuzant*, adică într-un punct pe traiectoria sa aeriană, fie *percutant*, dar cu ricoșet, adică tot în aer, dar nu pe traiectoria normală, ci pe traiectoria rezultată din ricoșet, fie, în fine, ca *mitralie*, adică imediat la ieșirea din teavă.

Șrapnelul e eficient numai contra țintelor vii neacoperite ori neadăpostite sau insuficient adăpostite. Uneori, șrapnelul se folosește și contra obiectivelor aeriene. Gloanțele șrapnelor sînt foarte mult influențate de viteza proiectilului în momentul expulșării gloanțelor.

Gloanțele ies din corpul șrapnelului, după aruncarea focosului, fiind proiectate în față și constituind un *sноп* specific (v. Sноп de gloanțe). Sнопul avînd inițial forma unui con, unghiul dintre o generatoare și axă e o caracteristică a sнопului. Generatoarele conului, cari inițial sînt drepte, devin apoi curbe, reprezentînd traiectoriile gloanțelor marginale, cari



Sнопul șrapnelului.

S) punctul de spargere a șrapnelului; α) unghiul la virful sнопului; ω) unghi de cădere; h) înălțimea de spargere a șrapnelului; Γ_1) curba variației densității sнопului pe direcția de tragere; Γ_2) curba variației densității sнопului pe direcția transversală.

sînt arce de parabolă descrise de gloanțe ca urmare a unei anumite poziții inițiale, a unei anumite viteze și a greutății lor (v. fig.).

Suprafața pe care o acoperă gloanțele pe solul considerat orizontal, după ce au fost proiectate afară din șrapnel, se

numeşte *suprafaţă bătută*; aceasta e cu atât mai mare cu cât înălţimea de spargere e mai mare şi cu cât distanţa de la gura de foc e mai mică. Porţiunea din suprafaţă pe care cad gloanţe a căror energie în momentul căderii e suficientă pentru a produce efectul urmărit se numeşte *suprafaţă eficace*. Punctul de pe traiectorie unde proiectilul se sparge, numit *punct de spargere*, se află la o înălţime, faţă de sol, numită *înălţime de spargere*. Snopul are o axă medie, deasupra şi dedesubtul căreia se află acelaşi număr de gloanţe.

Gloanţele folosite în încărcătura şrapnelului sînt sferice, în general de plumb cu 4...10% antimoniu, astfel încît să reziste la turtire sub acţiunea presiunii gazelor încărcăturii de explozie a şrapnelului. Greutatea variază între 10 şi 15 g; cele de la şrapnele trase de obuziere sînt mai grele.

Repartiţia gloanţelor în interiorul snopului nu e uniformă. Raportul dintre numărul de gloanţe şi aria suprafeţei pe care acestea cad sau a unei suprafeţe pe care o străbat, considerată în general plană, se numeşte *densitatea snopului* faţă de suprafaţa respectivă. În general, densitatea semisnopului de sub axă e mai mare decît cea a semisnopului de deasupra axei şi, respectiv, densitatea porţiunii din suprafaţa bătută, situată dinapoia perpendicularei duse din punctul de cădere pe direcţia de tragere, e mai mare decît densitatea porţiunii aflate înaintea acestei perpendiculare.

Curba variaţiei densităţii pe direcţia de tragere e o curbă Gauss asimetrică, în timp ce pe direcţia transversală ea e simetrică (v. fig.).

Densitatea gloanţelor creşte cu distanţa de tragere, deoarece creşterea corespunzătoare a unghiului de cădere ω e mult mai mare decît creşterea corespunzătoare a unghiului la vîrf al snopului, α .

Înălţimea faţă de sol, la care se sparge şrapnelul astfel încît snopul său să realizeze în punctul de cădere corespunzător traiectoriei (deci intersecţiunii axei snopului cu solul) o densitate egală cu unitatea, e considerată *înălţime tip de spargere*. Valoarea acesteia e:

$$h = \frac{\sin \omega}{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{n}{\pi}}$$

unde n e numărul de gloanţe.

Înălţimea tip de spargere creşte aproape linear cu distanţa pentru aceeaşi încărcătură de azvîrlire. Cînd şi încărcătura de azvîrlire variază pentru aceeaşi înălţime de spargere şi aceeaşi distanţă de tragere, suprafaţa bătută e în general mai mare pentru traiectoria cu încărcătură mai mare, deci cu viteză rămasă mai mare şi cu unghi de cădere mai mic.

1. **Şreguire.** Tehn.: Sin. Teşire (v.).

2. **Şrot, pl. şroturi.** 1. *Ind. alim.*: Pasaj în operaţia de şrotuire din procesul tehnologic de măcină. Se compune dintr-un valţ care are rolul de a zdrobi produsul supus şrotuirii şi din grupul de site de cernere, afectat acestuia, care are rolul de a separa produsul fărîmiţat în mai multe fracţiuni după mărime şi calitate.

3. **Şrot.** 2. *Ind. alim.*: Fraţiune de produs obţinută la cernere, ca refuz superior, în operaţia de şrotuire din cadrul procesului tehnologic de măcină al cerealelor.

4. **Şrot.** 3. *Ind. alim.*: Reziduu solid rămas după extracţia seminţelor oleaginoase cu solvenţi, cum şi turtele rămase de la presarea acestora.

După epuizarea materiilor prime oleaginoase prin tratarea cu solvenţi (benzină de extracţie) reziduu e îmbibat cu circa 25% solvent. Eliminarea solventului se face atît în scopul recuperării lui cît şi pentru înlăturarea pericolului de incendiu şi explozie.

În *instalaţiile discontinue*, desolventizarea şrotului se face chiar în extractor, prin încălzire şi antrenare cu abur direct.

Amestecul de vapori de apă şi benzină se trece printr-un prinzător de şrot şi apoi la condensatoare, la separatoare florentine şi deflegmatoare, în scopul recuperării benzinei (solventului).

Şrotul desolventizat are un conţinut de circa 20% apă şi pentru reducerea ei pînă la valoarea normală (8...9%), şrotul e trecut printr-un uscător care poate fi format dintr-o tobă multitubulară rotativă cu circulaţie de abur indirect prin ţevi şi circulaţie de şrot cu ajutorul paletelor, sau de tip melc transportor cu manta şi eventual cu abur direct.

În *instalaţiile de extracţie continuă*, desolventizarea şi uscarea şrotului pînă la umiditatea finală se fac în melci suprapuşi de desolventizare-uscare, echipaţi cu manta de abur şi, în ultimele secţiuni, şi cu abur direct, — sau în aparate verticale compartimentate, „toastere”, în cari desolventizarea şi uscarea se fac prin trecerea şrotului în contracurent cu vapori de apă supraîncălziţi. Amestecul de vapori de benzină şi apă e trecut într-o instalaţie de recuperare solventului şi deflegmaţie (schimbătoare de căldură, condensatoare, deflegmatoare).

După ieşirea din uscătoare, şrotul e supus răcirii prin transport pe trasee lungi şi pe porţiuni cu temperatură eventual mai joasă atunci cînd magazia de şrot e la distanţă, — cum şi prin trecere, în contracurent cu aer rece, într-un aparat special de răcire, vertical şi cu multe talere, în care şrotul cald e obligat să treacă de sus în jos de pe un taler pe altul al aparatului, pe la partea inferioară pătrunzînd aerul de răcire în contracurent. Cu această ocazie mai are loc şi o îndepărtare a urmelor de solvent.

Întrucît din unele instalaţii de uscare şi răcire şrotul iese cu o umiditate de numai cîteva procente, şrotul e condiţionat la umiditatea optimă într-un aparat tip melc, echipat cu distribuitor stropitor de apă. Reumectarea e necesară în special pentru că la transportul şrotului prin conducte, transportoare, etc., se formează electricitate statică, dacă conţinutul de apă e prea mic (de ex. sub 7,5% la floarea-soarelui).

Şrotul desolventizat, uscat-umectat (con condiţionat), se depozitează în magazii etajate sau în silozuri circulare.

Caracteristicile tehnice ale şrotului depind de materia primă şi de condiţiile de prelucrare (grad de descojire, degresare, etc); ele au o culoare galbenă-cenuşie-brună-verzuie de diverse nuanţe, în funcţiune de materia primă.

Şroturile se macină de obicei în mori tip Perplex, etc. Depozitate în condiţii necorespunzătoare (înălţime prea mare, căldură, cu umiditate prea mare sau neuniformă) pot da fenomenul de *autoîncălzire* şi *autoaprindere*.

Într-o primă etapă, sub influenţa probabilă a microorganismelor (de ex. *Aspergillus glaucus* şi *Aspergillus flavus*), au loc reacţii oxidative enzimatice cu creşterea locală a temperaturii pînă la circa 50°, cînd enzimele respective se inactivează. Intervin apoi reacţii exoterme tip Maillard (proteine-zaharuri), cum şi reacţii enzimatice datorite unor bacterii termofile cu ridicarea temperaturii pînă la circa 70°. Temperatura poate creşte şi mai mult, în care caz apar gaze piroforice cari în contact cu aerul se aprind. Din această cauză autoîncălzirea şroturilor (turteelor, seminţelor) e foarte periculoasă. Autoîncălzirea şi autoaprinderea apar de obicei în cuiburi izolate la o adîncime de circa 1 m de la nivelul superior al şrotului (seminţelor, etc.).

După destinaţie, şroturile pot fi clasificate în: *şroturi alimentare* (soia, arahide, etc.), provenite din materii prime spălate, descojite, folosite în alimentaţia oamenilor (în special ca adausuri în panificaţie, în produse de patiserie, etc.); *şroturi furajere*, folosite în hrana animalelor, păsărilor, peştilor; *şroturi toxice*, folosite ca îngrăşăminte pentru terenuri agricole (ricin, bumbac, muştar, etc.), sau, în caz de detoxicare prin prelucrare termică, şi ca şroturi furajere; şroturile furajere rău prelucrate sau degradate sînt folosite, de asemenea, ca şroturi pentru îngrăşarea terenurilor agricole.

1. **Şrot. 4. Ind. alim.:** Semifabricat folosit la prepararea mezelurilor, obţinut din carne de vită sau de porc, tăiată în bucăţi de 300...400 g, sărată cu un amestec de sare format din 100 kg sare, 0,800 kg azotat de sodiu şi 0,200 kg azotat de sodiu, în proporţia de 2,8% faţă de carne în sezon călduros şi de 2,5% în sezon răcoros. Se păstrează în frigifer la temperatura de 0...4°, timp de 72 ore pentru maturare. În cazul în care se urmăreşte reducerea duratei de maturare a şrotului, carnea se toacă la maşina „Wolf” cu sita de 20 mm. După maturare, şrotul se toacă la maşina „Wolf” cu sita specifică fiecărui produs şi se amestecă apoi la malaxor cu celelalte componente ale produsului care se fabrică.

2. **Şrotuire. Ind. alim.:** Operaţie în procesul tehnologic de măcinare a cerealelor, care se face treptat, obţinându-se părţi din ce în ce mai mici în vederea separării grişurilor, dunsturilor şi făinii de învelişuri. Şrotuirea se face în şapte şi chiar în opt pasaje, în funcţiune de diagrama morii. Operaţia se efectuează cu ajutorul valţurilor cu tăvăluguri rifluite, cari zdrobesc boabele prin compresiune şi forfecare. Grîul intrat la primul şrot e zdrobit şi apoi e dirijat la pasajul de cernere a şrotului respectiv. Prin cernere, cu ajutorul sitelor, amestecul se separă în mai multe fracţiuni de produse intermediare, şi anume: refuzorii mari şi mici, grişuri, dunsturi şi făină. Refuzurile de pe site sînt dirijate de către valţul următor, care reprezintă şrotul II. Aici se produce o nouă zdrobire şi după aceea amestecul e dirijat la pasajul de cernere al şrotului II, care iarăşi îl separă în refuzorii, grişuri, dunsturi şi făină. Aceste operaţii (zdrobire şi cernere) se repetă la toate pasajele de şrot existente conform diagramei de măcinăş. De la şroturile I, II, III şi IV se extrag în mod obişnuit grişurile şi dunsturile necesare prelucrării ulterioare în vederea obţinerii făinurilor de calitate superioară. De la ultimele două pasaje de şrotuire se obţine şi tăriţă.

Prin şrotuirea grîului se urmăreşte obţinerea unui procent cît mai mare de grişuri cari să aibă un conţinut în cenuşă cît mai mic.

3. **Ştaber, pl. ştabere. Nav.:** Unealtă consistînd dintr-o sulă cu vîrfurile în trei muchii, sau avînd întreaga tijă în trei sau în patru muchii, servind la lucrările de velărie, pentru găurirea pînzei în locul unde se prind apoi ochetii.

4. **Ştafire. Mett.:** Sin. Refulare (v. Refulare 2), Îndesare. Termen de atelier, impropriu în această accepţiune.

5. **Ştaif, pl. ştaifuri. Ind. piel.:** Piesă de material rigid, care se inserează între pielea şi căptuşeala feţelor încălţămintei, la partea dinapoi a carîmbului, pentru a conferi acesteia rigiditatea necesară în vederea sprijinirii suficiente a călcîiului şi menţinerii formei.

Ştaifurile se confecţionează din talpă pregătită special din gîturile sau din poalele pieilor de bovine tăbăcite vegetal, din pînză impregnată cu soluţie de nitroceluloză, din materiale termoplastice, sau — la încălţămintea ieftină — din carton. Sin. Scoartă.

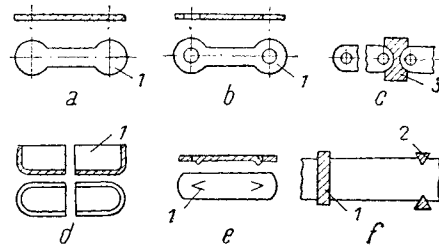
6. **Ştampare. Tehn. V. Stampare.**

7. **Ştampă, pl. ştampe. Mett.:** Bătător-îndesător pentru locuri strîmte. Sin. Îndesător-bătător, Bătător mic, Îndesător mic. V. Îndesătoare manuale, sub Îndesător. (Termen de atelier.)

8. **Ştampilă. Gen. V. Stampilă.**

9. **Ştanţare. 1. Mett., Tehn.:** Operaţie de deformare plastică şi tăiere a unui material plat, într-o ştanţă (v. Ştanţă 3), care imprimă o anumită formă unei porţiuni din material şi separă această porţiune de rest, sub acţiunea forţei produse de o presă sau de o maşină de ştanţat. Ştanţarea se poate efectua la rece, pentru materiale nemetalice şi pentru materiale metalice cu grosime mică, sau la cald, pentru materiale metalice cu grosime mai mare (de ex. pentru piese de tablă de oţel cu grosimea mai mare decît 20 mm).

Operaţiile exclusiv de tăiere, efectuate cu ajutorul ştanţelor, se numesc *ştanţare prin tăiere*, iar uneori numai *ştanţare*. Operaţiile de deformare şi tăiere constituie *ştanţări* cari includ unele operaţii de deformare plastică, cum sînt: îndoire sau răsucire, adică încovoierea sau torsionarea materialului, cu conservarea dimensiunilor iniţiale ale suprafeţei sau fibrei neutre; *ambutisare*, adică transformarea unui material într-o piesă cavă, indiferent dacă a fost sau nu a fost cavă înainte de deformare; *fasonare*, adică deformarea locală a materialului, cu conservarea aproape totală a grosimii; *formare prin presare*, adică



1. Piese obţinute prin ştanţare (tăiere).

a) decupare; b) detaşare (de perforare); c) retezare; d) sectionare; e) crestare fără producere de resturi (de ex. pentru încopciere); f) detaşare (de crestare) şi retezare; 1) contur tăiat sau piesă detaşată; 2) poanson de crestare; 3) poanson de retezare.

deformarea în volum a materialului; *asamblare prin presare*, adică îmbinarea a două sau mai multe materiale, precedată sau concomitentă cu deformări adecvate ale acestora. În ceea ce priveşte asamblările cari ar putea interveni la ştanţare, acestea pot fi: fâlţuire, sertisare, agrafare, capsare, bercluire, mandrinare, ştemuire.

Considerînd tăierea o operaţie principală a ştanţării (v. fig. 1), se deosebesc ştanţări de forfecare, retezare, decupare (parţială şi totală), perforare, crestare, şliţuire (marginală), separare, debavurare, calibrare.

Ştanţarea de calibrare. V. Ştanţare de finisare.

Ştanţarea de crestare consistă în separarea incompletă a unui fragment de material, după un contur deschis, fără producere de resturi şi materialul separat rămînd legat de restul piesei. De obicei, materialul de ştanţat e supus şi unei operaţii de deformare plastică, utilizînd o matrită compusă, de crestare şi curbat, în locul ştanţei de crestare.

Uneori, prin această ştanţare se realizează o crestătură detaşînd un fragment de material, de la marginea lui.

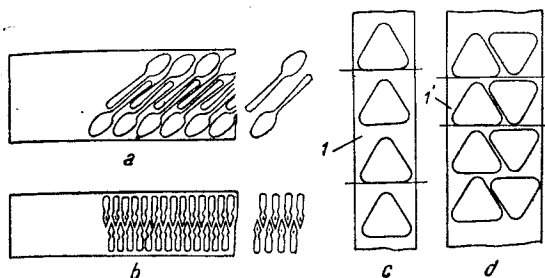
Ştanţarea de debavurare consistă în îndepărtarea bavurilor de la obiectele uzinate prin presare sau turnare.

Ştanţarea de decupare consistă în separarea completă a unui fragment de material, după un contur închis, astfel încît să se folosească fragmentul decupat sau restul materialului, cu coeficient de utilizare a materialului, cît mai mare (v. fig. 1). O ştanţare e decupare, dacă între cea mai mică dimensiune transversală δ a conturului şi grosimea s a materialului există relaţia $\delta > 5s$.

Pentru decuparea prin ştanţare se pot folosi: *poanson o s a n e m a s i v e*, cu tăişuri cu unghi de ascuţire mai mare decît 60°, la materiale tari; *poanson o a n e - c u ŷ i t*, cu unghi de ascuţire mai mic decît 45° (de obicei, mai mic decît 25°), la materiale subţiri sau la materiale moi sau elastice (de ex. piele, celuloză, pîslă, cauciuc, etc.).

Uneori, prin ştanţare de decupare se înţelege numai operaţia efectuată pentru a scoate un fragment utilizabil, din

interiorul materialului. În acest caz, numirea mai potrivită e ștanțare de excizie.



II. Exemple de dispoziție a pieselor decupate, pe benzile de material pentru decupat.

a) cu așezarea pieselor (lingurițe) înclinat, pe două rînduri inversate; b) cu așezarea pieselor (penițe) transversal pe două rînduri inversate; c și d) cu așezarea pieselor triunghiulare pe un singur rînd, respectiv pe două rînduri inversate, și cu coeficient de utilizare a materialului mai mare; 1 și 1') bucătă de bandă de material necesară pentru două piese bucată 1 fiind mai mare decît bucată 1'.

Ștanțare de detașare: Ștanțare la care urmează să fie folosit materialul din care se desprinde fragmentul. Ștanțarea de detașare poate fi ștanțare de creștere sau ștanțare de perforare.

Ștanțare de excizie. V. sub Ștanțare de decupare.

Ștanțarea de finisare consistă în tăierea excesului de material de la conturul pieselor, pentru a realiza o mare precizie în dimensionări (la o parte sau la întregul contur exterior sau interior al piesei), sau a îmbunătăți netezimea suprafeței rezultate din tăiere, cum și pentru a obține perpendicularitatea dintre această suprafață și suprafețele frontale ale piesei. Ștanțarea de finisare se poate efectua printr-o singură trecere, cu o unealtă cu unu sau cu mai multe tășuri. Sin. Ștanțare de calibrare.

Ștanțarea de perforare consistă în separarea completă a unui fragment deșeu de material, după un contur închis. O ștanțare e perforare, dacă între cea mai mică dimensiune transversală δ a conturului și grosimea s a materialului există relația $\delta \leq 5s$.

Ștanțarea de rețezare consistă în tăierea unei bucăți dintr-un material, printr-o secționare transversală dimensiunii celei mai mari a obiectului respectiv. Rețezarea se folosește dacă piesele nu reclamă o mare precizie dimensională sau o înaltă calitate a suprafeței de tăiere.

Ștanțarea de secționare consistă în separarea completă a unor bucăți dintr-un material, eventual dintr-un semifabricat, dacă acestea au fost în prealabil uzinate împreună, din motive tehnologice.

Ștanțarea de tundere consistă în îndepărtarea materialului în exces de la marginile semifabricatelor ambutate sau trase (de ex. în cazul cînd, în procesul de fabricare a acestora, a fost necesară o margine pe care să apese planatorul unei matrițe).

Ștanțarea de străpungere consistă în pătrunderea în materialul prelucrat a unei scule cu tăiș lamă, pentru tăierea materialului deșeu pe o placă plană.

Ștanțarea de slițuire consistă în separarea completă a unui fragment de material, după un contur deschis, la o margine a materialului. La această ștanțare, care e o *crestare marginală completă*, fragmentul separat nu e presupus utilizabil, adică e deșeu.

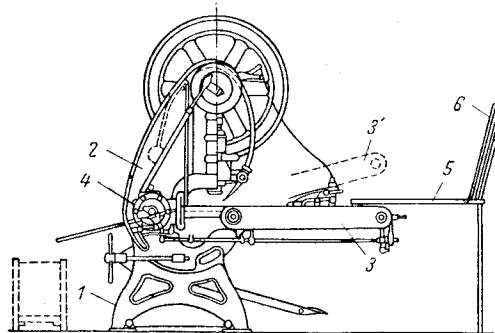
1. **Ștanțare. 2. Ind. st. c.:** Procedeu de fasonare a maselor ceramice uscate, amestecate cu puțină apă sau ulei, în matrițe

închise, prin apăsare exercitată cu ajutorul preselor. Presiunea de lucru e de 60...100 at. Produsele obținute au retragere foarte mică la uscare. Procedeu e aplicat mai ales în electroceramică, pentru confecționarea de piese mici, de formă complicată.

2. **Ștanțare. 3. Cinem.:** Operație de imprimare mecanică a subtitlurilor pe filme.

3. **Ștanțat, mașină de ~. Mett., Ind. hîrt., Ind. piel., Tehn.:** Presă (v.) construită pentru a servi la detașarea, dintr-un material, a unor fragmente după o linie închisă (perforare) sau a unor fragmente după o linie deschisă, de la marginea piesei (crestare cu detașare), cu ajutorul unor ștanțe de perforat, respectiv de crestare. Mașina de ștanțat poate fi portativă, transportabilă sau stabilă. Ea poate fi acționată manual (de ex. pentru perforat tablă subțire) sau mecanizat. — *Mașinile de ștanțat acționate manual* pot avea poansonul acționat printr-un mecanism cu pîrghii simple, cu șurub și piuliță, cu genunchi, cu camă, cu roți (sau cu sectoare) dințate, etc. — *Mașinile de ștanțat acționate mecanizat* pot fi acționate hidraulic sau, de cele mai multe ori, stereomecanic. *Mașinile acționate hidraulic* sînt asemănătoare mașinilor de nituit hidraulice. *Mașinile de ștanțat acționate stereomecanic* pot avea poansonul activat prin mecanisme cu camă, cu excentric, cu genunchi, cu manivelă și bielă, etc.

Mașinile de ștanțat se construiesc, de obicei, ca mașini verticale sau orizontale, și rareori, ca mașini cu direcția de mișcare a poansonului înclinată față de orizontală. Tipuri deosebite sînt: mașinile de ștanțat cu două locuri de lucru și cu postament și mecanism de acționare unic; mașinile de perforat simultan mai multe găuri (de ex. pentru fabricarea tablei



I. Mașină (presă) de ștanțat cu mișcare automată, în zig-zag, a materialului. 1) batiu; 2) corp înclinabil; 3) masa de prindere a materialului; 3') poziția mesei la înclinarea maximă; 4) mecanism de comandă a mișcărilor foii de tablă; 5) masă de alimentare; 6) foi de tablă de prelucrat.

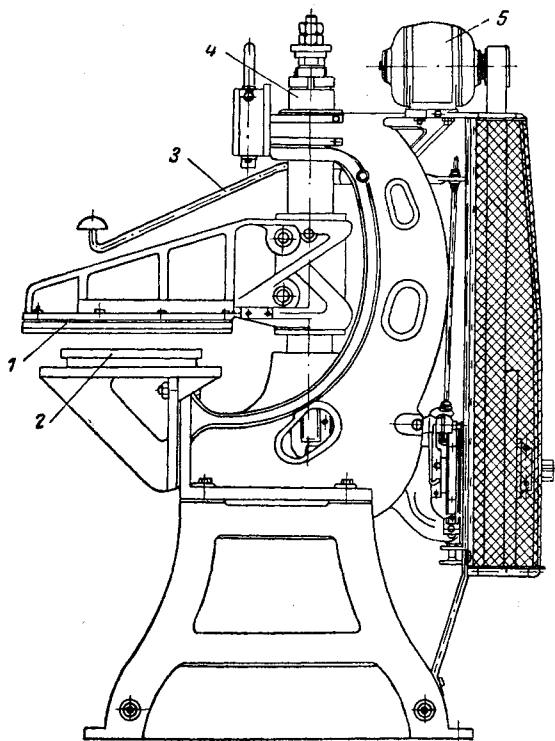
perforate); mașinile de ștanțat cu masă mobilă, pentru table grele; mașinile de ștanțat (prese) cu deplasarea materialului (v. fig. I); etc.

Exemple de mașini folosite în diferite ramuri ale tehnicii:

Mașina de ștanțat hîrtie folosește ca sculă — fixată pe piesa de presiune — un *cuțit de decupare* (*cuțit de ștanțat sau ștanță*), a cărui lamă are conturul de forma decupajului, și care acționează perpendicular pe planul hîrtiei. — Pentru forme mari, uneori cuțitele nu se fixează pe piesa de presiune, ci sînt mobile și se așază cu mîna pe topul de hîrtie de pe masă.

Mașina de ștanțat fețe e folosită în industria pielăriei la croit detaliile cari constituie fețele de încălțăminte din piele și din înlocuitori de piele. Mașina (v. fig. II) are o masă de lucru fixată pe batiu, iar piesa de presiune constituită dintr-o platformă mobilă, cu mișcări de lucru pe verticală (sub comanda unui mecanism bielă-manivelă) și mișcări de rotire în jurul

unei axe verticale, pentru a permite așezarea corectă a cuțitului de ștanță și examinarea pielii care se croiește. Pielea



II. Mașină de ștanțat fețe.

1) piesă de presiune; 2) masă de lucru fixă; 3) manetă de comandă; 4) ax de ghidare în mișcare de lucru și în mișcare de rotație; 5) motor de antrenare.

se întinde pe un butuc pentru ștanțat (v. fig. III), așezat pe masa de lucru.

Recent s-au construit și mașini de ștanțat cu acționare hidraulică și mașini de ștanțat automate, cari întrerup cursa de lucru, când cuțitul atinge fața butucului. Sin. Ștanță pentru fețe.

Mașina de ștanțat talpă e folosită în industria pielăriei la croit din piele detaliile rigide ale încălțămintei (talpa, capatul tocului, etc.).

Se folosesc: mașini de ștanțat obișnuite, numite și ștanțe deschise în trei părți, verticale, cu batiul în formă de C, cari pot servi la ștanțarea bombeurilor și a ștaifurilor din deșeuri de piele; mașini de ștanțat hidraulice; mașini de ștanțat cu pod, la cari piesa de presiune e o traversă cu mișcare ghidată pe verticală; mașini de ștanțat cu pod și cărucior, la cari piesa de presiune e fixată pe un cărucior — care poate fi deplasat, ghidat, în lungul unei traverse mobile (podul), care efectuează mișcarea verticală de lucru — astfel încât ea poate lovi cuțitul așezat succesiv în mai multe locuri ale mesei de lucru.

1. Ștanțat, mucava de ~. Ind. hîrt., Poligr.: Mucava cenușie (v. sub Mucava) specială, fabricată din fibre scurte, avînd o

duritate mare, servind la ștanțare (v.), ca suport al foilor de hîrtie, de carton, de metal, pentru ca marginile ascuțite ale ștanței să nu ajungă la masa mașinii de ștanțat și să se tocească sau să se spargă.

2. Ștanțat, tighel de ~. Poligr.: Mașină de tipar de tip tighel, de construcție specială pentru a avea mare stabilitate, fără aparat de cerneală, care servește la ștanțarea (v.), rițuirea (v.), riluirea (v.) sau perforarea (v.) hîrtiei sau a cartonului în industria confecționării de hîrtie și a cartonajelor (v. și sub Tipar, mașină de ~; Ștanțat, mașină de ~).

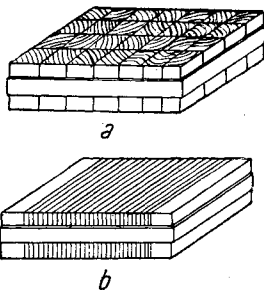
3. Ștanță, pl. ștanțe. 1. Mett., Tehn.: Nume comun, impropriu, pentru unelte compuse din cel puțin două piese asociate în serviciu și cari sînt utilizate: la tăierea fără așchiere a materialelor plastice sau plasticizabile (și cari se numesc, de obicei, ștanță; v. Ștanță 2); la fasonarea prin deformare plastică, sub presiune, a acelorași materiale (și cari sînt numite corect matrită; v. Matrită 1); la operații combinate de tăiere și fasonare prin deformare plastică sub presiune (și cari sînt numite corect matrită combinată; v. sub Matrită pentru tablă, sub Matrită 1). V. și sub Ștanțare 1.

4. Ștanță. 2. Mett., Tehn.: Unealtă compusă din cel puțin două piese asociate în serviciu, utilizată la tăierea fără așchiere a materialelor — de obicei sub formă de placă sau de bandă — prin solicitări superioare limitei de curgere a materialului, pentru a obține obiecte de aceeași formă. Pentru lucru, ștanța se montează, în general, într-o presă sau într-o mașină de ștanțat. Ștanța are cel puțin una dintre piesele componente cu muchii tăietoare.

Părțile componente ale unei ștanțe (v. fig. I) sînt: piese active, anume poansonul (v.) și placa tăietoare (v.); accesorii, cari pot fi placa de bază (placa inferioară), placa superioară, un dispozitiv de alimentare, un dispozitiv de ghidare a poansonului (numit și „dispozitiv de conducere”), o piesă de apăsare (pentru apăsarea materialului pe placa tăietoare), opritoare (numite și „piese opritoare”), un extractor (pentru piese sau deșeuri de material), un dispozitiv de ghidare a materialului (de ex. bandă, tablă), fixatoare de poziții, etc.

Poansonul, care în general constituie partea mobilă a ștanței, are muchii tăietoare exterioare. La ștanțele uzuale, poansonul se calează pe platoul superior, respectiv pe berbecul preselor, putînd fi fixat în presă printr-un cep cilindric, asigurat cu un șurub. Profilul poansonului se deosebește de profilul plăcii tăietoare, printr-un joc care depinde de grosimea materialului de tăiat. — Placa tăietoare, care în general e imobilă, are muchii tăietoare interioare.

Dispozitivul de alimentare, la ștanțele echipate cu acest dispozitiv (de ex. ștanțele de finisat marginile pieselor ștanțate în prealabil), poate fi: fix, constituit dintr-o placă cu un gol cu contur corespunzător conturului piesei preștanțate, fiind amplasat deasupra golului în placa tăietoare; mobil, adică poate efectua o mișcare de oscilație în jurul unei axe perpendiculare pe fața de lucru a plăcii tăietoare sau o mișcare de translație. — Dispozitivul de ghidare a poansonului poate cuprinde: o placă de ghidare sau lunetă (v.), care poate fi în același timp „smulgător” al piesei sau al deșeului; două sau mai multe tije sau coloane de ghidare, cari alunecă în găuri practicate în placa superioară; un tub cilindric de ghidare, etc. — Piesa de apăsare, pentru apăsarea materialului pe placa tăietoare, se folosește la unele ștanțe, în scopul de a împiedica ondularea materialului în timpul tăierii. Această piesă de apăsare poate



III. Butuci de ștanță.

a) butuc de lemn; b) butuc de carbon.

fi rigidă, dacă apasă direct materialul, sau elastică, dacă e acționată prin intermediul unor resorturi sau dacă e constituită dintr-un tampon de cauciuc. — **Opritoarele** servesc la oprirea fișiei de material, în poziția potrivită, la ștanțele care lucrează piese din fișie de material care înaintează prin ele. Aceste opritoare pot fi fixe sau mobile, ultimele fiind manevrabile (manual) sau automate. — **Extractorul** îndepărtează, din ștanță, piesa terminată sau deșeurile. El poate fi un smulgător, care dezbracă de pe poanson piesele ori deșeurile rămase după decupare, sau un ejector, care aruncă afară piesele din golul plăcii tăietoare. În general, ejectorul e automat, fiind acționat stereomecanic (de ex. prin forța elastică a unui resort, printr-un tampon de cauciuc, etc.) sau pneumatic. — **Fixatoarele** sînt piese îmbinate de cele mai multe ori cu poansonul, cari intră în găuri ștanțate într-o primă operație a unei ștanțe în tandem, și aduc piesa în poziția corectă, pentru operația următoare de tăiere. — Unele ștanțe în tandem au unu sau două poansoane laterale, cari detașează de la marginea benzii o fișie îngustă, de lungime egală cu pasul avansului, formînd un prag de limitare a avansului piesei după fiecare cursă utilă a ștanței.

Uneori ștanța constituie o parte componentă a unei matrițe combinate. Pentru producția în serie mică sau foarte mică se construiesc ștanțe simplificate (cu un număr mic de piese auxiliare simple, cu părțile de lucru confecționate din plăci subțiri, etc.), cari reclamă cheltuieli de confecționare mici, de exemplu ștanțe în formă de pensă (v. fig. II).

Materialele pentru piesele active ale ștanțelor sînt, în general, oțeluri de scule aliate sau oțeluri carbon, ultimele în special pentru producția în serie mică. Poansoanele și plăcile tăietoare pot fi confecționate monobloc sau din bucăți (asamblate cu șuruburi), prin procedee de fretare, presare, sudare, etc. — Poansoanele cu secțiune transversală mică sînt rigi-

dizate prin îngroșare sau cu bucele. — La unele ștanțe pentru materiale subțiri și cu rezistență mică (de ex.: tablă de aluminiu, pînă la 1,5 mm; table de duralumin, pînă la 1,3 mm; table de oțel, pînă la 1,0 mm), în locul plăcii tăietoare se folosește o placă de cauciuc, pentru ștanțarea unei piese după conturul exterior (v. fig. III), respectiv o pastilă de cauciuc, la perforarea găurilor.

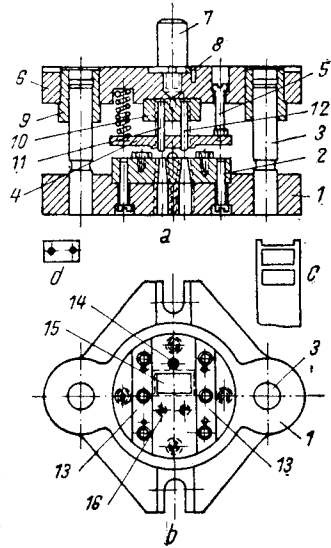
Clasificarea ștanțelor se poate face după diferite criterii, și anume: după felul ghidării poansonului, se deosebesc ștanță fără ghidare (sau ștanțe deschise), ștanță cu placă de ghidare, ștanță cu tije de ghidare (cu coloane), ștanță cu cilindru de ghidare, ștanță cu ghidaje combinate; după natura materialului organelor active și după forma acestora, se deosebesc ștanțe uzuale (cari au ambele organe active de metal, de obicei oțel, cu muchii tăietoare), ștanțe cu cuțit (v. Ștanță de decupat cu poanson-cuțit, prin strivire), ștanțe cu cauciuc; după direcția de mișcare a poansoanelor față de axa piesei prelucrate, se deosebesc ștanțe axiale și ștanțe transversale (radiale); după felul cum acționează, se deosebesc ștanță cu acțiune simplă și ștanță cu acțiune multiplă, ultima putînd fi cu acțiune simultană sau succesivă; după modul de grupare a operațiilor într-o singură unealtă, se deosebesc ștanță simplă, ștanță compusă, ștanță combinată și ștanță în tandem; după modul de transport al pieselor dintr-un post de lucru în altul, se deosebesc ștanță-revolver și ștanță de transfer; după operația pe care o efectuează, se deosebesc ștanță de finisat, ștanță de debavurat, ștanță de crestă, ștanță de decupat, ștanță de retezat, ștanță de secționat, ștanță de tăiat margini, ștanță de perforat, etc.

Ștanță de calibrare: Sin. Ștanță de finisat (v.).

Ștanță de crestă: Ștanță care servește la tăierea materialului după o linie deschisă, fără producere de resturi, materialul cuprins în linia deschisă rămînd legat de restul piesei. Pentru materiale moi, cum sînt cartonul, hîrtia, pîsla, etc., se folosesc ștanțe cu poanson-cuțit, pentru tăiat prin strivire. Pentru materiale metalice, se folosesc, de obicei, ștanțe obișnuite, cu poansoane conformate astfel, încît să îndoaie sau să curbeze materialul, constituind, de fapt, o matriță pentru crestă și deformat (v. fig. IV).

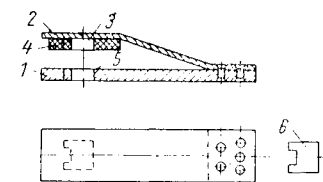
Ștanță de curățire a marginilor: Sin. Ștanță de finisat (v.).

Ștanță de debavurat: Ștanță care servește la tăierea bavurilor pieselor forjate în matriță sau a celor turnate, presate, etc. Taișul plăcii tăietoare are forma identică cu profilul final al piesei de debavurat. Poansonul servește, în general, numai la împingerea piesei prin golul plăcii tăietoare, astfel încît el nu trebuie să aibă suprafața profilată de formă identică



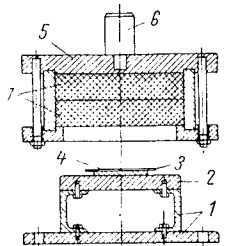
I. Ștanță în tandem de decupat (cu acțiune succesivă).

a) secțiune; b) vederea de sus a părții inferioare a ștanței; c) fișia de material din care s-au decupat piese; d) piesa ștanțată; 1) placa sau partea inferioară (de bază); 2) placă tăietoare; 3) coloană de ghidare a părții superioare; 4) smulgător (placă extractoare); 5) șurub de fixare și preregler a poziției extractorului; 6) placa (partea) superioară a ștanței cu cep; 7) cep de cuplare la berbecul mașinii-unelte; 8) șurub de blocare; 9) bucea de ghidare; 10) placă port-poansoane; 11) poanson de decupat piesa; 12) poanson pentru decupare, în prima operație, a găurilor; 13) riglă de ghidare a materialului; 14) opritor pentru avansul materialului; 15) golul din placa de tăiere, pentru decuparea piesei; 16) golul din placa de tăiere, pentru decuparea găurilor în piesă, în prima operație.



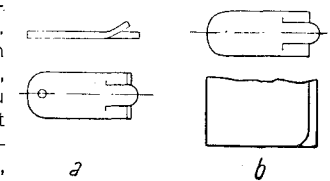
II. Ștanță simplificată, în formă de pensă.

1) placă tăietoare; 2) placă port-poanson din foaie de arc; 3) poanson; 4) placă de cauciuc, smulgătoare; 5) muchia activă a plăcii tăietoare; 6) piesa decupată.



III. Ștanță pentru ștanțarea de decupare, cu cauciuc.

1) partea inferioară, din piese asamblate prin șuruburi; 2) placă-suport; 3) placă tăietoare (șablon) de oțel; 4) piesă de prelucrat; 5) partea superioară; 6) cep; 7) plăci de cauciuc, pentru decupat la exterior.



IV. Poanson de matriță de crestă. a) piesa crestată și curbată; b) poanson (vedere de jos și vedere laterală).

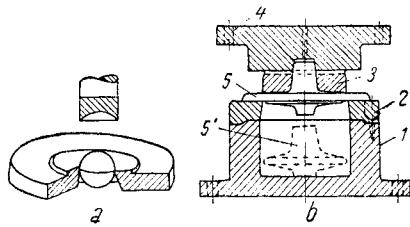
cu piesa, ci trebuie numai să ajungă în contact simultan cu un număr de puncte suficient de mare pentru ca piesa să nu se deformeze (v. fig. V).

Ștanță de decupat: Ștanță care servește la separarea completă din material a pieselor după un contur, materialul decupat constituind piesa confecționată. Forma ștanței și piesele care o compun depind de forma piesei, de numărul de piese de confecționat, de precizia dimensională necesară, de natura materialului.

Ștanța de decupat poate fi, de exemplu: ștanță obișnuită cu acțiune simplă, cu placă tăietoare și poanson, fără ghidare (v. fig. VI); ștanță cu placă sau cu coloane de ghidare; ștanță cu coloane de ghidare, cu matriță în partea de sus (v. fig. VII); ștanță cu acțiune succesivă, cu coloane de ghidare (v. fig. I); ștanță cu acțiune simultană, cu coloane de ghidare; ștanță cu acțiune simultană, cu cilindru de ghidare; etc. Ea poate avea dispozitive opritoare, de alimentare, de extragere a pieselor sau a deșeurilor, etc.

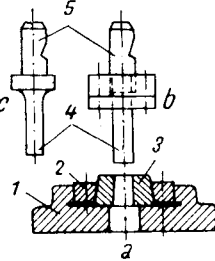
Pentru materiale moi, de exemplu hârtie, carton, pîslă, etc. se folosesc ștanțe de decupat cu poanson-cuțit, prin strivire.

Ștanță de decupat cu poanson-cuțit, prin strivire: Ștanță care servește la tăierea materialelor moi, la cari rezistența de rupere la tracțiune e mai mică decât rezistența de rupere la forfecare, sau a materialelor



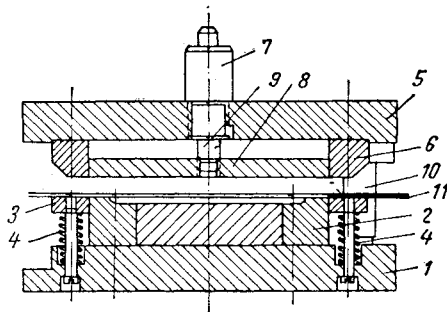
V. Ștanță de debavurat.

a) schița ștanței de debavurat bile forjate; b) ștanță de debavurat cu piesă de apăsare, intermediară; 1) placă inferioară; 2) placă tăietoare; 3) piesă intermediară de apăsare; 4) placă superioară; 5) piesa de debavurat; 5') piesa, după debavurare.



VI. Ștanță deschisă.

a) partea inferioară; b) partea superioară cu poanson raportat; c) poanson monobloc; 1) placă de bază; 2) placă de fixare; 3) placă tăietoare; 4) poanson; 5) cep.

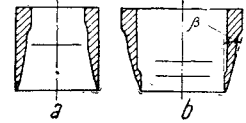


VII. Ștanță de decupat cu două coloane de ghidare, cu placă tăietoare în partea superioară, pentru decuparea de piese mari.

1) partea inferioară; 2) poanson; 3) smulgător; 4) resortul smulgătorului; 5) partea superioară; 6) placă tăietoare; 7) cep; 8) ejector; 9) tijă de acționare a ejectorului; 10) coloană de ghidare a părții superioare; 11) material prelucrat.

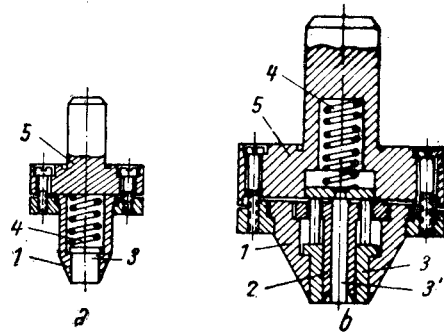
plastice (de ex. celuloza, pîslă, pielea, cauciucul, etc.). Ștanțele de decupat prin strivire sînt caracterizate prin faptul că

nu au muchii tăietoare conjugate; ele au o singură piesă tăietoare — poansonul în formă de cuțit, cu unghi de ascuțire mic (de ex. 16...20°, pentru hîrtie; 8...12°, pentru ebonită încălzită, etc.) și au — în locul plăcii tăietoare — o placă de sprijin, de lemn, de carton, plumb, etc., în care tăișul poansonului poate pătrunde fără să se tocească (v. fig. VIII și IX). Ștanțele pot fi cu acțiune simplă (de ex. pentru decuparea discurilor sau pentru perforare) sau cu acțiune simultană (de ex. pentru decuparea conturului și perforare, la rotoarele). Pentru piese mici, cuțitul se prelucrează prin aschiere (ca o producea) din material plin (v. fig. VIII); pentru piese cu suprafața mare sau complicată, cuțitul se confecționează conformînd



VIII. Poansoane-cuțit tubular pentru ștanțe de exciziune prin strivire.

a) pentru perforare (detașare); b) pentru decupare; β) unghi de ascuțire.

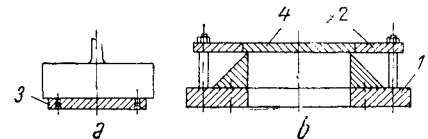


IX. Ștanță de decupat cu poanson-cuțit, prin strivire.

a) cu acțiune simplă; b) cu acțiune dublă, simultană; 1) cuțit pentru decupare (la exterior); 2) cuțit pentru detașare (la interior); 3) ejector pentru piesă; 3') ejector pentru deșeu; 4) resort de acționare a ejectorului; 5) placă cu cep de fixare la berbecul preseii.

o bandă de oțel după profilul de decupat; muchiile tăietoare nu sînt ascuțite prin abraziune, decît după călire.

Ștanță de decupat prin strivire, specială, e, de exemplu, ștanța pentru calibrat piese de material elastic tăiat în prealabil la foarfece. Această ștanță poate fi constituită dintr-o placă tăietoare cu unghi de ascuțire mic (45°) și dintr-un poanson de apăsare de construcție simplă (v. fig. X), sau poate fi o ștanță



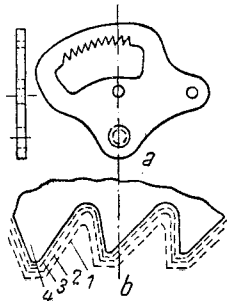
X. Ștanță de decupat cu poanson-cuțit, prin strivire a) partea superioară; b) partea inferioară; 1) placă de bază; 2) dispozitiv (placă) de alimentare, fixă; (3) poanson de apăsare; 4) piesă de ajustat prin decupare.

cu cauciuc (v. fig. III) pentru piese de tablă subțire (oțel pînă la 15 mm), la care poansonul e constituit dintr-o placă de oțel (de ex. din tablă de oțel-crom, necălită), iar piesa de apăsare e constituită din una sau din două plăci de cauciuc suprapuse.

Ștanță de detașat. V. Ștanță de perforat.

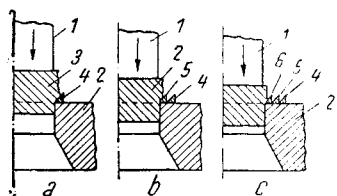
Ștanță de finisat: Ștanță care servește la calibrarea pieselor preștanțate, pe o parte sau pe totalitatea conturului ei, la îmbunătățirea calității suprafeței laterale provenite din tăiere și la obținerea perpendicularității între această suprafață și suprafețele frontale ale pieselor. Îndepărtarea excesului de material — după conturul exterior al piesei sau după conturul golurilor în piesă, obținute prin ștanțare (v. fig. XI), — se

face prin răzuire, sub formă de așchii (v. fig. XI), spre deosebire de celelalte ștanțe, la cari deșul nu se prezintă sub formă de așchii. Diferența dintre dimensiunile piesei preștanțate și cele ale piesei după finisare depinde de



XI. Ștanțare de finisare la un sector dințat.

a) piesă cu sector dințat interior; b) detaliul sectorului dințat, cu straturile de material îndepărtat prin trei treceri de ștanțare; 1) conturul piesei preștanțate; 2 și 3) conturul piesei după cele două treceri intermediare; 4) conturul, după ultima trecere de finisare.



XII. Ștanțare de finisare la exterior, cu poanson mai mic decât placa tăietoare.

a) formarea primului inel din excesul de material care se separă de-a lungul suprafeței de tăiere; b și c) formarea unor noi inele, cari împing inelele formate anterior, întinzându-le și rupându-le; 1) poanson; 2) placă tăietoare; 3) piesă de finisat; 4, 5 și 6) inele de material în exces.

natura materialului și de grosimea lui și are, de exemplu, valorile indicate în tablou.

Excese de finisare, în milimetri

Grosimea piesei de curățit, în mm	Alamă, oțel moale	Oțel de duritate medie	Oțel dur
0,5...1,6	0,10...0,15	0,15...0,20	0,15...0,25
1,6...3,0	0,15...0,20	0,20...0,25	0,20...0,30
3,0...4,0	0,20...0,25	0,25...0,30	0,25...0,35
4,0...5,2	0,25...0,30	0,30...0,35	0,30...0,40

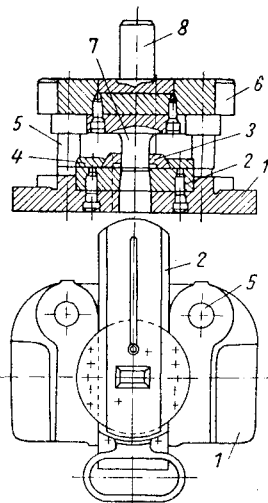
La piese de mare precizie, finisarea se face cu două sau cu mai multe treceri de răzuire prin ștanțare, pentru fiecare trecere piesa trebuind să aibă un exces de circa 70% din valorile din tablou; se poate efectua ștanțarea de finisare cu mai multe perechi de unelte tăietoare, în operații succesive, sau cu un poanson cu mai multe tășuri succesive, într-o singură trecere (v. fig. XIII).

Finisarea se execută, de cele mai multe ori, cu un poanson mai mic decât placa tăietoare (jocul dintre acestea fiind de 0,05...0,08 mm), sau, uneori, cu poanson mai mare decât golul plăcii de tăiere; în acest caz, dimensiunile transversale ale poansonului depășesc cu 0,1...0,2 h dimensiunile corespunzătoare ale piesei (h fiind grosimea piesei), împingerea prin piesă fiind efectuată de piesa următoare, trecută prin ștanță.

Ștanțele de finisat au, afară de cazuri excepționale, un dispozitiv de alimentare care poate să fie fix (constituit dintr-o plasă cu un gol cu contur corespunzător conturului piesei preștanțate), sau cu piese cu mișcare de oscilație sau cu mișcare de translație (v. fig. XIV).

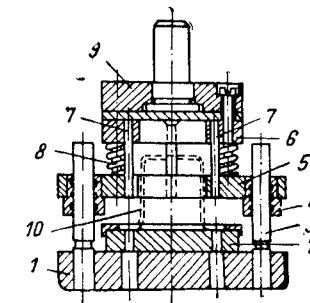
Ștanță de perforat: Ștanță care servește la desprinderea completă de material din interiorul unei piese, după un anumit

contur, materialul excizat constituind deșeu. Forma ștanței și piesele componente depind de natura materialului, de precizia dimensională necesară, de numărul de piese confecționate, etc. Ștanța de perforat poate fi: o ștanță obișnuită, cu acțiune simplă, și care poate fi deschisă sau poate fi cu placă de ghidare, cu tije de ghidare, cu ghidaje combinate (v. fig. XV); o ștanță



XIV. Ștanță de finisat, cu ghidaj cu coloane, cu alimentator cu mișcare de translație.

1) partea inferioară; 2) placă de tăiere; 3) alimentator cu mișcare de translație; 4) ghidajele alimentatorului; 5) coloane de ghidare; 6) partea superioară; 7) poanson; 8) cep.



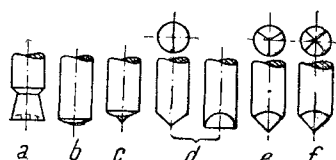
XV. Ștanță de perforat cu ghidaje combinate (cu coloane și placă de ghidare) pentru piese cave.

1) placă inferioară; 2) placă tăietoare; 3) coloane de ghidare; 4) bucele de ghidare; 5) placă de ghidare; 6) placă de fixare a poansonelor; 7) poansoane; 8) resort elicoidal; 9) placă superioară cu cep de fixare în berbec; 10) piesă de perforat.

cu poansoane multiple, cu acțiune simultană; o ștanță de perforat transversală, pentru găuri în piesele obținute prin îndoire,

XVI. Forme de poansoane de perforat rotund, pentru detașare.

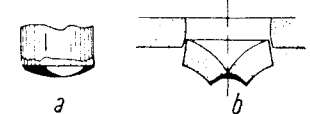
a) cu față concavă și cu unghi de ascuțire pozitiv; b și c) cu față convexă; d, e și f) cu unghi de ascuțire negativ.



etc. Ea poate avea diferite dispozitive opritoare, fixatoare, extractoare, etc.

Poansoanele ștanțelor de perforat pot avea față de tăiere plană, bombată concav sau convex, strîmbă, etc. (v. fig. XVI), după poziția găurilor în raport cu pereții piesei prelucrate, etc. Pentru evitarea apăsării laterale în placa tăietoare sau pentru a obține o calitate mai bună a suprafeței de tăiere, dopul scos prin perforare (v. fig. XVII) e deformat, datorită formei poansonului (cea ce poate mări însă forța de apăsare necesară).

Pentru perforat materiale moi sau elastice, de exemplu cauciuc, carton, pînză, etc. se utilizează ștanțe de decupat cu cuțit, prin strivire (v. sub Ștanță de decupat). Sin. (parțial) Ștanță de detașat.

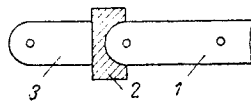


XVII. Forme de dopuri excizate din tablă prin ștanțare.

a) dop normal, decupat cu ștanță cu joc corect între poanson și placa tăietoare; b) dop detașat cu poanson cu unghi de ascuțire negativ, deformat pentru micșorarea forței de tăiere.

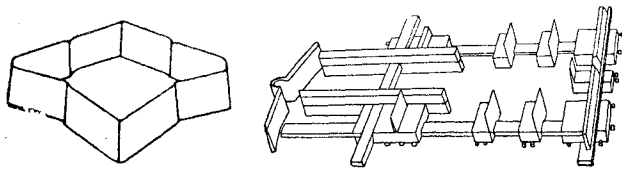
Ștanță de răzuit: Sin. Ștanță de finisat (v.).

Ștanță de retezat: Ștanță care servește la separarea piesei, după o linie deschisă, din banda de material, dacă piesa nu necesită o mare precizie dimensională și de calitate a suprafeței de tăiere. De cele mai multe ori, poansonul e mai lat decât banda de metal prelucrată, și are muchii tăietoare cu forma terminațiilor piesei care e detașată și ale piesei care urmează să fie tăiată (v. fig. XVIII). De obicei nu se folosește o ștanță de retezat cu acțiune simplă de retezare, ci o ștanță compusă pentru două sau trei operații (de ex. perforare și retezare).



XVIII. Retezare cu ștanța. 1) banda de material cu perforația de primă ștanțare; 2) poanson de retezat cu tășuri corespunzătoare celor două extremități ale piesei; 3) piesă.

1. **Ștanță. 3. Poligr., Ind. hirt.**: Unealtă de oțel cu marginile ascuțite, avînd forma corespunzătoare locurilor cari urmează să fie ștanțate (v. Ștanțare) cu ajutorul mașinii de ștanțat hirtie (v. sub Ștanțat, mașină de ~). Se folosește în industria confecționării de hirtie și a cartonajelor, mai ales pentru tăierea formatelor de hirtie sau de carton folosite la fabricarea plicurilor și a cutiilor pliante din carton subțire (falțcartoane).



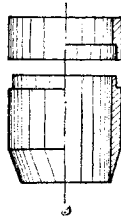
I. Ștanță pentru plicuri. II. Formă compusă de ștanțat pentru cutii pliante.

Ștanța poate fi confecționată dintr-o singură bucată (v. fig. I) sau combinată din mai multe bucăți, strînse într-o formă de ștanțat (v. fig. II).

2. **Ștanță. 4. Ut., Tehn.**: Sin. Mașină de ștanțat (v. Ștanțat, mașină de ~), Presă de ștanțat.

3. **Ștanță. 5. Geot.**: Tub metalic (de obicei de alamă sau de oțel inoxidabil), deschis la ambele capete, cu dimensiuni variate, servind la modelarea sau la cuprinderea probelor de pămînt în cadrul determinărilor de laborator (de ex.: pentru stabilirea greutatea unitare, a umflării și a contractivității, a compresibilității, etc.).

Pentru a ușura pătrunderea probei în ștanță, fără deranjarea structurii sale, ștanța e ascuțită la unul dintre capete (v. fig.), iar pentru a asigura o bună modelare a probei în ștanță, aceasta poate avea un guler detașabil de înălțime mai mică.



Ștanță pentru încercarea pămînturilor.

4. **Ștanță de brichetat legume uscate. Ut., Ind. alim.**: Sin. Presă de brichetat legume uscate (v. sub Presă 1), Mașină de brichetat legume uscate.

5. **Ștanță de format săpun. Ind. alim.**: Mașină de deformare plastică, folosită pentru formarea din calupuri (de formă determinată și apropiată de forma săpunului finit), a săpunului de ras, de toaletă sau de spălat rufe. Imprimă totodată și emblemele sau caracteristicile cerute de standarde. Se deosebesc: mașini manuale, pneumatice sau hidraulice. Sin. Mașină de format săpun.

6. **Ștanță de poleit. Poligr.**: Piesă de alamă, cu grosimea de 8...10 mm, avînd gravat adînc un motiv ornamental, care

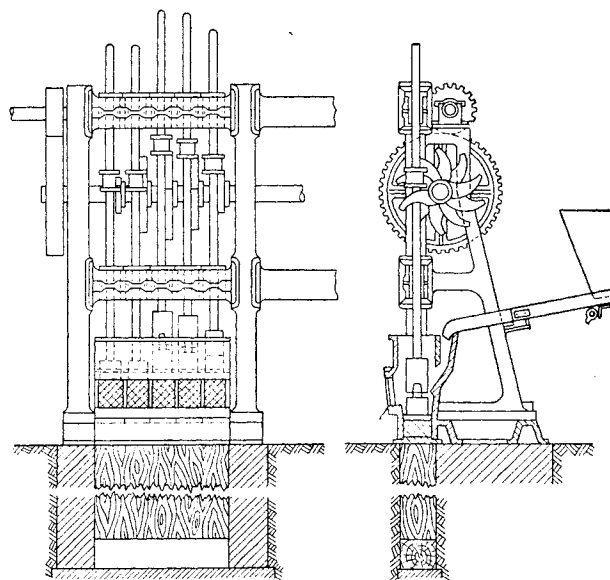
servește la ornamentarea scoarțelor unei cărți, cu folii de aur, bronz, etc., sau prin tipar sec cu ajutorul preselor de poleit (v. sub Poleire 2). Există ștanțe detașate, cu ajutorul cărora se pot combina garnituri, și ștanțe cu ornamentare de ansamblu, anume gravate pentru unele lucrări. Ștanțele cari servesc la tiparul sec (în relief) sînt duble: matriță și patriță. Ștanțele se introduc în presa de poleit lipite pe carton, pentru a se feri de deteriorări, în timpul presatului, placa superioară a presei de poleit sau suprafața posterioară a ștanței.

7. **Ștapel, pl. ștapele. Ind. text.**: Mănușchi de fibre textile paralelizate și dispuse cu capetele de la una dintre extremități cît mai apropiate de un același plan, folosit la determinarea lungimii medii a fibrelor unui material textil. Pentru aceasta se așază mănușchiul pe un carton sau pe o scîndură mică, acoperite cu catifea neagră, și se efectuează măsurători cu o riglă gradată, apreciindu-se limitele între cari sînt cuprinse lungimile grupurilor de fibre componente. Această măsurare se numește și „luarea ștapelului“ materialului textil respectiv. — Lungimea determinată se numește lungime ștapel sau lungime comercială; ea depășește cu 2...4 mm lungimea medie reală.

Dacă fibrele sau grupurile mici de fibre se așază cu un cap pe orizontală, în ordinea mărimii, se obține diagrama ștapelului.

8. **Ștaufer, pl. ștaufere. Tehn.**: Sin. Gresor cu presiune (v. sub Gresor).

9. **Șteamp, pl. șteampuri. Prep. min.**: Veche mașină de lucru, folosită în trecut alături de morile cu pietre, la sfărîmarea minereurilor. Azi șteampurile mai sînt folosite rar numai la măcinarea minereurilor aurifere supuse amalgamării pe mese de amalgamare (v. sub Amalgamare 2).



Baterie de șteampuri.

Pentru a mări randamentul șteampurilor se grupează cîte două, trei și cel mai frecvent cinci, formînd o baterie (v. fig. I).

Elementele componente ale unei baterii de șteampuri sînt: săgețile (șteampurile propriu-zise), piua, arborele cu came, cadrul, silozul cu dispozitivul de alimentare cu minereu și conductele de apă (v. fig. II).

O *săgeată* se compune dintr-o bară rotundă de oțel, cu diametrul de 6...10 cm, înălțimea de 30...50 cm și greutatea de 180...850 kg. Capătul inferior al barei, strunjit conic, pătrunde și e fixat cu pene într-o piesă grea, numită *Îngreunător*. Acesta e de oțel, cilindric, și are înălțimea de 45...100 cm, iar la partea de jos are o gaură conică, în care pătrunde și e fixat cu pene capul conic al piesei celei mai de jos a săgeții, numită *sabot*, *papuc* sau *cap de săgeată*. Sabotul e o piesă masivă, turnată din oțel foarte dur, care în timpul zdrobirii ajunge în contact cu minereul. Săgeata acționează ca un ciocan și mișcarea ei se realizează cu ajutorul unui manșon fixat cu pene la partea superioară a săgeții, asupra căruia acționează came metalice (avînd profilul unei evolvente) (v. fig. III) montate pe un ax orizontal. Camele ridică și apoi lasă săgeata, cu toată greutatea ei, să cadă peste minereu, pe care îl zdrobește.

Viteza de cădere e constantă, de circa 0,5 m/s. Înălțimea de cădere a șteampului poate fi variată, montînd manșonul mai sus sau mai jos. Camele au o mișcare de rotație și sînt astfel dispuse față de manșoanele săgeților, încît să compenseze reacțiunile longitudinale din arborele cu came, prin așezarea alternativă a camelor de o parte și de alta a săgeților. Pentru evitarea supra-solicitării arborelui cu came și compensarea eforturilor, camele sînt decalate între ele prin distanțe unghiulare constante, astfel încît ridicarea și căderea săgeților se realizează într-o anumită ordine (1, 3, 5, 4, 2 sau 1, 4, 2, 5, 3). Fiecare săgeată e echipată cu un opritor, care e o pîrghie, așezată sub capul de ridicare (manșonul), cînd săgeata trebuie menținută la o anumită înălțime, în vederea reparațiilor, a întretinerii sau a cercetării.

Piua, partea bateriei în care se zdrobește minereul, e o piesă monobloc, turnată din fontă, cu baza și părțile laterale apărate contra uzurii prin plăci de protecție. În fundul pivei și sub fiecare săgeată se găsește *talpa* sau *nicovala*, pe care lovește sabotul săgeții. Pe toată lungimea peretelui din față al pivei se fixează o sită, care reține materialul mai mare și prin care se evacuează materialul fărîmat. Piua se fixează pe o fundație de lemn sau de beton cu șuruburi de fixare sau de ancorare.

Axul cu came, de oțel, e așezat la înălțimea manșoanelor și se sprijină la extremități în lagăre. Mișcarea de rotație a axului e imprimată de o roată montată la unul dintre capetele

axului, acționată de un motor electric cu transmisie prin curea. Diametrul axului cu came e de 10...18 cm. Camele sînt piese de oțel în formă de S, fixate pe ax cu ajutorul unor pene. Ele acționează lateral asupra manșoanelor, imprimîndu-le mișcarea de ridicare prin alunecare pe profilul camei. Acțio-nînd lateral, cama dă săgeții și o mișcare de rotație, ceea ce uniformizează uzura sabotului și a manșonului. Profilul camei asigură ridicarea continuă a săgeții, vertical și cu viteză constantă. Înălțimea de ridicare variază între 15 și 25 cm.

Cadrul e construit aproape totdeauna din lemn. Pe el se fixează lagărele axului cu came, se sprijină conductele cari aduc apa în piua și se prind grinzile cari ghidează săgețile pentru a păstra permanent poziția verticală. Aceste grinzi, prinse de cadru cu buloane, formează cele două ghidaje ale săgeților. Fiecare ghidaj e compus din două grinzi alăturate, cari au între ele găuri prin cari trec șteampurile. Unul dintre ghidaje se montează la 0,5...1 m deasupra pivei, iar al doilea, la 1,6...2 m de primul.

Apa necesară fărîmării e adusă în piua prin conducte. Consumul de apă e de 5...20 m³ la tona de minereu fărîmat.

În spatele pivei se găsește *silozul* bateriei, construit din lemn și avînd o capacitate care asigură 1...2 zile de lucru al bateriei. Alimentarea cu minereu se face printr-un dispozitiv comandat de săgeți a căror mișcare pe verticală produce deschiderea unor jgheaburi — și a unui scoc prin care materialul alunecă din siloz în piua.

Dimensiunile materialului cu care se alimentează șteampurile sînt cuprinse între 0 și 50 mm, iar o săgeată obișnuită (de 360 kg) are 90...92 de bătăi pe minut.

Gradul de fărîmare al șteampurilor e de ordinul a 50...100, putîndu-se realiza măcinarea într-o singură treaptă de la 10...40 mm la 0,5 mm. În funcțiune de mărimea și duritatea minereului, de gradul de fărîmare și de greutatea săgeților, productivitatea șteampurilor variază între 1 și 6 t/24 ore și săgeată, consumul de energie între 10 și 20 kWh/t, cel de apă între 10 și 20 m³/t și cel de oțel (uzura sabotilor și nicovalei) între 150 și 400 g/t.

În cazul minereurilor aurifere se adaugă în piua mercur, iar pereții frontali ai acestora se cîpșeșc cu plăci de amalgamare, cari rețin grăunții mari de aur amalgamat, iar turbureala de la șteampuri trece pe mesele de amalgamare montate în fața bateriei, sub nivelul sitei, unde, cu ajutorul mercurului, e reținut și aurul liber din turbureală.

Avantajul principal al șteampurilor consistă în simplitatea lor constructivă, investiții mai reduse, gradul înalt de fărîmare și posibilitatea realizării amalgamării minereurilor aurifere în însăși piua șteampului. Din cauza consumului mare de apă, a trepidațiilor puternice ale fundațiilor masive, a productivității reduse, a cheltuielilor mari la întretinere, cum și a personalului numeros de supraveghere, șteampurile sînt pe cale de înlocuire totală prin *m o r i c u b i l e*.

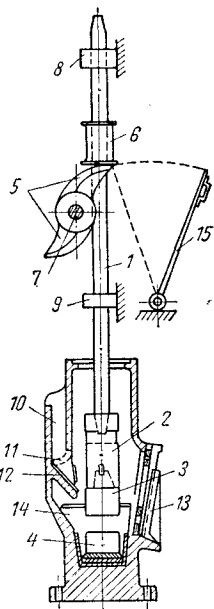
1. **Șteart**, pl. **ștearturi**. *Mine*: Lampă de mină, portativă, cu flacără deschisă, arzînd cu seu. (Termen minier.)

2. **Ștei**, pl. **șteieri**. *Ind. text.*: Partea de guler care formează baza gulerului, numită și *călcîiul*, și care servește la fixarea acestuia prin coasere de corpul produsului de îmbrăcăminte exterioră și de corp (de ex.: la cămăși, sacouri, paltoane, etc.).

3. **Ștemuire**. 1. *Mett., Tehn.*: Sin. *Matare* (v. *Matare* 2).

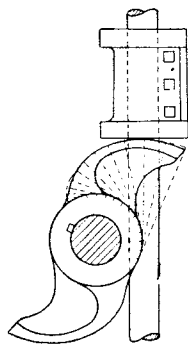
4. **Ștemuire**. 2. *Mett., Tehn.*: Sin. *Mataj* (v.).

5. **Ștemuitor**, pl. **ștemuitoare**. *Tehn., Inst. conf.*: Sculă de refulare, metalică, în formă de daltă, cu corpul drept sau strîmb, însă cu muchia de lucru boantă (v. fig.), care se folosește la matarea manuală ori mecanizată a îmbinărilor prin nituri ale tabelor (la marginea tabelor îmbinate și la periferia



II. Elementele componente ale unui șteamp.

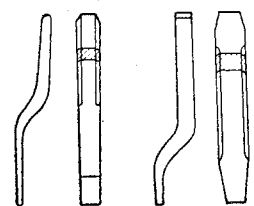
1) bară de oțel; 2) Îngreunător de oțel; 3) sabot (cap de săgeată); 4) nicovală; 5) camă; 6) manșon; 7) ax orizontal; 8 și 9) ghidaje; 10) orificii de alimentare; 11) limbă de dirijare a minereului; 12) placă de uzură; 13) ciur; 14) placă de cupru amalgamată; 15) șteampăr (proptea de lemn).



III. Profilul camei.

capetelor de nit), sau a îmbinărilor cu frînghie gudronată și cu plumb, a tuburilor de fontă cu mufă, cum și — uneori — la călăfătuirea bordajelor sau a punților de lemn ale navelor sau ale imbarcațiunilor.

Pentru lucru, ștemuitoarele manuale sînt ținute cu mîna, cu muchia boantă pe locul de măuit, și sînt lovite cu un ciocan la cealaltă extremitate, iar cele pentru ștemuire mecanizată sînt montate într-un ciocan portativ, de regulă pneumatic.

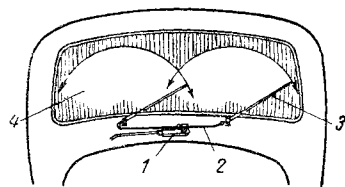


Ștemuitoare pentru garnituri la tuburi de fontă cu mufă.

1. **Șteuire.** *Ind. piel.:* Ansamblu de operații privind îmbinarea prin coasere a pieselor de fețe ale încălțămîntei.

2. **Ștergar, pl. ștergare.** *Ind. text.:* Sin. Prosop (v.).

3. **Ștergător de geam, pl. ștergătoare de geamuri.** *Transp.:* Aparat constituit din una sau din două paletă cu muchie ștergătoare de cauciuc și dintr-un sistem de pîrghii articulate, care asigură o mișcare pendulară sau rectilinie alternativă a paletelor, fie prin acționare manuală, fie prin folosirea unui motor electric sau pneumatic (de putere foarte mică). Ștergătorul de geam se montează pe parbrizul vehiculelor (v. fig.), astfel încît acesta să poată fi curățat de picături de ploaie, de zăpadă, de praf, etc. pentru a asigura conducătorului și, eventual, celorlalți ocupanți ai vehiculului, o bună vizibilitate.



Ștergător de geam.

1) motorul ștergătorului; 2) pîrghie de acționare; 3) paletă; 4) parbriz.

Se deosebesc ștergătoare electrice, pneumatice, manuale, etc., după felul energiei de acționare folosite; la ștergătorul electric, motorul e legat în derivație la circuitul electric al autovehiculului, iar la ștergătorul pneumatic, motorul e acționat prin depresiunea de aspirație a motorului autovehiculului.

Deoarece durata de funcționare a unui ștergător de geam e limitată (de ex. numai în timpul ploii), pentru punerea și scoaterea din serviciu a ștergătoarelor electrice sau pneumatice se folosește un intreruptor.

4. **Ștergător de noroi.** *Expl. petr.:* Dispozitiv utilizat pentru ștergerea noroiului de pe prăjinile de foraj în momentul extragerii din puț a garniturii, evitîndu-se prin aceasta desprinderea în bucăți a noroiului uscat pe prăjini, care cîzînd pe podul sondei îngreunează condițiile de manipulare a pașilor în timpul reintroducerii lor în puț.

Cel mai simplu ștergător de noroi consistă dintr-o bucată de funie sau un cordon de cauciuc avînd lungimea egală cu circumferența prăjinilor, care se înfășoară sub formă de inel, în jurul prăjinii, și care e menținut la un anumit nivel, deasupra mesei, de către sonderul care lucrează la gura puțului în timpul extragerii garniturii din sondă.

Un alt tip de ștergător de noroi, pentru a căruia manipulare nu mai e nevoie de intervenția lucrătorului sonder, consistă dintr-o placă circulară de cauciuc prinsă la margini cu două inele metalice (v. fig. I). În centru, placa de cauciuc are un orificiu corespunzător diametrului prăjinilor de foraj (cu circa 5 mm mai mic decît diametrul exterior al prăjinilor). Diametrul exterior al ștergătorului e mai mare decît diametrul interior al celui mai mare prevenitor de erupție folosit.

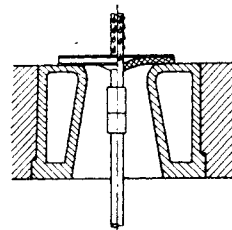
Ștergătorul se introduce peste prăjini (v. fig. II) înainte de extragerea garniturii și imediat după deșurubarea prăjinii

pătrate. În acest scop se scot pătrații mari ai mesei rotative, se lasă ștergătorul în jos, pe prăjini se așază la loc pătrații, iar



I. Ștergător de noroi pentru prăjinile de foraj.

prin greutatea lor și aderența cauciucului la prăjini, ștergătorul rămîne fixat sub pătrații mari ai mesei rotative.



II. Ștergător de noroi pentru prăjini, în poziția de lucru.

5. **Ștergere.** *Elt., Telc.:* Operație prin care se realizează demagnetizarea (v.) purtătorilor de înregistrări magnetice, astfel încît să devină posibilă o nouă înregistrare. Această demagnetizare se obține prin folosirea unui cap de ștergere, care poate fi un magnet permanent sau un electromagnet, și poate fi realizată pe două căi: prin intermediul unui cîmp continuu, prin intermediul unui cîmp alternativ.

Demagnetizarea cu cîmp continuu consistă în magnetizarea pînă la saturație a fiecărei porțiuni elementare a purtătorului de sunet. În acest scop se folosește un cîmp continuu care se realizează fie prin intermediul unui curent continuu care circulă în capul de ștergere, fie prin intermediul unui magnet permanent folosit drept cap de ștergere.

Porțiunea elementară, de inducție remanentă B_{rem} , e magnetizată pînă la saturație în timpul în care trece prin întrefier. Ieșind din întrefier, particula păstrează inducția remanentă B_r , oricare ar fi fost valoarea lui B_{rem} . Deoarece inducția remanentă rămîne constantă, nu apare nici o variație de flux, iar în capul de redare nu se induce nici o tensiune.

Cîmpul continuu folosit trebuie astfel ales, încît valoarea sa maximă să magnetizeze purtătorul de sunet la saturație.

Demagnetizarea cu cîmp alternativ consistă în situarea corpului feromagnetic magnetizat într-un cîmp magnetic alternativ puternic, a cărui amplitudine descrește continuu în timp tinzînd către zero.

Fiecare porțiune elementară a purtătorului de sunet care intră în întrefier cu o anumită stare magnetică e supusă în timpul străbaterii întrefierului unui cîmp alternativ a cărui amplitudine crește la început pînă la maximum și descrește apoi treptat către zero, din cauza repartiției cîmpului în întrefier și din cauza mișcării purtătorului.

Astfel, fiecare porțiune elementară e magnetizată mai întîi pînă la saturație prin cicluri de isteresis crescătoare, iar apoi — parcurgînd cicluri de isteresis descrescătoare — e demagnetizată pînă la zero, stare în care părăsește întrefierul capului demagnetizant.

Pentru ca demagnetizarea purtătorului de sunet să se realizeze în condiții cît mai bune, e necesar ca descreșterea amplitudinii cîmpului în întrefier să fie cît mai lină (cu un decrement cît mai mic). În acest scop se lucrează cu un cîmp de frecvență cît mai mare.

În practică se utilizează un curent de demagnetizare de o frecvență cuprinsă între 30 kHz și 60 kHz.

Ambele metode presupun că purtătorul de sunet e perfect omogen din punctul de vedere magnetic, ceea ce practic nu se realizează și conduce la apariția unor zgomote importante. V. și Magnetofon.

6. **Ștevie.** *Agr., Bot.:* Rumex patientia L. Plantă ierboasă perenă din familia Polygonaceae. Are tulpină erectă, viguroasă, cu ramuri ascendente; frunze mari, cărnoase, de formă

oval-lanceolată; flori verzui, dispuse în verticile. Crește spontan, mai ales pe locuri umede și umbrite. Se poate cultiva, semănându-se direct în câmp, în rânduri. Recoltarea se face primăvara de timpuriu. Se recoltează frunzele fragede, obținându-se 60...80 q/ha. Frunzele, cu gust acrișor-amăruș, se folosesc în alimentația omului, gătite ca și cele de spanac. Sin. Ștevie de grădină, Ștevie bună.

1. **Știft, pl. știfturi.** *Mș., Tehn.*: Organ de mașină, constituit dintr-o tijă metalică plină sau tubulară având diametrul relativ mic și care servește fie la îmbinarea demontabilă sau nedemontabilă a două elemente de mașină, fie la asigurarea poziției relative a acestora și la restabilirea poziției inițiale, în cazul demontării lor repetate. Știftul se introduce, la montare, în două găuri corespunzătoare, din cele două elemente solidarizate în serviciu.

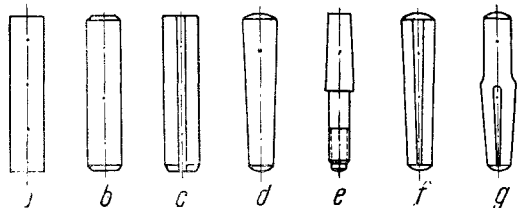
Știfturile pline se confecționează de regulă din materiale cu caracteristici mecanice superioare celor ale pieselor îmbinate, iar cele tubulare, din oțel de arc. În unele cazuri, după prelucrările mecanice știfturile sînt supuse la tratamente termice (cementare, călire).

Știftul se verifică la presiune specifică și la forfecare (în secțiune determinată de suprafața de separație dintre cele două elemente asamblate), forța fiind transmisă între aceste elemente prin suprafața laterală a știftului. Sin. Spin.

După forma corpului, știfturile pot fi cilindrice sau conice. Știfturile cilindrice pot fi pline sau tubulare. După suprafața exterioară, știfturile pot fi netede, crestate și filetate.

După funcțiunea îndeplinită, știfturile pot fi de asamblare, de centrare și de siguranță.

Știfturile cilindrice pline (v. fig. 1 a și b) se execută fără teșitură (în general pentru nituire), sau cu teșitură (la 10° și 30° pentru centrare și la 45° pentru asamblare).



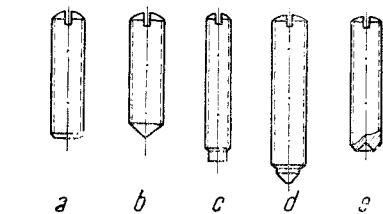
1. Știfturi.

a) știft cilindric fără teșitură; b) știft cilindric cu teșitură; c) știft cilindric tubular; d) știft conic cu capete bombate; e) știft conic cu cap filetat; f) știft conic crestat pe toată lungimea; g) știft conic crestat pe o parte din lungime.

Știfturile cilindrice tubulare (v. fig. 1 c) au o extremitate teșită și se execută în forma unei bucle spintecate pe toată lungimea generatoarei pentru a se realiza, datorită elasticității, un ajustaj cu strângere cu găurile în care se introduce; ele se folosesc ca știfturi de asamblare, mai rar pentru centrare. Sin. Știft de tensiune.

Știfturile conice (v. fig. 1 d) au o conicitate de 1 : 50 pe toată lungimea și capetele sferice (bombate) sau teșite la 45°; ele se folosesc pentru asamblare și centrare.

Știfturile conice cu cap filetat (v. fig. 1 e) se execută cu o porțiune conică (1 : 50) și cu cealaltă porțiune cilindrică, avînd



2. Știfturi filetate.

a) cu vîrf plat; b) cu vîrf conic; c) cu cep; d) cu cep și vîrf conic; e) cu con interior.

extremitatea filetată pentru extragerea știftului din gaură. Se folosesc pentru centrare.

Știfturile crestate (v. fig. 1 f și g) sînt știfturi pline, cilindrice sau conice, și au de regulă trei rosturi de încreștere pe toată lungimea sau pe o parte a acesteia (știft-fișă crestată), pentru introducerea cu presiune în gaura sau în găurile respective.

Știfturile filetate (v. fig. 2) sînt cilindrice și se execută filetate pe toată lungimea. O extremitate e sferică sau cu teșitură, avînd o crestătură pentru șurubelniță sau un locaș exagonal pentru cheie, iar cealaltă extremitate, constituind vîrf, poate fi plată (cu teșitură), conică sau tronconică, cu cep, cu cep și vîrf conic, cu con interior, etc.

2. **Știft de ghidare.** *Ut., Mett.*: Sin. Cep de ghidare (v.), Tijă de ghidare.

3. **Știș, pl. știșuri.** 1. *Metg.*: Gura de scurgere dintr-un cuptor a metalului lichid. (Termen de atelier.)

2. *Ind. text.*: Împunșătură care se poate realiza cu acul prevăzută cu fir sau fără fir (fără a coase) ori cu un alt instrument.

3. **Știință:** Sistemul cunoștințelor umane asupra naturii, societății și gîndirii, cîștigate prin descoperirea legilor obiective ale fenomenelor și explicația acestora pe baza acelor legi.

În întregul sistem al cunoștințelor se disting clase de științe speciale, fiecare dintre acestea studiind cîte una sau mai multe forme de mișcare a materiei, legate între ele: *științele naturii*, cari studiază fenomenele din natură, *științele sociale*, cari studiază fenomenele din societate, și *științele gîndirii*, cari studiază fenomenele de gîndire. Fiecare dintre aceste clase cuprinde mai multe științe speciale. De exemplu, clasa Științelor naturii cuprinde: științele fizice, chimice, biologice, etc.

Știința apare pe baza necesităților practicii sociale, în special ale producției materiale, și se dezvoltă în principal pe baza acestora (sub influența creșterii forțelor de producție și a dezvoltării relațiilor de producție), ca și pe baza nevoilor interne ale științei.

Prin posibilitatea de a prevedea fenomenele din natură, pe care o dau, științele naturii permit punerea forțelor naturii în serviciul vieții, al societății. Din acest punct de vedere au rol deosebit științele tehnice (ca hidraulica, termotehnica, electrotehnica, etc.), cari studiază fenomenele din natură din punctul de vedere al aplicațiilor lor în tehnică. Prin fructificările mutuale succesive dintre știință și tehnică, prin scurțarea tot mai mare a timpului dintre cucerirea științifică și folosirea ei în tehnică și dintre realizarea progresului tehnic și folosirea lui pentru noi cuceriri științifice, s-a accelerat dezvoltarea acestora și s-a ajuns treptat la revoluția științifică-tehnică contemporană, știința, formă a conștiinței sociale, luînd tot mai mult caracterul de forță de producție.

Cercetarea științifică se numește *pură*, respectiv *aplicativă*, după cum e întreprinsă pe baza cerințelor legilor interne de dezvoltare a științei, respectiv pe baza nevoilor practicii. Cercetarea se numește *fundamentală*, respectiv *derivată* din aceasta, după cum procedează generalizînd, lărgind cunoașterea umană, — de exemplu din descoperirea de noi legi, — respectiv deducînd, adică pornind de la legi și sporind informația noastră despre comportarea sistemelor cari formează obiectul de studiu. Cercetarea se numește *teoretică*, respectiv *experimentală*, după cum consistă în formarea de ipoteze și teorii și stabilirea consecințelor lor, respectiv în efectuarea de experiențe în vederea îmbogățirii, pe această cale, a informației asupra stărilor și fenomenelor.

Trecerea dinspre fiecare specie de cercetare spre cea complementară e progresivă, treptată.

Uneori și prezentarea unei științe se numește *pură*, respectiv aplicată, teoretică, respectiv experimentală, după cum e organizată în principal după nevoile sau rezultatele cercetării pure, respectiv aplicate, teoretice, respectiv experimentale: matematici pure, respectiv matematici aplicate, fizică teoretică, respectiv fizică experimentală, etc.

1. **Știolnă, pl. știolne.** *Mine.* Sin. Galerie de coastă (v. sub Galerie 5), Galerie la zi. (Termen regional, Transilvania.)

2. **Știubei, pl. știubeie.** 1. *Ind. țăr.*: Stup de albine făcut dintr-un butuc găurit.

2. **Știubei.** 2. *Ind. țăr.*: Sin. Budăi (v. Budăi 1).

3. **Știucă, pl. știuci.** *Zool., Pisc.*: *Esox lucius* L. Specie de pește formă de apă dulce din familia Esocidae cu dimensiuni medii variind între 30...40 cm lungime și 0,500...2 kg (în mod excepțional 80...150 cm și 6...20 kg). Are corpul alungit, puțin turtit lateral, botul turtit în forma unui cioc de rață, cu gura mare larg despicată, maxilarul inferior mai lung și înălțările dorsală și anală situate mult spre coadă. Culoarea variază în funcție de vîrstă, anotimp și mediu (natura fundului) de la cenușiu-verzui, la galben-verde, pe spate, cu laturile marmorate prin dungi transversale.

Formă rezistentă, la maturitate solitară, tipică de ape stătătoare sau curgătoare cu un curent slab din regiunea de șes, colinară și de deal (urcînd chiar pînă în zona de munte), preferă apele bogate în vegetație, unde alege zonele din apropierea malurilor și marginile stufăriilor, adică punctele de circulație ale peștelui mărunț. Bun înnotător și răpitor vorace se hrănește cu pește, broaște, păsări de apă, etc., vînd activ în special noaptea. Matură sexual la 3...4 ani se reproduce timpuriu, imediat după topirea gheții (februarie-martie). Crește repede, putînd atinge în condiții de mediu favorabile chiar în primul an 30 cm lungime și 400...500 g greutate. Prezintă foarte mulți paraziți interni, dintre cari larvele de *Botriocephalus*, parazite pe ovare, se pot transmite la om, în cazul neînălțurării la consum a țesutului ovarian.

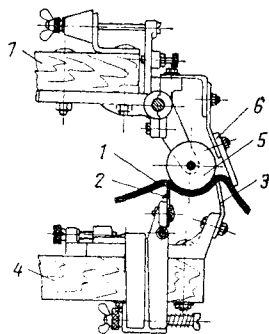
Se pescuiește la cotețe, vîrșe, năvod și sportiv cu undița. Cu mare importanță economică calitativă și cantitativă, carnea, deși mai slabă, — conține 2% grăsimi —, se consumă proaspătă și sărată. Se pretează la industrializare sub formă de marinată. În vederea creării efectivelor necesare pescuitului la undiță se cultivă în bazine piscicole pretabile (*Esocicultură*).

4. **Știulete, pl. știuleți.** *Agr.*: Coceanul porumbului împreună cu boabele, cu sau fără pănușele cari îl învelesc.

5. **Ștoagăr, pl. ștoagăre.** *Ind. piel.*: Unealtă de oțel sau de sticlă în formă de cilindru alungit, de lamă de cuțit sau de dublu trunchi de con, folosită la îndreptarea tăișului cuțitului după ascuțire pe piatră abrazivă cu granulație fină. Sin. Masat.

6. **Ștoluire.** *Ind. piel.*: Operație din procesul de fabricare a pielii, prin care se urmărește să se confere pielii tăbăcite și

uscate moliciune, suplețe și elasticitate. Operația consistă într-o întindere și alungire a pielii în diferite direcții prin care fasciculele fibroase lipite prin uscare sînt separate din nou, recăpătîndu-și mobilitatea și alunecarea reciprocă. Ștoluirea e o operație practică în cazul tuturor pieilor fine, al pieilor de mînuși, de haine, de căptușeli și al tuturor pieilor cromate pentru fețe de încălțăminte. — În unele cazuri, cînd pieile sînt mici și subțiri, operația se efectuează manual. Pentru acest mod de lucru există două posibilități: pielea poate să fie fixată printr-un dispozitiv oarecare, întinderea și alungirea țesuturilor dermice efectuîndu-se pe partea cărnoasă cu ajutorul unui disc ascuțit care în același timp curăță și fibrele aderente pe carne; cuțitul de ștoluit e fixat într-un dispozitiv de lemn numit *scaun*



Schema capului de ștoluire al mașinii de ștoluit.

1) piele; 2) cuțit posterior de ștoluire; 3) cuțit anterior de oțel; 4) braț inferior de ștoluire; 5) cilindru de cauciuc de apăsare; 6) placă frontală; 7) braț superior de ștoluire.

aderente pe carne; cuțitul de ștoluit e fixat într-un dispozitiv de lemn numit *scaun*

de ștoluit, peste care pielea se trage manual, la nevoie mărindu-se forța cu ajutorul genunchiului. Acest mod de lucru se mai practică în special în cazul pieilor de mînuși. — Celelalte piei se ștoluiesc cu mașini echipate cu două brațe cari efectuează o mișcare alternativă, comandată de un mecanism bielă-manivelă, deschizîndu-se la înaintare astfel, încît pielea să poată fi introdusă între ele, respectiv poziția ei să fie schimbată, și închizîndu-se la mișcarea de retragere, asemenea cleștelor maxilare. La extremități brațele sînt echipate cu *capul de ștoluire* (v. fig.). Acesta consistă, la brațul superior, dintr-o placă frontală 6 de fibră, montată vertical sau ușor înclinată înaintea, urmată de 1...3 cilindre de apăsare 5, de cauciuc sau de ebonită, cari se rotesc liber, iar la brațul inferior, dintr-un număr (variabil) de cuțite metalice ștoluitoare (2 și 3), corespunzătoare numărului de intervale dintre rolele de apăsare, în cari pătrund mai mult sau mai puțin adînc, după reglarea mașinii, la închiderea brațelor. Pielea, fixată cu o clemă la partea anterioară a mesei de lucru, e prinsă între cilindrele de apăsare 5 și cuțitele ștoluitoare 2 și 3, cari în mișcarea lor de retragere desfac, întind și relaxează țesuturile dermice, realizînd ștoluirea. Ajunse la punctul mort posterior, brațele se deschid; concomitent și automat se desprinde clemă de fixare a pielii, astfel încît, în timp ce brațele efectuează cursa de înaintare, pielea poate fi mutată, ștoluirea întregii suprafețe a pielii realizîndu-se pe fîșii succesive. Productivitatea mașinii de ștoluit e de circa 350 de piei mari în opt ore. Pe lîngă această mașină clasică de ștoluit s-a reintrodus o mașină bazată pe un principiu mai vechi, dar într-o construcție recentă, care realizează ștoluirea întregii suprafețe a pielii într-o singură mișcare, asemănător cu mașina de șeruit, făcînd ștoluirea mai ușoară și mai puțin durabilă. — Pentru ștoluirea pieilor fine cu suprafață mică, cum și pentru ștoluirea marginilor și a picioarelor pieilor mari se folosesc mașini speciale, alcătuite dintr-o roată îngustă pe circumferența căreia sînt montate cuțite semicirculare de ștoluit.

7. **Ștraif, pl. ștraifuri.** *Tehn., Poligr.*: Bandă de hîrtie, de carton sau de material textil ori tricotat, cu lățimea mică față de lungime. Ștraiful de hîrtie sau de carton e folosit în poligrafie, mai ales la legătorie. El se taie special sau de obicei rezultă atunci cînd colile de hîrtie sau de imprimat se rotunjesc (taie) la formatul cerut. Sin. Șuviță.

8. **Ștrand, pl. ștranduri.** 1. *Gen., Geogr.*: Malul care mărginește o apă (rîu, lac, mare).

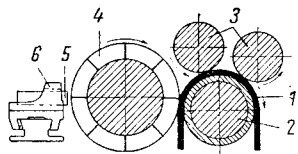
2. *Arh., Urb.*: Ansamblu sportiv, cu caracter nautic, constituit din: o întindere de apă în care se poate înota, și care poate fi un bazin artificial (piscină), un lac, un curs de apă sau marea, o plajă pentru expunerea la soare, constituită fie din nisip (aflat pe loc sau adus de la distanță), fie dintr-o pardoseală de dale naturale sau artificiale, — și diverse construcții pentru deservirea publicului (cabine de dezbrăcare, adăposturi, bufete, post medical, etc.). Var. Strand.

3. **Ștreang, pl. ștreanguri.** 1. *Ind. țăr.* V. sub Șleau 1.

2. *Tehn. mil.*: Bucată de frînghie, de lungime mică (circa 1 m), folosită în lucrările de poduri militare de lemn, la asigurarea elementelor componente contra desfacerii.

3. **Ștrecurie.** *Ind. piel.*: Operație din procesul de prelucrare a pieilor prin care se urmărește îndepărtarea parțială a țesutului conjunctiv subcutan, a resturilor de carne și de grăsimi aderente pe partea cărnoasă a pieilor înaintea, în cursul sau imediat după înmuiere. Ștrecurie se efectuează în scopul de a crea condițiile necesare pentru ca substanțele chimice folosite la înmuiere, la coleire și la cenușărire să acționeze uniform. — Pielele mici se ștrecuriesc manual pe *cișlău* cu ajutorul unui fier special în patru muchii ascuțite, prevăzut cu două mînere la capete. — Pielele mai mari se ștrecuriesc cu o mașină de construcție asemănătoare cu a mașinii de șeruit. La această mașină, pielea se așază pe cilindru-suport 2 cu diametru mare, îmbrăcat în

cauciuc, care, prin apăsarea pedalei, se ridică, închizînd mașina și împingînd pielea către cilindru cu cuțite 4. Pielea e trasă din mașină de două cilindre transportoare riflate 3, împreună cu cilindru-suport 2, concomitent cu ștrecurirea care se realizează de către cilindru cu cuțite în rotație rapidă. Mașina nu trebuie să fie strînsă prea tare, deoarece efectul nu trebuie să fie echivalent cu o șeruire (v.). Cilindru 4 e echipat cu cuțite spirale de oțel montate de la mijlocul cilindrului alternativ spre dreapta și spre stînga. Lățimea normală de lucru a mașinii de ștrecurit e de 1800...2700 mm, productivitatea 500...800 de piei în opt ore, puterea motoarelor electrice 17...50 kW (v. fig.).



Schema mașinii de ștrecurit.

1) piele; 2) cilindru-suport; 3) cilindri transportoare riflate; 4) cilindru cu cuțite; 5) piatră de șlefuit; 6) suport al pietrei de șlefuit.

1. **Ștrună, pl. ștrune.** Nav.: Sin. Legătură pentru arbori (v. sub Legătură 5).

2. **Ștup, pl. ștupuri.** Ind. piel.: Ornament în formă de zimți dispuși la distanțe uniforme pe partea superioară a ramei încălțăminte.

3. **Ștupuire.** Ind. piel.: Operație prin care se ornamează partea superioară a ramei încălțăminte. Ștupuirea se realizează mecanic sau manual. — **Ștupuirea manuală** se realizează cu o unealtă încălzită cu care se presează marginea ramei anterior coaserei tălpii, obținîndu-se o serie de șanțuri cu profil triunghiular, la distanțe egale, perpendicular pe marginea ramei; la coasere, orificiile în care se realizează coaserea se fac în dreptul șanțurilor, fie din șanț în șanț, fie din două în două șanțuri, funcțiile de mărimea pasului cusăturii și de distanța dintre șanțuri. — **Ștupuirea mecanică** se realizează la o mașină de ștupuit care produce șanțuri perpendiculare pe marginea ramei prin deplasarea încălțăminte în fața uneltelor lucrătoare ale mașinii. Această operație se aplică de regulă în cazul încălțăminte cu marginea tălpii înguste (șnit închis). Operația poate fi executată și pe ramă, anterior fixării ei pe încălțăminte. Var. Ștupuit.

4. **Ștupuit, mașină de ~.** Ind. piel. V. sub Ștupuire.

5. **Șturț, pl. șturțuri.** Metg.: Produs intermediar în procesul de laminare a tablei, constituit din laminatele cu minimum de grosime cari se pot obține la laminarea platinelor. Șturțurile sînt dublate, o dată sau de două ori, la dublor (v.), individual sau cîte două șturțuri suprapuse, formînd pachete cu două, patru sau opt foi și cari ajung astfel suficient de groase pentru a putea fi laminate în continuare în tablă, după ce au fost încălzite. (Termen de uzină.)

6. **Ștuț, pl. ștuțuri.** Geot.: Tub de oțel cu pereți subțiri care servește la luarea probelor neturburate de pămînt. Obșnuit, ștuțurile au diametrul de 10...12 cm și lungimea pînă la 40 cm. La un capăt, ele sînt echipate cu un filet interior sau mai adeseori exterior, pentru a fi înșurubate la dispozitivul de luat probe sau la geală (v.). La celălalt capăt, ele sînt ascuțite, pentru a ușura pătrunderea în teren și a evita turburarea structurii probei.

7. **Ștuțuire.** Ind. piel.: Operație din procesul de prelucrare a pieilor, prin care se îndepărtează părțile marginale nefolositoare, cu ajutorul foarfecelor sau al cuțitelor. Ștuțuirea se repetă în cursul procesului tehnologic ori de cîte ori modificările părților marginale ale pieilor stînjenesec efectuarea operațiilor cari urmează, cum și înainte de sortarea finală. Var. Ștuțuit.

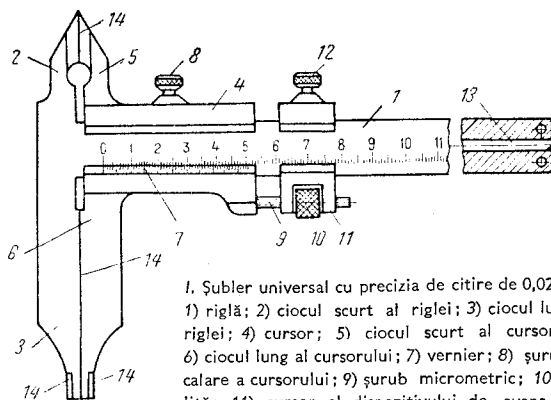
8. **Șubă, pl. șube.** Ind. text.: Obiect de îmbrăcăminte (haină) larg și lung, de postav gros (aba, dimie), cu guler mare de blană, căptușit cu blană și purtat, în special, de bărbați,

la anumite locuri de muncă (paznici, vînători, grăniceri, etc.), în anotimpul răcoros.

9. **Șuber, pl. șubere** 1. Mine: Dispozitiv în formă de pîlnie, cu registru de închidere la partea cu secțiunea mai mică, montat la capătul inferior al unui rostogol, pentru a permite încărcarea vagonetelor, putînd fi deschis și închis cu ușurință și permițînd astfel trecerea cantității de material voite.

10. **Șuber.** 2. Tehn.: Sin. Registru plan (v. sub Registru 2).

11. **Șubler, pl. șublere.** 1. Tehn.: Instrument de măsură mecanic (v. fig. 1), pentru lungimi, cu citire directă a valorii



1. Șubler universal cu precizia de citire de 0,02 mm. 1) riglă; 2) ciocul scurt al riglei; 3) ciocul lung al riglei; 4) cursor; 5) ciocul scurt al cursorului; 6) ciocul lung al cursorului; 7) vernier; 8) șurub de calare a cursorului; 9) șurub micrometric; 10) piuliță; 11) cursor al dispozitivului de avans fin; 12) șurub de calare a dispozitivului de avans fin; 13) tijă de adîncime; 14) suprafață de măsurare.

lungimii măsurate, cu ajutorul unui marcaj sau al unui vernier, executate pe un cursor care alunecă pe o riglă, care e gradată (de obicei în milimetri).

Un șubler e caracterizat prin precizia sa de citire (0,10, 0,05 sau 0,02 mm) — dată de vernierul folosit — și prin limita sa superioară de măsurare — dată de lungimea porțiunii gradate a riglei (de ex. 200 mm). Șublerele cu precizia de citire de 0,05 și 0,02 mm, mai rar cele cu precizia de 0,1 mm, sînt echipate cu un dispozitiv de avans fin, compus dintr-un cursor și un șurub micrometric, cu piulița sa, pentru potrivirea cît mai exactă a poziției ciocurilor cursorului, corespunzător dimensiunii măsurate.

Eroarea de măsurare e cuprinsă între $\pm 0,02$ și $\pm 0,15$ mm, după precizia și limita sa superioară de măsurare; ea se datorește, în principal, erorilor de divizare ale gradațiilor riglei și vernierului, abaterii de rectilinearitate a feței de ghidare a riglei, abaterii de perpendicularitate a fețelor de măsurare ale ciocurilor pe fața de ghidare a riglei, spațiului (luminii) dintre fețele de măsurare plane ale ciocurilor lungi, cînd acestea sînt alăturate, abaterii de la forma geometrică corectă a fețelor de măsurare, jocului dintre cursor și riglă și jocului dintre șurubul micrometric și piulița lui.

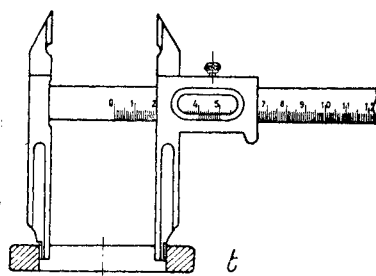
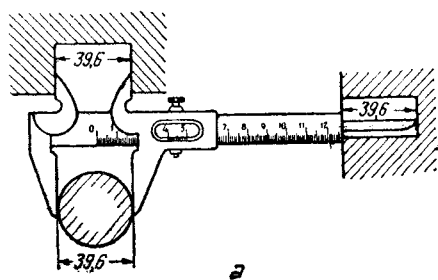
Șublerul se execută, de obicei, din oțel carbon de calitate, din oțel aliat de construcție sau din oțel de scule.

Se construiesc diferite tipuri de șublere, corespunzătoare utilizării lor, cum sînt următoarele:

Șubler universal: Șubler folosit la măsurări curente de lungimi, la uzinarea pieselor, constituit dintr-o riglă gradată și un cursor (de regulă cu vernier), echipate ambele fie cu cîte un singur cioc lung — cu una ori cu două fețe de măsurare (de regulă, una plană și una cilindrică) — fie cu cîte un cioc lung — cu una ori cu două fețe de măsurare — și un cioc scurt fasonat în formă de diedru isoscel ascuțit, cu fațetă la muchia liberă; unele șublere sînt echipate și cu o tijă subțire, pentru măsurarea adîncimii cavităților (v. fig. 1). Sin. (abreviat) Șubler; Sin. (impropriu) Picior cu culisă.

La măsurarea dimensiunilor exterioare (v. fig. II a), se cuprinde piesa de măsurat între ciocurile lungi ale șublerului, astfel încât fețele de măsurare plane ale acestora să fie în contact cu fețele exterioare cari limitează dimensiunea măsurată.

Dimensiunile interioare se măsoară, fie prin introducerea ciocurilor lungi în cavitatea respectivă, astfel încât fețele de măsurare cilindrice ale acestora să fie în contact cu fețele interioare cari limitează dimensiunea măsurată (v. fig. II b), fie cu ajutorul ciocurilor scurte, executate special pentru aceste mășuri (v. fig. II a). În primul caz trebuie să se adauge, la valoarea citită pe vernier și pe rigla gradată a șublerului, suma grosimilor celor două extremități cu fețe cilindrice ale ciocurilor lungi, când acestea sînt alăturate (la șublerile mici, aceasta se execută de 10 mm, iar la cele mijlocii și mari, de 20, 30 sau 40 mm).



II. Măsurarea cu șublerul.

a) măsurarea dimensiunilor exterioare, a dimensiunilor interioare (cu ciocurile scurte, speciale) și a adîncimilor; b) măsurarea dimensiunilor interioare, cu ciocurile lungi.

Adîncimile se măsoară prin introducerea tijei de adîncime în cavitatea a cărei adîncime se măsoară (v. fig. II a), astfel încît suprafețele frontale ale riglei și tijei de adîncime să se rezeme pe suprafețele cari mărginesc adîncimea măsurată. Fețele de măsurare ale ciocurilor scurte (v. fig. I), mai rar cele ale ciocurilor lungi, se pot executa în formă de diedru ascuțit, pentru măsurarea de filete, gîtuiri, etc.

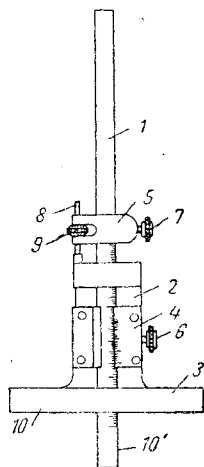
Șubler de adîncime: Șubler folosit numai la măsurarea adîncimilor, compus din o riglă gradată mai îngustă decît cea a șublerelor obișnuite și care nu e echipată cu cioc, și din un cursor cu două ciocuri egale și simetrice, dispuse în formă de T (v. fig. III). Măsurarea se efectuează prin rezemarea fețelor de măsură ale cursorului pe fața frontală a cavității, urmată de împingerea tijei pînă cînd ajunge în contact cu fundul sau cu pragul a căruia adîncime trebuie determinată.

Șubler de modelier: Șubler folosit de modelier (v. Modelier 1) la măsurarea pieselor componente pentru executarea modelelor și a cutiilor de miez, cum și la măsurarea dimensiunilor acestor piese. Se execută cu patru scări, și anume: scara normală (cu diviziuni în centimetri și milimetri); scara pentru retragere de 1%, pentru piese de fontă; scara pentru retragere de 1,25...1,5%, pentru piese de oțel; scara pentru retragere de 1,5...2,5%, pentru piese de aliaje neferoase.

Șubler pentru roți dințate: Șubler folosit la măsurarea grosimii dinților de angrenaje, compus din două rigle gradate, perpendiculare una pe alta și formînd corp comun, și pe cari alunecă două cursoare cu vernier, echipate fiecare cu dispozitiv de avans fin; una dintre rigle e prelungită cu un

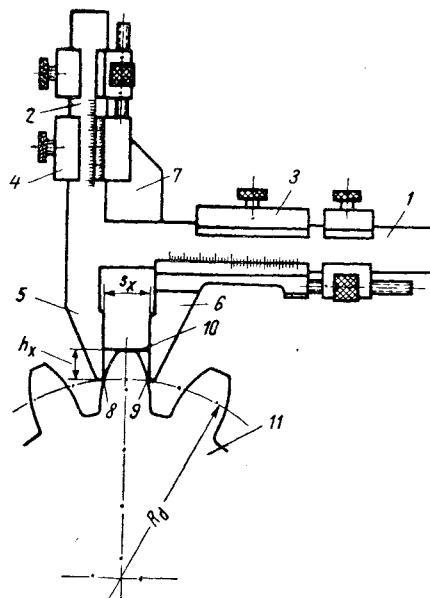
cioc fix—formînd un T cu cealaltă riglă—și care are suprafața de măsurare plană, iar cursorul celeilalte rigle are un cioc de măsurare mobil, dispus simetric față de primul. Pe cursorul primei rigle e fixată o rigletă, deplasa-bilă odată cu acesta (v. fig. IV).

Precizia de citire pe ambele rigle e, de obicei, de 0,02 mm. Măsurarea grosimii dinților se face pe arcul de divizare al roții dințate, cu muchiile rectilinii ale celor două ciocuri, iar valoarea grosimii măsurate se citește pe rigla care constituie coada T-ului, cu ajutorul vernierului cursorului corespunzător. Pentru ca măsurarea să se facă pe arcul de divizare, se deplasează cursorul de pe talpa T-ului pînă cînd suprafața frontală de măsurare a rigletei se așază, față de muchiile de măsurare ale ciocurilor, la o distanță h_x egală cu înălțimea capului dintelui a căruia grosime se măsoară. Trebuie să se



III. Șubler de adîncime.

1) riglă; 2) cursor; 3) talpă cu două ciocuri; 4) vernier; 5) cursor al dispozitivului de avans fin; 6) șurub de calare a vernierului; 7) șurub de calare a dispozitivului 5; 8 și 9) șurubul și piulița dispozitivului de avans fin; 10 și 10') fețe de măsurare.



IV. Șubler pentru roți dințate.

1 și 2) rigle gradate; 3 și 4) cursor; 5) cioc fix; 6) cioc mobil; 7) rigletă mobilă solidară cu cursorul 4; 8 și 9) muchii de măsurare; 10) suprafață plană de măsurare a rigletei 7; 11) roată dințată; R_d) raza cercului de divizare; S_x) grosimea dintelui, măsurată după coarda cercului de divizare; h_x) înălțimea dintelui de la cercul exterior pînă la coarda cercului de divizare.

țină seama că, la această măsurare, determinarea valorii grosimii dintelui nu se face pe arcul cercului de divizare cuprins de dintele respectiv, ci pe coarda acestui arc.

1. **Șubler.** 2. Mș., Mett.: Sin. Șubler universal (v. sub Șubler 1).
2. **Șubler de trasat.** Ms., Tehn.: Sin. Paralel cu tijă gradată (v. sub Paralel 2).

1. **Șufan, pl. șufane.** *Pisc.:* Ghionder de brad folosit ca unealtă auxiliară în pescuitul cu năvodul. Are capătul inferior ascuțit pentru a putea intra în fundul basinelor piscicole, iar cel superior mai subțire, străbătut de 5...6 orificii, prin care se poate trece câte un cui de lemn, de dimensiuni mari, ale cărui capete servesc drept mâner. La 25...30 cm deasupra capătului ascuțit, șufanul are fixat un semicerc metalic, cu o ușoară turtire la partea inferioară, în care intră camăna.

Șufanele sînt utilizate pereche, la pescuitul cu năvodul, fiind manipulate de doi șufânari (v.), cari le înfig alături, cu semicercurile metalice în afară, fixînd sub ele camelele de la ambele crile, la încrucișarea acestora. Astfel, se menține camăna bine lipită de fund, în timpul scoaterii năvodului din apă, poziție în care ieșirea peștelui din toană e împiedicată.

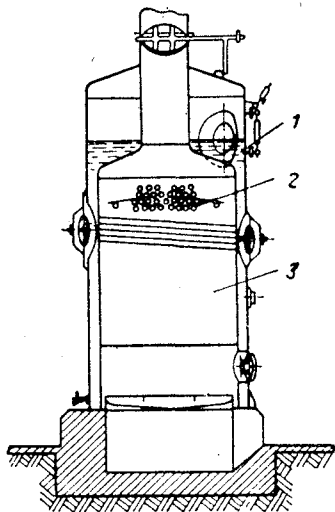
Lungimea șufanelor e proporțională cu adîncimea apei în care se pescuiește și natura fundului.

2. **Șufănar, pl. șufânari.** *Pisc.:* Pescar năvodar care în timpul pescuitului manevrează șufanul. Șufănarul, la scoaterea năvodului din apă, stă în picioare pe podina dintre cele două bărci și manevrînd șufanul menține camăna bine lipită de fundul apei, în toana deschisă, împiedicînd astfel ieșirea peștelui.

În majoritatea cazurilor, pentru mai multă siguranță, pentru fiecare crilă se utilizează cîte un șufănar, deci doi șufânari pentru un năvod. În funcțiune de specificul solului (tare sau mîlos), șufănarul înfige mai adînc sau mai puțin adînc șufanul.

3. **Șuhov, cîldare de abur ~ cu corp vaporizator,** *Termot.:* Cîldare de abur cu corp vaporizator vertical, echipat cu o cutie mare de foc străbătută transversal la partea superioară de două fascicule de țevi de apă, cu diametru mic (51/46...75/70 mm) cele două fascicule au axele ortogonale, iar țevile sînt înclinate cu 5...7° față de orizontală (v. fig.).

Încărcarea specifică a suprafeței de încălzire e de 25 kg/m²h; randamentul cîldării fără supraîncălzitor atinge valoarea de circa 55%. Cînd condițiile de exploatare o permit și cînd debitul de abur e continuu, cîldarea se echipează uneori cu supraîncălzitor de abur.



Cîldare de abur verticală Șuhov, cu țevi de apă cu diametru mic.

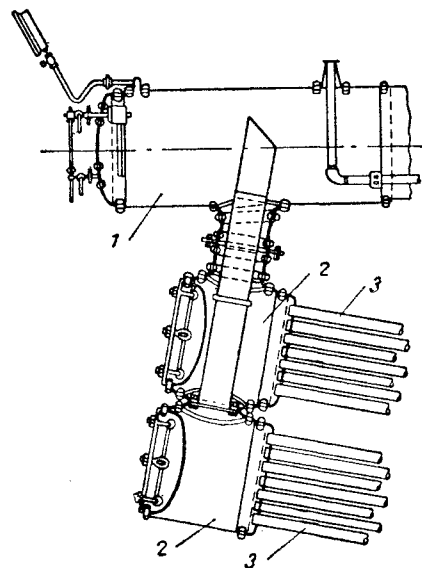
1) corp vaporizator; 2) țevi de apă; 3) cutie de foc.

4. **Șuhov, cîldare de abur ~ cu țevi de mică înclinație.** *Termot.:* Cîldare de abur acvatubulară cu circuit închis și cu circulație naturală (v. sub Cîldare acvatubulară), echipată cu țevi de apă de mică înclinație (panta 1 : 5). Se deosebește de tipurile uzuale prin construcția camerelor de apă, compuse din cîte două sau trei elemente cilindrice scurte (numite capete) suprapuse, închise cu capace bombate (fixate prin șuruburi) și asamblate între ele prin flanșe strînse cu șuruburi (v. fig.). La fiecare secțiune sînt legate, prin mandrină, cîte 28 de țevi de apă.

Camerele de apă sînt racordate direct la un tambur colector longitudinal, constituind, împreună cu acesta, o baterie. Cîl-

darea se compune din mai multe baterii alăturate, legate între ele prin cîte un colector de abur și un colector de nămol, transversale.

Acest tip de cîldare a fost conceput, la sfîrșitul secolului trecut, pentru construirea din elemente standard, permițînd uzinarea în serie de cîldări cu suprafețe de încălzire pînă la 310 m². Pentru suprafețe de încălzire mai mari (pînă la 760 m²) se construiește cîldarea Șuhov modificată de Berlin, cu un singur tambur colector transversal, și echipată cu țevi fierbătoare avînd înclinație mai mare decît la tipul obișnuit (panta 1 : 2), numită și



Detaliul camerei colectoare, din elemente, la cîldarea de abur Șuhov cu țevi de mică înclinație.

1) colectorul de apă și de abur al cîldării; 2) element cîldare Șuhov (cap de cameră colectoare); 3) fascicul de țevi de apă hov-Berlin. (28 de bucăți).

5. **Șuhov-Berlin, cîldare de abur ~.** *Termot.:* Sin, Cîldare Șuhov, cu un tambur (colector transversal). V. sub Șuhov, cîldare de abur ~ cu țevi de mică înclinație.

6. **Șuierături.** *Telc.:* Perturbații electromagnetice produse de obicei prin interferență (v. sub Perturbații electromagnetice) și percepute la recepție sub aspectul unor fluierături.

7. **Șular, pl. șulare.** 1. *Ind. text.:* Cusătură provizorie (v. Saia).

2. *Ind. text.:* Ață albă slab torsionată destinată cusăturilor provizorii efectuate manual.

3. *Ind. text.:* Operație manuală de efectuare a cusăturii provizorii cu ață albă.

4. **Șulean, pl. șulene.** *Mine:* Sin. Ciocan ușor de mină (v. sub Ciocan 1), Fistău.

5. **Șuleană.** *Mine:* Totalitatea găurilor de mină, perforate manual și dirijate în sus, în frontul de înaintare al unei galerii (v. Galerie 5) pentru realizarea rupturilor prealabile (a sîmburilor) în formă de pană asimetrică de la tavan. Găurile în șuleană se folosesc la săpăturile de lucrări orizontale sau înclinate, în special în exploatările de minereuri.

6. **Șuncă, pl. șunci.** *Ind. alim.:* Afumătură de porc, preparată din pulpă sărată și afumată. Se poate prelucra sub formă de șuncă cu os, șuncă presată sau șuncă la cutie.

Șunca cu os se prepară din pulpe provenite de la porci din rasele de carne. După fasonare se sarează cu un amestec de sare, azotat de sodiu și zahăr. Durata sărării e de 20 de zile, după care se zvîntă și se afumă cu fum rece. Produsul astfel preparat are o durată de conservare de 5...6 luni.

Șunca presată se prepară din pulpe și spete de porc sărate, afumate și apoi fierse în forme-prese. Sărarea se face prin injectarea saramurii în artera femurală. Șunca injectată se ține apoi în saramură patru zile, după care se scurge și se afumă, fie la temperatura de 60° timp de 2...3 ore, fie la 20° timp de 12...14 ore. După afumare, sau numai după sărare, dacă produsul nu se afumă, șunca se deosează și apoi se întro-

duce în forme, se presează bine cu capacul. Se fierbe în abur sau în cazane deschise, la temperatura de 75...80°, timp de 50 de minute pentru fiecare kilogram de șuncă. După fierbere se răcește și apoi se scoate din prese, se fuzionează și se ambalează pentru livrare.

Șunca în cutie e o semiconservă de carne care se prepară ca și șunca presată, cu diferența că, după dezosare, se introduce în cutii, cari se presează cu o presă mecanică, apoi se închid sub vacuum, după ce s-a introdus în cutie și o anumită cantitate de gelatină. Tratamentul termic se face prin pasteurizare în celule de fierbere în abur, la început la temperatura de 100° timp de 25 minute și apoi la 80° timp de 45 minute. După aceasta se răcesc, se țin 20 de zile la temperatura de +6° pentru maturare, după care sînt gata pentru livrare. Produsul finit se ține în continuare în depozit răcit, timp de maximum trei luni. Pasteurizarea se poate face și în cazane deschise sau chiar în autoclave, staționare sau rotative.

1. Șungit. Petr. V. Shungit.
2. Șunt, pl. șunturi. Elt. V. Shunt.
3. Șurub, pl. șuruburi. Tehn., Mș.: Organ de mașină de forma unei tije, de regulă cilindrică, filetată pe toată lungimea sau pe o porțiune, cu sau fără cap la o extremitate.

După funcțiunea pe care o îndeplinește, șurubul poate fi de fixare (strîngere), de măsură, de reglare sau de transmitere și de transformare a mișcării și a forței (șurub de mișcare și forță).

Șurub de fixare: Șurub care servește la asamblarea demontabilă a două sau a mai multor piese, fie prin înșurubarea șurubului în una dintre piese, fie prin folosirea de piulițe în cari se înșurubează șurubul. Îmbinările prin șuruburi sînt asigurate prin forță, datorită presiunii de înșurubare (efect de împănare).

Asamblarea se face cu șurub de trecere, dacă șurubul, care are cap la una dintre extremități și filet la cealaltă, solidarizează piesele prin trecerea tijei prin găuri netede practicate în acestea și prin înșurubarea unei piulițe pe porțiunea filetată (v. fig. 1 a). Asamblarea se face cu șurub de trecere cu două capete filetate, dacă șurubul nu are cap și e filetat la ambele extremități, asamblarea pieselor făcîndu-se cu ajutorul a două piulițe înșurubate pe aceste extremități (v. fig. 1 b). Dacă în această situație filetul se execută pe toată lungimea tijei, avem un șurub de trecere constituit dintr-o tijă filetată cu piulițe (v. fig. 1 c). Asamblarea se face cu șurub înecat, dacă șurubul are cap la o extremitate și e filetat într-o gaură filetată practică într-una din piesele asam-

blate (v. fig. 1 d). Dacă șurubul are ambele extremități filetate, dintre cari una se înșurubează într-o gaură filetată, practică într-una din piesele asamblate, iar cealaltă extremitate trece liber printr-o gaură străpunsă netedă practică în cealaltă piesă (sau găuri practicate în celelalte piese), solidarizarea pieselor făcîndu-se cu ajutorul unei piulițe înșurubate pe capătul filetat liber, șurubul se numește șurub-prizonier (v. fig. 1 e) sau prizon (v.).

După forma capului, condiționată fie de posibilitatea de așezare a șurubului în asamblare, fie de modul de strîngere a șurubului (cu cheie deschisă, cu cheie tubulară, cu șurubelniță, etc.), se deosebesc: șuruburi cu cap poligonal, care poate fi hexagonal (normal, mic, cu scaun de așezare, cu adîncitură, cu una sau mai multe găuri, etc.), pătrat (normal, mic, cu guler, etc.), triunghiular (cu guler), etc.; șuruburi cu cap rotund, care poate fi cilindric, cilindric bombat, bombat, semirotund, aplatisat, înecat, semiînecat, etc.; șuruburi cu alte forme de capete, ca, de exemplu, cu cap ciocan, cu cap T aplatisat (cu teșituri plane), cu cap T cilindric, cu cap fluture, cu cap canelat, cu cap striat, cu cap striat cu guler, cu cap ochi, cu cap inel, etc.

După poziția capului față de piesă, șurubul poate fi cu cap aparent (proeminent), cu cap semiînecat, sau cu cap înecat.

Pentru a împiedica rotirea șurubului în găurile din piesele asamblate se folosesc șuruburi cu gît (pătrat, striat, sau creponat), șuruburi cu nas (unul sau mai multe) și șuruburi cu ghimpe sub cap.

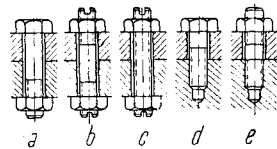
Șurubul poate fi antrenat în mișcarea de înșurubare prin forma adecvată a capului (exagonal, pătrat, triunghiular), prin una sau mai multe găuri executate în cap, prin creștătură simplă sau în cruce, prin o cavitate de formă exagonală, coaxială cu tija șurubului, executată în cap, prin striuri, etc.

Tija șurubului poate avea diferite forme, după utilizarea lui. De regulă e cilindrică, mai rar conică (șurub conic). Tija cilindrică se execută, în general, pe toată lungimea la același diametru, avînd filetată o porțiune sau toată lungimea. Tija șurubului poate avea și porțiuni de diametri diferiți, pentru a nu se prelucra precis toată lungimea sa.

Porțiunea netedă a tijei poate avea același diametru, mai mic sau mai mare decît diametrul exterior al filetului. Tijele șuruburilor supuse la solicitări variabile sau la șocuri repetate se fac, de cele mai multe ori, cu porțiunea netedă a tijei la un diametru egal cu diametrul interior al filetului, pentru a obține o arie constantă a secțiunii transversale în lungul tijei.

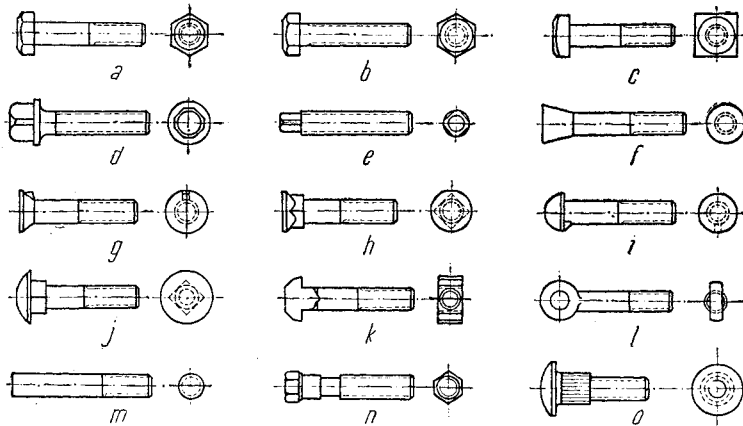
Porțiunea filetată a șurubului se poate executa cu filet metric (normal sau fin de diferite grade), cu filet în țoli, cu filet trapezoidal, cu filet dreptunghiular, cu filet pentru tablă, cu filet pentru lemn, etc.

Șuruburile de fixare se execută de obicei cu un singur început.



1. Șuruburi de fixare.

- a) șurub de trecere; b) șurub de trecere cu ambele capete filetate; c) tijă filetată cu piulițe; d) șurub înecat; e) șurub-prizonier (prizon).



11. Șuruburi de fixare.

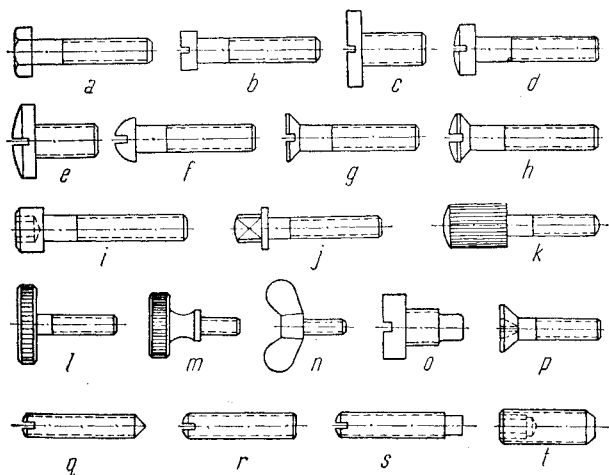
- a) șurub cu cap exagonal, filetat pe o porțiune a tijei; b) șurub cu cap exagonal, filetat pe toată lungimea tijei; c) șurub cu cap pătrat; d) șurub cu cap pătrat prevăzut cu guler; e) șurub cu cap pătrat mic; f) șurub cu cap tronconic înecat; g) șurub cu cap înecat și cu nas; h) șurub cu cap înecat și cu gît pătrat; i) șurub cu cap semirotund și cu nas; j) șurub cu cap bombat și cu gît pătrat; k) șurub cu cap-ciocan și cu gît pătrat; l) șurub cu cap în formă de ochi; m) șurub fără cap; n) șurub cu cap exagonal, cu scaun de așezare și gît de ghidare; o) șurub cu cap bombat și gît striat.

Vîrful şurubului se poate executa plat, plat cu teşitură, bombat, conic, tronconic, cu con interior, cu cep (normal, gîtuit, bombat, tronconic), etc., şi poate prezenta sau nu o gaură transversală pentru splint de siguranţă. De regulă vîrful nu se execută plat, pentru a se permite un atac uşor al sculei de tăiere a filetului şi o înşurubare uşoară în piuliţă.

După calitatea suprafeţelor şi precizia de prelucrare, şuruburile pot fi *uzuale* (numite impropriu şi *brute*), *semi-precise* şi *precise*. În construcţia de maşini, se folosesc mai mult şuruburile *semiprecise*.

Clasificarea şi numirea şuruburilor din punctul de vedere al formei şi al dimensiunilor se fac după elementele constructive componente (forma capului, a vîrfului, etc.), de exemplu (v. fig. II): şurub cu cap exagonal, şurub cu cap exagonal filetat pînă sub cap (filetat pe toată lungimea tijei), şurub cu cap pătrat, şurub cu cap pătrat şi guler, şurub cu cap pătrat mic, şurub cu cap tronconic înecat, şurub cu cap înecat şi nas, şurub cu cap înecat şi gît pătrat, şurub cu cap semirotund şi nas, şurub cu cap bombat şi gît pătrat, şurub cu cap-ciocan cu gît pătrat, şurub cu ochi, şurub fără cap (tijă filetată la un capăt).

Din punctul de vedere al mărimii şurubului, se deosebesc: *şuruburi de mărime normală* şi *şuruburi mici*, folosite în mecanica fină (v. fig. III). De cele mai multe ori, acestea din



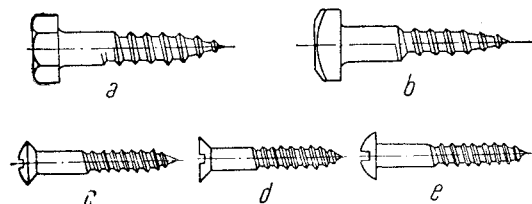
III. Şuruburi pentru mecanica fină.

a) cu cap exagonal; b) cu cap cilindric; c) cu cap cilindric mare; d) cu cap bombat; e) cu cap bombat mare; f) cu cap semisferic; g) cu cap înecat; h) cu cap semînecat; i) cu cap cilindric cu gaură exagonală, pentru cheie; j) cu cap cilindric, cu două teşituri pentru cheie, şi cu guler; k) cu cap zimţuit înalt; l) cu cap zimţuit plat; m) cu cap zimţuit şi cu guler; n) cu cap-fluture; o) cu cap cilindric şi cu vîrf cilindric nefiletat; p) cu cap înecat, cu creştătură în cruce; q) fără cap, cu creştătură pentru şurubelniţă şi cu vîrf conic; r) fără cap, cu creştătură pentru şurubelniţă şi cu vîrf plat; s) fără cap, cu creştătură pentru şurubelniţă şi cu vîrf cilindric nefiletat; t) fără cap şi cu gaură exagonală, pentru cheie.

urmă se execută ca şuruburi înecate, cu cap crestat, pentru înşurubare cu şurubelniţă. Şuruburile relativ mici fără cap (de ex. fig. III g, r, s, t) se mai numesc şi *ştifturi filetate* (v. sub Ştift).

Pentru determinarea şurubului sînt necesare următoarele cote principale: înălţimea şi diametrul capului sau a exagonului îngropat, cum şi deschiderea cheii; diametrul şi înălţimea scaunului de aşezare sau ale gulerului; înălţimea, lăţimea şi unghiul de înclinare ale nasului; latura şi înălţimea gîtului pătrat; lăţimea şi adîncimea creştăturii; diametrul şi înălţimea gîtului de ghidare; lungimea tijei şurubului, diametrul nominal al filetului, lungimea şi teşirea acestuia.

Din punctul de vedere al materialului în care se înşurubează, se deosebesc: *şuruburi pentru materiale dure* (oţeluri, fonte, alămuri, anumite mase plastice, etc.) şi *şuruburi pentru materiale moi* (plumb, lemn, etc.) au filet special, în general triunghiular (la 60°), cu pas mare, pentru ca să prindă cît mai mult material între spire. Gaura în care se înşurubează şurubul se execută netedă, cu diametrul aproximativ egal cu diametrul interior al filetului şurubului, iar filetul său e tăiat de şurub, pe măsura introducerii acestuia. Şi aceste şuruburi se execută în diferite forme şi dimensiuni (v. fig. IV). La aceste şuruburi, de regulă, fundul filetului prezintă o uşoară conicitate pe toată lungimea sa.



IV. Şuruburi pentru lemn.

a) cu cap exagonal; b) cu cap pătrat; c) cu cap semînecat; d) cu cap înecat; e) cu cap semirotund.

Şuruburile se execută din diferite materiale (de ex.: oţel carbon, oţel carbon de calitate, oţel aliat, oţel pentru automate, alamă, cupru, bronz, aluminiu), alegerea materialului fiind condiţionată de natura şi de mărimea solicitării şi de condiţiile de folosire a ansamblului din care fac parte (de ex. realizarea unei construcţii cît mai uşoare, transmiterea curentului electric, sau izolarea faţă de acesta, acţiunea unor medii corozive, etc.).

Dimensiunile şuruburilor de fixare se aleg constructiv (în special în cazul şuruburilor mici, supuse la solicitări neglijabile) sau se determină pe bază de calcule de rezistenţă a materialului, în funcţiune de natura şi de mărimea solicitărilor. Metodele de calcul diferă după felul în care se produc şi acţionează solicitările şi după ipotezele de calcul cari se iau în consideraţie.

După modul de producere şi acţionare a solicitărilor, şuruburile de fixare se împart în trei categorii: *şuruburi fără strîngere iniţială*, cari se calculează la întindere; *şuruburi cu strîngere iniţială*, la cari se ţine seamă de forţa de strîngere iniţială, în general prin reducerea rezistenţei admisibile; *şuruburi supuse la forfecare*. Cînd forţa care acţionează asupra şurubului în serviciu e variabilă, şurubul trebuie verificat la oboseală. La dimensionarea grupurilor de şuruburi se determină solicitările cari acţionează asupra şurubului celui mai încărcat, în caz că acestea nu sînt repartizate omogen asupra şuruburilor.

O importanţă deosebită are lungimea minimă a porţiunii filetate a şurubului, care trebuie să fie stabilită astfel, încît să se realizeze o rezistenţă suficientă a îmbinării prin şurub, folosindu-se integral şi rezistenţa la tracţiune a şurubului (la o solicitare corespunzătoare ruperea miezului şurubului să se producă cu puţin timp înainte de smulgerea filetului). La solicitări mici, lungimea porţiunii filetate a şuruburilor se alege constructiv, proporţional cu diametrul exterior al filetului, funcţiune de materialul şurubului şi al piuliţei. Dacă asamblarea prin şurub trebuie desfăcută frecvent, şi deci rezultă o uzură accentuată a filetului, lungimea porţiunii filetate se alege mai mare.

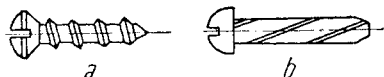
Şuruburile se confecţionează fie direct, fără acţiune de prelucrare ulterioară (de ex.: prin turnare sub presiune, prin concreţionare, prin presare de materiale plastice), fie prin operaţii de deformare plastică (forjare liberă sau în matriţă, presare la cald sau la rece în matriţe, etc.), urmate de execu-

tarea filetului, fie prin aşchiere (cu cuţit, cu pieptene de filetat, cu freză, cu filieră, cu piatră de rectificat, etc.), fie tot prin deformare plastică (laminare sau presare), sau în întregime prin aşchiere, din semifabricate în bare de diferite secţiuni (exagonală, pătrată, circulară). Datorită utilizării universale, pe scară mare, a şuruburilor de fixare, trebuie asigurată interschimbabilitatea acestora, prin reglementarea unitară a seriilor dimensionale şi a abaterilor limită prin standarde şi norme.

Exemple de şuruburi de fixare:

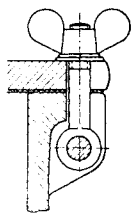
Șurub articulată: Sin. Șurub basculant (v.).

Șurub autofiletant: Șurub cu execuție specială a porțiunii filetate pentru ca la înșurubare într-o gaură netedă (având diametrul puțin mai mare decât diametrul interior al filetului) să forneze filetul conjugat în care rămîne înșurubat. Se utilizează în special pentru asamblarea unor piese de tablă (de ex. în radiotehnică), mai rar a unor piese metalice cu pereții groși. Șuruburile autofiletante pentru tablă se execută cu filetul cu un singur început, cu pas mare, asemănător cu filetul șuruburilor pentru lemn (v. fig. V a), iar șuruburile pentru metale au filetul cu două începuturi (v. fig. V b), astfel încît șurubul efectuează mai puțin decît o rotație pînă la strîngere. Șuruburile autofiletante se execută cu capul de diferite forme (de ex.: exagonal, bombat, semirotond, înecat, etc.).



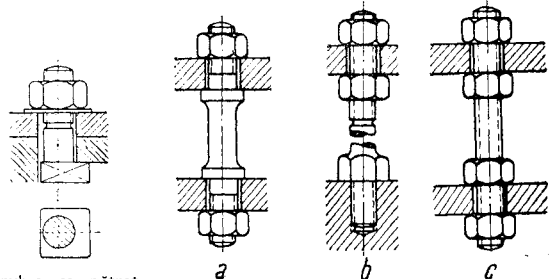
V. Șuruburi autofiletante. a) pentru tablă; b) pentru metale.

Șurub basculant: Șurub de trecere cu cap în formă de ochi și cu piuliță ușor manevrabilă, de obicei, piuliță fluture (v. fig. VI), folosit la asamblarea unor piese care se demontează frecvent. Pentru aceasta, se execută în piesele asamblate, în locul găurilor de șurub, tăieturi pînă la marginea pieselor, pentru a permite bascularea șurubului în jurul axului care trece prin ochiul său, după deșurubarea piuliței. Sin. Șurub articulată, Șurub rabatabil.



VI. Șurub basculant.

Șurub cu cap pătrat excentric: Șurub de trecere, cu cap pătrat deplasat în raport cu axa tijei (v. fig. VII), folosit la asamblarea pieselor în cazul lipsei de spațiu pentru capul șurubului și pentru a opri rotirea șurubului în timpul strîngerii piuliței. Sin. Șurub cu cap asimetric.



VII. Șurub cu cap pătrat excentric.

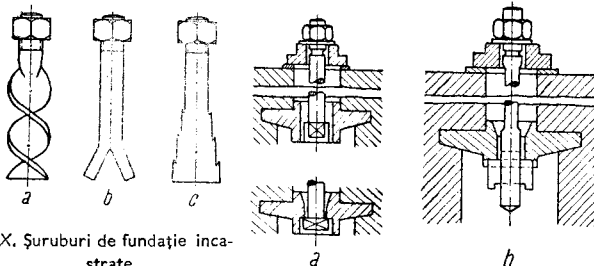
VIII. Șuruburi de distanțare.

diferite forme, de exemplu: șurub de trecere cu două capete filetate, cu gulere, strîngerea făcîndu-se cu două piulițe (v. fig. VIII a); șurub în formă de priză, cu cap de strîngere,

a) cu gulere; b) cu cap de strîngere, piuliță și contrapiuliță; c) tijă filetată, cu piulițe și contrapiulițe.

cu piuliță și contrapiuliță (v. fig. VIII b); șurub în formă de tijă filetată, cu piulițe și contrapiulițe (v. fig. VIII c).

Șurub de fundație: Șurub pentru fixarea pe fundație a mașinilor, agregatelor, etc. Pot fi șuruburi incastrate în fundație sau șuruburi de ancorare. Șuruburile incastrate în fundație (v. fig. IX) au tija de diferite forme (de ex. drept-



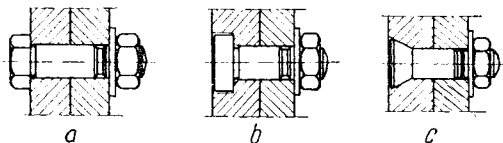
IX. Șuruburi de fundație incastrate.

a) cu tijă dreptunghiulară răsucită; b) cu tijă cilindrică, cu capul despîcat; c) cu tijă tronconică cu gheare.

X. Șuruburi de ancorare. a) cu cap-ciocan; b) cu pană.

unghiulară răsucită, cilindrică cu capul despîcat, tronconică cu gheare, cilindrică îndoită în formă de cîrlig, etc.) și nu pot fi demontate decît prin distrugerea fundației și, adeseori, prin distrugerea șurubului. Șuruburile de ancorare (v. fig. X), cari transmit eforturile prin plăcile de fundație de cari sînt ancorate, pot fi demontate.

Șurub de pășuire: Șurub de fixare, cu o porțiune a tijei netedă calibrată (v. fig. XI), pentru a forma un ajustaj de tre-



XI. Șuruburi de pășuire.

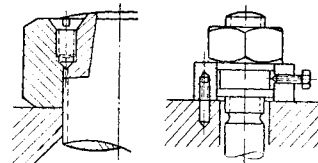
a) cu cap exagonal; b) cu cap cilindric; c) cu cap înecat, tronconic.

cere (aderent sau blocat, în clasa II de precizie), cu orificiile alezate ale pieselor asamblate. Poate avea cap exagonal, cilindric sau înecat, tronconic.

Șurub de plafon: V. Plafon, șurub de ~.

Șurub de scelment: Șurub pentru prinderea unui element de construcție sau a unei piese (de lemn sau de metal) de o construcție sau de un element de construcție de zidărie de piatră, de cărămidă sau de beton. Poate avea tija de aceeași formă ca și șuruburile de fundație (v. mai sus), partea nefiletată a șurubului fiind înglobată în zidărie, de la început, la executarea acesteia, sau introdusă într-o gaură tronconică, lăsată în zidărie la executare (la zidăria de beton sau de cărămidă), ori săpată după executarea acesteia (în special la zidăria de piatră). După introducerea șurubului de scelment, aceste găuri se umplu cu mortar de ciment, de ipsos, cu plumb turnat, etc., fixîndu-se uneori șurubul și cu pene de metal sau de piatră.

Șurub de siguranță: Șurub de fixare, prin care se asigură o asamblare contra autodestăruirii (adică a desfacerii în timpul lucrului mașinii, al aparatului, etc.) prin blocarea reciprocă a două piese, etc. (v. fig. XII). Sin. Șurub de blocare.



XII. Șuruburi de siguranță.

Șurub de tracțiune: Șurub în formă de tijă filetată la ambele extremități cu filete de sens contrar (o extremitate cu filet

dreapta și cealaltă cu filet stînga) care face legătura între două piese, cabluri, lanțuri, etc., exercitînd asupra acestora o forță de tracțiune (în sensul apropierii lor) prin înșurubarea sa. Sin. Șurub întinzător.

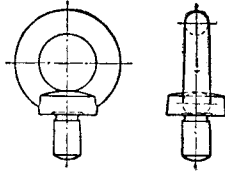
Șurub de trecere. V. sub Șurub de fixare.

Șurub-inel de ridicare: Piesă filetată avînd forma unui inel, echipat cu o tijă filetată pe întreaga lungime sau parțial (v. fig. XIII), și care se înșurubează într-o mașină, instalație, piesă, etc., pentru a putea fi ridicată pentru montaj sau manipulare. Sin. Inel-șurub de ridicare, inel de ridicare.

Șurub înecat. V. sub Șurub de fixare.

Șurub întinzător: Sin. Șurub de tracțiune (v.).

Șurub pentru cale ferată: Șurub de fixare, de formă și dimensiuni adecvate pentru lucrările de montare și întreținere a căii ferate (pentru elcizarea și fixarea șinelor și pentru schimbătoare de cale). Poate fi cu cap dreptunghiular, cu cap dreptunghiular și gît pătrat sau dreptunghiular, cu cap dreptunghiular asimetric, cu cap dreptunghiular cu țesitură, cu cap pătrat, cu cap pătrat și gît pătrat, cu cap cilindric crestă,



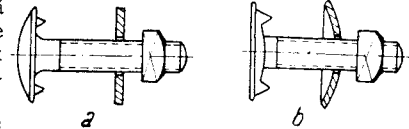
XIII. Șurub-inel de ridicare.

Șurub pentru canale T: Șurub de fixare, cu cap cilindric aplatizat (prin două țesături plane și paralele pe suprafața sa laterală), folosit la prinderea pieselor pe masa mașinilor-unelte prin introducerea capului șurubului în canalele T ale mesei și apoi rotirea șurubului cu 90° (v. fig. XV).



XV. Șurub pentru canale T.

Șurub pentru curele: Șurub de fixare cu cap mare, avînd doi ghimpi pe fața de reazem (v. fig. XVI), folosit la înbinarea curelelor, totdeauna împreună cu o șaibă și cu o piuliță. Poate avea capul bombat și suprafața de reazem plană sau capul plat și suprafața de reazem bombată (în acest caz și șaiba e bombată).

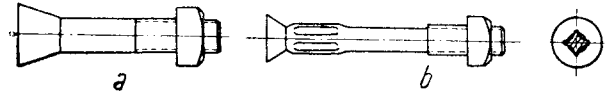


XVI. Șuruburi pentru curele. a) cu cap bombat; b) cu cap plat.

Șurub-prizonier: Sin. Prizon (v.). V. și sub Șurub de fixare.

Șurub-prizonier pentru locomotive: Șurub-prizonier (prizon), de formă și dimensiuni adecvate construcțiilor de locomotive cu abur. Poate fi cu filet normal la ambele capete și cu porțiunea netedă a tijei (centrală) cu secțiune pătrată sau cu filet etanș la capătul de înșurubare și filet normal la capătul pentru piuliță, tija fiind cilindrică.

Șurub pentru roți de căruță: Șurub cu cap înecat tronconic, folosit la asamblarea segmentelor cari compun obada roții căruței. Poate avea cap tronconic de 30° sau cap tronconic de 60° și gît creponat (v. fig. XVII).



XVII. Șuruburi pentru roți de căruță. a) cu cap tronconic de 30°; b) cu cap tronconic de 60° și gît creponat.

Șurub rabatabil: Sin. Șurub basculant (v.).

Șurub torband: Șurub de fixare, de trecere, cu cap puțin bombat, aproape plat, cu gît pătrat și piuliță pătrată, folosit la fixarea lemnului pe piese metalice.

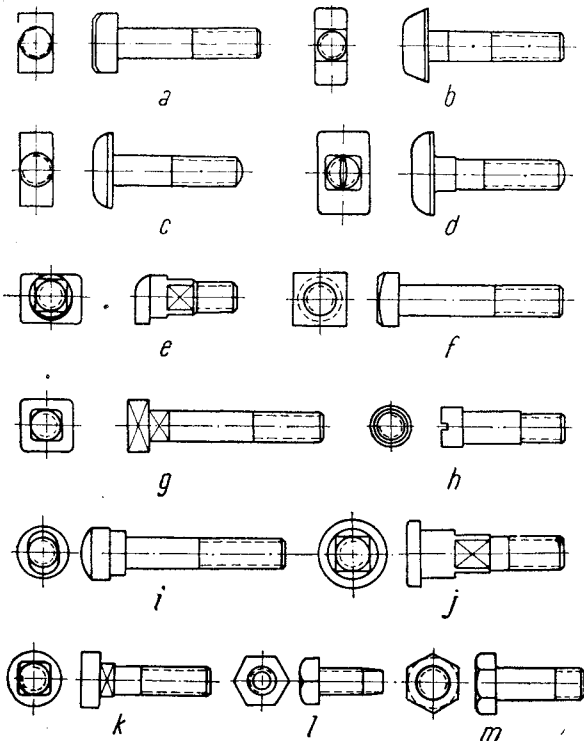
Șurub de măsură: Șurub cu filet de precizie, care servește la măsurarea deplasărilor și a lungimilor mici, utilizat în construcția instrumentelor de măsură (de ex.: a micrometrelor, sferometrelor și a microscopelor de măsură), la mașinile de măsură, la mașini-unelte de precizie, la aparatele astronomice, etc. Se compune dintr-o tijă care are pe o porțiune sau pe toată lungimea un filet prelucrat foarte precis (de obicei cu profil triunghiular la 60°, cu pas mic (0,5 sau 1 mm) și care se deplasează axial, prin înșurubare, într-o piesă filetată în același fel, constituind piulița.

Relația dintre deplasarea axială a șurubului (l), pasul filetelui (p) și unghiul (φ) de rotire a șurubului în piuliță e:

$l = p \frac{\varphi}{2\pi}$. Abaterile la deplasarea axială a șurubului, deci precizia de măsurare cu acest șurub, depinde de abaterile la pasul filetelui, la unghiul profilului filetelui și la diametrul mediu al filetelui, cum și de înclinarea axei filetelui piuliței față de axa filetelui șurubului. Datorită acestor abateri, porțiunea filetată se execută scurtă, de obicei de 25 mm și mai rar de 50 mm.

Pentru citirea deplasării axiale a șurubului, acesta se solidarizează cu o tobă gradată la periferie și care se deplasează, fie pe o piesă tubulară gradată (de ex. la micrometru și la sferoscopul de măsură), fie în lungul unei rigle gradate (de ex. la sferometru). Sin. Șurub micrometric.

Șurub micrometric: Sin. Șurub de măsură (v.).



XIV. Șuruburi pentru cale ferată.

- a) șurub cu cap dreptunghiular; b) șurub cu cap dreptunghiular și gît pătrat;
- c) șurub cu cap dreptunghiular cu țesitură; d) șurub cu cap dreptunghiular și gît dreptunghiular;
- e) șurub cu cap dreptunghiular asimetric; f) șurub cu cap pătrat;
- g) șurub cu cap pătrat și gît pătrat; h) șurub cu cap cilindric crestă;
- i) șurub cu cap cilindric și gît oval; j) șurub cu cap cilindric și gît cilindric;
- k) șurub cu cap cilindric și gît pătrat; l) șurub cu cap exagonal și vîrf trapezoidal;
- m) șurub cu cap exagonal.

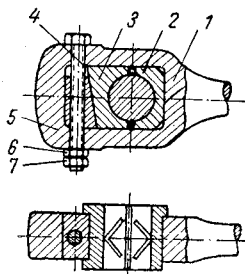
cu cap cilindric și gît oval, cilindric sau pătrat, cu cap exagonal, cu cap exagonal și vîrf trapezoidal, etc. (v. fig. XIV).

Șurub de reglare: Șurub care servește la reglarea unor distanțe, a unor jocuri dintre piese, etc., prin deplasarea uneia sau a unora dintre ele față de celelalte. Forma filetului, forma capului, a tijei, etc., sînt variate (v. sub Șurub de fixare) și se aleg în funcțiune de forma pieselor, de poziția lor relativă și de specificul reglării.

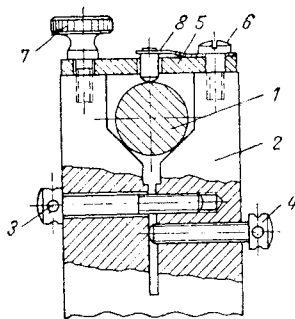
Exemple de șuruburi de reglare:

Șurubul pentru reglarea distanței dintre cusinetii capului de bielă, în vederea preluării jocurilor datorite uzurii acestora (v. fig. XVIII). Prin rotirea șurubului 4, pana 5 e deplasată și împinge mai mult sau mai puțin cusinetul 3 asupra cusinetului 2, care e fix.

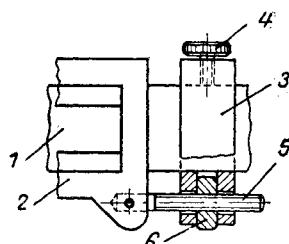
Șuruburile pentru reglarea poziției axului de rotire în plan vertical a lunetei topografice și a altor instrumente similare (v. fig. XIX). Fusul 1 al axului lunetei se reazemă prin greutatea proprie pe suprafețele înclinate ale celor două jumătăți, cari arcuiesc, ale lagărului 2. Prin strîngerea șurubului de presiune 4, fusul e coborît, iar prin deșurubarea acestuia fusul e ridicat. Șurubul de tracțiune 3 strînge și blochează cele două jumătăți la distanța reglată prin șurubul 4. Fusul e asigurat contra căderii în afară prin capacul 5 care se poate roti în jurul șurubului de fixare 6, cu cap crestă, fiind fixat de șurubul 7, cu cap zimțuit. Prin arcul 8 se exercită o ușoară presiune asupra fusului.



XVIII. Cap de bielă închis.
1) bielă; 2) cusinet fix; 3) cusine, deplasabil; 4) șurub de reglare; 5) pană de reglare; 6) piuliță; 7) contrapiuliță.



XIX. Lagăr deschis pentru lunete.
1) fus; 2) lagăr; 3) șurub de tracțiune; 4) șurub de presiune; 5) capac; 6) șurub de fixare cu cap crestă; 7) șurub de fixare cu cap zimțuit; 8) arc.

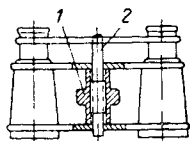


XX. Dispozitivul de avans fin al șublerului.

1) rigla șublerului; 2) cursorul șublerului; 3) cursorul dispozitivului de avans fin; 4) șurub de strîngere (blocare); 5) șurub de avans fin al cursorului șublerului; 6) piuliță șurubului de avans fin.

Șurubul de avans fin al șublerului (v. fig. XX) e un șurub de reglare fină a deplasării cursorului acestuia. După blocarea cursorului dispozitivului de avans fin 3 realizată prin strîngerea șurubului 4, cursorul 2 al șublerului e deplasat fin în lungul riglei 1 prin rotirea piuliței 6 a șurubului de avans fin 5.

Șurubul pentru potrivirea (punerea la punct) imaginii la un binoclu (v. fig. XXI) servește la reglarea distanței dintre oculare și obiective, prin rotirea piuliței sale.



XXI. Binoclu.
1) șurub de reglare a binocului; 2) piuliță șurubului de reglare.

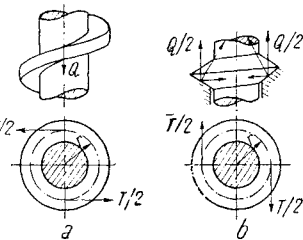
Șurub de mișcare și de forță: Șurub folosit pentru transmiterea și transformarea mișcării și a forței. Transmiterea forței se face concomitent

cu transmiterea mișcării, însă după scopul urmărit poate interesa mai mult una sau cealaltă și în mod corespunzător șurubul e numit mai pe scurt **șurub de mișcare** sau **șurub de forță**. Cuplul șurub-piuliță e folosit pentru transformarea mișcării de rotație în mișcare de translație (de ex. șurubul conducător de la strung), sau invers: a mișcării de translație în mișcare de rotație (de ex. șurubul și piulița-mîner de la vrilă).

După mișcările efectuate de șurub și de piulița acestuia (sau piesa avînd rolul piuliței) pot surveni următoarele relații între acestea: piulița rămîne imobilă, în timp ce șurubul efectuează atît mișcarea de rotație, cît și mișcarea de translație (de ex. șurubul de la vinciul cu șurub și de la presele cu șurub, cari sînt șuruburi de forță, și șurubul micrometric, care e un șurub de mișcare); șurubul rămîne imobil, în timp ce piulița efectuează mișcarea de rotație și cea de translație; piulița efectuează mișcarea de rotație, iar șurubul pe cea de translație (de ex. pinola filetată la exterior, deplasată axial prin rotirea roții de mîna, la unele păpuși mobile de strunguri, și șurubul de la dispozitivul de avans fin al cursorului unui șubler); șurubul efectuează mișcarea de rotație, iar piulița, pe cea de translație (de ex.: șurubul conducător de la strunguri, șuruburile de deplasare a meselor de la mașini-unelte și șuruburile de la menghine). Transformarea mișcării de translație în mișcare de rotație se face, de obicei, prin translația piuliței care produce rotirea șurubului (de ex. vrilă). Transformarea mișcării de rotație în mișcare de translație se face, de obicei, prin rotirea șurubului care produce translația piuliței, în cazurile cînd se cer viteze mai mari la mișcarea de translație (de ex. la avansul mașinilor-unelte) și prin rotirea și înaintarea simultană a șurubului, piulița rămînd fixă, cînd trebuie să se obțină forțe mari, la o viteză mică de deplasare (de ex. vinciul).

Șuruburile de mișcare și de forță se execută cu filete diferite (triunghiular, dreptunghiular, pătrat, etc.), iar în caz că se dorește o translație mai rapidă, cu pas mare sau cu mai multe începuturi.

Ele sînt solicitate, de obicei, la compresiune și torsiune. Șuruburile de forță, relativ mai lungi, se verifică și la flambaj.



La șuruburile cu filet pătrat sau dreptunghiular (v. fig. XXII a) relația dintre forța Q de apăsare axială a piuliței pe șurub (respectiv a șurubului pe piuliță), și forța tangențială T , care acțiunează la raza r (raza medie a filetului) și produce rotirea piuliței (respectiv a șurubului), unghiul α de înclinare a filetului și unghiul de frecare ρ pentru materialele respective ($\rho = \arctg \mu$) e următoarea: $T = Q \cdot \tg(\alpha \pm \rho)$, luîndu-se semnul + cînd deplasarea piuliței (respectiv a șurubului) se face în sens contrar acțiunii forței Q și semnul -, cînd se face în același sens cu acțiunea forței Q .

La șuruburile cu filet triunghiular (v. fig. XXII b), relația e: $T = Q \cdot \tg(\alpha \pm \rho')$, unde $\rho' = \arctg \mu'$, în care $\mu' = \mu \frac{\cos \alpha}{\cos \beta}$, unghiul β fiind semiunghiul la vîrf al profilului filetului.

Din aceste relații rezultă că, dacă $\alpha > \rho$ (respectiv $\alpha > \rho'$), forța T rezultă pozitivă, adică e nevoie de o forță T (avînd sensul

din figură) care să oprească deplasarea de la sine a piuliței. Deci la șuruburile de fixare trebuie evitată o înclinare mare a filetului, pentru a înlătura posibilitatea autodesfacerii piuliței în timpul funcționării. Dacă $\alpha < \rho$ (respectiv dacă $\alpha < \rho'$), forța T rezultă negativă, adică pentru deplasarea piuliței trebuie să se aplice din exterior forța T . Din compararea relațiilor rezultă că la șuruburile triunghiulare frecările sînt mai mari decît la șuruburile cu filet pătrat sau dreptunghiular, din care cauză șuruburile cu filet triunghiular se folosesc mai mult ca șuruburi de fixare, frecarea sporită împiedicînd autodesfacerea, iar șuruburile cu filet dreptunghiular sau pătrat ca șuruburi de mișcare și de forță.

Randamentul mecanic al unui șurub de mișcare și de forță e dat de relația:

$$\eta_{mec} = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg}(\alpha + \rho)}$$

pentru filete pătrate și dreptunghiulare, și de relația:

$$\eta_{mec} = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg}(\alpha + \rho')}$$

pentru cele tringhiulare.

Exemple de șuruburi de mișcare și de forță:

Șurubul conducător e un șurub de transformare a mișcării, format dintr-o tijă filetată (de obicei cu filet pătrat, dreptunghiular sau trapezoidal) care, prin rotirea sa, produce deplasarea căruciorului strungului în sensul longitudinal, folosit pentru filetare. Deplasarea căruciorului se obține cuplînd cu șurubul conducător o piuliță din două bucăți, solidare cu căruciorul strungului. Sin. (impropriu) Șurub-mamă.

Șurubul de avans e un șurub de transformare a mișcării, format dintr-o tijă filetată, folosit la realizarea mișcării de avans la o mașină-unealtă prin rotirea sa, care produce translația unei piulițe solidare cu organul care are mișcarea de avans.

Șurub de forță. V. sub Șurub de mișcare și de forță.

Șurub de mișcare. V. sub Șurub de mișcare și de forță.

Șurubul transportor e un melc-transportor (v. Transportor cu șurub-melc, sub Transportor 2).

1. ~ **mecanic.** Tehn., Mș.: Sin. (uzual) pentru Șurubul de fixare (v. sub Șurub), cu cap exagonal (și eventual) cu piuliță pentru materiale dure.

2. **Șurub de control.** C. f.: Șurub montat la pîrghiile de macaz și care se rupe în cazul atacării false a macazului. Lipsa acestui șurub, echipat și cu un plumb de control, sau starea lui deteriorată, indică atacarea falsă a macazului chiar și după ce macazul și pîrghia lui au fost readuse în stare normală după atacarea falsă (v. și sub Pîrghie de macaz, sub Pîrghie de centralizare).

3. **Șurub de dulgher.** Ut., Ind. lemn.: Sin. Clește cu șurub, de lemn; Crivală, V. Clește cu șurub, sub Clește 4.

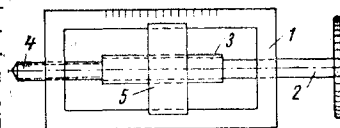
4. **Șurub de evacuare.** Tehn.: Șurub de lungime relativ mică față de diametru, de regulă cu cap exagonal și guler și cu filet în țoli pentru țevi, care se montează în locul robinetului de evacuare, pentru a astupa orificiul de evacuare a impurităților strînse pe fundul recipientelor. Sin. Dop de evacuare.

5. **Șurub de presat.** Ut., Ind. lemn.: Sin. Clește cu șurub (v. sub Clește 4).

6. **Șurub de siguranță.** Mș.: Sin. Dop fuzibil (v.).

7. **Șurub de strîns.** Ind. lemn., Ind. țăr.: Sin. Clește cu șurub (v. sub Clește 4), Crivală, Presă de dulgher de mînă.

8. **Șurub diferențial.** Mș.: Dispozitiv care consistă dintr-o tijă cu două filete cu pașii foarte puțin diferiți (v. fig.), astfel încît, la o rotație completă a tijeii, o piuliță se deplasează numai cu diferența dintre pași. Astfel se obțin deplasări foarte mici, chiar cu filete cu pași relativ mari, ceea ce permite mișcări foarte fine, combinate cu transmisiuni de forțe relativ mari. Se folosește la prese, la vinciul diferențial, la dispozitive de reglare și de măsură, etc.



Șurub diferențial.

1) cadru fix, gradat; 2) tijă cu două filete; 3) filet de pas h_1 ; 4) filet de pas h_2 puțin diferit de h_1 ; 5) piuliță lunecătoare cu ac indicator.

9. **Șurub fără fine.** Mș.: Sin. Șurub-melc (v. Melc 1); v. și sub Mecanism cu roți dințate (sub Mecanism).

10. **Șurub-melc.** Mș.: Sin. Melc (v. Melc 1); v. și sub Mecanism cu roți dințate (sub Mecanism).

11. **Șurub, ancoră-~.** Nav.: Ancoră avînd forma unui șurub conic (v. fig.) care se înfige în fund prin înșurubare. Se folosește la ancorarea geamandurilor de legare (v.). Prezintă dezavantajul de a nu mai putea mușca (prinde) din nou, dacă a fost smulsă.

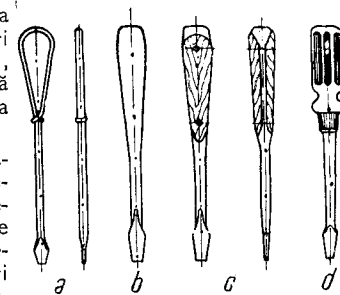
12. **Șurubelniță, pl. șurubelnițe.** Ut., Tehn.: Unealtă sau sculă pentru înșurubarea sau deșurubarea șuruburilor cu cap crestă sau a piulițelor cu șanț; e constituită, în principal, dintr-o tijă metalică cu extremitatea de lucru lățită și trasă în formă de pană — numită *lama șurubelniței* — cu unghi de înclinare mic și cu muchia teșită, și dintr-un *mîner*. Mînerul poate fi monobloc cu tija (masiv, în formă de ochi alungit obținut prin îndoirea capătului tijeii, etc.) sau raportat (v. fig. I); mînerul e, în general, de lemn sau de mase plastice electroizolante (de ex. la șurubelnițele folosite de electricieni). *Gura șurubelniței*, care e extremitatea lamei, trebuie să fie cu puțin mai mică decît diametrul capului șurubului, respectiv al piuliței cu șanț, manevrate.



Ancoră-șurub.

Pentru reducerea numărului de șurubelnițe dintr-o garnitură de scule se folosesc, uneori, *șurubelnițe duble*, a căror tijă are la cele două capete lame de mărimi diferite, pentru a putea fi folosite la șuruburi de diferite mărimi. Mînerul, în general de lemn, se mută la nevoie de la un cap la celălalt.

Pentru ușurarea operației de înșurubare sau deșurubare, se folosesc uneori șurubelnițe speciale, de exemplu *șurubelnițele cu manivelă*, cari pot fi cu *manivelă cu lungime fixă* (v. fig. II a) sau cu *manivelă cu lungime variabilă și cu mîner rotativ* (v. fig. II b), folosite cînd sînt necesare eforturi de înșurubare mari (șuruburi de dimensiuni mari); *șurubelnițe cu port-șurub* (v. fig. II c), folosite pentru



I. Șurubelnițe obișnuite.

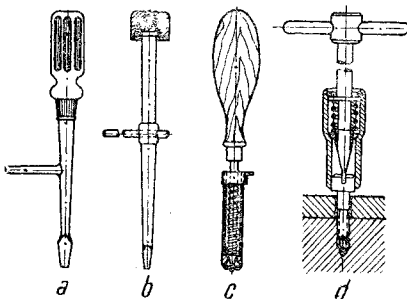
1) cu mîner în formă de ochi; b) cu mîner monobloc; c) cu mîner monobloc căptușit; d) cu mîner raportat.

șuruburi mici sau cari trebuie înșurubate în fundul unor găuri adânci dintr-o piesă; șurubelnițe cu manșon de centrare (v. fig. II d),

folosite pentru șuruburi pentru metal, mari, când trebuie evitată introducerea greșită a șuruburilor în prealabil; șurubelnițele pentru ceasornicari, la cari extremitatea mânerului e constituită dintr-o piesă în formă de pastilă cu o coadă semiarticulată cu corpul mânerului (de obicei din țevă cu exteriorul striat pe toată lungimea ei).

Pentru efectuarea operației, lucrătorul apasă cu degetul arătător pe pastilă și rotește șurubelnița cu degetul mare și cu cel mijlociu. De obicei, se construiesc garnituri de astfel de șurubelnițe de diferite dimensiuni, cari sînt utilizate în lucrări de montare în mecanica fină (ceasornicărie, construcția de aparate optice, etc.).

1. **Șurubelniță electrică.** *Ut., Mș.*: Mașină-unealtă electrică portativă folosită la înșurubarea sau deșurubarea mecanizată a șuruburilor cu cap crestat sau a piulițelor cu șanț, care funcționează pe același principiu ca și mașinile electrice portative cu burghiu, însă e echipată cu un reductor de turație intercalat între arborele electromotorului și arborele principal al mașinii. În arborele principal se pot monta tije de șurubelniță, cu lame pentru diferite dimensiuni, apropiate, de șuruburi.



II. Șurubelnițe speciale.

a) cu manivelă cu lungime fixă; b) cu manivelă cu lungime variabilă și cu mâner rotativ; c) cu port-șurub; d) cu manșon de centrare.

3. **Șurubină, pl. șurubine.** *C. f.*: Instalație pentru demontarea, respectiv pentru montarea unei osii de locomotivă cu abur, prin deplasarea ei pe verticală. Cuprinde: o linie de deplasare a locomotivei, o placă pe care se găsește o fracțiune de cale și un dispozitiv de susținere a plăcii, echipat cu un mecanism cu șurub sau piston acționat cu aer comprimat sau hidrolic. Deplasarea osiei — după calarea prealabilă a celor două osii — permite revizuirea și, eventual, demontarea cutiilor de osie. Șurubina se folosește uzual în depouri.

4. **Șuşlete, pl. şuşleți.** *Ind. țăr.*: Sin. Chelnă (v.).

5. **Șuștă, pl. şuşte.** *Nav. V.* Manevre fixe, sub Greement.

6. **Șutaj, pl. şutaje.** *Metg.*: Sin; Șutare (v.).

7. **Șutare.** *Metg.*: Tăierea capetelor semifabricatelor laminate, de regulă imediat după laminare. Se efectuează fie prin forfecare, cu foarfecile, fie prin așchiere, cu ferestrăul circular.

8. **Șuviță, pl. şuvițe.** 1. *Gen.*: Mănunchi de fibre sau de fire de material textil, alăturate și paralelizate.

9. **Șuviță.** 2. *Tehn., Poligr.*: Sin. Ștraif (v.).

10. **Șuviță.** 3. *Nav. V.* sub Parîmă.

11. **Șuvoi, pl. şuvoaie:** Mic curent de apă, format fie la suprafața pământului (de ex. în timpul ploilor torențiale, în timpul unei topiri bruște a zăpezilor), fie la suprafața apelor stătătoare. E caracterizat prin debit și viteză relativ mari, dar de foarte scurtă durată, fără a avea caracterul unui torent propriu-zis.

12. **Șvaifuire.** *Ind. lemn.*: Sin. Decupare (v. Decupare 2) prin așchiere a pieselor de lemn cu un ferestrău cu pînza îngustă. (Termen de atelier.)

13. **Șvaituire.** *Met.*: Sin. Sudare prin forjare (v. Sudare cu energie nespecificată, sub Sudare). (Termen de atelier.)

14. **Șvemer, pl. şvemere.** *Nav.*: Scondru sau ansamblu de scondri cari plutesc orizontal avînd la un capăt un dispozitiv de ancoraj, iar la celălalt un pavilion sau chiar o suprastructură (v. sub Geamandură) de oarecare înălțime. Servește la balizaj pe unele fluvii, de exemplu pe Dunărea de sus.

T, t; T, τ; Θ, θ, ϑ

1. *T* 1. *Fiz.*: Simbol literal pentru perioada funcțiunilor periodice de timp.

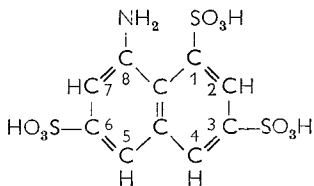
2. *T* 2. *Fiz.*: Simbol literal pentru temperatura absolută.

3. *T* 3. *Rez. mat., Cs., St. cs.*: Simbol literal pentru forța tăietoare.

4. *T* 1. *Astr.*: Simbol literal pentru anul tropic.

5. *T* 2. *Mat., Ms.*: Simbol literal pentru prefixul tera- (v.)

6. **T, acid** ~. *Chim.*: Acid 8-aminonaftalen-1, 3, 6-trisulfonic. Se fabrică prin nitrarea acidului naftalen-1, 3, 6-tiosulfonic, urmată de reducerea nitroderivatului. Diazosoluția, prin fierbere, formează sulfona acidului 1-naftol-3, 6, 8-tiosulfonic. Se utilizează la fabricarea acidului H (v. H, acid ~), prin topire alcalină. Sin. Acid 1-naftilamin-3,6,8-trisulfonic.



7. **T, antenă în** ~. *Telc.*: Antenă verticală cu o capacitate terminală constituită de două brațe orizontale simetrice. S-au folosit mult antenele

în *T* în banda undelor hectometrice, pentru emisiune. Antena în *T* e susținută de doi piloni verticali, conductele cari realizează pacticitatea terminală servind și ca susținătoare ale părții verticale.

Notînd cu *h* înălțimea părții verticale, cu *l* lungimea unui braț orizontal, cu *Z_h* și *Z_l* impedanțele caracteristice ale părților verticale și orizontală și cu *λ* lungimea de undă, antena în *T* are înălțimea efectivă:

$$h_{ef} = \frac{\lambda}{2\pi} \frac{\cos \frac{2\pi l'}{\lambda} - \cos \frac{2\pi(l'+h)}{\lambda}}{\sin \frac{2\pi(l'+h)}{\lambda}}$$

unde $2Z_h \cotg \frac{2\pi l'}{\lambda} = Z_l \cotg \frac{2\pi l}{\lambda}$.

8. *t* 1. *Mec.*: Simbol literal pentru timp.

9. *t* 2. *Fiz.*: Simbol literal pentru temperatura măsurată în grade centezimale.

10. *† Ms.*: Simbol literal pentru tonă.

11. *τ* 1. *Fiz.*: Simbol literal pentru coeficientul de transmisiune sonoră.

12. *τ* 2. *Fiz.*: Simbol literal pentru coeficientul de transmisiune a luminii.

13. *τ* 3. *Ms.*: Simbol literal pentru constanta de timp.

14. *τ* 4. *Rez. mat.*: Simbol literal pentru efortul unitar tangențial, în planul secțiunii, reprezentînd un efect de tăiere sau de forfecare.

15. *τ* 5. *Mec.*: Simbol literal pentru versorul tangentei la traiectorie, una dintre axele triedrului lui Frenet.

16. *θ* 1. *Rez. mat.*: Simbol literal pentru unghiul de răsucire (rotire) specific.

17. *θ* 2. *Fiz.*: Simbol literal pentru incrementul, respectiv pentru decrementul logaritm.

18. *θ* 3. *Mec.*: Simbol literal pentru unghiul de nutație, unul dintre cele trei unghiuri ale lui Euler.

19. *θ* 4. *Geot.*: Simbol literal pentru unghiul de taluz natural.

20. *θ* 5. *Fiz.*: Simbol literal, folosit uneori, pentru temperatură (cu începere de la punctul de îngheț al apei).

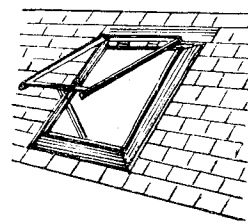
21. **Ta** *Chim.*: Simbol literal pentru elementul Tantal.

22. **Tabac**. *Ind. clim.*: Tutun măcinat, care se aspiră pe nas sau (regional) se folosește pentru fumat.

23. **Tabacheră**, pl. **tabachere**. 1: Cutie mică de lemn, de metal, de piele, etc., în care se păstrează tutun sau țigări.

24. **Tabacheră**. 2. *Cs.*: Luminator cu dimensiuni mici, executat în planul acoperișului, la construcții civile și industriale,

pentru a permite accesul pe acoperiș și pentru a lumina interiorul podului sau al unei mansarde (v. fig.). Ecompusă dintr-o ramă de lemn sau de oțel profilat, fixată pe panee sau pe căpriorii acoperișului, — și dintr-o cercevea de lemn sau de metal, în care se montează un geam simplu sau armat, și care, de obicei, e fixată de ramă cu balamal. Pentru a împiedica



Tabacheră.

pătrunderea apelor de ploaie pe la rostul dintre ramă și învelitoarea acoperișului, marginea exterioară a ramei e înălțată față de planul învelitorii, iar rama e înconjurată de o pazie de tablă (uneori și de carton asfaltat), racordată cu învelitoarea. Uneori, deasupra geamului se așază o plasă de sîrmă fixată pe un cadru, pentru a-l proteja.

25. **Taban**, pl. **tabane**. 1. *Ind. țăr.*: Scîndură subțire și lungă întrebunțată la scheletul acoperișului unei case. (Termen regional.)

26. **Taban**. 2. *Ind. țăr.*: Sin. Plaz (v.), Talpa plugului, Călcîiul plugului. V. și sub Plug.

27. **Taban**. 3. *Ind. piel.*: Sin. Branț (v.).

1. **Tabără**, pl. **tabere**. Gen.: Așezare trecătoare, în câmp sau în pădure, pentru adăpostirea — de obicei în corturi — a elevilor, a lucrătorilor, etc., cari se găsesc la odihnă, sau pentru antrenamentul sportivilor. Sin. Campament.

2. **Tabel**, pl. **tabele**. Poligr. V. Tabelă 1.

3. **Tabelă**, pl. **tabele**. 1. Poligr.: Tablou (în accepțiunea de sub Tablou 1), cu dimensiuni relativ mici, executat prin procedee poligrafice. Elementele de același fel ale unei tabele sînt dispuse, de obicei, în coloane cari au, la partea lor superioară, numită cap, o indicație asupra conținutului părții lor inferioare, numită picior. Sin. Tabel.

Tabelele se tipăresc cu text (*tabele complete*), sau fără text (*formulare tabulare*), în care caz acesta urmează să fie completat ulterior cu creionul, cu cerneală, la mașina de scris, etc.

Din punctul de vedere al execuției poligrafice, se deosebesc: *tabele fără linii*, numite și *concluzii*, la cari se folosește numai albitura pentru despărțirea coloanelor și a grupurilor de rînduri, și *tabele cu linii*, la cari se folosesc linii în acest scop. Tabelele cu linii pot fi numai cu linii verticale (fără „*ver*”), sau atît cu linii verticale, cît și cu linii orizontale (cu „*ver*”).

Se mai deosebesc *tabele încadrate*, cari sînt închise cu un cadru, și *tabele neîncadrate* sau *deschise*, cari nu au cadru.

4. **Tabelă**. 2. Mat., Tehn.: Ansamblu de valori numerice obținute prin calcul, prin observații sau prin experiențe, aranjate într-o anumită ordine în șiruri și în coloane, pentru ușurarea anumitor calcule sau pentru obținerea unei clasificări. V. și Tablou 1.

5. ~ **de abur**. Termot.: Tabelă cu mărimile de stare ale apei și ale aburului, în funcțiune de temperatură sau de presiune, întocmită prin calcul și prin determinări experimentale, și folosită în calcule practice.

Dintre numeroasele ecuații de stare stabilite pentru vaporii de apă, cel mai mult folosite sînt: ecuația

$$v = \frac{RT}{p} - \frac{A}{\left(\frac{T}{100}\right)^{2.82}} - p^2 \left[\frac{B}{\left(\frac{T}{100}\right)^{14}} + \frac{C}{\left(\frac{T}{100}\right)^{31.6}} \right],$$

utilizată la întocmirea tabelelor Koch, și ecuația Vukalovici-Novikov:

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right) \cdot (v - b) = RT \left[1 - \frac{c}{vT \frac{3+2m}{2}} \right],$$

cari țin seamă de forțele de coeziune moleculară, de volumul moleculelor și de asocierea lor. În ecuații, A, B, C și, respectiv, a, b, c , sînt constante determinate în anumite condiții.

Folosirea ecuațiilor de mai sus, cum și a altora asemănătoare, fiind complicată, în practică se folosesc tabele de abur, cari sînt întocmite astfel, încît corespund unor „*tabele cadru*”. Aceste tabele cadru, admise internațional, cuprind date puțin numeroase, cari sînt determinate prin experiențe foarte minuțioase și servesc ca puncte de reper pentru verificarea rezultatelor obținute la întocmirea tabelelor de utilizare curentă.

După modul de aranjare și după conținut, se deosebesc: *tabele de abur saturat*, cari conțin mărimile de stare ale apei și ale aburului în starea de saturație, în funcțiune de temperatură sau în funcțiune de presiune; *tabele de abur supraîncălzit*, cari conțin mărimile de stare ale apei și ale aburului supraîncălzit, în funcțiune de presiune și de temperatură (liniile orizontale în aceste tabele, mărimile de stare ale apei, se găsesc deasupra liniilor orizontale de separație, iar mărimile de stare ale aburului supraîncălzit, dedesubt).

6. ~ **de asociatie**. Geobot.: Sin. Tabelă fitosociologică (v.).

7. ~ **de cubaj**. Silv.: Sin. Tablă de cubaj (v.).

8. ~ **de declinație**. Geogr.: Tabelă care cuprinde valorile declinațiilor magnetice pentru diferite puncte ale scoartei geoidului, raportate la coordonatele geografice ale punctului.

9. ~ **de deviații**. Nav.: Tabelă folosită pentru convertirea drumurilor magnetice, cum și a drumurilor compas. Are, de regulă, trei coloane, prima conținînd drumul magnetic, a doua deviația compasului magnetic (v.), iar a treia, drumul-compas (v. sub Drum 2). În partea de jos a tablei se scriu date privitoare la poziția magnetilor compensatori și a sferelor de compensare.

10. ~ **de frînare**. C. f.: Tabelă pentru determinarea procentelor de frînare a trenurilor în funcțiune de panta caracteristică a liniei și de viteza de circulație a trenului. Se deosebesc: *tabela de frînare nr. 1*, pentru frînarea automată a trenurilor echipate cu frîne cu aer comprimat cu acțiune rapidă (frîne tip trenuri de călători); *tabela de frînare nr. 2*, pentru frînarea automată a trenurilor echipate cu frîne cu aer comprimat cu acțiune înceată, cum și pentru trenurile frînate manual sau cu frînare mixtă (sistem folosit la trenurile de marfă).

În tabela de frînare nr. 1, vitezele de circulație sînt date de la 20...110 km/h și, pentru pante caracteristice, de la 0...35 mm/m, cu procente de frînare de 6...100%, iar în tabela de frînare nr. 2 vitezele de circulație sînt date între 20 și 70 km/h și, pentru pante, de la 0...35 mm/m, cu procente de frînare între 6 și 55%.

Dacă trenul circulă pe panta caracteristică cu o viteză mai mică decît aceea pentru care s-a stabilit procentul de frînare, sau pe o pantă mai mică decît cea caracteristică, însă cu o viteză egală celei pentru care s-a stabilit procentul de frînare, trenul poate fi oprit cu o frînare completă pe o distanță mai mică decît drumul de frînare, sau poate fi oprit pe distanța drumului de frînare cu o frînare mai slabă decît frînarea completă.

Dacă la aplicarea procentului de frînare dat de tabela trenul respectiv nu are în cuprinderea lui atîtea vagoane cu frîne active — pentru ca să corespundă aceluși procent de frînare — atunci sau se scot din tren o parte din vagoanele fără frînă, pînă se obține procentul de frînare necesar, sau se adaugă trenului — dacă nu e la tonajul maxim — vagoane-frînă cu balast, pînă cînd se obține coeficientul de frînare respectiv.

11. ~ **de producție**. Silv.: Sin. Tablă de producție. V. sub Tablă de cubaj.

12. ~ **de remorcare**. C. f.: Tabelă pentru determinarea tonajelor maxime ale trenurilor cari pot fi remorcate de diferite serii de locomotive, la viteze diferite, pe liniile unei rețele de cale ferată cu anumite rezistențe caracteristice. În instrucțiunea de remorcare și frînare aplicată la căile ferate din țara noastră există două feluri de tabele, și anume:

Tabela A, care cuprinde toate datele caracteristice ale liniilor de pe întreaga rețea C.F.R., cu numerotarea liniei respective, și următoarele coloane: rezistențele caracteristice și pantele caracteristice, în ambele sensuri de mers; razele minime ale curbelor și distanțele kilometrice simple și cumulate între stații.

Tabela B, care cuprinde tonajele cari se pot da trenurilor de marfă remorcate de diferite serii de locomotive din parcul C.F.R. (cu abur sau Diesel-electrice), pe diferite rezistențe caracteristice ale liniei. Dacă trenul pentru care s-a stabilit tonajul circulă pe o porțiune de linie cu rezistența mai mică decît cea caracteristică, viteza lui crește, deoarece la cîrlig rămîne disponibilă o parte din forța de tracțiune care e folosită pentru accelerarea vitezei de mers.

Tonajele date de tabela de remorcare sînt valabile pentru remorcarea trenului cu simplă tracțiune. Pentru tonaje de tren mai mari, prin multiplă tracțiune, se însumează tonajele corespunzătoare fiecărei locomotive folosite la remorcarea trenului, cu observația că, pentru locomotivele împingătoare se reduce tonajul respectiv cu 10%. Modul de amplasare a

locomotivelor de tracțiune multiplă în compunerea trenului se face cu respectarea normelor tehnice date de instrucțiunea de remorcare.

1. ~ **de taraj**. Tehn. mil.: Tabelă centralizatoare care cu prinde corespondența dintre deformațiile crusherelor și presiunile cari le-au dat naștere.

Cu ajutorul lor se determină presiunea în gura de foc la tragerile pentru verificarea caracteristicilor balistice ale gurilor de foc.

Ele fac parte din utilajul poligoanelor de tragere balistice.

2. ~ **fitosociologică**. Geobot.: Tabelă în care se sintetizează asociațiile vegetale, concentrându-se toate releveurile (v.) după compoziția floristică, ecologie și fizionomie.

Pentru a contura, printr-o astfel de tabelă, o asociație de pe o suprafață cercetată, se înregistrează speciile existente în releveuri: după fidelitate (v.), adică după criteriul caracteristicilor; după familii, în ordinea valorii economice, începând cu familia cea mai valoroasă, și după prezență, adică după criteriul dominanței (v.); etc.

Datele staționale (numele localității, altitudinea, în m; expoziția; înălțimea vegetației, în cm; gradul de acoperire, în %; suprafața acoperită, în m²) se trec în partea superioară a tablei; în stînga, în dreptul fiecărei specii, se trece forma biologică (v.) a acesteia, și după metoda caracteristicilor, tipul fitosocial prin care se precizează cărei unități de vegetație aparține specia respectivă (clasă, ordin, alianță, asociație, grupă de asociație, formație sau însoțitoare, etc.). În dreapta tablei, pe ultima coloană, se trece prezența (v.), iar în penultima coloană, procentul de abundență + dominanță (A+D).

Cînd numărul releveurilor e mare, lucru absolut necesar pentru a contura cât mai bine o asociație, speciile prezente în 1-3-5 releveuri sînt trecute în partea de jos a tablei, unele după altele, după fiecare specie, indicîndu-se numărul releveurilor care e figurat în capul fiecărei coloane.

Totalitatea tuturor tabelor fitosociologice de pe glob cari reprezintă o asociație oarecare constituie asociația respectivă cu toate variantele regionale, latitudinale, longitudinale, altitudinale, etc.

3. ~ **sintetică**. Geobot.: Sin. Tabelă fitosociologică (v.).

4. ~ **solară**. Astr.: Tabelă care cuprinde pozițiile Soarelui pentru mari perioade de timp, calculate pe baza legilor de mișcare a corpurilor cerești.

5. ~ **tahimetrică**. Topog. V. sub Tahimetrie.

6. ~ **trigonometrică**. Topog.: Tabelă care conține valorile numerice ale liniilor trigonometrice sau ale logaritmilor lor. Sin. Tablă trigonometrică.

7. **Tablă, pl. table**. 1. Metg.: Foaie laminată de metal, cu secțiunile transversale practic uniforme și egale pe toată lungimea, avînd grosimea de 0,1...150 mm și lungimea și lățimea de ordinul metrilor. Foile groase de anumite metale, fabricate prin turnare, se numesc *plăci*.

Tabla constituie 40...50% din totalul producției mondiale de laminate; ea se folosește în construcții metalice, cum sînt construcțiile civile, construcțiile de mașini și de vehicule de transport (navale, feroviare, rutiere, etc.), în industria alimentară, în industria casnică, etc.

Tabla se fabrică fie prin laminare numai la cald, fie prin laminare la cald urmată de laminare la rece; ea se fabrică fie direct sub forma de table (foi), fie în rulouri de benzi, cari — după finisare — sînt tăiate în foi. Tabla se fabrică fie dintr-un singur metal sau aliaj (de ex., din oțel carbon obișnuit sau de calitate, cu conținut mai mic sau mai mare de carbon, din oțel aliat, din aluminiu, titan, cupru, zinc, argint, aliaje de aluminiu, aliaje de cupru, etc.), fie din două metale sau aliaje, în straturi unite — pe cale termomecanică ori electrochimică sau prin imersiune într-o topitură —, stratul subțire de metal mai cositorizant avînd rolul de protector, iar stratul greu de material mai ieftin, rolul de element de rezistență. De cele mai multe

ori se laminează metalul sau aliajul solid; un procedeu de fabricație aplicat în măsură mult mai mică decît primul consistă în laminarea directă, între cilindre răcite, a materialului topit, de exemplu la fabricarea tablei de fontă (v.).

Tabla se clasifică din mai multe puncte de vedere, cum sînt următoarele: după metalul din care sînt fabricate, după procedeu de fabricație, după grosime, după scopul în care e folosită și după caracteristicile de rezistență ale materialului, etc.

După *scopul în care e folosită și după caracteristicile de rezistență ale materialului* (impuse de utilizare), se deosebesc multe sorturi de tablă, cum sînt următoarele sorturi de tablă groasă: tablă pentru rezervoare, tablă pentru poduri, tablă pentru căldări, tablă pentru focare, tablă pentru construcții navale, tablă de blindaje și tablă striată, cum și următoarele sorturi de tablă subțire: tablă neagră, tablă recoaptă, tablă decapată, tablă de construcții, tablă de ambutisaj, tablă silicioasă (cu subdiviziunile: de dinam și de transformator), tablă de acoperis, tablă de fălțuit, tablă punctată, ondulată, zincată, cositorită, plumbuită, etc.; alte sorturi uzuale de tablă subțire sînt sorturile de tablă neferoasă, de exemplu tabla de cupru, tabla de alamă, cea de zinc, de plumb, de alpaca, de tombac, de staniu, de aluminiu, etc.

După *grosime*, se deosebesc table groase și table subțiri; în unele țări se consideră și categoriile tabla mijlocie și semifabricatul numit *platbandă* (v. *Platbandă* 1).

Tablă groasă: Tablă cu grosimea mai mare decît 4 mm și lățimea mai mare decît 800 mm, fabricată de cele mai multe ori prin laminare la cald. Exemple: tabla de oțel pentru rezervoare, pentru căldări, pentru longeroane, pentru blindaje, etc.; tabla de oțel placată; tabla de oțel striată sau punctată; tabla de cupru pentru focare; etc.

Tablă mijlocie: Tabla cu grosimea de 3...5 mm. Termenul e puțin folosit, și numai într-un număr mic de țări. Sin. Tablă semigroasă.

Tablă semigroasă. V. Tablă mijlocie.

Tablă subțire: Tablă cu grosimea mai mică decît 4 mm, și cu lățimea pînă la 2350 mm, fabricată prin laminare numai la cald sau la rece — cu una sau cu mai multe recoaceri în timpul laminării (v. *Tablă laminată la cald și Tablă laminată la rece*) — urmate de îndreptare, ajustare, etc. Tabla subțire se folosește fără strat metalic de protecție (de ex.: tabla neagră, tabla lucioasă, tabla silicioasă, tabla de ambutisare, etc.) sau cu strat metalic de protecție (de ex.: tabla cositorită, tabla zincată, etc.); uneori tabla subțire e supusă unei operații de deformare sau unui tratament termic local, pentru a-i da anumite proprietăți.

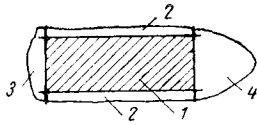
După *procedeul de fabricație*, se deosebesc tablă laminată la cald și tablă laminată la rece.

Tabla laminată la cald: Tablă fabricată prin laminare la cald, în mai multe treceri, urmată de ajustare (prin tăiere la foarfece a marginilor), dresare, etc. În prezent, la cald, se fabrică tabla groasă de oțel și cu grosimea peste 1,8...2 mm; numai în instalațiile vechi de tablă subțire se fabrică tablă mai subțire decît 1,6...2 mm, la cald. Tablele de metale neferoase se fabrică la cald (dar la temperaturi mai joase decît cea de laminare la cald a oțelului). Pentru obținerea unei table de bună calitate, gradul de reducere a secțiunii (coroiajul) trebuie să nu fie sub 20.

Tabla groasă de oțel se laminează, fie direct din lingouri, fie din semifabricate — și anume din brame (sau sleb-uri). A doua metodă e mai utilizată în instalațiile recente, atît deoarece dă posibilitatea unui control și curățiri intermediare a produsului (ceea ce îmbunătățește calitatea lui), cît și din cauza greutateii crescînde a lingoului, care îngreunează laminarea pînă la dimensiunea finită dintr-o singură încălzire. Lingourile din cari se laminează tabla de oțel au masa de pînă la 30 t; în cazuri excepționale, pentru tablă de blindaj

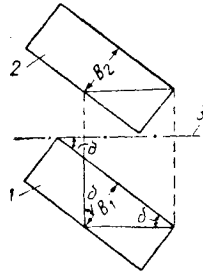
de nave, se fac, însă, pînă la 250 t. Tabla groasă de cupru pentru cutii de foc (de locomotivă) se laminează din plăci mari, numite *mantale*, prin sistemul de laminare cu alternare („du-te, vino”). Tablele subțiri de metale neferoase se laminează din plăci turnate, numite platouri, prin sistemul cu alternare.

Tabla groasă de oțel se laminează fie la caje duo reversibile, la caje cuarto reversibile sau la caje trio Lauth, prin sistemul de laminare cu alternare, fie prin sistemul continuu, la caje cuarto (mai ales sortimentele mai apropiate de limita inferioară de grosime). De regulă, lingou e transformat în bramă (sleb) la slebing, de unde e dus fie la curățire într-un depozit intermediar și de acolo la laminorul de tablă groasă, fie direct la laminorul de tablă groasă. Unele laminoare de tablă groasă dintre cele mai recente au posibilitatea de laminare fie direct din lingou, fie din bramă (sleb). La un astfel de laminor, când se prelucrează lingouri, acestea se încălzesc în cuptoarele adînci,



I. Forma foi de tablă groasă laminată, înainte de ajustare.

1) foaie de tablă după ajustare; 2) marginea detașată, circa 3,5%; 3) capătul din spate detașat, circa 5%; 4) capătul anterior detașat (pentru înlăturarea, retasurii și a segregățiilor), 8...20%, valorile mai mici fiind pentru tabla pentru rezervoare, iar valorile mai mari, pentru tabla de oțel de calitate (pentru căldări, nave, etc.).



II. Introducerea bramei între cilindreele laminorului, sub un unghi de 90°. 1 și 2) proiecție orizontală a bramei înainte de trecerea de laminare, respectiv după trecere; 3) proiecție orizontală a planului de laminare; 8) unghiul de introducere a bramei între cilindreele cajei; B₁ și B₂) lățimea bramei înainte, respectiv după trecere

$$B_2 = B_1 \frac{\mu}{\sqrt{1 + \sin^2 \delta (\mu^2 - 1)}}$$

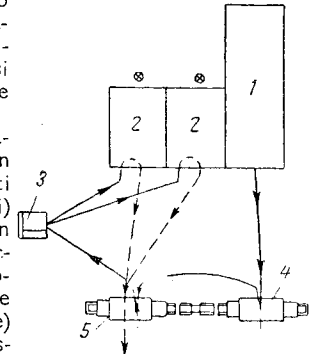
unde μ e coeficientul de alungire la trecerea considerată.

se laminează la forma de bramă la caja cuarto degroșare și se taie la foarfecele de brame. Aceste brame se încarcă în cup-

(uneori se pot lamina direct table mai groase, direct din prima încălzire, pînă la dimensiunea finală). După laminare, tablele sînt sudate în capete pînă la lungimea de 25...30 m și, dacă e necesar, sînt transportate în cuptorul de normalizare, la îndreptarea la cald, pe paturile de răcire și pe patul de reparare a defectelor, iar apoi — după un control la o instalație de control cu ultrasunete — ele sînt transferate la liniile de tăiere a marginilor și de divizare, unde sînt aduse la dimensiunile finale necesare. Urmează stivuirea și depozitarea. Unele sortimente de table sînt supuse, eventual, și altor tratamente termice (de ex. călire) sau de suprafață (de ex. sablare).

În general, laminarea se execută în următoarele două etape: eboșarea prin mai multe treceri, pentru lățire, brama fiind înclinată cu 45...20° față de axa cilindrelor (v. fig. I); laminarea la lungimea necesară, cu brama cu axa perpendiculară pe axa cilindrelor. Urmează o recoacere sau (uneori) o normalizare, îndreptarea, răcirea, tăierea marginilor (v. fig. II) și depozitarea. Viteza de laminare e de 2,5...5 m/s.

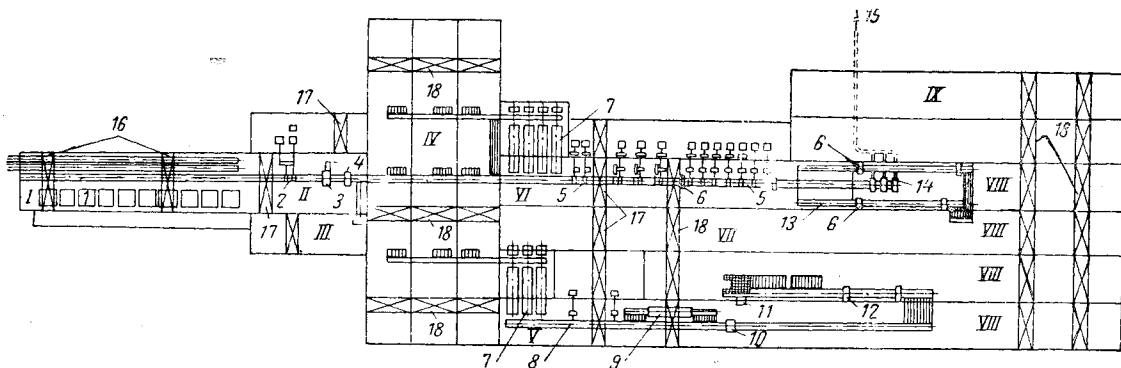
Tabla subțire de oțel se laminează la cald de asemenea în două etape, fie din lingouri mici în platine (în instalațiile vechi) și apoi din platine în table, prin sistemul de laminare cu alternare, fie din brame sau sleburi degroșate la laminorul de brame (în instalațiile recente) la laminoare continue. În sistemul vechi, la laminarea prin sistemul cu alternare, din platine (v. fig. III), acestea se încălzesc în cuptorul de platine; se laminează simultan două platine (în unele instalații, patru platine), la prima cajă a trenului deschis; apoi, acestea se suprapun



III. Schema de situație a unui laminor de tablă subțire (cu două caje și un dublor).

1) cuptor de platine; 2) cuptor de pachete; 3) dublor cu foarfece; 4) cajă de laminare a platinelor; 5) cajă de laminare a pachetelor.

și se laminează la caja a doua. Cînd pachetul de platine suprapuse atinge grosimea de 1,6...1,8 mm, materialul trece la dublor (v.), unde semifabricatele sînt „dublate”, adică cele două foi sînt



IV. Schema de situație a unui laminor recent pentru laminarea tablei la cald.

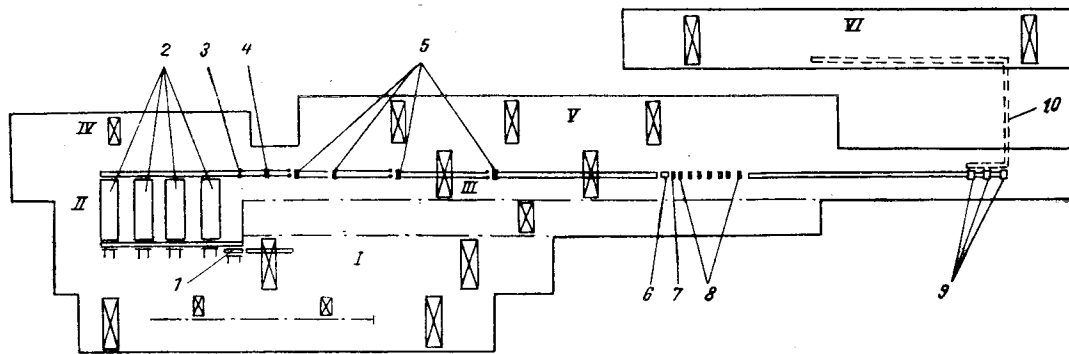
I) hala cuptoarelor adînci; II) hala laminorului de brame (slebing); III) hală pentru deșeuri; IV) hala depozitului de brame; V) hala laminorului de table groase; VI) hala laminorului continuu de table subțiri; VII) hala atelierului de întreținere și strungărie de cilindree; VIII) halele depozitului de tablă; IX) hala atelierului de ajustare a tablelor laminate la cald; 1) cuptoare adînci; 2) cajă duo reversibilă; 3) instalație de curățire cu flacără a bramelor; 4) foarfece; 5) caje duo reversibile; 6) foarfece volant; 7) cuptor pentru brame; 8) cajă cuarto pentru tablă groasă; 9) instalație de tratament termic; 10) mașină de îndreptat, cu rulouri; 11) foarfece-ghilotină; 12) foarfece cu cuțite-disc; 13) pat de răcire; 14) vîrtelniță; 15) cale spre hala laminorului de laminat la rece; 16) macara de 25 t; 17) macara de 75/15 t; 18) macara de 15 t.

toarele cu propulsie și se laminează din nou la caja pregătitoare, și apoi la caja finisoare, pînă la dimensiunea finală

îndoite la mijloc și se obțin astfel patru foi suprapuse (un pachet). Pachetele sînt încălzite din nou, în cuptorul de pachete,

după care urmează laminarea la dimensiunile finale. Dublarea, încălzirea și laminarea se repetă de 2...3 ori, după grosimea tablelor finite. După laminare urmează operații de ajustare și de tratament termic, după sortul de tablă fabricat, ca, de exemplu: tăiere, îndreptare, decapare, planare, recoacere, eventual a doua decapare, a doua planare, sau o lustruire, și operațiile de acoperire metalică la tablele zincate, cositorite, plumbuite, etc. — La liniile recente de laminare la cald a tablei subțiri (v. fig. IV), cari pot prelucra și tablele de la limita inferioară a tablelor groase, tabla se fabrică în sistemul continuu de laminare, din lingouri sau din brame, la un tren continuu de laminor, tabla înfășurându-se la urmă în sul (v. fig. V). Laminorul de brame (slebing-ul) prelucurează lingourile încălzite în cuptoarele adânci și le transformă în brame.

iese în fișii lungi (pînă la cîteva sute de metri), cari se înfășoară în suluri, pe vîrtelețe. Rulourile sînt transferate în secția de ajustaj cu ajutorul unui transportor cu plăci. Ajustajul de benzi la cald e legat, de multe ori, de laminorul de tablă la rece care e, de regulă, dispus alături de un laminor de tablă la cald. În ajustaj, banda e, la nevoie, recoaptă. Apoi banda e tăiată longitudinal (sau în fișii) și transversal la o linie de tăiere (v.), dacă urmează să fie utilizată ca tablă laminată la cald; altfel, rulourile se îndreaptă spre laminorul la rece unde vor continua operațiile de laminare și de finisare. Viteza de laminare atinge 12 m/s. În general, la astfel de laminare se fabrică tablă cu grosimea pînă la 1,6...1,8 mm, tabla mai subțire prelucrându-se în continuare, prin laminare în instalații de laminare la rece.

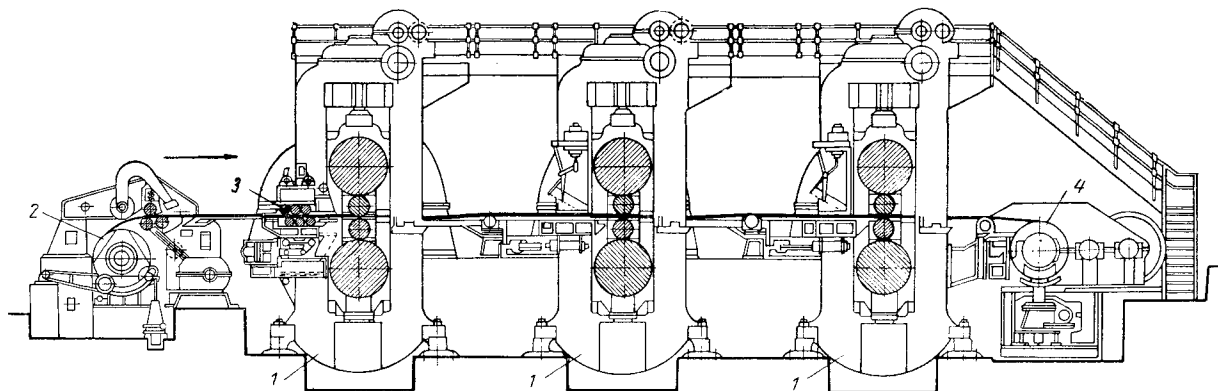


V. Schema de situație a unui laminor pentru laminarea continuă la cald a tablei subțiri.

I) depozit de brame; II) hala cuptoarelor cu propulsie; III) hala mașinilor; IV) hala depozitului de arsură și a decanturii; V) strungărie de cilindri și atelier de întreținere; VI) depozit de rulouri de tablă; 1) instalație de desfăcut stivele de brame; 2) cuptor cu propulsie; 3) cașă verticală de îndepărtat arsura; 4) cașă orizontală de degroșare (I) și de îndepărtat arsura; 5) cașe de degroșare universale (II...V); 6) foarfece de șutare; 7) cașă de îndepărtat arsura, finisare; 8) cașe de finisare (I...VII); 9) mașină de înfășurat banda; 10) transportor de rulouri.

Bramele sînt încălzite în cuptoarele cu împingere (cu propulsie) ale laminorului. Bramele încălzite în cuptoarele laminorului continuu de tablă subțire trec printr-un grup de două cașe spărgătoare de arsură (verticală și orizontală) și printr-un grup de cașe eboșoare cuartă, universale; apoi,

Tablă laminată la rece: Tablă fabricată prin laminare la rece, prin mai multe treceri, urmată de ajustarea marginilor prin tăiere la foarfece. Prelucrarea se face uneori la laminare două, însă, în general, la laminare cuartă sau sexto, sau la laminare cu doisprezece sau cu douăzeci de cilindri. O insta-



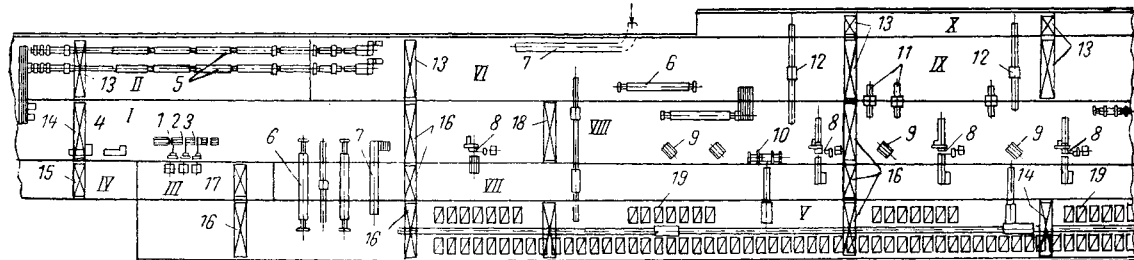
VI. Linie continuă de laminare cu tren cu trei cașe cuartă, pentru laminarea la rece a tablei subțiri.

1) cașă cuartă; 2) mașină de desfășurat (desfășurătoare); 3) mașină de îndreptat cu rulouri; 4) mașină de înfășurat benzi.

după șutare la foarfecele volante, trec la trenul finisor, format din șapte cașe de finisare (dispuse astfel, încît fișia se găsește în același timp în mai multe cașe), din cari tabla

lație de laminor recentă, de tablă subțire, se compune, în general, dintr-un tren continuu cu trei pînă la cinci cașe cuartă (v. fig. VI), cu mașini de înfășurat numai la ieșire, cînd trenul

nu e reversibil, și cu mașini de înfășurat la intrare și la ieșire, când trenul e reversibil. Instalația de laminare are și o secție de tratament termic (unde tablele sînt recoapte), o secție de decupare și o secție de ajustaj (unde tabla e desfăcută din suluri, îndreptată, (tăiată, etc.), cum și ateliere de cositorire, zincare sau plumbuire (v. fig. VII). Vitezele de laminare obișnuite sînt de 6...20 m/s; se ajunge pînă la 30 m/s.



VII. Schema de situație a unui laminor de tablă subțire pentru laminarea tablei la rece.

I) hala laminorului; II) hala secției de decupare; III) hala mașinilor; IV) hala atelierului de întreținere mecanică; V) hala cuptoarelor; VI) hala depozitului de suluri de tablă; VII) hala depozitului de table în foi; VIII) hala secției de îndreptare; IX) hala depozitului de produse finite; X) hala de expediție; 1...3) caje cuartă; 4) mașini de netezit cilindre prin abraziune; 5) instalație de decupare; 6) agregat de tăiere; 7) transportor; 8) caje dresoare; 9) foarfece; 10) mașină de întins; 11) mașină de îndreptat cu rulouri; 12) vagonet de transbordare; 13) macara de 15 t; 14) macara de 75/15 t; 15) macara de 5 t; 16) macara de 20 t; 17) macara de 50/10 t; 18) macara de 30/15 t; 19) cuptoare de recoacere.

Laminarea la rece îmbunătățește calitatea tablei; prin ecrusaj crește rezistența, iar prin tratament termic se mărește alungirea. De asemenea, suprafața care se obține e foarte curată, ceea ce prezintă mare importanță la tablele cari mai urmează să sufere o acoperire (de ex. cu cositor).

După metalul din care sînt fabricate, se deosebesc următoarele categorii de tablă: table de metal feros, care poate fi oțel sau fontă, tabla de oțel putînd fi simplă sau acoperită cu un strat de metal neferos; table de metal neferos, de regulă simple, neacoperite cu strat de protecție; table de bimetal.

Tablă de metal neferos: Tablă laminată din metal neferos. Constituie un procent mic din totalul tablei fabricate, prezentînd o mare importanță în tehnică. Metalele cel mai mult folosite pentru tablă sînt: alama, aluminiul, cositorul, cuprul, plumbul, titanul, etc. Se laminează în general la cald, la laminare reversibile, prin sistemul cu alternare. Sin. Tablă neferoasă.

Tabla groasă neferoasă e aproape exclusiv tablă de cupru pentru focare (pentru căldări de locomotivă, etc.) cu grosimea de 18...40 mm, care se laminează din plăci mari, numite *mantale* (produse din lingouri a căror masă atinge, uneori, 4000 kg).

Tabla subțire neferoasă se laminează din diferite metale și aliaje turnate în piese paralelepedice, numite *platouri*, cu masa de 60...300 kg. Se folosesc, de exemplu: *tablă de aluminiu* în industria aeronautică, în construcția de nave și de mașini, la fabricarea obiectelor de uz casnic sau de ambalaj (veselă, bidoane, etc.); *tablă de duralumin*, în construcția de mașini și în industria aeronautică; *tablă de cupru*, în industria electrotehnică, în industria chimică, etc.; *tablă de alamă*, în construcția de mașini, în industria chimică, la fabricarea monetelor, la placare, etc.; *tablă de alpaca*, la fabricarea tacîmurilor, a monetelor, etc.; *tablă de tombac*, în lucrări de ornamentație, în industria armamentului, etc.; *tablă de cositor*, în industria alimentară, etc.; *tablă de plumb*, în industria acumulatorilor, în industria chimică, la placarea utilajului (pentru protecția contra anumitor acizi), etc.; *tablă de zinc*, în industria grafică (clișee tipografice), la dezincrustarea electrică a căldărilor marine, la placare; *tablă de titan*, în industria reactoarelor, a rachetelor.

Tablă de bimetal: Tablă obținută din două metale sau din două aliaje în straturi unite pe cale mecanică. Poate fi constituită din două straturi diferite sau dintr-un miez din metalul de bază, acoperit pe cele două fețe cu cite un strat subțire dintr-un metal de placare. În secțiune sau la marginea tablei de bimetal se deosebesc cele două, respectiv cele trei straturi. Fabricarea bimetalului dă posibilitatea de a combina proprie-

tățile a două metale. De exemplu, miezul dă rezistența, iar placajul, protecția (contra atacului cu acizi). Tablă de bimetal se obține, fie turnînd materialul de placare în jurul miezului solidificat și efectuînd apoi laminarea, fie învelind miezul cu o tablă de metal de protecție și efectuînd laminarea după încălzirea materialului. În timpul laminării se produce sudarea celor două metale. Tablă de bimetal se mai obține și din plăci sau din blocuri cu miezuri cari au fost placate printr-o metodă electrolitică sau prin difuziune.

Se întrebuintează, de exemplu, în industria de armament, tablă de bimetal cu miez de oțel și placaj de tombac; în monetărie, tablă de oțel placată cu nichel. În industria electrotehnică se întrebuintează benzi confecționate din două metale cu coeficienți de dilatație termică diferiți, pentru organe de comandă termică (declanșoare), etc.

Tablă de fontă: Tablă fabricată în ultimul timp, prin metoda laminării din material topit (laminare fără lingou), adică prin turnarea fontei topite direct între cilindre de laminor răcite. După răcire, tabla e maleabilizată, obținîndu-se o tablă bună și puțin costisitoare, care poate înlocui, în multe cazuri, tabla de oțel (de ex. ca tablă de acoperiș, care prezintă avantajul că ruginește mai greu decît tabla de oțel).

Tablă de oțel: Tablă fabricată din oțel carbon obișnuit ori special sau din oțel aliat, fără sau cu strat de acoperire de protecție. Tablă de oțel constituie majoritatea tablelor utilizate în diferitele ramuri ale tehnicii. Utilizarea largă a tablei a condus la un mare număr de criterii de clasificare, dintre cari cele mai importante sînt procedeul de fabricație, scopul în care e folosită, materialul și grosimea.

Exemple de sorturi de tablă de oțel special:

Tablă de oțel inoxidabil: Tablă de oțel aliat (cu crom, cu molibden și mai ales cu nichel), laminată la rece (tratată termic, decapată, etc.), rezistentă la acțiunea agenților chimici, atmosferici, etc. Se întrebuintează mai ales în industria chimică, a petrolului, textilă și alimentară.

Tablă de oțel refractar: Tablă de oțel aliat (cu crom și cu nichel în procente mari), laminată la rece, rezistență la temperaturi înalte. Se întrebuintează oriunde partea respectivă de construcție e supusă acțiunii temperaturii

înalte (de ex.: în recuperatoare de căldură, în cuptoare, etc.). Elementele de aliere sînt uneori în procent atît de mare, încît acesta depășește procentul de fier.

Tablă inoxidabilă: Sin. Tablă de oțel inoxidabil (v.).

Exemple de sorturi de tablă de oțel groasă:

Tablă auto: Tablă pentru ambutisare adîncă, cu conținut mic de elemente de adaus, cu rezistență mare și, concomitent, cu o limită de curgere relativ mare. E totdeauna tablă care a fost laminată la rece și apoi tratată termic.

Tablă cu sudabilitate mare: Tablă de oțel destinată construcțiilor sudate de mașini, de poduri, ferme de hale, etc. caracterizată printr-un conținut relativ mic de siliciu (max. 0,25%) și conținut mai mare de mangan (în cazul oțelurilor slab aliate 1,0...1,5%), ceea ce asigură, pe lîngă alte proprietăți favorabile, și rezistența.

Tablă pentru blindaje: Tablă de oțel carbon de calitate sau de oțel aliat, care se folosește la construirea blindajelor pentru nave sau pentru tancuri. Se fabrică, la comandă specială, cu dimensiuni și caracteristici de rezistență speciale, la laminoare destinate uneori exclusiv acestui sort de tablă.

Tablă pentru căldări: Tablă de oțel carbon Martin sau electric, obișnuit sau de calitate, care se folosește la construirea elementelor de căldare de abur. Se fabrică în cinci sorturi cu sudabilitate mare, folosite după felul de solidificare a căldării: tablă cu rezistența de rupere la tracțiune de 34...42 kgf/mm² și cu alungirea de 28...31%; tablă cu rezistența de rupere de 38...47 kgf/mm² și cu alungirea de 25...27%; tablă cu rezistența de rupere de 41...50 kgf/mm² și cu alungirea de 22%; tablă cu rezistența de rupere de 35...44 kgf/mm² și cu alungirea de 24%; tablă cu rezistența de rupere de 45...53 kgf/mm² și cu alungirea de 20%.

Tablă pentru construcții metalice: Tablă de oțel cu caracteristici de rezistență mari — în special, cu limita de curgere și, în anumite cazuri, și cu reziliența la temperatură joasă — și cu bune proprietăți de sudabilitate. Se întrebunțează în construcții metalice, civile, etc.

Tablă pentru construcții navale: Tablă de oțel obișnuit sau de oțel de calitate, cu rezistența de rupere la tracțiune de 41...50 kgf/mm² și cu alungirea de 16...20% (după grosimea tablei), care se folosește la construirea elementelor navelor fluviale și maritime (bordaje, punți, pereți, etc.).

Tablă pentru focare: Tablă de oțel cu rezistența de rupere la tracțiune cu valoarea de numai 33 kgf/mm², cu compoziție asemănătoare celei a tablei de căldări, avînd însă conținutul în sulf și în fosfor limitat la maximum 0,04% pentru fiecare dintre aceste elemente.

Tablă pentru longeroane: Tablă cu grosimea pînă la 150 mm, din oțel aliat, destinată fabricării longeroanelor de locomotivă.

Tablă pentru poduri: Tablă de oțel carbon obișnuit, cu rezistența de rupere la tracțiune cuprinsă între 38 și 45 kgf/mm², și cu alungirea de minimum 20%, care se folosește la construcția elementelor de pod, a grinzilor, etc.

Tablă pentru rezervoare: Tablă de oțel carbon obișnuit, fără prescripțiuni de rezistență, care se încearcă numai la încovoierea la rece și la sudare, și care se folosește la construcția rezervoarelor nituite sau sudate.

Tablă pentru țevi sudate: Tablă cu proprietăți bune de sudabilitate, cu grosimea obișnuită pînă la 15 mm, folosită la fabricarea țevilor sudate.

Pentru țevile sudate în elice se folosesc benzi laminate la laminorul continuu de benzi, iar pentru țevile sudate pe generatoare (mai ales cele cu diametri mari) se folosesc table laminate la laminoarele de tablă groasă.

Tablă striată: Tablă de oțel carbon obișnuit, fără prescripțiuni de rezistență, cu grosimea de 5...10 mm, care are pe o față nervuri cari se întretaie, formînd romburi cari împiedică alunecarea. Se folosește la pardoseli, la scări, etc.

Exemple de sorturi de tablă de oțel subțire, fără strat de protecție:

Tablă de acoperiș: Tablă neagră sau tablă recoaptă, folosită la acoperirea construcțiilor; ca tablă de acoperiș se folosește, adeseori, și tabla zincată (v.).

Tablă pentru construcții mecanice: Tablă de oțel, cu caracteristicile de rezistență garantate și cu suprafață curată, care se întrebunțează în construcția de mașini, la fabricarea diferitelor piese, prin operații de tăiere sau de deformare plastică. Tabla de ambutisare e un sort de tablă pentru construcții mecanice.

Tablă de ambutisare: Tablă pentru construcții mecanice tenace, cu rezistență garantată, cu suprafață curată, care se întrebunțează la fabricarea pieselor ambutisate, în industria de construcții de mașini (în general, pentru piesele presate), în industria automobilelor, a avioanelor, a armamentului, ustensilelor casnice, etc., la fabricarea de obiecte prin presare la rece, prin presare la strung, stampare, ciocănire, etc. Se fabrică în trei subsorturi: tablă de ambutisare normală, tablă de ambutisare adîncă și tablă de ambutisare foarte adîncă, cu caracteristici mecanice corespunzătoare gradului de ambutisare reclamat de piesa care se confecționează din tablă. Sin. Tablă de ștanțat, Tablă de tras.

Tablă de ștanțat: Sin. Tablă de ambutisare (v.).

Tablă de tras: Sin. Tablă de ambutisare (v.).

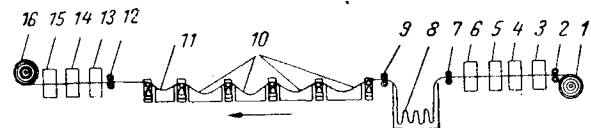
Tablă de fâlțuit: Tablă de oțel Thomas sau Martin, care poate fi îndoită în falț, la margine, fără să se rupă. Se întrebunțează la acoperișuri și în lucrări de tinichigerie.

Tablă decapată: Tablă care, în timpul procesului de fabricație și la sfîrșitul acestui proces, a fost decapată pentru a avea suprafața cît mai curată. În general, decaparea tablelor se efectuează în următoarele cazuri: înainte de laminării la rece (pentru ca arsura să nu fie imprimată în material în timpul laminării); la sorturile de tablă laminată la cald, întrebunțate la ambutisare la rece; înainte de aplicarea stratului protector, în procesul de producere a tablelor acoperite.

Tabla decapată se întrebunțează la fabricarea de vase fără strat de protecție, de vase smălțuite, găleți, veselă (cari nu reclamă o ambutisare adîncă), etc.

Pentru decapare se folosește o soluție de 4...10% acid sulfuric, iar în instalațiile recente, acid clorhidric.

La instalațiile vechi, tablele sînt cufundate într-o baie de decapare, în care sînt mișcate în timpul tratării, pentru a o agita; apoi sînt scoase, spălate într-o baie de apă și uscate. În instalațiile recente de laminare, în cari tabla se obține în suluri, se folosesc instalații continue de decapare (v. fig. VIII),



VIII. Schema unei instalații continue de decapare a tablei laminate în suluri.

- 1) desfășurător; 2) cilindre de întindere; 3) mașină de îndreptat; 4) foarfece pentru tăierea tablei (șutare) înainte de sudare; 5) mașină de sudat; 6) mașină de îmbinat prin cusătură de sudură; 7) rulouri de tragere; 8) groapă pentru bucle; 9) rulouri de tragere; 10) bazine de decapare; 11) bazin de spălare; 12) rulouri de ștergere pentru preuscare; 13) aparat de uscare; 14) foarfece pentru divizarea benzii; 15) foarfece cu discuri de tăiat longitudinal; 16) vîrtelniță de înfășurare.

iar sulurile sînt sudate cap în cap, pentru a nu întrerupe procesul tehnologic. Pentru oțelurile cari se sudează greu, asamblarea se face cu o mașină de asamblat prin cusătură, specială.

Tablă electrotehnică: Sin. Tablă silicioasă (v.).

Tablă lucioasă. 1: Tablă care, după ce a fost decapată, e lustruită prin laminare de netezire, sau la o instalație de lustruit prin abraziune, cu bandă continuă, și care e folosită pentru ornamentație.

Tablă lucioasă. 2: Tablă zincată sau tablă cositorită, lustruită mecanic după acoperirea cu stratul de protecție.

Tablă neagră: Tablă cu grosimea pînă la 1 mm de oțel Thomas sau, uneori, de oțel Martin, fabricată prin cel mai simplu proces tehnologic și avînd rezistență relativ mică și suprafața brută. Se întrebuițează ca tablă de acoperiș, la fabricarea de vase de calitate inferioară, pentru ambalaje (de ex. butoaie pentru smoolă, etc.).

Tablă recoaptă: Tablă neagră care, după terminarea laminării, a fost supusă unei recoaceri, pentru a o face mai moale și capabilă să sufere una sau, uneori, două îndoiri. Toate tablele cari se livrează în comerț sînt recoapte. Se întrebuițează ca tablă de fîlțuit, de acoperiș, ca materie primă în lăcătușăria obișnuită, etc.

Tablă silicioasă: Tablă cu grosimea de 0,2...1,0 mm, laminată din oțel aliat cu siliciu (pînă la maximum 4,5%), folosită la construcția mașinilor și aparatelor electrice cu miez magnetic (transformatoare, mașini electrice, etc.). Sin. Tolă din oțel electrotehnic.

Față de tablă de oțel aliat cu carbon, tablă silicioasă are caracteristici magnetice mai bune, în special pierderi magnetice mai mici.

Limita inferioară a grosimii ei, de 0,2 mm, e impusă de condiții de rezistență mecanică și de posibilități de prelucrare; limita superioară a procentului de siliciu de 4,5% e impusă de posibilitățile de prelucrare (la conținut de siliciu mai mare materialul e dur, casant, greu prelucrabil prin ștanțare, forfecare, etc.).

Se deosebesc tablă pentru transformatoare și tablă pentru mașini electrice rotative. Tabla pentru transformatoare are grosimi de 0,2...0,35 mm și pierderi magnetice mai mici decît tablă pentru mașini electrice, care are grosimi de 0,5...1 mm.

După modul de fabricație, se deosebesc table laminate la cald și table laminate la rece.

(valoarea acestor pierderi pentru tablă silicioasă uzuală variază de la 0,075...3,6 W/kg).

Compoziția chimică a oțelului silicios variază cu calitatea aproximativă și e cuprinsă între limitele: 0,07...0,08 C; 0,0...4,3 Si; 0,3...0,35 Mn; 0,025...0,035 P și 0,02...0,035 S.

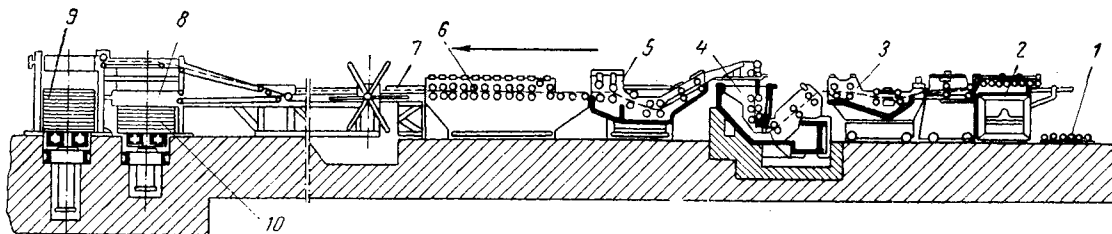
Tablele silicioase laminate la rece sînt caracterizate printr-o structură cristalină orientată, cu caracteristici magnetice ameliorate în direcția laminării, față de tolele laminate la cald.

Tabla e obținută prin laminare la cald, din lingouri încălzite la roșu, pînă la grosimea de circa 2 mm, urmată de curățirea la suprafață, mecanic sau chimic, și apoi de laminarea la rece, operație care devine dificilă cînd conținutul de siliciu e mare. După ultima laminare, tablă e practic isotropă, dar cu caracteristici magnetice inferioare; prin încălzire de cîteva ore la 1100...1200° capătă caracteristicile următoare: permeabilitate mărită în direcția perpendiculară pe cea de laminare și mult mărită în direcția laminării, curba de isterezis foarte mult îngustată și orientată aproape vertical; saturație la cîmp de valoare mică; pierderi minime (1 W/kg) în direcția laminării; pierderi mărite pînă la maximum 300% după alte direcții; rezistență mecanică și fragilitate mai mică decît a tablelor laminate la cald; suprafață mai netedă; variațiile de grosime mici; efectul îmbătrînirii mult redus (dacă tablă e răcită încet, după ultimul tratament termic); sensibilitate pronunțată la deformări plastice și tensiuni mecanice, avînd ca urmare înrăutățirea caracteristicilor magnetice.

Exemple de sorturi de tablă de oțel subțire, cu strat metalic de protecție:

Tablă albă: Sin. Tablă cositorită (v.).

Tablă cositorită: Tablă subțire de foarte bună calitate și cu suprafață foarte curată, care a fost decapată cel puțin de două ori și recoaptă (sau normalizată) în cursul procesului de laminare, și apoi acoperită cu un strat protector de cositor. În general, tablă cositorită se fabrică cu grosimea de 0,2...0,28 mm. Pentru a concura tablă de aluminiu în industria ambalajelor, se fabrică și tablă cositorită de 0,1...0,12 mm, cum și tablă cositorită pe o singură față. În instalațiile vechi, ale căror laminare produc tablă în foi, cositorirea acesteia se face prin scufundarea foilor în baie, în instalații de cosi-



IX. Schema unei instalații de cositorire la cald (cu viteza de deplasare a materialului de 5...15 m/min).

1) cale cu rulouri (cu înclinația de 5%); 2) dispozitiv de încărcare); 3) bazin pentru decapare electrochimică; 4) agregat de cositorire; 5) bazin de spălare; 6) mașină de curățit; 7) transportor cu bandă; 8) sortator automat; 9) stivuitor de produse finite; 10) stivuitor de deșeuri.

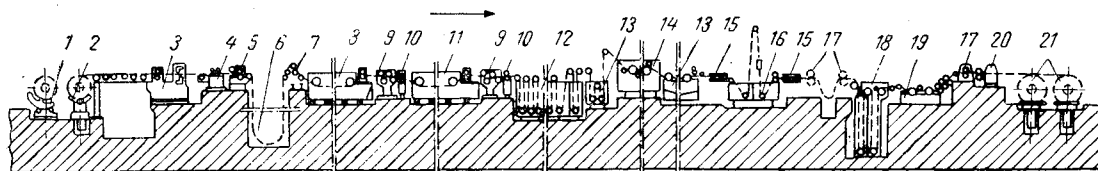
Tablele silicioase laminate la cald sînt cel mai mult folosite; fabricația lor a fost continuu îmbunătățită, în special în vederea reducerii pierderilor magnetice.

După gradul de aliere cu siliciu și caracteristicile magnetice, se deosebesc variate calități de tablă silicioasă, indicate în țara noastră, prin simbolizarea ER-A, unde E înseamnă electrotehnică, R e cifra romană I...IV, indicînd gradul de aliere al oțelului cu siliciu (slab aliat, mediu aliat, bogat aliat și supraaliat), A e cifra oarbă indicînd valoarea pierderilor la magnetizarea ciclică, exprimate în W/kg pentru un cîmp magnetic alternativ de 50 Hz, cu valoarea de vîrf a inducției de 1 Wb/m²

torire la cald (v. fig. IX). — În instalațiile recente de laminare, în cari produsul finit se obține sub formă de suluri, cositorirea se face în instalații electrochimice de cositorire (v. fig. X), cari au proces tehnologic continuu, sulurile urmînd procesul tehnologic, unul după altul, fiindcă sînt sudate în capete, iar fișia cu cusătura se taie după cositorire. O condiție esențială pe care trebuie să o satisfacă tablă cositorită e ca suprafața ei să fie foarte netedă și lucioasă. Deoarece, la depunerea prin electroliză, stratul de cositor e poros, tablă e reîncălzită, astfel încît cositorul se topește din nou, și apoi, prin răcire, se obține o suprafață netedă, lucioasă.

Tabla cositorită se întrebunțează mai ales în industria alimentară (la ambalaje pentru conserve) și în producerea ustensilelor de uz casnic (de ex.: răzătoare, tăvi, etc.).

părți ale instalației sînt dispuse grapi de buclare cari formează o rezervă permițînd funcționarea celorlalte două părți din instalație, la întreruperea uneia dintre cele trei părți.



X. Schema unei instalații electrolitice continue, de cositorire a tablei subțiri în suluri (cu viteza de deplasare a materialului de 0,75-1,50 m/s).

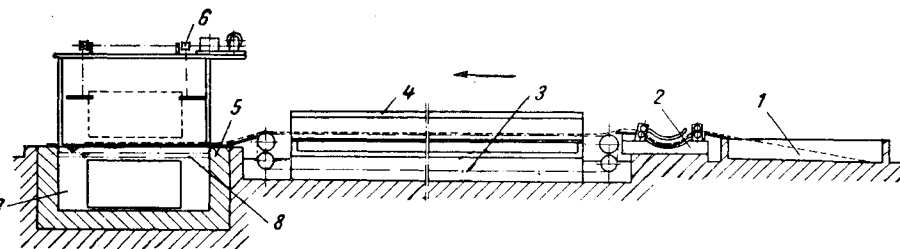
- 1) cale cu rulouri; 2) desfășurător; 3) foarfece duble; 4) mașină de sudat; 5) rulouri de tragere; 6) groapă pentru bucle; 7) rulouri de tragere; 8) bazin de curățire electrolitică; 9) mașină de curățit-înmuiat; 10) rulouri de ștergere a lichidului; 11) bazin de decapare; 12) bazin de cositorire electrolitică; 13) bazin de spălare; 14) mașină de periat; 15) uscător; 16) aparat pentru topirea cositorului; 17) rulouri de tragere; 18) bazin pentru tratament chimic; 19) instalație de emulsionare; 20) foarfece; 21) vîrtelniță de înfășurare.

Tablă galvanizată: Sin. Tablă zincată (v.).

Tablă lăcuită: Tablă de oțel laminată la rece, acoperită ulterior cu un strat de lac pe ambele fețe (prin: lăcuire, tratare termică, uscare). Înlocuiește în multe cazuri tabla cositorită, în industria de ambalaje; la anumite ambalaje de conserve, lăcuirea e necesară chiar și pentru tabla cositorită.

Tablă placată: Tablă de oțel acoperită cu un strat de protecție contra coroziunii, astfel încît ea poate înlocui, în multe cazuri, tabla de oțel inoxidabil; placarea se face fie cu un strat de material metalic care se aplică pe tabla de oțel semilaminată (în special la tabla groasă), fie cu o peliculă de masă plastică rezistentă la agenții chimici (în special la tabla subțire).

Placarea tablei groase se face, de regulă, cu metal, prin: învelirea unui semifabricat cu o foaie subțire de oțel aliat sau de nichel (și introducerea unui metal de legare între ele); prinderea pachetului cu scoabe în timpul încălzirii; scoaterea acestora înainte de introducerea între cilindrele laminorului, unde se obține o tablă de oțel placată cu un strat foarte subțire. Aceasta e utilizabilă în locul tablei de oțel inoxidabil, în foarte multe cazuri.



XI. Instalație de zincare la cald (prin imersiune) a tablei în foi.

- 1) baie de apă; 2) baie de soluție de clorură de zinc; 3) transportor; 4) uscător; 5) baie de zincare la cald prin imersiune; 6) mecanism de ridicat foile de tablă; 7) masă de plumb topit; 8) strat de zinc topit.

Cînd placarea se face cu un material neferos, produsul se numește **b i m e t a l** (v. Bimetal, și Tablă de bimetal).

Placarea tablei subțiri laminate în rulouri se face mai ales cu materiale plastice, ceea ce permite să se obțină un material rezistent și tenace (proprietățile oțelului), și rezistent la coroziune și cu aspect frumos, divers colorat (proprietățile masei plastice). Oțelul și masa plastică se leagă într-o linie de fabricație constituită din: o parte de introducere, cuprinzînd o mașină de desfășurată benzi, un foarfecă de șutare și o mașină de sudat; o parte de tratare a suprafeței și de aplicare a materialului de legare și a materialului de placare, care cuprinde și un sistem de încălzire prin inducție, un cuptor de înghețare a masei plastice, o instalație de imprimare și o instalație de răcire; o parte de tăiere longitudinală a benzii și o instalație de tăiere transversală (în foi) și de stivuire. Între cele trei

Tabla acoperită cu material plastic se utilizează la pereți și la acoperișuri de hale de expoziție și de case prefabricate; ca izolat contra agenților chimici, la instalații cari lucrează în atmosferă acidă; etc.

Tablă plumbuită: Tablă neagră, recoaptă și decapată, care apoi e acoperită cu un strat protector de plumb, într-o instalație asemănătoare cu instalațiile de zincare (v. sub Plumbuire, și sub Tablă zincată). Uneori, tabla plumbuită e întrebunțată ca tablă de protecție contra acizilor, de exemplu la confecționarea de canale de ventilație, în industria electrotehnică (la fabricarea tuburilor Bergmann); etc.

Tablă zincată: Tablă neagră, recoaptă, îndreptată, decapată și apoi acoperită cu un strat protector de zinc. De cele mai multe ori, zincarea se face prin cufundarea foilor în baie, în instalații de zincare la cald (v. fig. XI). Tabla e spălată în apă, e trecută printr-o soluție de clorură de zinc (care ușurează

lipirea și alierea zincului cu fierul), e uscată într-un tunel de uscare, introdusă într-o baie de zinc care are la fund plumb topit în care se încălzește, iar la scoatere (fiind aruncată afară de plumb) trece prin stratul de zinc de deasupra băii, acoperindu-se cu zinc. După scoa-

terea din baie urmează uscarea și răcirea. — Tabla obținută în suluri la laminarele continue se galvanizează electrolitic (v. fig. XII).

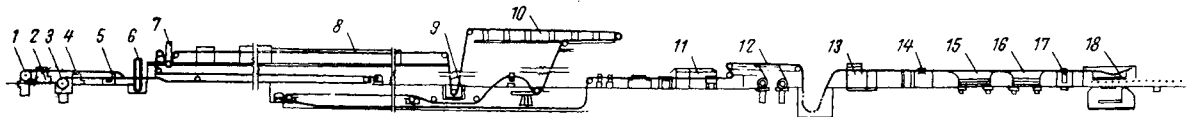
Tabla zincată se întrebunțează ca tablă de acoperiș, pentru rezervoare, etc. Sin. Tablă galvanizată.

Exemple de sorturi de tablă de oțel subțire supusă unui tratament termic local sau unei operații de deformare plastică, pentru a-i conferi anumite proprietăți.

Tablă ondulată: Tablă subțire care a fost supusă unei ondulari efectuate, fie la presă, fie la mașina de ondulat (v. Ondulat, mașină de ~), pentru a mări momentul de inerție al secțiunii ei. Uneori tabla e ondulată în lung, la mașini cu cilindre ondulate transversal (compuse, de obicei, din inele cali-

brate, alăturate) și, uneori, bombată, pentru a fi întrebuințată la acoperișuri curbe. Se întrebuințează la fabricarea obloanelor,

de părți, capitole, paragrafe, etc., cu indicarea paginii în care se găsesc în lucrare, ansamblul fiind dispus sub formă de tablou.



XII. Linie continuă de zincare electrochimică a tablei.

1 și 3) desfășurător; 2 și 4) mecanism de desfășurare și îndreptare; 5) foarfece de șutare; 6) mașină de sudat; 7) mecanism de întindere; 8) cuptor; 9) instalație de acoperire metalică; 10) instalație de răcire a benzii; 11) instalație de tratament chimic; 12) mașină de înfășurat; 13) foarfece de divizare; 14) mașină de îndreptat; 15) stivuitor de rebaturi I; 16) stivuitor de rebaturi II; 17) mașină de uleiare; 18) stivuitor de table de prima calitate.

ca tablă de acoperiș la hale industriale, la pereți, la construcții provizorii, la fabricarea butoaielor de tablă ondulată, etc.

Tablă punctată. 1: Tablă subțire, rigidizată prin producerea de tensiuni proprii în centre de rigidizare uniform repartizate pe suprafață, pentru a-i menține planeitatea. Procedeele de lucru obișnuit consistă în suprapunerea, peste foaia de tablă de rigidizat, a unei foi de tablă cu găuri mici, prin care se execută încălziri locale, și mici puncte de sudură, cari, la răcire, devin puncte de contracțiune.

Se utilizează ca material pentru acoperirea cu tablă a unor suprafețe mari, în locuri în care foile trebuie să rămână plane, de exemplu la vagoane.

Tablă punctată 2: Tablă de oțel care are, pe una dintre fețe, puncte proeminente, obținute prin laminare, pentru a împiedica alunecarea. E folosită la pardoseli, la scări, etc.

1. ~, **calibru pentru ~.** Ms., Tehn. V. Calibru pentru grosimea tablei, sub Calibru geometric, Calibru limitativ.

2. **Tablă.** 2. Tehn.: Piesă subțire plană ori curbă, de metal, de lemn, de piatră, etc., pe care se poate scrie, grava, picta, etc., sau care poate fi folosită ca ecran, ca element de construcție, etc. Sin. (parțial) Panou.

3. ~ **antival.** Tehn.: Diafragmă de tablă, cu sau fără găuri, nituită sau sudată în plane verticale, în interiorul rezervoarelor pentru lichid montate pe un vehicul (de ex.: rezervoarele de apă la locomotive, tancurile petroliere, etc.), pentru a împiedica formarea valurilor, când rezervorul nu e plin. Tabla antival servește și la consolidarea pereților rezervorului.

4. ~ **apărătoare.** Tehn.: Sin. (parțial) Ecran (v. Ecran 2).

5. ~ **bombată.** Tehn.: Piesă confecționată dintr-o foaie dreptunghiulară, trapezoidală sau triunghiulară, de tablă de oțel, cu grosimea de 4...10 mm, care are de jur împrejur o bordură plană, și interiorul curbat cu dublă curbură, prin presare. Rebordurile au lățimea de 40...80 mm. E întrebuințată, de exemplu, la alcătuirea tablanelor metalice la poduri.

6. ~ **curbată.** Tehn., Cs.: Piesă confecționată dintr-o foaie dreptunghiulară de tablă de oțel cu grosimea de 5...10 mm, care are pe laturile lungi câte o bordură plană, între cari piesa e curbată prin presare după o formă cilindrică. E întrebuințată, de exemplu, la tabliere metalice pentru poduri.

7. ~ **de ancoraj.** Nav.: Disc alb pe care e desenată în negru o ancoră tip amiralitate încurcată (încolăcită de cablul ei), cu diamantul în jos. Tabla de ancoraj e montată pe un stîlp cu înălțimea de câțiva metri și indică un loc unde ancorajul navelor e permis. Dacă într-un anumit loc, din cauza cablurilor subfluviale sau a altor obstrucțiuni, ancorajul e interzis, ancora se desenează cu diamantul în sus și tabla se numește *tablă de ancoraj interzis*.

8. ~ **de îmbrăcăminte.** Mș. V. Îmbrăcăminte de căldură.

9. ~ **indicatoare.** Transp. V. Indicator de circulație (sub Indicator 4); v. și sub Semne de circulație.

10. ~ **parafoc.** Av.: Sin. Panou parafoc (v.).

11. **Tablă.** 3. Gen.: Sin. Tablou (v. Tablou 1).

12. ~ **de materii.** Poligr.: Recapitulăția cuprinsului unei lucrări scrise sau tipărite, de obicei prin repetarea titlurilor

13. **Tablă.** 4. Gen.: Broșură sau carte cu tabele. În această accepțiune se folosește curent și forma plural *tabele*.

14. ~ **de azimut.** Nav.: Tablă pentru calculul azimutului astrilor, direct sau trecînd prin unghiul la zenit. Tabelele de azimut sînt bazate pe diferite formule, luînd ca bază: înălțimea astrului, folosind, de exemplu, formula:

$$\sin Z = \sin(s - \varphi) \sin(s - h) \sec h \sec \varphi,$$

unde $s = 1/2(h + \varphi + p)$, Z e unghiul la zenit, φ e latitudinea observatorului, h e înălțimea astrului, iar p e distanța polară; ora și înălțimea astrului, folosind, de exemplu, formula:

$$\sin Z = \sin P \cos \delta \sec h,$$

unde P e unghiul la pol; ora, folosind, de exemplu, formula:

$$\cotg Z \sec \varphi = \cos e P \operatorname{tg} \delta - \cotg P \operatorname{tg} \delta.$$

Tabele bazate pe această ultimă formulă, numite și *table ABC*, au încă o largă răspîndire, fiind incluse în multe culegeri de table nautice (v.); prezintă însă dezavantajul de a necesita trei intrări în table distincte, fiecare intrare necesitînd o dublă interpolare (pentru ambele argumente). În prezent se folosesc de regulă table cu triplă interpolare în aceeași tablă, folosind ca argumente de intrare latitudinea, unghiul la pol și declinația astrului. Cele mai multe table de acest fel dau direct azimutul, cu o precizie de 1' sau o zecime de grad. Majoritatea tablelor au un volum cu declinația astrului pînă la 23°, folosit pentru Soare și pentru aștrii cu declinația mai mică decît aceasta și un volum pentru declinații de 23...70°. S-au publicat și *table de azimut arctice*, tablele obișnuite dînd azimutul numai pentru latitudini pînă la 70°. Toate tablele de azimut dau azimutul în modul marinăresc, adică contact (soco-tit) de la nord, nu de la sud, cum obișnuiesc astronomii. Tabelele de azimut sînt folosite în mod curent și pentru rezolvarea problemelor de navigație pe arc de cerc mare.

15. ~ **de cubaj.** Silv.: Tablă folosită pentru determinarea directă (adică fără calcul) a volumului arborilor în picioare, cînd se cunosc — prin măsurare — fie diametrul de bază al acestora; fie atît diametrul de bază, cît și înălțimea arborilor. În primul caz se folosesc table cu o intrare, numite, în terminologia actuală, *tarife de cubaj* (v. Tarif de cubaj); în al doilea caz se folosesc table cu două intrări, cari sînt table de cubaj, în accepțiunea restrînsă a noțiunii. Tabele de cubaj consistă dintr-o serie de coloane, dintre cari prima are intrare pe orizontală și reprezintă, de regulă, coloana înălțimilor (de cele mai multe ori gradată în metri). Coloanele următoare consistă din volumul arborilor de diverse dimensiuni, în capul fiecăreia fiind înscris cîte un diametru de bază. Pe orizontală, totalitatea cifrelor acestor capete de coloane constituie gradația (în centimetri, în unități de 2 cm, etc.) a diametrilor de bază posibili din păduri. Pentru determinarea volumului unui arbore al cărui diametru de bază și a cărui înălțime sînt cunoscute, se intră în tabelă — pe orizontală — prin cifra înălțimii din

coloana I — și pe verticală — prin cifra diametrului de bază de la capul uneia dintre coloanele următoare, iar volumul căutat se găsește la întretăiere.

Tablele de cubaj se întocmesc separat, pentru fiecare dintre speciile principale ale pădurilor țării. Unele table de cubaj numite curent *table de producție* se întocmesc pentru clase de producție în sensul că una dintre intrări consistă din cele câteva clase de producție (respectiv pentru categorii de înălțimi corespunzătoare) care se disting în cadrul fiecărei specii, iar intrarea a doua, din diametrii de bază posibili, gradațiile fiind cele arătate mai sus. Sin. Tabelă de cubaj.

1. ~ **de distanță**. 1. Nav.: Tablă folosită pentru determinarea distanței la un obiect cu înălțime cunoscută (far, înălțime la uscat, navă), cu ajutorul înălțimii unghiulare a obiectului luată cu sextantul (v.). Tablele de distanțe mai restrânse fac parte din tablele nautice (v.). Se publică însă și separat table de distanțe mai complete.

2. ~ **de distanță**. 2. Nav.: Tablă dând distanțele în mile marine între porturi sau puncte de reper, cum sînt capul Horn, capul Bunei Speranțe. Distanțele date în aceste table sînt măsurate de-a lungul drumurilor recomandate în cărțile-pilot (v. sub Carte 4), sau recomandate prin convenții internaționale (de ex. Atlanticul de Nord are drumuri recomandate prin convenții internaționale).

3. ~ **de înălțimi**. Nav.: Tablă pentru calculul rapid al înălțimii unui astru.

Tablele folosite în prezent sînt de trei tipuri, caracterizate prin metodele folosite, și anume: *metode directe*, la cari înălțimea e calculată rezolvînd triunghiul sferic de poziție cu ajutorul unor table trigonometrice; *metode tabelare*, la cari înălțimea și azimutul sînt date direct în table pentru diferite combinații ale argumentelor (latitudine, declinație, unghi la pol sau unghi orar); *metode mixte*, la cari triunghiul sferic de poziție e descompus în două triunghiuri sferice dreptunghice, cari sînt rezolvate printr-o combinație a metodei directe cu cea tabelară.

Metodele directe folosesc următoarele table: *Tablele Martelli*, cari folosesc formula:

$$\frac{10,8}{\text{sem } P} = \sqrt{10} \cos \varphi \sqrt{10} \cos \delta \frac{1,08}{\text{sem } Z - \text{sem } (\varphi \sim \delta)},$$

în care P e unghiul la pol, φ e latitudinea, δ e declinația astrului, Z e distanța zenitală, — fiind calculată cu ajutorul a cinci table:

Tablele Yonemura, cari folosesc formula:

$$\log \frac{1}{\text{sem } \theta} = \log \sec \varphi + \log \sec \delta + \log \frac{1}{\text{sem } h},$$

în care $\text{sem } \theta = \cos \varphi \cos \delta \text{ sem } P$.

Tablele Ageton, cari conțin numai $\log \text{ cosec}$ și $\log \sec$, și la cari triunghiul sferic de poziție e descompus în două triunghiuri dreptunghice (v. fig. a) cărora, aplicîndu-li-se regula lui Napier, se obține:

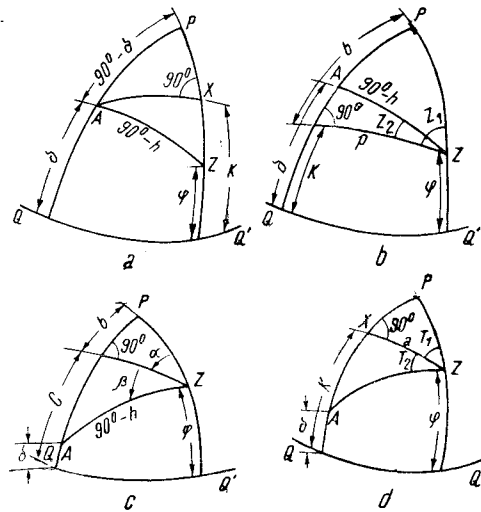
$$\begin{aligned} \text{cosec } AX &= \text{cosec } P \sec \delta; \text{ cosec } K = \frac{\text{cosec } \delta}{\sec AX}; \\ \text{cosec } h &= \sec AX \sec (K - \varphi). \end{aligned}$$

Tablele Aquino ($\log \text{ tg} \pm \log \sec$), cari descompun triunghiul sferic de poziție ca și tablele Ageton, dar obțin (tot prin aplicarea regulii lui Napier) formulele:

$$\begin{aligned} \text{tg } K &= \text{tg } \delta \sec P; \text{ tg } AX = \frac{\text{tg } P}{\sec K}; \\ \text{tg } h &= \frac{\text{tg } [90^\circ - (K \sim \varphi)]}{\sec A_2}; \text{ tg } A_2 = AX \sec [90^\circ - (K \sim \varphi)], \end{aligned}$$

(A_2 fiind azimutul), necesitînd numai table conținînd $\log \text{ tg}$ și $\log \sec$.

Metodele tabelare, deși permit o rezolvare foarte rapidă a triunghiului, înălțimea fiind dată direct, reclamă



Descompunerea triunghiului de poziție pentru folosirea tabelor de înălțimi. a) pentru tablele Ageton; b) pentru tablele Ogura; c) pentru tablele Aquino; d) pentru tablele Lieuwen; P) polul ridicat sau unghiul la pol; A) astru; Z) zenitul sau unghiul la zenit; h) înălțimea; δ) declinația astrului; $Q - Q'$) ecuator; φ) latitudinea; X) piciorul perpendicularei coborîte dintr-un vîrf pe latura opusă; p) lungimea perpendicularei ZX.

table foarte voluminoase, necesitînd un volum pentru fiecare 10° de latitudine. Reducînd numărul astrilor la un număr mic de stele, Soare, Lună și planete nautice (Venus, Marte, Jupiter și Saturn), s-a putut reduce numărul volumelor la trei, dar cu o aproximație de calcul de $1'$, ceea ce e suficient pentru navigația aeriană, dar insuficient pentru cea marină.

Metodele mixte folosesc diverse table, dintre cari cele mai cunoscute sînt:

Tablele Ogura, cari descompun triunghiul sferic de poziție printr-o perpendiculară (ZX) coborîtă din zenit (v. fig. b), obținînd formulele:

$$\begin{aligned} \cotg K &= \cos P \cotg \varphi; \sin ZX = \sin P \cos \varphi; \\ \text{cosec } h &= \sec (K \sim \delta) \sec ZX. \end{aligned}$$

Intrînd într-o primă tablă cu P și φ se obține o mărime $A = \log \sec ZX$, iar dintr-o a doua tablă, în care se intră cu $K \sim \delta$, mărimea $B = \log \sec (K \sim \delta)$; $\text{cosec } h = A + B$ poate fi căutată tot în tabla B.

Tablele Dreisonstok sînt asemănătoare cu tablele Ogura, dar în locul mărimum K folosesc complementul acestuia și formulele:

$$\begin{aligned} \text{tg } b &= \cos P \cotg \varphi; \sin p = \sin P \cos \varphi \\ \text{tg } Z_1 &= \text{cosec } \varphi \cotg P; \text{FX} = 90^\circ \sim (\delta \sim b) \\ \text{cosec } h &= \text{cosec } (\delta - b) \sec p \\ \cotg (90^\circ - Z_2) &= \cotg (\delta \sim b) \text{ cosec } p. \end{aligned}$$

Tablele Aquino descompun triunghiul sferic de poziție coborînd o perpendiculară din zenit (v. fig. c) și, aplicînd regula lui Napier, se obțin formulele:

$$\begin{aligned} \text{cosec } a &= \sec \varphi \text{ cosec } P, \text{ tg } b = \text{tg } \varphi \sec P, \text{ tg } \alpha = \text{cosec } \varphi \cotg P; \\ \text{cosec } h &= \sec a \sec C, \text{ tg } A = \text{tg } a \text{ cosec } C, \text{ tg } \beta = \text{cosec } a \text{ tg } C, \end{aligned}$$

cari permit să se obțină toate cantitățile a , b , α și h , A , β din aceeași tablă.

Tablele Lieuwen folosesc o descompunere analogă cu tablele Aquino (v. fig. d) și trei table: tabla A pentru K , T_1 și $A=10^b \log \sec a$; tabla B, bazată pe formula $\operatorname{tg} T_2 = \operatorname{tg}(K \sim \delta) \operatorname{cosec} a$; tabla C, care dă $\operatorname{cosec}(h-1^\circ)$, intrând cu $A+B$.

1. **de logaritmi.** *Mat.*: Tablă care conține logaritmi numerelor întregi, de obicei cu cinci sau cu șapte zecimale. În tablele de logaritmi cel mai frecvent folosite, pe lângă logaritmi numerelor întregi se găsesc și logaritmi funcțiilor trigonometrice $\sin x$, $\cos x$ și $\operatorname{tg} x$ pentru diferite valori ale variabilei x , cum și valorile naturale ale funcțiilor trigonometrice, diferite formule algebrice și geometrice uzuale, etc.

2. **de maree.** *Nav.*: Publicație anuală care conține, pentru fiecare zi a anului, ora apei înalte (înălțimea maximă a mării înalte) și ora apei joase (înălțimea minimă a mării joase), cum și nivelul acestora deasupra nivelului zero al hărții marine. Aceste elemente sînt date pentru porturile numite **porturi standard**, iar pentru celelalte porturi, numite **porturi secundare**, se dau coeficienți cu ajutorul cărora se pot calcula elementele mării pentru un punct dat, pornind de la unul dintre porturile standard. Tablele de maree mai conțin date asupra anomaliilor mării, efectul vîntului asupra mării, cum și table de constante ale sateliților fictivi (v.) pentru calculul de precizie al marelilor.

3. **de producție.** *Sily.* V. sub Tablă de cubaj.

4. **de punct.** *Nav.*: Tablă pentru rezolvarea triunghiului terestru (v.), a triunghiului Mercator (v.) și a triunghiului latitudinii medii (v.). Are mai multe variante, cea mai uzuală folosind, la rezolvarea triunghiului terestru, ca argument orizontal, distanța parcursă, iar ca argument vertical, drumul. În coloana de drum se mai dă, de regulă, și tangenta drumului, utilă în unele formule de navigație estimată. Pentru rezolvarea celorlalte triunghiuri se intră în table cu argumente corespunzătoare, adică ipotenuza triunghiului în locul distanței parcurse și latitudinea medie în locul drumului (cazul latitudinii medii). Tabla de punct se găsește, de regulă, în tablele nautice.

5. **de tragere.** *Tehn. mil.*: Tablă care conține o culegere de date balistice referitoare la traiectoria unui anumit proiectil, tras cu o anumită viteză inițială, în anumite condiții meteorologice, cum și date referitoare la influența variației diferiților parametri balistici asupra caracteristicilor traiectoriei.

Tablele de tragere se folosesc, în primul rînd, pentru stabilirea elementelor de tragere cari trebuie puse pe aparatele înregistratoare ale gurii de foc pentru a realiza o anumită traiectorie cu proiectilul respectiv, ele indicînd totodată o serie de date importante pentru anumite condiții de tragere: unghiul de cădere care permite ricoșet, înălțimea vîrfului traiectoriei, cînd se trage peste o formă de teren cu înălțime mare, viteza rămasă în cazul proiectilelor perforante, etc.

Întocmirea tablelor de tragere poate fi experimentală sau teoretică; pentru gurile de foc moderne, întocmirea tablelor se face pe cale experimental-teoretică, în care datele de bază ale tablelor se obțin atît prin calcul, cît și prin efectuarea unui număr redus de trageri. În acest scop, pentru rezistența aerului se admit două ipoteze principale: accelerația rezistenței aerului e dirijată în lungul tangentei la traiectorie și e opusă sensului vitezei, astfel încît funcțiunea de rezistență a aerului depinde de viteza centrului de greutate al proiectilului și nu de felul mișcării de rotație a acestuia în jurul centrului de greutate; funcțiunea de rezistență $F_1(v)$ pentru proiectilul dat se deosebește de funcțiunea de rezistență din calcule, printr-un factor

constant i , numit *indice de formă*, astfel: $F_1(v) = iF(v)$. Aceste ipoteze sînt aproximative, deoarece pentru orice proiectil există un indice propriu i , care variază cu unghiul de tragere și cu viteza; funcțiunea de viteză nu depinde numai de viteza centrului de greutate, ci și de mișcarea în jurul acestuia, iar accelerația rezistenței nu e dirijată strict de-a lungul traiectoriei.

La stabilirea tablelor de tragere se calculează și datele pentru cazul proiectilelor fuzante, valorile corecțiilor complementare de unghi de teren, etc.

Erorile cu cari sînt determinate datele din tablele de tragere depind de erorile cu cari au fost obținute elementele cari au stat la baza determinărilor.

În mod obișnuit și acoperitor se consideră că tablele de tragere dau bătaia cu precizia de 1 m, unghiurile de tragere și de cădere cu precizia de 1', durata traiectului cu o precizie de 1 s, etc.

6. **Table ABC.** *Nav.* V. sub Tablă de azimut, și sub Table nautice.

7. **Table Haldane.** *Nav.*: Table de decompresiune pentru scăfandrieri, cari indică modul de ridicare treptată la suprafața a acestora, adică adîncimile la cari trebuie oprită urcarea și durata de timp de oprire, funcțiune de adîncimea și durata staționării sub apă. Nerespectarea acestor date poate provoca, datorită azotului comprimat în sînge, o embolie gazoasă (boala scăfandrierilor), al cărei efect poate fi mortal. V. și Decompresiune 2.

8. **Table nautice.** *Nav.*: Culegere de table destinate să ușureze executarea calculelor nautice. Ele conțin, de regulă: tabla latitudinilor crescînde tabla de punct (v.), transformarea carturilor în grade, lungimea în mile a unui grad de latitudine și de longitudine, distanța la orizont funcțiune de înălțimea ochiului observatorului, corecția Givry (v.), distanța la un obiect de înălțime cunoscută, funcțiune de înălțimea unghiulară a obiectului, distanța la un obiect cu relevment, depresiunea orizontului mării și depresiunea la o coastă, table de corecții pentru înălțimea la soare, la lună, la planete și la stele, table de logaritmi numerelor și ai funcțiilor trigonometrice (acestea, spre deosebire de tablele obișnuite, dau și logaritmi funcțiilor secantă, cosecantă și semiversus, iar uneori, și cologaritmi). Tablele sînt completate cu valorile naturale ale funcțiilor trigonometrice enumerate, table meteorologice și table de transformare a unităților de măsură folosite în marină (în unități metrice), table de azimut (de regulă de tipul ABC), eventual nomograme pentru calculul grafic al unora dintre elementele date sub formă tabelară.

9. **Tabletare.** *Ind. alim., Farm.*: Ansamblul de operații mecanice de aglomerare în tablete (v.), cu reducerea volumului, a unor cantități mai mari de substanțe medicamentoase sau alimentare. Tabletarea se execută cu mașini cari servesc, de exemplu, la amestecarea zahărului, fin pulverizat, cu mucilagiul de gumă tragantă sau de gumă arabică; la amestecarea acestora cu substanțele medicamentoase, cu uleiuri eterice, etc.; la malaxare de omogeneizare; la vălțuire, spre a obține straturi uniforme; la presarea stratului obținut, și la tăierea sub formă de tablete. Tabletele tăiate se întind pe hîrtie, pe pînză sau pe tifon, și se usucă la circa 40°.

10. **Tabletă, pl. tablete.** *Ind. alim., Farm.*: Formă medicamentoasă sau alimentară, de consistență solidă, constituită din zahăr și mucilagiul de gumă tragantă sau de gumă arabică, în care se incorporează una sau mai multe substanțe (medicamente, uleiuri eterice, etc.) pentru a ușura ingerarea acestora. Se prezintă sub formă plată (rotundă sau pătrată), cu mirosul și gustul caracteristic substanțelor folosite; poate fi

albă sau colorată. După substanța activă pe care o conține, se întrebuițează în Medicină și în alimentație.

1. Tablier, pl. tablriere. 1. *Pod.*: Ansamblul elementelor de construcție (grinzi principale, cadre-portale, antretoaze, longeroane, contravînturiri, etc.) cari formează sistemul de rezistență al unui pod, și care e destinat să susțină calea, — fie direct, fie prin intermediul platelajului (v.), — să preia încărcările permanente și încărcările mobile cari circulă pe pod și să le transmită infrastructurii, direct sau prin intermediul altor elemente de construcție (arce, bolți, etc.). În sens restrîns, se numește tablier numai sistemul de grinzi longitudinale și transversale (longeroane, antretoaze și antretoaze scurte), așezate orizontal, și pe cari reazemă calea, direct sau prin intermediul platelajului.

Tablierul poate rezema direct pe infrastructura podului, grinziile principale ale tablierului avînd o deschidere suficientă pentru a acoperi întreaga lumină. În acest caz, tablierul constituie întreaga suprastructură a podului. El poate rezema și indirect, fie pe o boltă sau pe arce, fie suspendat de arce ori de cabluri (la podurile suspendate).

Tablrierele se pot clasifica după materialul de execuție (tablier metalic, tablier de beton armat, tablier de lemn), după felul grinziilor principale (tablier cu grinzi cu inimă plină, tablier cu grinzi cu zăbrele, etc.), sau după poziția căii în raport cu grinziile principale (tablier cu calea sus, tablier cu calea jos, tablier cu calea la mijloc).

Elementele principale ale unui tablier sînt: grinziile principale; antretoazele, cari sînt susținute de grinziile principale; longeroanele, cari sînt susținute de antretoaze și pe cari reazemă traversele sau placa de rezemare a căii.

Afară de aceste elemente principale, tablrierele metalice mai au contravînturiri transversale (cari au rolul de legătură între grinziile principale), contravînturiri orizontale, contravînturiri longeroanelor, console de trotoar, longeroanele trotoarelor, parapete, etc. (v. fig.).

Modul de alcătuire a tablrierelor depinde de felul podului (de cale ferată sau de șosea), de numărul căilor de circulație de pe pod (de ex. de cale ferată simplă sau dublă), de felul materialului de execuție (de metal, de beton armat), de felul structurii de rezistență (cu grinzi cu inimă plină, cu grinzi cu zăbrele, cu arce, etc.), de mobilitatea tablrierelor (fixe sau mobile, la podurile cari trebuie să lase liberă trecerea navelor), etc. V. și sub Pod.

2. Tablier. 2. Tehn. mil.: În lucrările de fortificație medievale, partea mobilă, pe verticală, a podurilor ridicătoare (v.) de la intrarea cetăților.

3. Tablou, pl. tablouri. 1. *Gen.:* Grupare de termeni, simboluri, numere, mărimi sau obiecte, în dispoziție plană, în șiruri și coloane, permițînd o privire de ansamblu și punerea în evidență a esențialului. Tablourile mici se numesc *tabele*. *Sin.* (folosit numai pentru anumite grupări de termeni) Tablă (v. Tablă 3).

4. Tablou. 2. Tehn.: Piesă plană subțire, cu sau fără cadru, folosită pentru a constitui un tablou în sensul Tablou 1, sau pentru a fixa pe ea aparataj sau dispozitive folosite la acționarea unui sistem tehnic, sau la controlul funcționării lui.

Piesa plană a tablourilor se execută din metal, din marmoră, din lemn, etc.

5. ~. Nav.: Porțiune plană a bordajului pupa, întinzîndu-se în ambele borduri ale tamboului, perpendicular pe planul diametral al navei, pe care se scriu numele navei și portul de înregistrare. Tabloul poate fi vertical sau înclinat și se poate extinde numai pe o porțiune a operei moarte, pe toată înălțimea operei moarte, sau chiar și pe opera vie (de ex. la bărci). Bărcile cari au tablou se numesc și *bărci cu pupa tăiată* și au tabloul vertical.

6. Tablou. 3. Tehn.: Element al unei instalații tehnice, servind la conducerea ei, echipat în acest scop cu aparate pentru comandarea funcționării, pentru semnalizarea condițiilor de funcționare, pentru protecție în cazul apariției unor stări anormale și pentru reglarea automată, cum și cu instrumente pentru măsurarea unora dintre mărimile fizice cari intervin în funcționare.

În scopul buneii conduceri, tabloul e constituit astfel, încît aparatele și instrumentele montate, de cele mai multe ori, pe panouri (v. Panou 6), să echiptă fi examinate ușor de operatori, iar cîmpul vizual al acestora să fie cît mai cuprinzător; în același scop, frecvent instalația deservită e reprezentată pe tablou prin schema ei.

Aparatele și instrumentele unui tablou sînt legate între ele, cum și cu instalația deservită, prin conducte electrice sau pneumatice necesare transmiterii impulsurilor și semnalelor. Se execută tablouri cari îndeplinesc toate sau numai o parte din funcțiunile menționate.

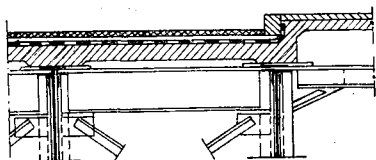
Tabloul poate fi amplasat în vecinătatea instalației deservite, la distanță mică, sau la distanță mare de aceasta; în ultimul caz, transmiterea semnalelor și a impulsurilor între tablou și instalație se face prin procedee de telemecanică (v.).

Concentrarea aparatelor de comandă, de semnalizare, protecție, reglare și măsurare într-un tablou unic ușurează conducerea instalației deservite, însă această soluție prezintă dezavantajul necesității unui sistem de conducte de legătură cari în cazuri frecvente pot fi lungi și cari necesită canale, suporturi, etc.; de aceea se adoptă uneori soluția descentralizării parțiale, montîndu-se chiar în vecinătatea instalației unele dintre aparatele și dintre instrumentele de conducere menționate, iar restul se montează pe un tablou central.

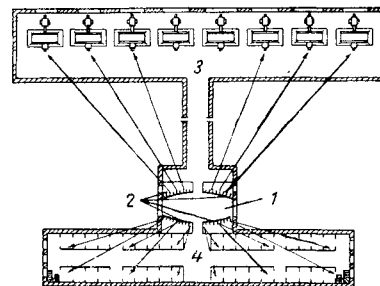
Tablourile se deosebesc după felul instalației deservite, care poate fi electrică, mecanică, termică, hidraulică, pneumatică, etc.; uneori pe același tablou sînt montate aparate cari deservesc două sau mai multe instalații de acest fel.

Tabloul pentru instalații electrice poate deservi: instalații electroenergetice din centrale electrice (v.), stațiuni electrice (v.) și posturi de transformare (v.), instalații de distribuire de energie electromagnetică la consumatori, instalații de alimentare cu energie electromagnetică a unui agregat, etc.

Tablourile centralelor electrice și ale stațiilor electrice se instalează cel mai frecvent în camera de comandă (v.); mai rar, și anume în cazul

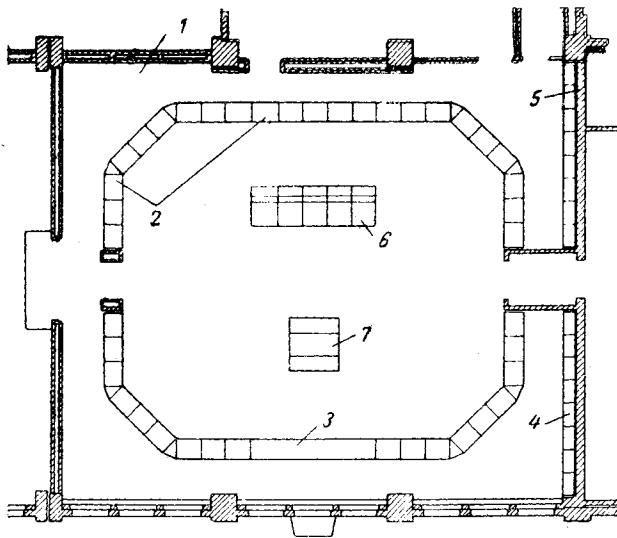


Tablier metalic compus din grinzi principale, din antretoaze, contravînturiri transversale și consolă de trotoar.



1. Amplasarea camerei de comandă a unei centrale electrice și schema generală a legăturilor sale. 1) cameră de comandă; 2) tablouri; 3) sala mașinilor; 4) stațiune de transformare și de conexiuni.

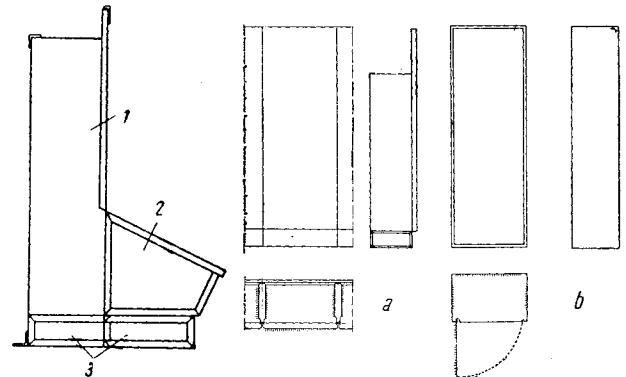
centralelor electrice mici, se instalează chiar în sala mașinilor (v. fig. I și II).



II. Amplasarea tablourilor în camera de comandă a unei centrale electrice. 1) camera de comandă; 2) panouri de comandă, măsură, semnalizare; 3) panou cu schemă luminoasă; 4) panouri cu contoare; 5) panouri cu releu; 6) pupitre pentru conducerea generatoarelor electrice; 7) masă de lucru.

Tabloul e în general constituit din mai multe subansambluri, cari pot fi panouri (v. fig. III), pupitre și panouri-pupitre

Ca surse de curent continuu se folosesc baterii de acumulare și grupuri de încărcare (rotative sau redresoare).

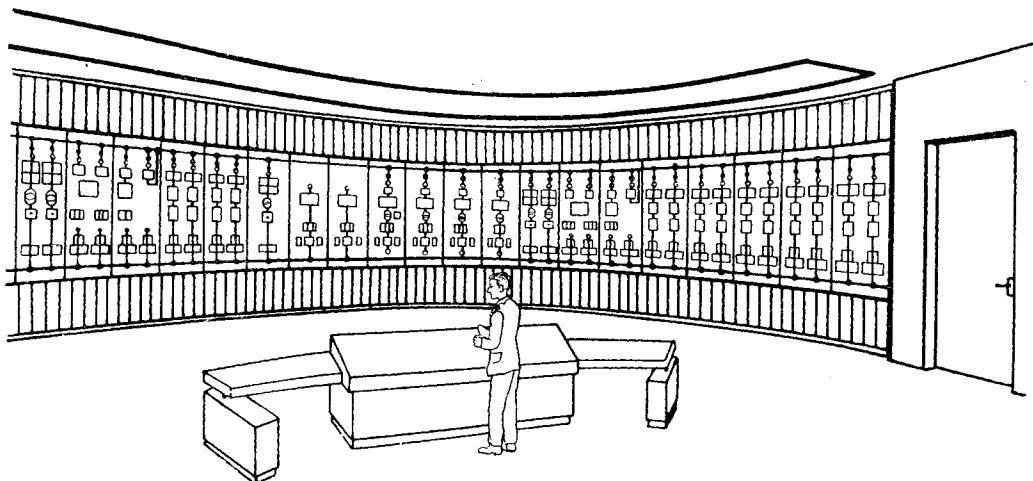


IV. Panou-pupitre. V. Panouri pentru constituirea de tablouri 1) panou; 2) pupitr; 3) soclu. a) deschis cu părți laterale; b) închis cu ușă

Pe tablouri se reprezintă frecvent schema circuitelor de energie, aparatele fiind indicate prin simboluri, deosebindu-se scheme oarbe și scheme luminoase.

Schemele oarbe sînt obținute prin trasarea cu vopsea a circuitelor sau fixînd pe tablou piese metalice sau de rășini sintetice reprezentînd conductele și aparatele.

În schemele luminoase traseele devin luminoase și rămîn astfel cît timp circuitele pe cari le reprezintă sînt sub tensiune; ele devin oarbe după ce circuitele cari le reprezintă sînt scoase de sub tensiune.



III. Tabloul din panouri în camera de comandă a unei centrale electrice.

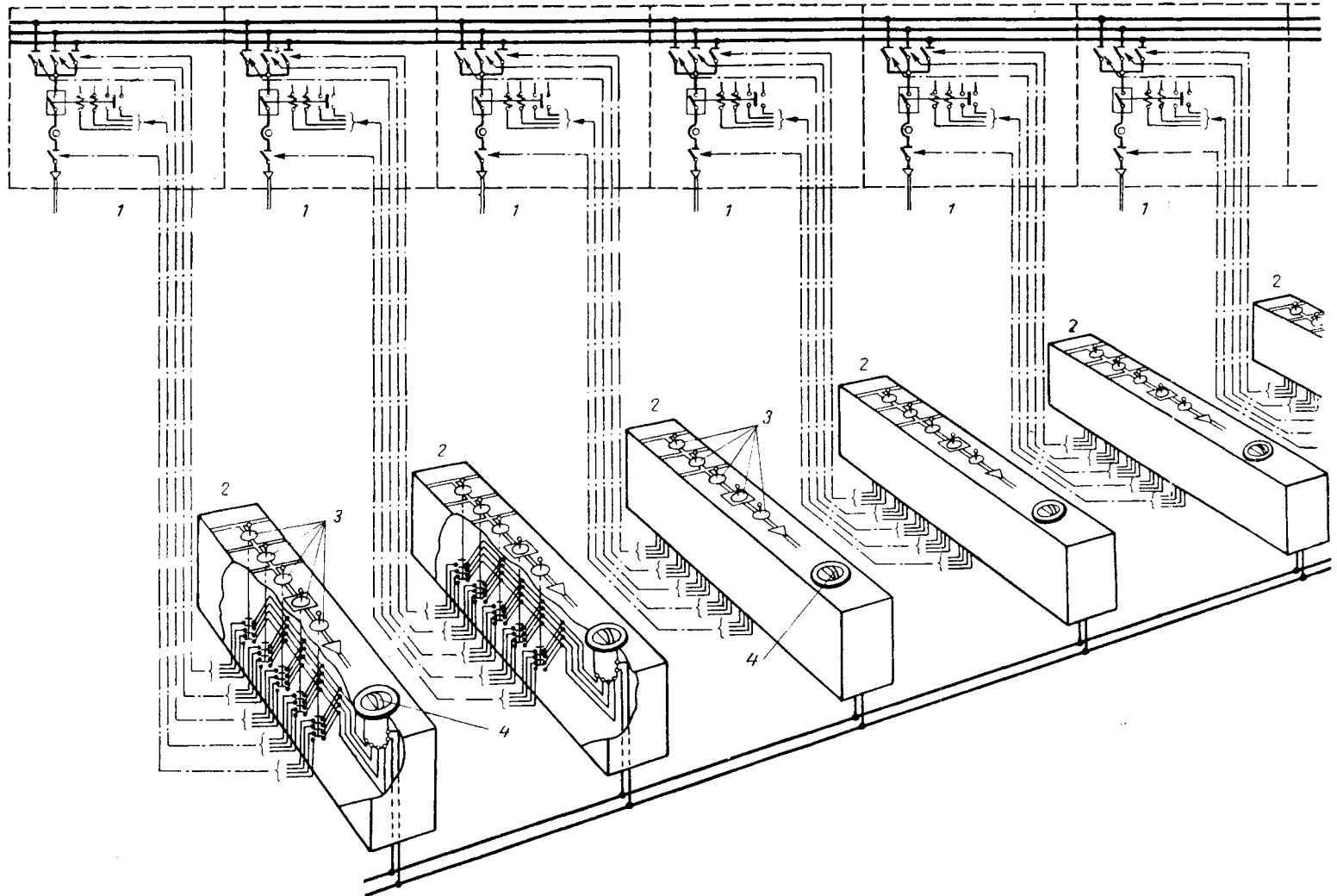
(v. fig. IV); panourile pot fi și ele de diferite feluri: deschise cu părți laterale (v. fig. V a), deschise cu ușă, închise cu ușă (v. fig. V b), etc.

Subansamblurile unui tablou pot avea toate aceeași funcțiune, de exemplu să servească pentru protecția instalațiilor, sau pot avea funcțiuni diferite, de exemplu unele să servească pentru comandă, pentru semnalizare și măsurare, iar altele, pentru protecție.

Sursele de energie electromagnetică necesare efectuării comenzilor, transmiterii semnalizărilor, acționării releelor sînt, cel mai frecvent, de curent continuu cu tensiunea de 24, 48 și 220 V, sau de curent alternativ.

Semnalizarea conexiunilor circuitelor electrice și a anumitor stări de funcționare se face optic, prin lămpi, și acustic, prin hupe sau gonguri. Semnalizarea optică se realizează prin lumină de culoare diferită (de ex. roșu și verde), prin lămpi aprinse și stinse, prin lămpi aprinse sau în plîpîre. Semnalizarea trebuie să fie astfel organizată încît orice modificare intervenită în starea circuitelor, voit sau nevoit, să fie cunoscută; mai e necesar ca prin semnalizare potrivită să i se confirme operatorului de tablou rezultatul comenzii pe care a dat-o, de închidere sau deschidere a unui aparat electric de conectare.

Comanda diferitelor operații se face electric sau electronic.



VII. Schema generală a unei instalații de comandă cu preselectiune.

1) celula de înaltă tensiune; 2) bloc comutator de comandă; 3) comutator de preselectiune; 4) comutator de comandă.

Comanda electrică, cea mai frecventă, se face prin comutatoare de comandă, montate pe panouri sau pe pupitre, și cari cuprind atît elemente de transmitere a impulsiei de închidere sau deschidere a aparatului de înaltă tensiune, cît și elemente prin cari se confirmă operatorului executarea operației, — prin manete sau prin buloane, în circuite electrice sau electronice.

Comutatoarele de comandă pot fi: individuale — cu patru elemente (v. fig. VI a) sau constituite dintr-un organ unic (v. fig. VI b) —, folosind curenți slabi sau cu preselecțiune (v. fig. VII).

La comutatoarele de comandă individuale cu patru elemente, dacă una dintre lămpile 2 luminează, de exemplu aceea pentru poziția anclanșat, poziția aparatului de conectare e confirmată prin acționarea comutatorului-lampă, în care caz lampa pentru anclanșat se stinge și circuitul de semnalizare e pregătit pentru semnalizare prin lampa declanșat. Comutatorul de comandă individual, constituit dintr-un organ unic, e echipat cu o manetă a cărei poziție indică poziția aparatului de înaltă tensiune, și cu o lampă centrală care, dacă e stinsă, confirmă că poziția manetei coincide cu poziția aparatului de înaltă tensiune comandat.

Comutatorul de comandă folosind curenți slabi e de dimensiuni mult mai mici decît comutatoarele de comandă individuale.

Comutatorul cu preselecțiune (v. fig. VII) permite o reducere importantă a organelor de comandă, fiecărei celule de înaltă tensiune 1 dintr-o stațiune electrică corespunzîndu-i un bloc comutator de comandă 2 cu care e legat printr-un cablu. Pentru anclanșarea unui aparat operatorul acționează organul de preselecțiune respectiv, care stabilește o legătură între organul de acționare al acestuia și comutatorul de comandă unic al blocului.

Comanda electronică prezintă avantajele: transmiterea mult mai repede a ordinelor de comandă decît prin alte sisteme, ceea ce prezintă interes în special în cazul comenzilor la distanțe mari, necesitatea unui număr relativ mic de circuite de comandă folosite multiplu, cum și posibilitatea de a constitui relativ ușor scheme cu numeroase blocări cari să permită acționarea unor aparate numai atunci cînd sînt îndeplinite anumite condiții (de ex., să poată fi deschis un separator numai atunci cînd întreruptorul respectiv e deschis).

Măsurarea la distanță a mărimilor electromagnetice se face prin instrumente indicatoare, înregistratoare și integrotoare: ampermetre, voltmetre, wattmetre, varmetre, cosfimetre, frecvențmetre, contoare, etc.

Protecția instalațiilor se realizează prin rele (v.) și prin siguranțe fuzibile (v. sub Siguranță electrică).

Reglarea automată, adoptată în special pentru menținerea constantă a tensiunii generatoarelor, modificarea raportului

de transformare al transformatoarelor, etc. necesită instalarea de reglatoare automate. În scopul centralizării comenzilor date de la un tablou s-a preconizat adoptarea de sisteme cu cartele perforate pe cari se înscrie totalitatea operațiilor necesitate de o anumită comandă.

Tabloul instalațiilor de distribuție a energiei electromagnetice la consumatori servește pentru constituirea circuitelor de alimentare a diverselor receptoare electrice, pentru comandarea funcționării receptoarelor electrice, cum sînt motoarele, pentru protejarea circuitelor și pentru semnalizarea unor stări de funcționare.

Tabloul poate servi pentru parte sau totalitatea funcțiilor arătate. Locul de amplasare e foarte variat: în încăperi speciale, în săli de mașini, în vestibule de apartamente, etc.

După protecția exterioară, se deosebesc tablouri deschise, închise și capsulate.

Tabloul deschis, constituit din unu sau din mai multe panouri cu placă metalică sau cu placă de marmoră, e folosit în locuri unde nu e expus loviturilor sau murdăririi.

Sedeosebesc o mare varietate de asemenea tablouri, ca de exemplu:

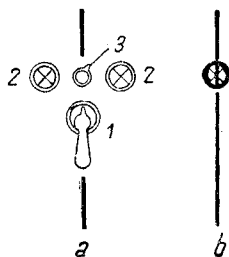
Tabloul de distribuție în locuințe (v. fig. VIII a), frecvent cu placă de marmoră, e echipat în principal cu siguranțe cu soclu cu legături înspatesau cu siguranțe automate.

Tabloul de contor electric, cel mai frecvent cu placă de metal (v. fig. VIII b), servește la instalarea contorului electric.

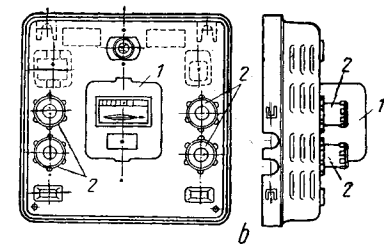
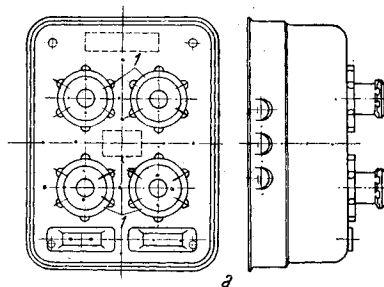
Tabloul pentru coloane electrice, instalat în general în firida de plecare a coloanelor electrice trifazate de alimentare a consumatorilor dintr-un bloc, e echipat în principal cu siguranțe lamelare.

Tabloul închis poate fi: din dulapuri în cari sînt instalate aparatele și legăturile lor, sau din cutii cu aparate asamblate între ele.

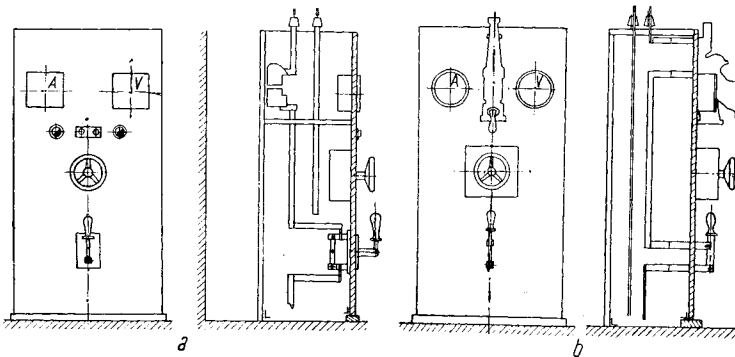
Tabloul de distribuție în industrie e frecvent de tip închis, din panouri-dulapuri, dar poate fi și de tip deschis (v. fig. IX a), de tip protejat (v. fig. IX b) sau de tip capsulat.



VI. Comutatoare de comandă. a) cu patru elemente; b) cu un singur element; 1) manetă de comandă; 2) lămpi de semnalizare (una pentru poziția anclanșat, alta pentru poziția declanșat); 3) comutator-lampă.



VIII. Tablou de distribuție cu siguranțe fuzibile. a) tablou de distribuție în locuințe; b) tablou de contor; 1) contor; 2) siguranțe fuzibile.



IX. Panouri pentru tablouri industriale. a) tip deschis (IP 00); b) tip protejat (IP 20), cu piesele sub tensiune ale aparatelor inaccesibile în funcționare normală.

Tabloul capsulat e constituit din cutii, conținnd instalate aparate, cari se pot asambla între ele și închide ermetic (v. fig. X).

Tabloul unui agregat servește la derivarea circuitului electric de alimentarea acelui agregat, la comanda funcționării lui, la protecție și la semnalizare.

Astfel de tablouri sînt în general instalate în vecinătatea agregatului sau chiar pe agregat.

Tabloul pentru instalații mecanice poate deservi diferite instalații mecanice, ca, de exemplu, instalațiile de reglare a circulației (macazuri, semafoare, etc.) pe liniile dintr-o stație sau de pe un sector de cale ferată, deosebindu-se:

Tabloul de înzăvorîri indică, prin semne convenționale, înzăvorîrile cari se pot realiza într-o instalație de centralizare. Acesta diferă după sistemul de centralizare, cum și după tipul de tablou utilizat de fiecare administrație de cale ferată.

În fig. XI e reprezentat un tablou de înzăvorîre pentru un aparat de manevră a unei instalații de centralizare mecanică. În partea superioară e planul schematic al liniilor și macazurilor, pe care sînt indicate poziția normală a macazurilor și numerotarea lor, amplasamentul cabinei de centralizare și al semnalelor, cum și parcursurile cari se centralizează.

Sub planul schematic e trasat tabloul de înzăvorîre propriu-zis, care cuprinde numirile parcursurilor, iar în dreptul fiecărui parcurs sînt reprezentate poziția și înzăvorîrile pîrghiilor de parcurs, de semnal și de macazuri. La pîrghiile de parcurs se indică printr-o săgeată care anume pîrghie e manevrată și în ce sens, iar prin semnul (+), așezat în căsuța de sub pîrghia de parcurs, se indică înzăvorîrea pîrghiei pentru sensul de manevră respectiv; o căsuță liberă înseamnă că pîrghia res-

pectivă nu e înzăvorîtă pentru acel sens de manevră. La pîrghiile de semnal se indică semnalul care se manevrează, iar sub celelalte pîrghii de semnal figurează, în căsuța respectivă, semnalul pe oprire, ceea ce înseamnă că pîrghia respectivă e înzăvorîtă. La pîrghiile de macazuri, o căsuță goală înseamnă că pîrghia de macaz respectivă e liberă, iar un semn (+) sau (-) înseamnă că pîrghia e înzăvorîtă în poziție normală sau în poziție manevrată. Litera „a”, așezată în colțul unei căsuțe, înseamnă că macazul respectiv intră în parcurs ca macaz de acoperire. Ordinea operațiilor e indicată prin cifre. La instalațiile de centralizare electromecanice se trec în tabloul de înzăvorîre și electrozăvoarele de bloc, indicîndu-se prin semne convenționale starea lor blocată sau deblocată. Ordinea operațiilor se indică prin cifre, atît pentru stabilirea parcursului, cît și pentru anularea lui.

Aparatele de comandă a tablourilor de înzăvorîri separate, în cari se indică înzăvorîrile dintre manetele de comandă, cum și ale electrozăvoarelor de bloc.

La instalațiile electrodinamice cu înzăvorîri mecanice, la cari, în general, există un singur aparat de centralizare, care e și de manevră și de comandă, se întocmește un singur tablou de înzăvorîre, în care se arată înzăvorîrile pîrghiilor de macazuri, înzăvorîrile indirecte între pîrghiile de parcurs-semnal realizate prin pozițiile macazurilor, cum și înzăvorîrile directe între pîrghiile de parcurs-semnal.

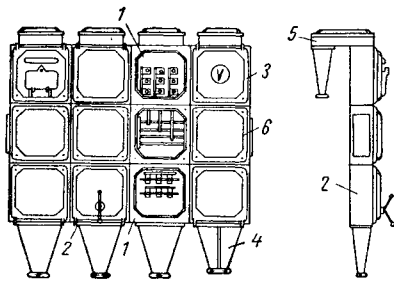
La instalațiile electrodinamice cu relee, cu pîrghii libere, tablourile de înzăvorîre cuprind pentru fiecare parcurs semnalele cari comandă parcursul, macazurile înzăvorîte și pozi-

ția în care sînt înzăvorîte și parcursurile incompatibile cu parcursul comandat.

Tabloul schematic luminos e un tablou optic de control pe care sînt indicate schematic liniile, macazurile și semnalele stației de cale ferată și pe care, prin indicatoare luminoase, se arată poziția macazurilor și a semnalelor, starea de liber sau de ocupare a macazurilor și a liniilor (v. Lumină de control), cum și alte lumini de control în legătură cu instalațiile de bloc de linie automat sau semi-automat ale sectoarelor de linie adiacente, ori privind sursele de alimentare cu energie electrică a instalației. Sin. Luminoschemă.

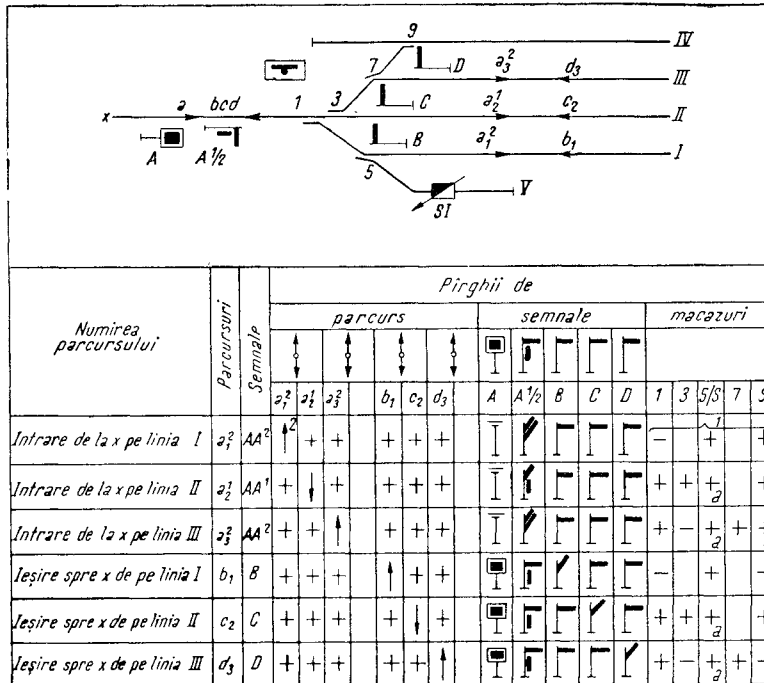
Din punctul de vedere al modului de realizare a indicatoarelor luminoase, se deosebesc:

Luminoscheme cari reproduc exact numărul și culoarea unităților luminoase ale semnalelor de pe teren, poziția macazului fiind arătată prin indicatoare de culoare albă, starea de liber a macazurilor și a liniilor, prin indicatoare albe, iar



X. Tablou din cutii etanșe contra apei și a prafului (IP 43).

- 1) cutie de siguranțe; 2) cutie pentru întreruptor acționat manual; 3) cutie pentru instrumente de măsură; 4) cutie de cablu; 5) cutie intermediară; 6) cutie de bare colectoare.



XI. Tablou de înzăvorîre pentru un aparat de manevră a unei instalații de centralizare mecanică.

starea lor de ocupare, prin indicatoare roșii. Acest tip de luminoschemă prezintă dezavantajul că sînt foarte multe indicatoare luminoase cari ard în permanență pe luminoschemă, ceea ce, afară de faptul că sporește consumul de energie electrică, obosește ochii operatorului.

Luminoscheme cari pentru indicația permisivă a semnalelor au un singur indicator de culoare verde pentru semnalele de circulație și de culoare albă pentru semnalele de manevră, indicațiile de culoare roșie pentru poziția pe oprire a semnalelor fiind folosite numai pentru semnalele de intrare. La aceste luminoscheme, poziția macazurilor nu e indicată prin indicatoare luminoase decît atunci cînd au fost înzăvorîte într-un parcurs comandat. Luminile de control al stării de ocupare sau de liber ale macazurilor și ale liniilor, în stare normală sînt stinse, iar cînd se stabilește un parcurs apare o trasă albă luminoasă, constituită din luminile de control ale macazurilor și secțiunilor izolate, a căror succesiune compune parcursul comandat. Poziția trenului se indică prin schimbarea culorii din alb în roșu a secțiunilor ocupate și prin stingerea luminilor de control al secțiunilor părăsite de tren.

Lipsa de concordanță între poziția manetei de comandă a macazului și poziția macazului de pe teren se indică printr-o lumină roșie clipitoare la indicatorul de control al poziției respective. Starea de acționare a macazului e indicată prin lumină roșie clipitoare la ambele indicatoare de control ale macazului. Lipsa de control sau atacarea falsă a macazului e indicată, afară de cele două lumini roșii clipitoare, și de o sonerie.

Intrarea trenului pe secțiunea de apropiere e indicată prin aprinderea unei lumini de control de culoare albă și un sunet scurt de sonerie.

Din punctul de vedere constructiv, se deosebesc: luminoschemă separată, montată pe perete; luminoschemă montată pe aparatul de comandă; luminoschemă combinată cu aparatul de comandă, în care caz există o masă de comandă compusă din luminoschema pe care sînt instalate manetele și butoanele de comandă a macazurilor și a semnalelor.

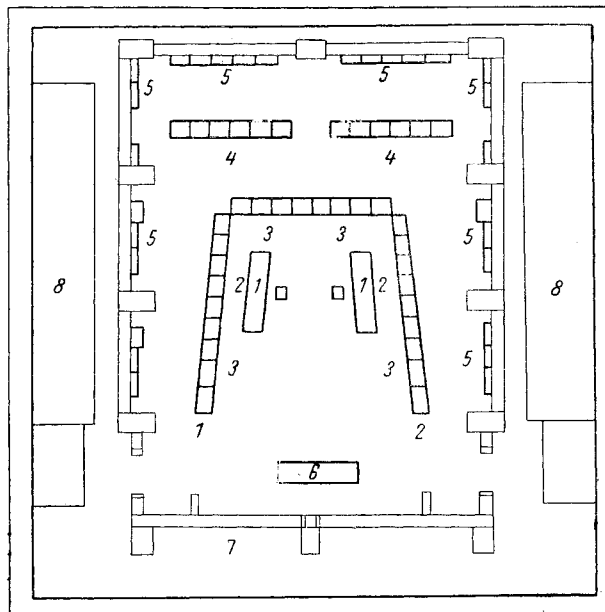
Tabloul pentru instalații termice poate deservi: instalațiile termoenergetice din centrale electrice și centrale termice, instalații de distribuire de căldură la consumatori, instalații termice în uzine chimice, metalurgice, etc.

Din punctul de vedere al funcțiilor îndeplinite, se deosebesc: *tablouri de comandă individuale*, aferente unui agregat sau unei instalații (de ex. tabloul de comandă al unui cuptor Siemens-Martin), amplasate frecvent în vecinătatea agregatului sau instalației deservite; *tablouri de comandă de secție*, aferente unei secții de producție (de ex. tabloul de comandă al secției cazane), amplasate fie în secția respectivă, fie într-o încăpere separată; *tablouri de comandă bloc*, aferente unor unități de producție (de ex. tabloul de comandă al blocului cazan-turbină-generator), amplasate în camera de comandă de bloc; *tablouri de comandă centrale*, aferente mai multor unități (secții) de producție (de ex. tabloul de comandă central al unei centrale termoelectrice), amplasate în general într-o cameră de comandă (v. fig. XII); *tablouri de dispecer*, pentru coordonarea activității mai multor secții (de ex. tabloul de dispecer al inginerului de serviciu dintr-o centrală termoelectrică), amplasate în camera dispecerului de producție.

În vederea realizării funcțiilor de control și comandă, tablourile sînt echipate cu instrumente de măsură, regulatoare automate, comutatoare de comandă și elemente de semnalizare, relee de protecție, etc. (v. fig. XIII).

Măsurarea parametrilor principali (presiune, temperatură, debit, etc.) permițînd controlul proceselor tehnologice se face prin instrumente de măsură corespunzătoare (manometre, debitmetre, termometre, etc.), directe (în cazul tablourilor ampla-

sate în vecinătatea instalației) sau cu transmitere la distanță, electrică sau pneumatică (în cazul tablourilor amplasate la distanță de instalație).



XII. Camera de comandă de bloc dintr-o centrală termoelectrică.
1) pupitru de comandă; 2) panouri operative; 3) panouri cu aparate înregistratoare (neoperative); 4) panouri reglatoare electronice; 5) contraapanouri relee; 6) birou; 7) sala turbinelor; 8) încălzire.

Regulatoarele automate electrice, pneumatice, hidraulice, necesare menținerii în limite corespunzătoare a parametrilor proceselor tehnologice, se montează împreună cu dispozitivele de schimbare a valorii de referință, de punere în funcțiune și de comandă manuală de la distanță a elementelor de execuție.

Dispozitivele de comandă la distanță a electromotoarelor mecanismelor (pompe, ventilatoare, etc.), montate pe tablou, asigurînd închiderea și reglarea vanelor, ventilatorilor, etc., cuprind atît elemente de comandă propriu-zise (comutatoare, butoane, robinete), cît și elementele de semnalizare a poziției (lămpi de semnalizare, indicatoare de poziție procentuale).

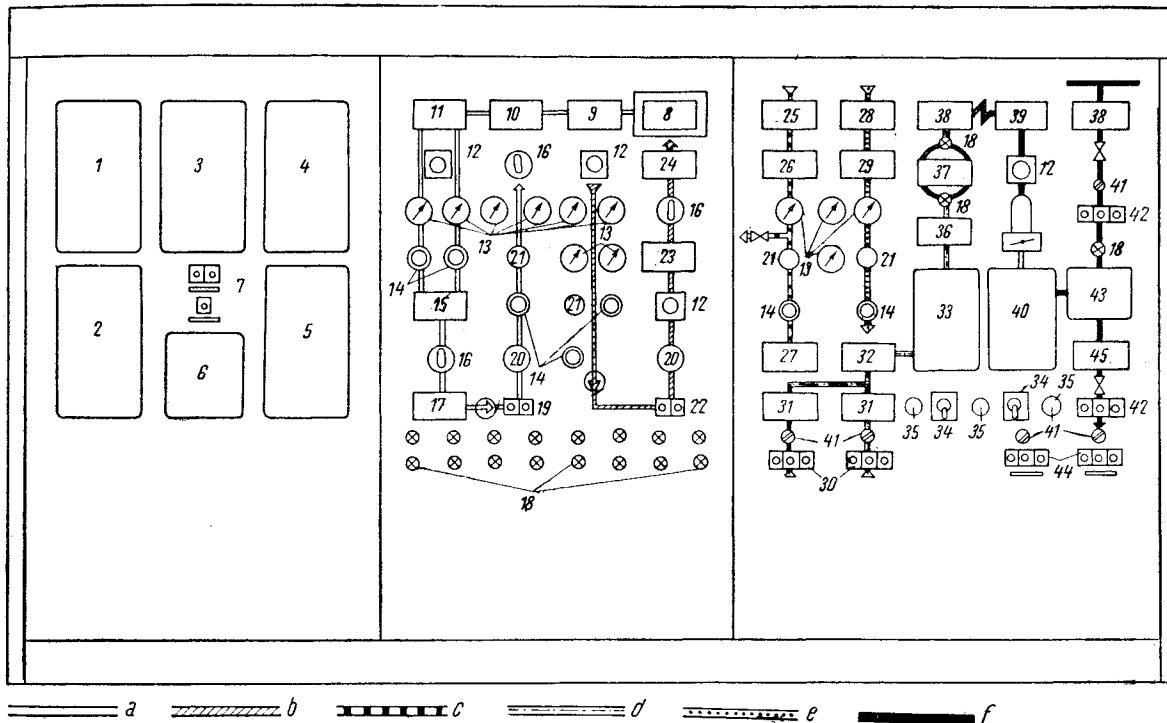
Comanda organelor de închidere și de reglare acționate electric se realizează fie cu ajutorul butoanelor de comandă (închis-deschis-stop), fie cu ajutorul comutatoarelor de comandă. Semnalizarea poziției se efectuează cu două lămpi, roșu și verde, cari se aprind și se sting în funcțiune de poziția organelor respective. Uneori se folosește și lumina pîlpîitoare, în care caz: în poziția de capăt arde continuu una dintre lămpi (de ex. roșu); în timpul cursei pîlpîie lampa care indică sensul de mișcare (de ex. verde) și care apoi arde continuu cînd vana a ajuns în cealaltă poziție de capăt; dacă vana se oprește în poziția intermediară, ard continuu ambele lămpi.

Indicarea pozițiilor intermediare ale vanei (în cazul vanelor de reglare) se face prin indicatoare de poziție procentuale (voltmetre cu scala gradată în procente, cari măsoară tensiunea culeasă de la bornele unei rezistențe variabile în funcțiune de poziția vanei).

În cazul organelor de execuție acționate pneumatic, comanda se face cu ajutorul robinetelor, prin cari se reglează presiunea aerului comprimat de acționare, iar pentru semnalizarea poziției se folosește un manometru.

Semnalizarea regimurilor de funcționare anormale sau de avarie se realizează optic cu lămpi sau cu casete luminoase, cari pîlpîie la apariția defectelor, și acustic prin hupe sau

se aplică următoarele măsuri: împărțirea tabloului de comandă în subsansambluri funcționale, în scopul reducerii lungimii subsansamblului cu aparate cari trebuie supravegheate în perma-



XIII. Tabloul de comandă al unei căldări de abur.

1) aparat înregistrator al debitului de abur viu; 2) aparat înregistrator al debitului de apă de alimentare; 3) aparat înregistrator al presiunii aburului viu; 4) aparat înregistrator al temperaturii apei de alimentare; 5) aparat înregistrator al temperaturii gazelor naturale; 6) aparat de semnalizare; 7) butoane pentru comanda iluminatului tabloului; 8) vacuummetru pentru tirajul în focar; 9) milivoltmetru pentru temperatura gazelor de ardere în focar; 10) vacuummetru pentru tirajul pe traseu; 11) milivoltmetru pentru temperatura gazelor de ardere pe traseu; 12) comutator de măsură pentru temperaturi; 13) manometru pentru presiunea aerului comprimat de reglare; 14) robinet de comandă la distanță; 15) vacuummetru pentru tirajul la coș; 16) robinet cu mai multe căi; 17) oxigenometru; 18) lămpi de semnalizare; 19) butoane pentru comanda ventilatorului de gaze de ardere; 20) ampermetru; 21) robinet comutator; 22) butoane pentru comanda ventilatorului de aer; 23) logometru pentru temperatura aerului cald; 24) manometru pentru presiunea aerului; 25) manometru pentru presiunea păcurii; 26) logometru pentru temperatura păcurii; 27) debitmetrul păcurii; 28) logometru pentru temperatura gazelor naturale; 29) debitmetru gaze naturale; 30) butoane pentru comanda ventilatorului de apă de alimentare; 31) manometru pentru presiunea apei de alimentare; 32) logometru pentru temperatura apei de alimentare; 33) regulator electric de nivel; 34) comutator crește-scade; 35) comutator manual-automat; 36) logometru pentru temperatura apei de alimentare; 37) nivelmetru; 38) conductometru; 39) regulator electric de temperatură; 40) aparat înregistrator al temperaturii aburului; 41) indicator de poziție a vanei; 42) butoane pentru comanda vanei de abur; 43) logometru cu semnalizare pentru temperatura aburului viu; 44) butoane pentru comanda vanelor de drenaj; 45) indicator procentual al poziției vanei; a) gaze de ardere; b) aer; c) păcură; d) apă de alimentare; e) gaz natural; f) abur

gonguri. Pe tablouri se reprezintă frecvent schema instalației tehnologice, care poate fi oarbă sau luminoasă (v. mai sus Tabloul pentru instalații electrice).

În tablouri se mai montează și diverse elemente auxiliare: siguranțe, relee de protecție și intermediere, redresoare pentru alimentarea aparatelor de măsură, stabilizatoare de tensiune, reductoare și filtre pentru aerul comprimat, etc.

Tablourile pentru instalațiile termice sînt compuse, ca și tablourile pentru instalațiile electrice, din subsansambluri: panouri, pupitre, dulapuri, etc.; în general, tablourile montate în vecinătatea instalației sînt constituite din dulapuri etanșe.

În cazul instalațiilor tehnologice complexe, numărul mare de aparate de măsură, comandă și semnalizare montate pe tabloul de comandă conduce la lungimi mari ale acestora, ceea ce îngreunează supravegherea și intervenția operatorului. Pentru eliminarea acestui inconvenient

se aplică următoarele măsuri: împărțirea tabloului de comandă în subsansambluri funcționale, în scopul reducerii lungimii subsansamblului cu aparate cari trebuie supravegheate în perma-

nență; folosirea aparatelor de măsură și comandă de dimensiuni mici (de ex. aparate de măsură de 48×48 mm, 72×72 mm, etc.); folosirea schemelor de măsură și comandă prin preselecțiune, ceea ce permite o reducere importantă a numărului de aparate (v. Tabloul pentru instalații electrice); folosirea elementelor de comutație statică și a tehnicii electronice; folosirea calculatoarelor electronice pentru controlul centralizat al parametrilor, ceea ce reduce numărul aparatelor de măsură cari urmează să fie montate pe tablou.

În ultimul timp se dezvoltă tehnica confecționării tablourilor de tip „baukasten”, consistînd din blocuri unitare, de dimensiuni standardizate cu anumite funcțiuni (bloc pentru comanda electromotoarelor, bloc pentru comanda vanelor, bloc cu aparate de măsură, etc.), cari se montează pe un schelet metalic. Aplicarea acestei tehnici, care presupune scheme și aparatură unificate, aduce mari avantaje în confecționarea și exploatarea tablourilor.

1. ~ de bord. *Transp.*: Tablou de control și de comandă, instalat în fața conducătorului unui vehicul, pe care sînt montate aparate și instrumente necesare pentru a supraveghea funcționarea diferitelor organe ale vehiculului (de ex. motorul) sau pentru a asigura condițiile corespunzătoare de deplasare a vehiculului. Sin. (parțial) Tablou de comandă.

La *autovehicule*, pe tabloul de bord pot fi: un manometru de ulei, un ampermetru, un indicator de nivel pentru combustibil, un contor de ture (în special pentru motoare Diesel), un vitezometru (kilometraj), un contactor de pornire, un comutator de lumină, un întreprător pentru semnalizatoare, etc.

La *aeronaute*, instalația aparatelor de bord poate cuprinde: aparatele de bord pentru controlul funcționării motoarelor și aparatelor de pilotaj și aeronavigație, diferite după felul de funcționare și de alimentare; conductoare electrice și conductele de canalizație ale aparatelor de bord; aparatele de control și avertisare, cum sînt indicatoarele poziției voletilor de hipersustentație și a aterisării, indicatoarele de presiune, litrometrele, manometrele de aer, etc.; aparatele de pilotaj automat.

Echipamentul de control și pilotaj al avionului e ansamblul aparatelor de bord ale unui avion, destinate pentru controlul permanent al echipamentului de propulsie și al regimului de zbor al avionului.

Echipamentul de control și pilotaj se compune din aparate de control și reglaj automat și aparate de pilotaj.

Aparatele de control și reglaj automat al funcționării echipamentului de propulsie sînt: aparatele indicatoare ale regimului termic și ale stării lubrifierii motoarelor, și anume termometrele și manometrele de ulei, termometrele lichidului de răcire sau ale culaselor cilindrilor (la motoarele cu piston răcite cu aer), termometrele vinei de gaze (la reactoare); aparatele indicatoare care permit aprecierea puterii sau a tracțiunii motoarelor, și anume manovacuummetrele, manometrele de combustibil, tahometrele, termometrele amestecului carburant, analizoarele de gaze; aparatele indicatoare a rezervei și consumului de combustibil și a rezervei de ulei și anume, litrometrele (de benzină sau de petrol), indicatoarele consumului de combustibil și de ulei; reglatoarele automate ale temperaturii lichidului de răcire sau ale culaselor cilindrilor (la motoarele cu piston răcite cu aer); comutatoarele automate ale turăției compresorului; reglatoarele automate ale presiunii de admisiune, etc.

Aparatele de pilotaj sînt: aparatele pentru indicarea și controlul regimului de zbor și a poziției avionului în spațiu, și anume vitezometrul, altimetrul, girorizontul, girodirecționalul, indicatorul de viraj și glisadă, variometrul, accelero-metrul, Mach-metrul; aparatele pentru indicarea și controlul poziției mecanismelor planorului, și anume: indicatoarele și semnalizatoarele poziției aterisării, a voletilor, a trapelor, a compensatoarelor cîrmelor, etc.; aparatele de pilotaj automat, adică autopilotul compus din agregatele giroscopice (cari măsoară unghiul devierii avionului față de axa imobilă a giroscopului respectiv și-l transmit unui emițător), dispozitivul transformator (care amplifică semnalul primit de la un emițător și-l transformă într-o forță proporțională cu unghiul de deviere) și servomotoare (cari acționează cîrmele corespunzătoare, sub acțiunea forței de la dispozitivul transformator).

Echipamentul de control și pilotaj al avioanelor actuale se caracterizează prin: adoptarea pe scară mare a aparatului electric, care ușurează realizarea comenzilor cu transmisiune la distanță; siguranța funcționării aparatelor; realizarea aparatelor de control cu mai multe indicații, ceea ce economisește spațiul pe tablourile de bord supraîncărcate cu aparate și ușurează urmărirea acestora în timpul zborului.

Echipamentul operativ al avionului e ansamblul mijloacelor tehnice de bord ale unui avion, necesare pentru executarea misiunii de zbor date.

Echipamentul operativ al avionului cuprinde: *aparatajul de transmisiuni*, pentru emisiunea și recepția de semnale (pentru comunicații cu instalațiile de la sol sau cu alte avioane și intercomunicația între membrii echipajului), care se compune din aparatajul radio de telecomunicații (pentru distanțe peste 1000 km), aparatajul radio de comandă pe unde scurte și ultrascurte (pentru distanțe pînă la 200 km), aparatajul radio de intercomunicație, cum și dispozitivele de semnalizare optică interioară și exterioară; *aparatele de aeronavigație și de radionavigație* pentru determinarea locului și a drumului avionului, care se compune din ceasornic, telecompasul giromagnetic, busola magnetică, telecompasul cu inducție și cel cu potențiometrul, vizorul de navigație, navigatorul automat, termometrul aerului ambiant, radiocompasul, radiosemicompasul, radioaltimetrul, pentru altitudini mari (pînă la 15 000 m), radioaltimetrul pentru altitudini mici (pînă la 1200 m), receptoarele diferitelor sisteme de radionavigație, radionavigatorul automat, etc.; *aparatajul pentru aterisare oarbă*, cu ajutorul căruia se execută aterisarea în timpul nopții și în condiții de vizibilitate redusă, care se compune din receptorul radiofarului de direcție, receptorul radiofarului de pantă, aparatajul radiotelemetric și receptorul de radiobalize; *aparatajul radar* de locație și de identificare, cu ajutorul căruia se detectează și se identifică avioanele în aer și diferite obiecte pe sol, dincolo de limitele vizibilității naturale; *aparatele fotografice*, pentru obținerea documentației asupra rezultatelor misiunilor de recunoaștere, de bombardament, de luptă și de instrucție, cum și pentru ridicări aerofotogrammetrice, care se compune din aparatele foto de zi și de noapte, suporturile fixe și oscilante pentru aparatele foto, fotomitraliere, instalațiile de comandă, etc.; *instalația de lumină exterioară și interioară*, necesară pentru zboruri de noapte, care se compune din luminile de poziție, farul de aterisare, lămpile și becurile pentru iluminatul interior al cabinelor și compartimentelor avionului, cum și al posturilor de lucru ale membrilor echipajului (la cari se utilizează iluminatul suplimentar cu becuri ultraviolete pentru ușurarea citirii diverselor cadrane ale aparatelor de bord); *instalația armamentului*, la avioanele militare.

Locul principal în echipamentul operativ, la avioanele actuale de transport și mai ales la avioanele de mare tonaj, îl ocupă aparatura radio și în special aparatura de radionavigație și de aterisare oarbă. Aparatura de bord, împreună cu instalațiile terestre corespunzătoare, poate asigura navigația aeriană în orice timp și în orice condiții meteorologice. În ultimul timp se urmărește realizarea aparaturii necesare navigației radioastronomice, care combină avantajele mijloacelor de navigație radiotehnice și astronomice.

2. ~ de comandă. *Transp.*: Sin. Tablou de bord (v.).

3. ~ de control. *Tehn.* V. Tablou 3.

4. **Tablou.** 4: Suprafața plană, cilindrică sau sferică, pe care se obține imaginea unui obiect din spațiu, prin intersecțiunea lui cu raze vizuale ale tuturor punctelor vizibile ale obiectelor.

5. **Tablou.** 5. *Gen.*: Pictură sau desen executat pe o pînză, pe un carton, etc., respectiv o gravură, o fotografie, etc., înrămată pentru a fi expusă ca ornament pe peretele unei încăperi.

6. **Tablou.** 6. *Gen.*: Dispozitiv format dintr-o placă prevăzută cu cîrlige, de care se agață, la locul corespunzător, cheile, fișele de pontaj, numerele camerelor dintr-un hotel sau dintr-un sanatoriu, etc.

7. **Tablou telefonic comutator.** *Telc.*: Sin. Schimbător de centrală telefonică (v.).

8. **Tabloul periodic al elementelor.** *Chim.*: Mod de aranjare a elementelor chimice, în ordinea numerelor atomice

crescătoare, care oglindește sistemul periodic al elementelor. V. sub Element chimic; v. și Sistemul periodic al elementelor.

1. **Tabular. Mineral.**: Calitatea anumitor substanțe cristalizate de a se prezenta în forme cristalografice mai dezvoltate după două direcții cristalografice și mai puțin dezvoltate după cea de a treia direcție. De exemplu: baritina, gipsul, etc.

2. **Tabulară, regiune** ~. *Geogr.*: Regiune întinsă, netedă și puțin fragmentată, dezvoltată pe strate horizontale (de ex.: latura de est a Dobrogei sudice).

3. **Tabulata. Paleont.**: Grup eterogen de coralieri, cuprinzând forme coloniale caracterizate prin prezența pereților orizontali, numiți *tabule*, dispuși în lungul calciliilor.

Polipierii constituenți sînt tubiformi, cilindrici sau prismatici, variind ca diametru transversal între 0,2 mm (*Chaetetes*) și 20 mm (unele specii de *Michelinia*). Unii tabulați sînt liberi, dispuși în lanțuri (*Aulopora*) sau în serii lineare (*Halysites*), în timp ce alții sînt uniți prin tuburi transversale (*Syringopora*) sau sînt sudați între ei (*Favosites*) fără intermediul unui coenenchim, comunicarea între indivizi făcîndu-se, în acest caz, prin pori.

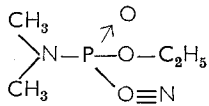
Aparatul septal e rudimentar sau absent; cînd există, e reprezentat prin spini de diferite forme: drepți, oblici sau curbați, dispuși neregulat sau în șiruri verticale.

Caracterul morfologic cel mai important e predominarea planșelor transversale față de aparatul septal.

Tabulații sînt caracteristici pentru depozitele de vîrstă paleozoică, cînd au contribuit la formarea calcarelor recifale; un singur gen, *Lovcenipora*, e cunoscut din Mesozoic.

Cele mai importante genuri sînt: *Favosites* (Silurian-Permian), *Pleurodictium* problematicum (Devonian), *Halysites* (Silurian-Devonian), *Aulopora* (Silurian-Permian) și *Lovcenipora* (Mesozoic), identificat și în țara noastră, în Cretacicul din Dobrogea.

4. **Tabun. Chim.**: Esterul etilic al acidului N-dimetil-aminoanfosfinic. Se prezintă ca un lichid cu d. 1,056, p.f. 250°; puțin solubil în apă (2...3%). Are un miros slab de fructe. E foarte toxic și inspirat provoacă dureri de cap, contracțiunea pupilelor și o senzație de constricție în piept. În concentrații mari provoacă moartea. Substanța pătrunde prin piele și mucoase, avînd același efect toxic ca și la inspirare.



5. **Taburet, pl. taburete. Ind. lemn.**: Scaun fără spătar, uneori mai scund decît scaunele obișnuite.

6. **Tac, pl. tacuri. Nav.**: Bucată de ghilă (v.) de lemn, cu lungimea de circa 1,5 m, folosită la construcția unui tacoz (v.).

7. **Tacadă, pl. tacade. Nav.**: Suport pe care se așază o navă andocată într-un doc uscat sau plutitor. Se deosebesc: *tacadele chilei*, așezate în axa docului sau paralel cu aceasta (în cazul cînd se andochează simultan mai multe nave), și *tacade de fund* sau de *gurnă*, pe cari se sprijină fundul navei și cari se așază de o parte și de alta a tacadelor chilei, curba care unește centrele acestor tacade avînd forma fundului navei. Tacadele se construiesc din blocuri de fontă sau de oțel, sau sînt confecționate din table și din profiluri de oțel, iar la partea superioară au o bucată de lemn de esență tare. Se mai folosesc tacade avînd o bază de lemn pe care reazemă structura metalică, iar deasupra au piesa de lemn care e în contact cu fundul, sau tacade construite în întregime din lemn. Uneori, deasupra piesei de lemn de esență tare de la vîrfurile tacadei se așază o bucată de lemn de esență mai moale, pe care sprijină tabla bordajului. Sin. Tacar.

8. **Tacadiastază. Chim. biol.**: Takadiastază.

9. **Tacalaj, pl. tacalaje. Nav.**: Sin. Greement (v.). Termen regional folosit numai pe Dunăre.

10. **Tacar, pl. tacare. Nav.**: Sin. Tacadă (v.).

11. **Tachelaj, pl. tachelaje. 1. Nav.**: Sin. (impropriu) pentru Greement (v.).

12. **Tachelaj. 2. Pisc.**: Rezultatul operației de tachelare (v.).

13. **Tachelare. Pisc.**: Operație de înădare, împreunare, fixare, împletire și finisare a sforilor, a frînghiilor, a odgoanelor pescărești, cum și a cablurilor. Ea consistă în: legarea sau unirea capetelor sforilor sau odgoanelor, prin noduri obișnuite și de înădare, prin matiseli, prin cavile sau cu ajutorul cheilor de lanț; fixarea capetelor odgoanelor prin cheotiri și gașe; împreunarea odgoanelor prin legături-mariaje; ajustarea și finisarea capetelor odgoanelor și ale cablurilor.

14. **Tachet, pl. tacheți. 1. Nav.**: Piesă în formă de T (v. fig.), de lemn de esență tare, sau de metal, avînd un picior și două urechi sau coarne, de regulă simetrice. Se fixează cu șuruburi sau prin sudare pe punte, pe parapet, pe catarge sau pe scondri și servește la luarea voltei unei manevre curente, a barbetei unui balon, etc. Tacheții pentru iahturi au uneori formă aerodinamică



15. ~ de sart. *Nav.*: Tachet, avînd piciorul cu două prelungiri aproximativ paralele cu coarnele, cu cari se prinde pe un sart cu ajutorul unor legături de întăritură (v. sub Legătură 5). Servește la luarea voltei temporare pentru unele manevre curente, sau pentru primele subțiri (sau le de pavilion, de semnale, etc.).

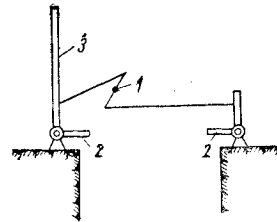
Tachet.

16. **Tachet. 2. Nav.**: Bucată de dulap cu lungimea de circa 1 m, fixată cu cuie pe paiol (v.), pentru a sprijini piciorul unui montant de separație. Partea care se sprijină pe montant e scobită după forma acestuia.

17. ~ de bompres. *Nav.*: Piesă prismatică de lemn, fixată pe coloana bompresului, în pupa bastonului (v.), pentru a împiedica să alunece spre pupa de-a lungul coloanei, după ce acesta e pus la post și tensionat de straiuri (v.) și subarbă (v.).

18. **Tachet. 3. Mine.**: Piesă de reazem, în formă de T, montată, împreună cu alte trei piese identice, la rampele puțului de extracție [(atît la rampa de suprafață cît și la cea din subteran), în dreptul colțurilor bazei coliviei, pentru a suporta colivia în timpul introducerii și al scoaterii vagonetelor din ea, asigurînd totodată oprirea acesteia la orizonturi și exact la nivelul dorit.

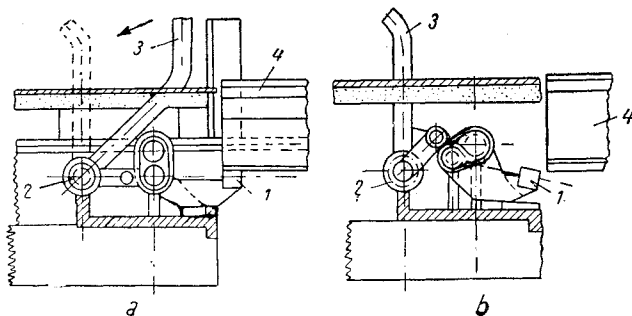
Se folosesc: *tacheți prin ridicare* (v. fig. I), cari sînt ieșiți din puț, colivia rezemîndu-se pe ei, iar la retragere, aceștia se ridică; *tacheți prin coborîre* (v. fig. II), cari se rotesc în jurul unui ax, liberînd astfel secțiunea de circulație a puțului. Tacheții sînt împinși prin intermediul unor pîrghii în secțiunea de circulație a puțului, astfel încît colivia în coborîre să se poată așeza pe ei și să rămînă tot timpul la nivelul rampei, în cursul manevrei vagonetelor. La rampa orizontului celui mai de sus (sau la rampele orizonturilor intermediare), tacheții stau în permanență retrași din secțiunea de circulație a puțului; numai după ce colivia s-a oprit deasupra, se împing tacheții în secțiunea de circulație și apoi se așază colivia pe ei. La pornire, colivia e săltată de pe tacheți, cari se retrag apoi din secțiune, înainte de a începe coborîrea coliviei. (La rampa orizontului celui mai adînc, tacheții pot rămîne tot timpul în secțiune.) În cazul folosirii tacheților, cablul, care nu mai suportă greutatea coliviei în timpul introducerii vagonetului, face buclă în punctul de legătură cu colivia, iar la încordare (la pornirea



I. Tachet prin ridicare.

1) punct fix în jurul cărui se mișcă mecanismul de bare; 2) reazemul tachelului; 3) manetă de mișcare a tachelului.

extractiei) se produce un șoc dăunător atât în cablu, cât și în dispozitivele de legătură, influențând dezavantajos și rețeaua



11. Tachet prin coborîre.

a) tachet sub colivie; b) tachetul coborît; 1) reazemul tachetului; 2) lagăr de suport; 3) manetă de mișcare a tachetului; 4) colivie.

electrică. Tacheții nu sînt admiși în cazul transportului de personal, deoarece, chiar la viteze de 2 m/s, datorită opririi bruște a coliviei, viața persoanelor din colivie e în pericol. Un alt inconvenient al tacheților îl constituie mărirea pauzei de manevră la puț, datorită așezării și ridicării coliviei de pe tacheți. Uneori se folosesc cu totul excepțional numai la rampa orizontului de bază, la puțuri, tacheți fiși, cari sînt tacheți fără pîrghii de comandă, și cari rămîn tot timpul în secțiunea de circulație.

În cazul coliviilor basculante, așezarea tachetului e necesară numai la colivia de jos, deoarece schimbul vagonetelor se face numai în orizontul inferior; în acest scop se folosesc tacheți cari sînt, de fapt, grinzile de așezare. În construcțiile moderne, tacheții sînt înlocuiți cu p o d u r i b a s c u l a n t e (v.), cari racordează rampele puțului cu colivia, chiar în cazul unei denivelări.

1. ~ de siguranță. Mine: Fiecare dintre grinzile scurte, de oțel sau de lemn, cari se așază la rampele oricărei orizont din puț, și cari susțin colivia cînd se fac reparații la aceasta sau la dispozitivul de prindere a cablului. După terminarea operației respective, grinzile (tacheții) se scot din puț și se lasă în funcțiune numai tacheții obișnuți. Se folosesc pentru a preveni scăparea coliviei de pe tacheții obișnuți (v. Tachet 3), cari au o suprafață de sprijin prea mică.

2. Tachet. 4. Mș.: Elementul condus al cuplei cinematice superioare camă-tachet (v. Mecanism cu camă, sub Mecanism), avînd o mișcare periodică.

Extremitatea tachetului, care asigură contactul acestuia cu cama, poate avea forma rotunjită, conică sau de disc plat ori bombat (ciupercă); de cele mai multe ori ea e echipată cu un galet (o roțiță), care nu e un element structural al mecanismului cu camă (rolul lui fiind de a înlocui frecarea de alunecare existentă în cazul tachetului cu cap rotund, conic sau cu disc, prin frecarea de rostogolire a galetului peste camă).

Contactul dintre tachet și camă poate fi forțat sau ghidat (v. sub Camă).

După durata mișcării tachetului, acesta poate avea o mișcare continuă sau intermitentă.

După natura mișcării, tachetul poate avea o mișcare rectilinie alternativă și, uneori, o mișcare oscilantă; în ultimul caz se pot folosi și doi tacheți conjugați sau un tachet dublu (v. fig. IV, sub Camă).

Legea de mișcare a tachetului determină profilul camei. Vîrfurile tachetului (sau axa galetului) descrie curba care reprezintă profilul teoretic al camei, iar înfășurătoarea pozițiilor succesive ale galetului avînd centrul pe această curbă e profilul real al camei corespunzătoare.

Frecvența mișcării tachetului depinde de profilul camei. Tachetul are aceeași frecvență a mișcării ca și cama, în cazul cametelor simple; are o frecvență superioară celei a camei, în cazul cametelor cu profiluri multiple și al cametelor-disc cu role periferice, și are o frecvență mai mică decît a camei, în cazul cametelor cu caneluri multiple.

La mecanismul de distribuție cu supape al unui motor, tachetul asigură legătura între cama de distribuție și tija supapei, fie direct (v. fig. XX, sub Camă), fie prin intermediul unui împingător sau al unui culbutor (v. fig. XXII, sub Camă); extremitatea care nu e în contact cu cama e, de obicei, asamblată cu tija supapei sau cu împingătorul, de exemplu prin înșurubare, ceea ce permite reglarea poziției axiale a tachetului, pentru ca să se asigure un joc al supapei.

Poziția tachetului mecanismului de distribuție poate fi reglată în direcție axială, în general cu ajutorul unui șurub de reglare. Sin. Urmăritor (termen nerecomandabil).

3. Tachet. 5. Cs. V. sub Îmbinare cu tacheți, sub Îmbinare în lemn.

4. Tachet de cabestan. Nav.: Nervură metalică dispusă vertical pe clopotul cabestanului (v.), pentru a împiedica lunecarea parîmelor cari se virează sau filează cu cabestanul.

5. Tachihidrit. Mineral.: $Mg_2CaCl_6 \cdot 12 H_2O$. Clorură de calciu și magneziu hidratată, naturală, întîlnită ca mineral secundar în unele zăcăminte de potasiu sau ca mici concrețiuni în anhidrit. Cristalizează în sistemul romboedric. Are culoarea galbenă ca cearea sau ca mierea și se topește ușor. Are gr. sp. 1,66 și indicii de refracție $\omega=1,520$ și $\epsilon=1,512$.

6. Tachilit. Petr.: Varietate foarte rară de sticlă naturală bazaltică.

7. Tachimetrie. Topog. V. Tahimetrie.

8. Tachimetru, pl. tachimetre. Topog. V. Tahimetru.

9. Tacim, pl. tacimuri. Gen.: Serviciu de masă complet (farfurii, cuțit, furculiță, lingură, linguriță, pahar, șervet, etc.), care se așază de obicei în dreptul fiecărui mesean și de care acesta se servește pentru a mânca.

10. Taclină, pl. tacline. Nav.: Bucată de saulă împletită, avînd cîrlige de pavilion la ambele capete, cu lungimea de 0,90-1,80 m, care se intercalează între două serii de pavilioane cari se ridică pe aceeași saulă, pentru a evita citirea semnalului ca o singură serie.

11. Tacnod, pl. tacnoduri. Geom.: Punct multiplu de ordin par $2p$ al unei curbe algebrice plane, în care ramurile sînt două cîte două tangente la cîte o aceeași dreaptă. Un astfel de punct multiplu cu p tangente distincte se numește tacnod de ordinul p .

12. Taconică, fază ~. Stratigr.: Faza de cutare de la sfîrșitul Ordovicianului, care reprezintă principala fază a orogenezei caledoniene vechi (v. și sub Paleozoic).

Cutările taconice au fost foarte intense în geosinclinalul appalașian (Statele Unite) și în teritoriul de șelf situat la nord-vest de geosinclinalul caledonian (Scoția).

13. Tacz, pl. taczoci. Nav.: Suport constituit din mai multe rînduri de ghile (v.) de lemn dispuse în formă de dreptunghi, folosit în șantierul naval pentru a sprijini fundul unei nave scoase pe uscat, pentru reparații, sau pentru a sprijini corpul unei nave în timpul construcției.

14. Tactism. Bot.: Deplasarea plantelor libere, în întregime sau numai orientîndu-se unele organe, în raport cu direcția în care se găsește un excitant din mediul ambiant. Se deosebesc: mișcări pasive, în cari organele plantelor sînt purtate de agenți fizici sau biologici, la distanțe mari și în cari planta nu intervine sub nici o formă (de ex.: frunze, fructe, semințe), și mișcări active, efectuate de plante, cu propria lor energie (de ex.: mișcări de locomoție, la plantele libere, și mișcări de curbură, de torsiune și de încolăcire, la plantele fixate). La mișcările active se deosebesc, după modul de executare, mișcări produse prin variații de creștere și mișcări produse

prin variații de turgescență (v.), fiecare dintre aceste tipuri putând avea mișcări autonome, executate sub acțiunea factorilor interni, și mișcări induse de excitații externe.

După natura excitantului, se deosebesc: chemotactism, aerotactism, hidrotactism, fototactism, termotactism și galvanotactism.

Chemotactismul e prezent la multe plante libere, ca: bacteriile, mixomicetele, zoosporii, etc. și se manifestă prin orientarea lor față de concentrația anumitor substanțe chimice. Chemotactismul e pozitiv, când microorganismele se deplasează spre punctele în cari soluția substanțelor chimice e mai concentrată, și negativ, în cazul contrar. Pentru ca substanța chimică să provoace mișcări chemotactice trebuie să fie distribuită neomogen în mediul respectiv. S-a demonstrat experimental că microorganismele se deplasează, uneori, și spre substanțe dăunătoare lor.

Aerotactismul e o formă specială de chemotactism, prin care microorganismele libere se orientează față de concentrația de O_2 dizolvat în apă.

Hidrotactismul provoacă procese de mișcare, datorită aerului umed. De exemplu, la plasmodiile mixomicetelor, cari au un hidrotactism pozitiv, întregul corp se transformă în sporangii și, deoarece sporișii se pot forma și răspîndi numai în aer uscat, schimbarea sensului hidrotactismului pozitiv, în negativ, e absolut necesară în viața acestor organisme.

Fototactismul se constată la numeroase plante libere, în special la alge, cari folosesc lumina în fenomenul fotosintezei, orientându-se după sursa respectivă de lumină. Astfel: algele albastre filamentoase reacționează la scăderea intensității luminii, prin oprirea corpului lor timp de 1-2 minute, după care se produce o deplasare, în sensul contrar; diatomeele au, la intensități mari de lumină, cuprinse între 100 și 10 000 lx, un fototactism negativ, iar la intensități mici, cuprinse între 20 și 30 lx, un fototactism pozitiv, la provocarea căruia un rol important au radiațiile absorbite de pigmentii clorofilieni.

Termotactismul microorganismelor e provocat de diferențe de temperatură. Apa caldă, la circa 33°, provoacă un termotactism pozitiv; dacă depășește această temperatură, plasmodiile, de exemplu, se îndreaptă spre apa rece, printr-un termotactism negativ.

Galvanotactismul se manifestă prin mișcările organismelor libere (Volvocacee, Flagelate, Bacterii) față de un curent electric continuu. De obicei, la curenții de intensitate mijlocie, plantele au un galvanotactism pozitiv.

1. **Tactoid, pl. tactoizi.** *Chim.*: Soluție coloidală constituită din particule anisometrice cari se orientează spontan după o direcție dată, formînd conglomerate mai mari, cu forma de fus sau de lentile, cari, fiind birefringente, se pot observa la microscopul polarizant. Tactozii sînt o stare mesomorfă a soluțiilor coloidale, similară stărilor în cari se găsesc și cristalele lichide, cu diferența că particulele lor sînt mult mai mari decît ale acestora din urmă (v. și Smectică, stare ~).

Prin ședere mare îndelungată, tactozii (de ex.: solii de hidroxid feric și acid wolframic) sedimentează pe fundul vasului în care se găsesc sub formă de strate paralele (strate Schiller), cu grosimea de 0,2-0,4 μ , producînd efecte de interferență a luminii reflectate (efect Schiller).

Datorită faptului că particulele coloidale sînt separate între ele, purtînd în jurul lor un strat de lichid de o anumită grosime, și că între ele se exercită forțe de respingere ca și între molecule, dar cu o rază de acțiune mult mai mare decît a forțelor moleculare, grosimea stratelor de tactoizi se poate modifica prin adaus de electroliți.

Tactozii pot fi distruși prin agitare, cum și prin alte acțiuni mecanice, refăcîndu-se după încetarea acțiunii, ca și gelurile tixotrope, de cari se deosebesc numai prin lipsa rigidității (respectiv a structurii tridimensionale). Sin. Tactosol.

2. **Taeniolit. Mineral.**: Varietate de mică, cu litiu și magneziu.

3. **Taeniopteris. Paleont.**: Plantă din grupul Pteridospermată, cu frunzele de tip taeniopteridian (foliole lungi distanțate, inserate pe rachis prin baza lor îngustată).

Apare în Carbonifer și se dezvoltă pînă în Jurassic, cînd dispare. Prezintă mari afinități cu genul actual *Marattia* (ferigă arborescentă tropicală).

Specia *Taeniopteris vittata* Brongn., întîlnită în Liassicul de la Anina (Banat), prezintă foliole lungi, cu nervuri secundare dicotomice.

4. **Taenit. Metg.**: Nume dat uneori aliajului nichel-fier din meteoriți, care conține circa 25% Ni și restul fier.

5. **Tafia. Ind. alim.**: Produs alcoolic rezultat prin distilarea sucului de trestie de zahăr fermentat. Se aseamănă cu *romul*, acesta din urmă deosebindu-se prin aceea că provine din melasa de trestie de zahăr fermentată.

6. **Tafrogeneză. Geol.**: Formarea, în regiunile de platformă (v.) tînără, a structurilor faliat (de ex.: grabene, horsturi, asociații de falii în trepte, blocuri înclinate). Procesele de tafrogeneză din Paleozoic au format zona structurală Nipru-Donet din Platforma rusă, iar cele mai noi (terțiare) au condus la formarea grabenului Rinului și a marilor grabene africane. Pe teritoriul țării noastre, mișcări tafrogenetice au avut loc în Munții Apuseni.

7. **Tafrolit. Geol.**: Formă de zăcămint de roci eruptive, cari mulează o depresiune tectonică (graben), cu a cărei formare rocile sînt contemporane.

8. **Tafta, pl. taftale. Ind. text.**: Țesătură de mătase naturală sau de mătase artificială, din fire vopsite. Țesătura e presată (calandrată). Are un tușeu special, care produce un foșnet caracteristic.

9. **Taftur, pl. tafturi. Ind. țăr.**: Chingă cu care se strînge șeaua sau pătura pe cal sau cu care se leagă scările la șea.

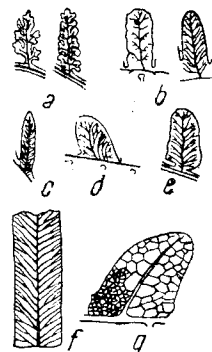
10. **Tagetol. Chim.**: $C_{10}H_{10}O_4$. Esterul etilic al acidului piperonilic; are gr. mol. 194,18. Se prezintă sub formă de prisme cu p. t. 18,5°, p. f. 285°, d 1,2370; $n_D=1,5390$. E solubil în alcool etilic, în eter etilic, în eter de petrol; e insolubil în apă. Tagetolul se utilizează în compoziții pentru parfumurile fantezie.

11. **Tagetonă. Chim.**: $C_{10}H_{16}O$. Monoterpenoidă aciclică izolată din uleiul de taget (*Tagetes glandulifera*). Are p. t. 205-210°; d. 0,8803. Se identifică prin semicarbazona care are p. t. 216°. Se folosește în industria parfumurilor și a esențelor.

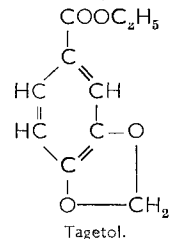
12. **Tagilit. Mineral.**: $Cu_2[(OH)PO_4] \cdot H_2O$. Fosfat bazic de cupru, hidratat, cristalizat în sistemul monoclinic. Se prezintă frecvent sub formă de mase granulare sferice sau în agregate reniforme, fibroase sau pămîtoase. Are culoare verde de smaragd, cu luciu sticlos, duritatea 3 și gr. sp. 4. E transparent pe muchie și are indicii de refracție: $n_p=1,69$, $n_m=1,84$ și $n_g=1,85$.

13. **Taheometrică, drumuire ~. Topog.**: Sin. Drumuire tahimetrică (v. Tahimetrică, drumuire ~).

14. ~, **miră ~. Topog.**: Sin. Miră tahimetrică. V. sub Miră.



Pinule de ferige, diferite tipuri. a) sphenopteridian; b) pecopteridian; c) alethopteridian; d) odontopteridian; e) neuropteridian; f) teniopteridian; g) dictiopteridian.



1. ~, **ridicare** ~. *Topog.*: Sin. Ridicare tahimetrică. V. sub Ridicare.

2. ~, **riglă** ~. *Topog.*: Sin. Riglă tahimetrică (v. Tahimetrică, riglă ~).

3. ~, **tabelă** ~. *Topog.*: Sin. Tabelă tahimetrică (v. sub Tahimetrie).

4. **Taheometrie**. *Topog.*: Sin. Tahimetrie (v.).

5. **Taheometru**, pl. **taheometre**. *Topog.*: Sin. Tahimetru (v.).

6. **Tahigraf**, pl. **tahigrafe**. *Topog.*: Aparat topografic folosit la întocmirea de planuri și de hărți topografice, constituit dintr-o lunetă care poate pivota în jurul axei sale verticale, situată în mijlocul unei planșete-suport. Luneta e armată lateral de o riglă care alunecă longitudinal și se rotește solidar cu luneta, dar avînd mișcări totdeauna în planul vertical. O extremitate a acestei rigle e atașată la latura verticală a unui echer metallic, a cărui latură orizontală completează un triunghi dreptunghi; cele trei unghiuri ale acestui triunghi rămîn egale cu unghiurile triunghiului format, în spațiu, de viza dusă la punctul vizat, iar cele trei laturi ale lui sînt proporționale cu cele ale triunghiului format de aparat; măsura raportului de asemănare a acestor două triunghiuri, necesar determinării distanței orizontale la punct, și a diferenței de altitudine dintre punctul vizat și stație, se execută automat, prin dispozitivul autoreductor al aparatului; un creion trasor purtat de echer permite raportarea directă a planului cotate sau a hîrtiei pe foaia de hîrtie așezată pe planșeta-suport.

7. **Tahigrafometru**, pl. **tahigrafometre**. *Topog.*: Aparat topografic de tipul tahigrafului, folosit în tahimetrie la măsurarea distanțelor orizontale și a diferențelor de altitudine.

8. **Tahimetric**. *Topog.*: Ceea ce aparține Tahimetriei. Sin. (corect) Taheometric.

9. ~, **nivelment** ~. *Topog.* V. Nivelment tahimetric, sub Nivelment.

10. ~, **poligon** ~. *Topog.*: Traseu poligonal, închis sau deschis, efectuat cu tahimetrul. Sin. Poligon taheometric.

11. **Tahimetrică, determinare** ~. *Topog.*: Determinarea poziției și a altitudinii unui punct, cu ajutorul tahimetrului.

12. ~, **drumuire** ~. *Topog.*: Drumuire (v.) efectuată cu tahimetrul. Sin. Drumuire taheometrică.

13. ~, **măsurătoare** ~. *Topog.*: Sin. Ridicare tahimetrică. V. sub Ridicare.

14. ~, **metodă** ~. *Topog.*: Metodă de ridicare topografică, cu ajutorul tahimetrului. Sin. Metodă taheometrică.

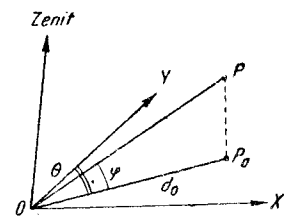
15. ~, **miră** ~. *Topog.* V. sub Miră.

16. ~, **ridicare** ~. *Topog.* V. sub Ridicare.

17. ~, **riglă** ~. *Topog.*: Riglă de calcul logaritmă, cu diviziuni speciale pentru calculul distanței orizontale e și al diferenței de nivel h . Sin. Riglă taheometrică.

18. **Tahimetrică, tabele** ~. *Topog.* V. sub Tahimetrie.

19. **Tahimetrie**. *Topog.*: Tehnica determinării simultane și rapide a planimetriei și a altimetriei punctelor terestre, folosind instrumente instalate într-o singură stație. Poziția punctului de determinat P e precizată dacă se cunosc (v. fig.): distanța d_0 de la punctul de stație O la proiecția P_0 a punctului P pe planul orizontal care trece prin O (distanța redusă), unghiul de pantă $\varphi = \angle P_0OP$, unghiul de orientare θ , făcut de OP_0 , cu direcția nord OY . Tahimetric, se determină d_0 , iar φ se măsoară direct și θ se determină cu teodolitul. Cota h a punctului P se determină din triunghiul dreptunghic P_0OP , cunoscînd cateta d_0 și unghiul φ .



Elementele de poziție ale punctului de determinat.

În practică, adeseori valorile lui d_0 și h sînt date în tabele, numite *tabele tahimetrică* (Sin. Tabele taheometrice), în care ele sînt exprimate în funcție de unghiul φ , de distanța l citită pe mira tahimetrică între cele două fire stadimetrice ale instrumentului de măsură și de o mărime E , numită numărul generator stadimetric al instrumentului.

Tahimetria e folosită pentru întocmirea de planuri și hărți topografice și de planuri cadastrale. După gradul de precizie atins, se deosebesc: *tahimetria de precizie*, pentru planuri la scări mari ($1 : 1000 \dots 1 : 2500$), și *tahimetria expeditivă* (tahimetria grafică și tahimetria cu busola), pentru planuri și hărți topografice la scări mijlocii ($1 : 10\,000 \dots 1 : 25\,000$). Var. Tahimetrie. Sin. Taheometrie, Celerimetrie.

20. ~ **logaritmă**. *Topog.*: Sistem de măsurare optică a lungimilor cu ajutorul unor dispozitive micrometrice cari se atașează la teodolite și le transformă în tahimetre logaritmice. Sistemul urmărește înlăturarea scăderii rapide a preciziei — cînd pentru determinarea lungimilor se utilizează mire gradate — pe măsura măririi lungimilor. Se folosește o miră gradată logaritmă, cu diviziuni de mărimi crescînde de la origine, astfel încît mărimea aparentă a diviziunii la care se citește lungimea să fie totdeauna aceeași, și un dispozitiv adițional logaritmă cu dublă imagine, care asigură o precizie unitară în determinarea optică a lungimilor.

21. **Tahimetru**, pl. **tahimetre**. 1. *Topog.*: Teodolit cu ajutorul căruia se măsoară distanțele prin metoda stadimetrică (v. Stadimetrie; v. și Tahimetrie). Dacă instrumentul e folosit și pentru măsurarea unghiurilor orizontale, se numește *teodolit-tahimetru*. Var. Tahimetru. Sin. Stadimetru.

Din punctul de vedere al principiului de construcție, se deosebesc: *tahimetre cu unghi stadimetric constant*, *tahimetre cu unghi stadimetric variabil*, *tahimetre cu variație de pantă* și *tahimetre speciale*, cu optică adaptată la măsurători directe.

Anumite tipuri de tahimetre măsoară distanța, înclinată, între punctul de stație și punctul în care e așezată mira; altele reduc la orizont această distanță (*tahimetre autoreductoare*).

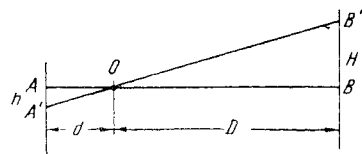
Instrumentele din prima categorie sînt echipate, fie cu o lunetă neanalitică, fie cu o lunetă analitică, de tip Porró. Avantajul tahimetrelor cu lunetă Porró e datorit faptului că distanța, redusă la orizontală, se obține cu o formulă mai simplă decît aceea prin care se determină această distanță cu tahimetrele cu lunetă neanalitică. În acest din urmă caz, distanța orizontală e dată de $D = c + KH$, H fiind lungimea citită pe miră, K un coeficient numit *coeficient stadimetric* (egal, de regulă, cu 100, mai rar cu 200 sau cu 50), iar c , o constantă adițională diferită de zero. În cazul tahimetrelor cu lunetă Porró, $c = 0$.

Tahimetrele autoreductoare au un dispozitiv mecanic cuplat la luneta instrumentului și care permite reducerea mecanică la orizontală a distanței de la instrument la miră. Se folosesc următoarele tipuri de tahimetre autoreductoare:

Tahimetrul cu variație de pantă (v. fig. I) reduce distanța, la orizont, prin intermediul unui cadran cu două brațe, la unul dintre brațe fiind fixată axa de rotație a lunetei, iar la celălalt capăt fiind fixată o riglă verticală gradată. Prin înclinarea lunetei pentru a viza un punct B' de pe miră, pe riglă se deplasează o alidă fixată de lunetă.

Se determină astfel două triunghiuri asemenea în cari se cunoaște d , se citesc h și H și se obține D . Sin. Tahimetru de contact.

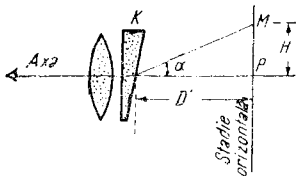
Tahimetrul de contact: Sin. Tahimetru cu variație de pantă (v.).



I. Principiul tahimetrului cu variație de pantă.

Tahimetrul cu diagramă e similar unui teodolit-tahimetru care, în locul eclimetrului, are o lamă de sticlă pe care e gravată o diagramă a cărei imagine apare în câmpul lunetei și pe care se citesc, cu ajutorul unor stadii verticale, atât distanța, redusă la orizont, cât și diferența de nivel.

Tahimetrul cu micrometru optic funcționează pe următorul principiu: în partea superioară a câmpului lunetei se vede imaginea axială a unui punct P de pe miră, iar în partea inferioară, imaginea, văzută printr-o pană de sticlă, a unui alt punct M de pe miră (v. fig. 11). Distanța D' de la punctul de stație la punctul P e dată de relația $D' = kH$, unde $k = \cotg \alpha$. Alegând $\alpha = 34'22''6$, rezultă $k = 100$. Citirea cu precizie a lui H se face cu un vernier sau cu o placă plan-paralelă. Dublind pana de sticlă K cu o altă pană, cele două pene putându-se roti în sensuri contrare, concomitent cu înclinarea lunetei, tahimetrul devine și autoreductor și, în acest caz, se numește *tahimetru Redta*.



11. Principiul tahimetrului cu micrometru optic.

Se mai folosesc *tahimetre autoreductoare cu distanță variabilă între firele stadimetrice*, *tahimetre autoreductoare cu triplă imagine*, etc.

Tot ca tahimetre sînt folosite: *teletopul* (v.), *dispozitivul Beliștin*, aplicat în fața lunetei și prin care se determină unghiul sub care se vede o stadie orizontală cu lungimea de 1 m, etc.

1. *~busolă, pl. tahimetre-busole*. *Topog.*: Tahimetru constituit dintr-un teodolit și o busolă magnetică în cerc orizontal gradat, cu ajutorul căreia se determină unghiurile de orientare a aliniamentelor poligonului tahimetrat.

2. *~electrooptic*. *Topog., Geod.*: Instrument de măsurare indirectă a distanțelor, bazat pe măsurarea cu foarte înaltă precizie a timpului de propagare a undelor modulate, de lumină sau electromagnetice.

Tahimetrele electrooptice moderne sînt transistorizate, folosesc lungimi de undă electromagnetice mici (de ex. $\lambda = 3$ cm), au greutatea echipamentului mică (de ex. 16 kg, inclusiv, bateriile electrice) și pot măsura distanțe de la 30 m...80 km cu precizie mare (de ex. tahimetrul electrooptic Wild-Distomat permite măsurarea rapidă a distanțelor între 100 m și 50 km, cu eroarea minimă de ± 2 cm).

3. *~logaritmice*. *Topog.*: Tahimetru cu coeficient stadimetric constant 200 și cu dublă imagine: una directă pe miră și a doua obținută prin deplasarea unui index pe miră, prin refracția razelor luminoase în trecerea lor printr-o prismă de sticlă. Sin. Lotakeil K. 200.

4. *~planșetă*. *Topog.*: Instrument tahimetric constituit dintr-o stație topografică avînd o lunetă stadimetrică și o planșetă, care permite întocmirea directă, pe teren, a unei hărți topografice. E instrumentul caracteristic tahimetrii grafice.

5. *~teodolit*. *Topog. V.* Teodolit-tahimetru, sub Teodolit.

6. *Tahimetru, 2. Hidr.*: Aparat folosit la măsurarea vitezei curentului cursurilor de apă.

După modul de funcționare, se deosebesc următoarele tipuri de tahimetre: *moniști hidrometrice* (v.), cari măsoară viteza apei prin rotirea unui ax cu palete; *floatoare* (v.), cu ajutorul cărora se determină viteza de antrenare a unor plutitoare, după ce inerția lor inițială a fost învinsă; *dinamometre*, la cari viteza apei se determină prin unghiul cu care se deplasează o plăcuță articulată, sub acțiunea presiunii dinamice a curentului; *batometre* (v.), cari determină viteza prin timpul în care se umple cu apă un recipient echipat cu un orificiu așezat cu

secțiunea perpendiculară pe direcția curentului (concomitent cu măsurarea vitezei se obțin și probe de apă pentru determinarea turbidității); *ace bimetalice*, cari determină viteza prin măsurarea curentului electric care ia naștere într-un fir bimetalic, datorită pierderii de căldură provocate de curgerea apei în jurul firului, și cari pot servi, cînd sînt echipate cu înregistratoare, și la determinarea variațiilor instantanee ale vitezelor și caracteristicilor statistice ale turbulenței (v.).

Toate batometrele reclamă o tarare inițială în curenți cu viteză cunoscută, sau prin deplasarea batometrului cu o anumită viteză în bazine cu apă stătătoare.

7. *~Karlick, Mine*: Sin. Indicator de viteză cu tuburi de mercur (v. sub *Extracție*, mașină de ~), Tahimetru cu mercur, Tahometru cu mercur (v. sub Tahometru).

8. *Tahiscop, pl. tahiscoape*. *Tehn.*: Aparat de tipul stroboscopului, folosit la redarea părților în mișcare ale unui dispozitiv mecanic, cu ajutorul unor fotografii parțiale.

9. *Tahisterol, Biol.*: Produs intermediar, care apare în cursul procesului fotochimic ireversibil de activare a ergosterolului (provitamina D_2), sub acțiunea radiațiilor ultraviolete, pentru a obține vitamina D_2 corespunzătoare.

Acțiunea radiațiilor ultraviolete asupra *ergosterolului* depinde de lungimea de undă a radiațiilor, care e optimă între 275 și 300 m μ , de durată, de prezența oxigenului, etc. Reacția fotochimică începe în C^{10} din ciclul A, al cărui substituent, metilul ($-CH_3$), care se găsește inițial în poziția cis, e deplasat în raport cu planul moleculei în poziția trans, rezultînd primul compus de transformare, *lumisterolul*. În continuare, prin acțiunea radiațiilor ultraviolete, ciclul B se deschide între C^{10} și C^9 , cu formarea unei legături duble, între C^{10} și C^1 ; rezultă *tahisterolul*, un isomer care conține o legătură dublă mai mult decît ergosterolul și lumisterolul. Poziția celor trei legături duble conjugate e Δ_{10} , Δ_5 și Δ_7 , respectiv între carbonii $C^{10,1}$; $C^{5,6}$; $C^{7,8}$. Tahisterolul nu are acțiune antirahitică, însă are calitatea de a stimula creșterea valorii calciului sangvin și, în principal, de a crește valoarea derivatului său dehidrogenat (dihidro-tahisterolul), cunoscut sub numele de AT_{10} (compus „antitetanic 10”), datorită calității sale de a preveni și de a vindeca tetania; compusul AT_{10} e de zece ori mai activ decît tahisterolul în acțiunea sa asupra nivelului calciului sangvin. Tahisterolul prezintă absorpția maximă la 268, 280 și 294 m μ . Iradierea în continuare a tahisterolului conduce la o deplasare a legăturii duble din ciclul A, din poziția $C^{10,1}$, între C^{10} și gruparea metil de la carbonul 10, cu transformarea grupării metilice în grupare metilenică ($-CH_2$), rezultînd *vitamina D_2* (calciferolul).

10. *Tahitop, pl. tahitopuri*. *Topog.*: Instrument tahimetric, de tipul tahimetrului-busolă, compus dintr-o lunetă stadimetrică (v. sub Lunetă topografică) cu cerc vertical și o busolă topografică cu cerc orizontal deplasabil, care servește la măsurători de distanță și de diferențe de nivel, în vederea întocmirii planurilor topografice la scările 1:5000, 1:10 000 și a hărților topografice.

11. *Tahin, Ind. alim.*: Măcinătură de semințe de susan, de floarea-soarelui, de nuci, alune americane și, uneori, de jir, de nuci de cedru sau de migdale dulci, prăjite, întrebunțată la fabricarea halvanei, în amestec cu arome și cu ingrediente cari dau acestui produs un anumit aspect și un anumit gust. Tahnul trebuie să aibă minimum 63% ulei; de aceea, masele pastoase sînt frecate pînă la incorporare completă, cu ulei comestibil, cantitatea adăugată depinzînd de conținutul în ulei al materiei prime întrebunțate.

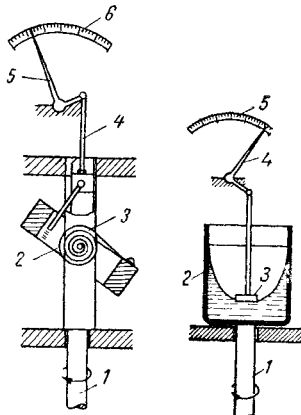
12. *Tahograf, pl. tahografe*. *Tehn.*: Tahometru (v.) echipat cu un mecanism de înregistrare, al cărui ac indicator trasează pe o hîrtie o curbă care reprezintă variația turației în funcțiune de timp. Sin. Tahometru înregistrator. Sin. Contor de ture (termenul e impropriu în această accepțiune).

13. *Tahometru, pl. tahometre*. *Ms., Tehn.*: Instrument pentru măsurarea vitezei unghiulare, respectiv a turației unui solid

în mișcare de rotație. Tahometrul, — care, de obicei, e folosit la măsurarea turației unui ax sau a unui arbore rotitor, — poate fi cuplat permanent sau temporar cu acesta; uneori, el poate fi echipat cu un mecanism înregistrator. Tahometrele cuplate permanent sînt legate cinematic cu arborele a cărui turație se măsoară, de exemplu prin curea, prin cablu flexibil, angrenaje, etc.; cele cari se cuplează temporar, numite *tahometre de mină*, au un ax sezisor cu vîrf metalic (în formă de piramidă triunghiulară) sau de cauciuc (în formă de con), care pătrunde într-o cavitate conică centrală a axului a cărui turație se măsoară. Sin. Tahimetru.

După principiul constructiv, se deosebesc tahometre centrifuge, hidromecanice, hidraulice, pneumomecanice, magnetice, electrice, stroboscopice și cu rezonanță.

Tahometrul centrifug (v. fig. I) are un inel pendular 2, care e articulat cu axul sezisor 1 și cu tija 4, fiind ținut în poziție de repaus de un resort antagonist 3. Cînd axul sezisor 1 se rotește, forța centrifugă tinde să aducă inelul 2 spre un plan perpendicular pe axa de rotație, învingînd forța elastică a resortului antagonist 3; poziția acului 5, care indică turația (în rot/min) pe o scară gradată 6, reprezintă starea de echilibru instantaneu a inelului pendular 2. Acest tahometru nu poate fi folosit pentru turații foarte joase, deoarece forța centrifugă nu e suficientă de mare pentru ca să scoată inelul 2 din poziția de repaus decît numai de la o anumită turație în sus.



I. Tahometru centrifug.

1) ax sezisor; 2) inel pendular; 3) resort spiral; 4) tijă alunecătoare; 5) ac indicator; 6) scară gradată.

II. Tahometru hidromecanic.

1) ax sezisor; 2) recipient cu lichid; 3) plutitor; 4) ac indicator; 5) scară gradată.

Tahometrul hidromecanic (v. fig. II) are un ax sezisor 1, solidarizat cu un recipient 2, în care se găsește un lichid pe a cărui suprafață plutește plutitorul 3, articulat cu acul indicator 4. Cînd axul sezisor 1 se rotește, suprafața liberă a lichidului ia o formă paraboloidală, astfel încît plutitorul 3 coboară și acul 4 indică turația (în rot/min) pe o scară gradată 5.

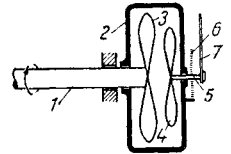
Tahometrul hidraulic se construiește fie cu un singur lichid — de regulă cu mercur, — fie cu două lichide de densități diferite.

Tahometrul cu mercur funcționează datorită faptului că suprafața liberă a unui lichid care se rotește într-un vas, în jurul axei lui verticale, ia forma unui paraboloid de revoluție. Instrumentul se compune (v. fig. XIV, sub *Extracție*, mașină de ~) dintr-un tub central, care comunică cu două tuburi laterale, toate trei conținînd mercur pînă la un anumit nivel. Vasele se rotesc în jurul axei verticale a tubului central, fiind acționate în mișcare prin intermediul unei curele de transmisie, acționată de organul de înfășurare. Forța centrifugă refulează mercurul în tuburile laterale, coborîndu-l în tubul central, denivelarea depinzînd de viteza unghiulară. Variația nivelului mercurului se transmite unui plutitor care, prin intermediul unor pîrghii, poate acționa un ac indicator și o peniță înregistratoare, care trasează o curbă pe hîrtia aplicată pe un cilindru care se rotește uniform. La tahometru se pot adapta diverse dispozitive de semnalizare optică și acustică, declanșate la anumite niveluri-limită ale mercurului și deci la

anumite viteze. Sin. Tahometru Karlick, Indicator de viteză cu mercur.

Tahometru Karlick: Sin. Tahometru cu mercur (v.).

Tahometrul hidraulic cu două lichide are un ax sezisor solidarizat cu un recipient, în care se găsesc două lichide de densități diferite (de ex. mercur și alcool colorat), și un tub de sticlă cu o scară gradată. Cînd axul sezisor se rotește, lichidul mai greu se ridică pe pereții recipientului, și împinge lichidul în sus, în tub, astfel încît nivelul acestuia indică turația (în rot/min) pe scara gradată.

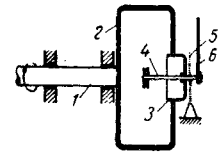


III. Tahometru pneumomecanic.

1) ax sezisor; 2) carcasă; 3) elice calată pe axul 1; 4) elice calată pe axul 5; 6) resort antagonist; 7) ac indicator.

Tahometrul pneumomecanic (v. fig. III) are un ax sezisor 1, care străbate pereții unei carcase imobile 2, în care se găsesc o elice 3, calată pe axul 1, și o elice 4, calată pe axul 5, legat cu un resort antagonist 6 și cu acul indicator 7. Cînd axul sezisor 1 se rotește, curenții de aer produși pe elicea 3 tind să antreneze în mișcare elicea 4, învingînd forța elastică a resortului antagonist 6; poziția acului 7 indică turația (în rot/min) pe o scară gradată.

Tahometrul magnetic, numit și **tahometru cu curenți turbionari** (v. fig. IV), are un ax sezisor 1, solidarizat cu un magnet permanent 2, între ale cărui mase polare se poate roti o tobă de aluminiu 3, care e calată pe un ax 4, legat cu un resort antagonist 5 și cu acul indicator 6. Cînd axul sezisor 1 se rotește, forța de la periferia tobei (datorită cîmpului magnetic al magnetului și curenților turbionari de inducție din tobă) tinde să antreneze toba 3 în mișcare, învingînd forța elastică a resortului antagonist 5; poziția acului 6 indică turația (în rot/min) pe o scară gradată.



IV. Tahometru magnetic.

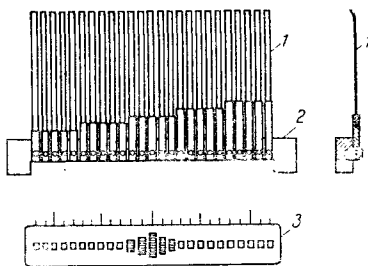
1) ax sezisor; 2) magnet permanent; 3) tobă de aluminiu, calată pe axul 4; 5) resort antagonist; 6) ac indicator.

Tahometrul electric cuprinde un generator electric, al cărui arbore e axul sezisor, și un voltmetru care e legat, prin conducte electrice, cu generatorul, și al cărui cadran reprezintă scara gradată a aparatului. Cînd se rotește axul sezisor, adică arborele generatorului, tensiunea curentului produs de generator indică turația (în rot/min) pe cadranul voltmetrului.

Tahometrul stroboscopic e un instrument optic cu care se măsoară turația, prin urmărirea unui reper observabil intermitent al obiectului în mișcare, viteza de succesiune a imaginilor reperului fiind aleasă astfel, încît reperul să fie văzut în același loc (adică obiectul să apară ca și cum ar fi în repaus). Se folosesc, fie iluminarea intermitentă (cu o frecvență cunoscută) a obiectului, fie iluminarea continuă și acoperirea intermitentă a acestuia (de ex. privind obiectul prin fante practicate într-un disc rotitor); dacă turația obiectului e n , frecvența intermitențelor f trebuie să fie un submultiplu întreg k al turației (în cazul unui disc cu fante, k e numărul fantelor), pentru ca reperul să pară imobil, și deci n se determină din relația $n = fk$.

Tahometrele cuplate permanent pot servi la determinarea vitezei de translație a unui mobil, de exemplu viteza de deplasare a unei benzi sau viteza de rulare a unui vehicul, prin măsurarea turației unei roți sau a unui arbore (la vehicule se măsoară turația arborelui de transmisie), și transformarea acesteia în viteză lineară (ținînd seamă de toate raporturile de transformare cari intervin); tahometrele folosite în acest scop au scara gradată în km/h sau în m/s și se numesc, de obicei, *vite-sometre* sau (impropriu) *kilometraje*.

Tahometru cu rezonanță (v. fig. V) cuprinde un număr de lamele calibrate 1, cu frecvențe proprii diferite care sînt fixate cu o extremitate într-un bloc de bronz 2, cealaltă extremitate putînd vibra liber într-o fantă a cutiei 3, în care sînt montate lamelele și blocul de bronz. Acest tahometru se așază pe un organ al mașinii căreia i se măsoară turația, știind că trepidațiile acestuia sînt în sincronism cu turația, astfel încît lamelele care intră în rezonanță (adică cele cu cea mai mare amplitudine de oscilație) vor indica turația mașinii. Tahometrele cu rezonanță se construiesc, mai ales, pentru turații de 800-1200 rot/min și nu trebuie să acopere mai mult decît o octavă (deoarece altfel lamelele ar intra în rezonanță cu frecvențele în octavă).



V. Tahometru cu rezonanță.

1) lamelă calibrată; 2) bloc de bronz; 3) cutia tahometrului.

1. ~ **înregistrator**. Tehn.: Sin. Tahograf (v.).
 2. **Taiemare**, pl. taiemări. 1. Nav.: Piesă componentă a osaturii prova a navelor de lemn, situată în prova etravei, sub săgeată (v. Săgeată 7). Pe taiemare se fixează extremitățile unora dintre manevrele fixe ale bompresului (subarbele).
 3. **Taiemare**. 2. Nav.: Muchia din prova a etravei, la navele metalice.

4. **Taifun**, pl. taifunuri. 1. Meteor. V. Tipuri de vînt, sub Vînt.

5. **Taifun**. 2. Nav.: Tip de sirenă puternică cu aer comprimat, instalată în general în arboradă.

6. **Taiga**, pl. taigale. Geogr., Geobot.: Pădure de conifere în regiunile temperate reci din emisfera nordică (în special în Nord-Estul URSS european, în Siberia și, mai puțin, în Canada), cu numeroase lacuri, mlaștini și fenomene de solifluxiune (v.). Climatul temperat al regiunilor respective devine mai frigos, iarna e lungă și uscată, mai mult decît șase luni în Nord și 3-4 luni în Sud, temperaturile scad sub -20°, zăpada e puțină și solul e permanent înghețat pînă la adîncimea de circa 200 m (numai partea superficială a acestuia se dezgheață cîteva zeci de centimetri în timpul verii scurte, cînd se produce fenomenul de solifluxiune), vara e relativ scurtă (3-4 luni) cu temperatura medie de 15-16°.

Taigaua e caracterizată printr-o pădure întunecoasă, în care lipsesc speciile lemnoase cu frunze late. Din cauza întunericului, plantele ierboase se înmulțesc vegetativ, iar cele care înfloresc au flori în general albe. Pădurea din taiga cuprinde multe specii vegetale veșnic verzi sau verzi în timpul verii, profitînd prin aceasta timp îndelungat de insuficiența cantității de lumină; lipsind perioada luminoasă din timpul primăverii, lipsesc și plantele efemere de primăvară. Multe specii sînt saprofite (v.).

În general, comunitatea vegetală principală a taigalei e constituită din: molid (Picea obovata), pin (Pinus sibirica), brad (Abies sibirica), zadă (Larix sibirica și L. dahurica), prima caracteristică basinului fluviului lenisei și, a doua, basinului mijlociu al Lenei.

De la nord la sud, taigaua se împarte în: taiga rară, taiga nordică, taiga centrală și taiga sudică.

Taigaua rară e caracterizată prin păduri rare de molid, puțin înalte, cu specii de lumină și de tundră (v.), ca: Betula verrucosa, Larix sibirica, sub și printre cari se dezvoltă arbuști ca: Betula nana, Empetrum nigrum, Vaccinium uligi-

nosum, apoi mușchi și mulți licheni. În partea apuseană sînt păduri de pin, iar în cea răsăriteană, păduri de zadă.

Taigaua nordică e caracterizată prin păduri mai înalte și mai dese, prin lipsa plantelor de tundră, prin împuținarea mesteacănului și a lichenilor și prin prezența mlaștinilor întinse.

În partea estică domină pădurile de molid cu zadă (Larix sibirica) și păduri de pin, iar în Vest, pădurile de pin alternează cu păduri de molid.

Taigaua centrală e caracterizată prin păduri de molid și de brad, mai înalte și mai dese, mai puțin mlaștinoase (cu excepția Siberiei vestice). Uneori se întîlnesc și păduri de pin curat sau, mai rar, cu Larix sibirica. Această parte din taiga a fost înlocuită, prin despăduriri, pe mari întinderi, cu păduri de foioase, în special cu Betula verrucosa.

Taigaua sudică e caracterizată prin păduri de brad și de molid, în amestec cu Tilia cordata și cu Acer platanoides, sub care se dezvoltă un covor ierbos foarte bogat. Această taiga e bine conturată numai în partea europeană a URSS și pe o fișie de teren îngustă în Siberia apuseană.

De la vest la est, taigaua, bine dezvoltată dincolo de Urali, se împarte în: taigaua din Siberia vestică, care se întinde pînă la fluviul lenisei, și taigaua din Siberia estică, dincolo de acest fluviu.

7. **Taille douce**. Poligr.: Sin. Gravură în metal (v.), Gravură în „taille douce“.

8. **Tain**, pl. tainuri. 1. Gen.: Rație de alimente, respectiv suma în bani echivalentă cu această rație, care se dă cuiva pentru un timp determinat, în schimbul unor servicii prestate, completîndu-i prin aceasta salariul.

9. **Tain**. 2. Gen.: Cota-parte care revine cuiva dintr-o repartizare, respectiv împărțeala de produse sau de venituri comune.

10. **Tain**. 3. Zoot.: Cantitate de nutreț (orz, ovăz, etc.) care se dă cailor. Sin. Mertic.

11. **Taior**, pl. taioare. Ind. text.: Costum pentru femei, compus din sacou (jachetă) și fustă, confecționate dintr-un același material, în general din țesături de lînă sau de bumbac.

12. **Takadiastază**. Chim. biol.: Complex enzimatic obținut prima dată de Takamine, din culturile mucegaiului Aspergillus oryzae. Din aceste culturi, dezvoltate pe fiertură de orez, se extrage complexul enzimatic, cu ajutorul apei, și apoi se precipită cu alcool. Complexul respectiv conține un număr mare de enzime (amilaze, proteaze, etc.), cari își găsesc utilizări în industria fermentativă, în industria alimentară, farmaceutică, etc., de exemplu pentru izolarea glucozei din unele fracțiuni de emiceluloză.

13. **Takîr**, pl. takîre. Ped.: Formațiune pedologică din ariile ocupate de solonceacuri (v.) și solonețuri (v.), în special în ținuturile foarte aride, de semideșert și de deșert. Prezintă o suprafață lipsită de vegetație (cu excepția unor alge), cu numeroase crăpături, cari îi dau aspect poligonal, și cu o crustă lucioasă, foarte tare, cu grosimea de 1-3 cm, formată din granule fine, cimentate cu săruri. Crusta e foarte impermeabilă, păstrînd îndelungat apa de ploaie care se colectează în depresiunile în cari takîrul apare de cele mai multe ori. Peticile goale din solonceacurile și din solonețurile din țara noastră iau adeseori aspectul takîrelor.

14. **Tal**, pl. taluri. Bot.: Corpul vegetativ al unor plante, constituit fie dintr-o singură celulă (unicelular), fie din mai multe celule nediferențiate (pluricelular). — **Talul unicelular** caracterizează bacteriile, numeroase alge sau unele ciuperci. Talul unicelular se prezintă sub diferite forme: sferică, ovală, alungită sau cilindrică, uneori ramificat și cu polaritate pronunțată. Se cunosc forme de tal unicelular simple (de obicei sferice) sau mai evolute (de obicei ovale, cilindrice și ramificate), cum și unele forme superioare (de ex. cenobiul), la cari mai mulți indivizi de plante sînt grupați într-o substanță

mucilaginoasă comună. Când grupările de indivizi sînt mai numeroase se formează colonii, în cari indivizii funcționează ca un tot. — *Talul pluricelular* se prezintă ca o formă superioară de organizare, la care celulele și-au pierdut individualitatea. Acesta se prezintă sub formă filamentoasă, fie neramificată, fie ramificată. La talul ciupercilor (miceliul), filamentele se întretes uneori, formînd în ansamblul lor corpuri dure, numite scleroți (v.).

1. **Talabă, pl. talabe.** Agr.: Grapă sau boroană cu dinții înainte, respectiv tăvălug cu colți de oțel, cu care se sfărîmă bulgării după arat.

2. **Talant, pl. talați.** 1. Ms.: Unitate de măsură în Grecia antică, cîntărind aproximativ 26 kg.

3. **Talant.** 2: Monetă veche grecească, reprezentînd valoarea unei importante sume de bani în aur sau în argint.

4. **Talaș, Ind. lemn.**: Așchii de lemn, lungi și subțiri, cari rezultă ca deșeu la prelucrarea lemnului cu scule sau cu unelte cu muchii tăietoare, cum sînt dățile, rindelele, frezele, cuțitoarele, cuțitele de mașini de rindeluit, etc.; așchiile lungi, uniforme, obținute ca produs principal prin prelucrare la mașini-unelte adecvate, constituie *talașul industrial* sau *lina de lemn* (v.). Talașul-deșeu e grosolan și cu dimensiuni neuniforme. E folosit, de regulă, drept combustibil sau, rareori, împreună cu lina de lemn, la fabricarea fibrolitului.

5. **Talatoctice, mișcări** ~. Geol.: Mișcări tectonice de scufundare sub nivelul mării (v. sub Mișcări tectonice). Sin. Mișcări talatogene.

6. **Talatogeneză.** Geol.: Procesul de formare a mărilor și a oceanelor.

7. **Talatoctice, mișcări** ~. Geol.: Sin. Mișcări talatoctice (v. Talatoctice, mișcări ~).

8. **Talaz, pl. talazuri.** Hidr.: Valuri mari, pe mări și pe oceane, produse de furtuni.

9. **Talazol.** Farm.: Sulfamidă cu activitate bacteriostatică la nivelul intestinului. Se obține prin condensarea sulfatazazolului cu anhidrida ftalică, prin topire directă sau fierbere în etanol. Are gr. mol. 403,4; p. t. 272...277°, cu topire. Se prezintă sub formă de pulbere albă sau gălbuie, fără miros, cu gust amar. Produsul e sensibil la lumină, solubil în apă, în cloroform și puțin solubil în alcool; e ușor solubil în acetonă și în soluție de hidroxizi alcalini, în soluție de bicarbonat de sodiu. Datorită moleculei mari și insolubilității sale, se absoarbe în mică măsură la nivelul tubului digestiv; în intestinul gros se hidrolizează eliberînd sulfatazazol, agentul bacterian care modifică flora intestinală. Sin. Ftalisulfatazazol, Ftalazol, Talisulfatazazol, Sulfathalidine, Taledron.

10. **Talbot, pl. talboți.** Opt., Fiz.: Sin. Lumen-secundă (v.).

11. **Talbot, curba lui** ~. Geom.: Curbă plană care se obține dintr-o elipsă prin următoarea construcție: Printr-un punct *M* al unei elipse date:

$$(1) \quad \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - 1 = 0$$

se consideră perpendiculara (*d*) în *M* pe (*OM*), *O* fiind centrul elipsei; în aceste condiții, înfășurătoarea familiei formate de drepte (*d*), asociate punctelor elipsei (1), e numită *curba lui Talbot*.

Reprezentînd elipsa (1) prin relațiile parametriche:

$$x = a \cos t, \quad y = b \sin t,$$

curba lui Talbot e reprezentată parametric de relațiile:

$$(2) \quad \begin{cases} x = \frac{\cos t}{a} (a^2 + c^2 \sin^2 t) \\ y = \frac{\sin t}{b} (a^2 - 2c^2 + a^2 \sin^2 t); (c^2 = a^2 - b^2). \end{cases}$$

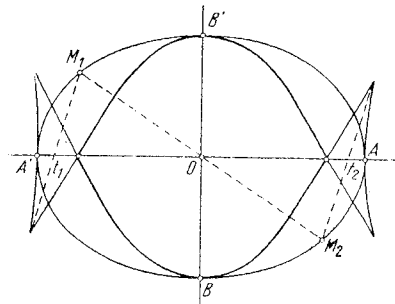
Ea e simetrică în raport cu axele elipsei și e tangentă la această curbă în vîrfurile ei.

Curba (2) nu are puncte de inflexiune reale. Ea are patru puncte de întoarcere, cari corespund valorilor lui *t* cari sînt soluțiile ecuației:

$3c^2 \sin^2 t + a^2 - 2c^2 = 0$
și cari sînt reale, dacă $a^2 > b^2$, în cazul $a^2 < b^2$, ele sînt imaginare.

Dacă $a^2 > 2b^2$, curba (2) are forma din figură, iar dacă $a^2 < 2b^2$, ea are forma unui oval convex.

În cazul $a^2 = 2b^2$, curba are forma unui oval convex, cu puncte triple cutangente coincidente în extremitățile *A*, *A'* ale axei mari.



Curba lui Talbot.

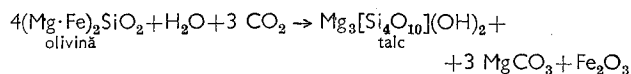
Rectificarea curbei (2) se efectuează prin integrale eliptice. Curba e o curbă algebrică rațională de ordinul 6.

12. **Talbot, procedul** ~. Metg.: Procedul de elaborare rapidă a oțelului în cuptoare Siemens-Martin bazice, cu minereu și cu fontă lichidă, comportînd următoarele faze: încălzirea pe vatra cuptorului a minereului și a varului, împreună cu o parte din topitura anterioară, pînă cînd — la topire — se formează o zgură foarte fluidă; introducerea porției de fontă brută topită, urmată de o reacție violentă de oxidare a impurităților, cari sînt trecute în zgură (astfel, cea mai mare parte a fosforului și a siliciului sînt eliminate din masa metalică); evacuarea zgurii din cuptor și descărcarea aproximativ a unei treimi din oțelul lichid. După aceasta, ciclul se repetă printr-o nouă încărcătură de minereu și var, iar apoi, de fontă lichidă. E necesar ca circa două treimi din topitură să fie reținute pe vatră, pentru a se dilua rapid impuritățile conținute în șarja următoare și pentru a menține întreaga masă topită la o temperatură înaltă.

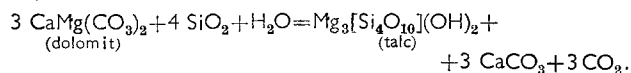
Procedul Talbot poate fi aplicat alternativ cu procedul Martin bazic, în același cuptor. Pentru a obține o bună productivitate e necesar un cuptor basculant Siemens-Martin.

13. **Talc.** Mineral.: $Mg_3[Si_4O_{10}](OH)_2$. Silicat de magneziu hidratat, natural, care are compoziția chimică: 31,7% MgO ; 63,5% SiO_2 ; 4,8% H_2O , în care, de cele mai multe ori o parte din MgO e substituită prin FeO (2...5%) și, frecvent, prin Al_2O_3 (pînă la 2%) și, în cantități mici (pînă la zecimi de procent), prin NiO .

Se întîlnește în special în șisturile cristaline epizonale, ca produs de transformare hidrotermală a rocilor ultrabazice bogate în magneziu (în olivină), asociat cu granule de spineli cromiferi, cu neoformațiuni de carbonați de magneziu (breunnerit, magnezit) și cu cristale de magnetit. Reacția de formare e:



Talcul se poate forma și pe cale metasomatică, în faza hidrotermală, la contactul dolomitelor cu rocile intruzive, după reacția:



În structura cristalină a talcului, cationii de Mg^{2+} , cu numărul de coordinație 6, umplu toate spațiile dintre două rețele plane exagonale de (Si_4O_{10}). Cristalizează în sistemul monoclinic, întîlnindu-se rar în cristale tabulare cu habitus exagonal

și rombic, frecvent însă în mase foioase, solzoase. Varietatea compactă se numește *steatit* sau *piatră săpunoasă*.

Culoarea talcului e verde deschisă sau albă cu o nuanță intensă gălbuie, brună, cenușie; în foite subțiri e transparent sau translucid. Are luciu sticlos sau sidefos. Clivaj perfect (după 001) și spărtură așchioasă, neregulată. E flexibil, moale, cu duritatea 1 și gr. sp. 2,7...2,8. Se zgârie cu unghia; e usuros la pipăit; e rău conductor de căldură și de electricitate. În flacăra suflătorului se desface și se topește greu pe margini, transformându-se într-un email alb. Prin calcinare puternică devine foarte dur (circa 6). Nu se disolvă în acizi, chiar prin încălzire.

Se întrebunțează sub formă de pulbere (*praf de talc*), în industria hârtiei și a cauciucului, ca umplutură pentru mărirea volumului materialului; în stare pură (fără fier), în parfumerie, la fabricarea pudrei, a cremelor și a pastelor; la fabricarea vopselelor rezistente la lumină și la foc, a glazurilor, a creioanelor moi; în industria textilă, la albirea bumbacului, la scoaterea petelor de grăsime, etc.; la fabricarea izolatoarelor electrice de mare voltaj, iar în varietatea *talcoclorit* (amestec de talc cu clorit), sub formă de plăci sau de bare, în aparate electrice, tablouri, ca suporturi de aparate, etc. și sturile talcoase bogate în magnezit se folosesc la fabricarea cărămizilor refractare pentru captușirea cuptoarelor metalurgice, a căldărilor de locomotivă, etc.

Zăcămintele importante de talc se cunosc la Șabrovska (URSS), la Meadow (Canada), etc. În țara noastră sînt cunoscute zăcămintele de talc în masivul Poiana Ruscă, la Zlaști (Hunedoara), la Lelese-Cerișor, la Voislova (Banat), etc.

1. **Talcoclorit. Mineral.**: Amestec natural de talc și clorit, cu compoziția $2MgO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot H_2O$. Are culoarea cenușie închisă. Are stabilitate mare la căldură, se prelucrează ușor prin cioplire și prin așchiere.

Uneori, talcoclorigit e folosit — sub formă de plăci sau de bare — în aparate electrice, tablouri, ca suporturi de aparate, etc.

2. **Taler, pl. talere. Gen.**: Piesă subțire de metal, de lemn, de material ceramic, etc., avînd forma unui corp de revoluție plat, cu gura foarte largă și cu marginile drepte sau răsfrînte. Sin. (parțial) Disc, Platou, Tavă, Talger.

3. ~ **de balanță. Fiz.**: Piesă componentă a unei balanțe, în general în formă de disc, suspendată de o extremitate a prîghiei balanței, și pe care se așază corpul care urmează să fie cîntărit, sau greutatea marcată. Se folosesc, fie două talere, fie un singur taler (de ex. la balanța romană). Sin. Platan.

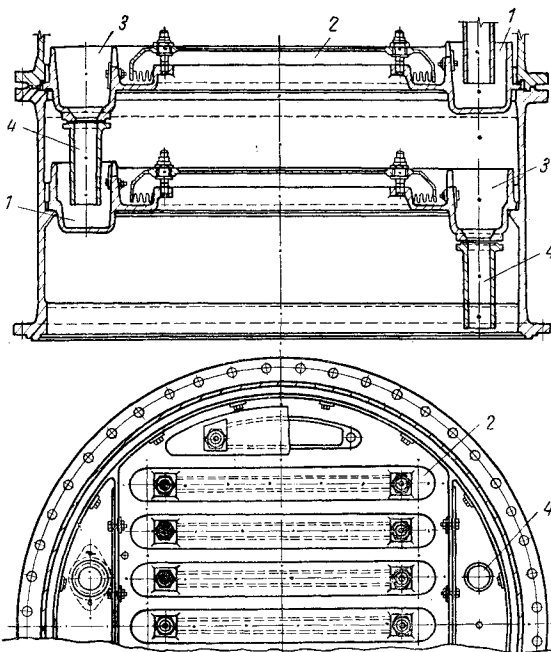
4. ~ **de cerneală. Poligr.**: Masă de frecat cerneală, de forma unui disc circular, cu care sînt echipate presele de tipar cu dimensiuni mici, presa Boston (v. Boston, presă ~) și unele tipuri de prese tighel (v. Mașini pentru tipar înalt, sub Tipar, mașină de ~).

5. ~ **de coloană. Ind. chim., Ind. petr.**: Element al coloanelor de fracționare sau de absorpție în care intră în contact faza vaporilor ascendentă și faza lichidă, descendentă, cu scopul de a se produce un schimb de căldură și de substanță între faze; suma acestor schimburi, de-a lungul coloanei, realizează procesul de fracționare urmărit. Spre deosebire de *coloanele cu umplutură*, la coloanele cu talere, compoziția și temperatura fazelor variază în salturi din taler în taler, deoarece: în cursul trecerii de la un taler la altul fazele nu sînt în contact; dispozitivele obișnuite de producere a contactului (clopote cu creștături, site) exclud în general contracurentul; presiunea scade discontinuu de la un taler la cel următor.

Pe fiecare taler se produce o redistribuție a substanțelor și a căldurilor latente între faza lichidă și vaporii, apropiind mai mult sau mai puțin sistemul prezent de starea sa de echilibru, după cum randamentul de taler e mai mic sau mai aproape de 100% (v. sub Taler teoretic).

Talerul cu clopote circulare sau alungite e singurul folosit la coloane cu diametrul peste 1 m, deoarece sitele se aliniază

imperfect la dimensiuni mari; fiind relativ insensibil la lichide impure, la suspensii intrate sau formate în coloană, se folosește chiar la diametri mici (pînă la talerul cu clopot unic). Talerul



I. Taler cu clopote alungite.

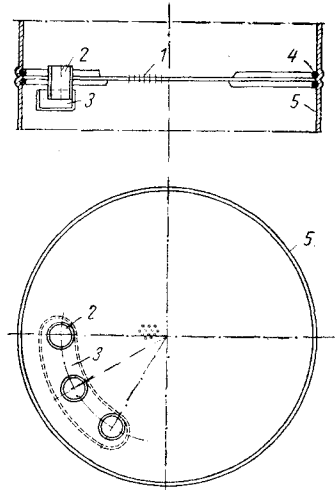
1) devorsor de intrare egalizator; 2) clopot; 3) devorsor de ieșire; 4) tub de închidere hidraulică.

cu site are cea mai mică înălțime (150 mm și mai puțin) dînd coloane compacte, tipice pentru fabricarea oxigenului, unde refluxul e un lichid foarte pur. La diametri sub 300 mm (rar pînă la 500) se preferă coloanele cu umplutură, mai puțin costisitoare și cu o eficacitate pe unitatea de înălțime cuprinsă între acea a coloanelor cu clopote și a celor cu site (2...6 talere teoretice pe metru).

Asamblarea talerelor în coloană se face în trei moduri: flanșarea individuală, flanșarea în grupuri de 2...3 talere și montarea (de obicei prin sudură) în coloană netedă cu virolă unică (la coloane mari).

Fig. I reprezintă un taler dublu, de fontă, cu clopote alungite, pentru o coloană de gudron de cocserie. Coloana are diametrul de 1,5...2,5 m, cu distanțade 0,4 m între taieri.

Fig. II reprezintă un taler cu sită dintr-o coloană de aer lichid. Talerul e un disc perforat, cu grosimea de 1 mm, avînd



II. Taler cu sită.

1) disc perforat; 2) devorsor; 3) zăvor hidraulic; 4) segment de fixare; 5) mantaua coloanei.

peste 100 000 de orificii cu diametrul de 0,9 mm pe 1 m². În mantaua coloanei sînt executate prin deformare două canale în cari intră segmentii de sîrmă de oțel cari fixează talerul; înălțimea talerului e de circa 160 mm. Pentru a repara un taler trebuie demontată toată coloana.

Fig. III reprezintă un taler cu contracurent vapor-lichid. Se observă că talerul nu constituie decît o unitate constructivă, iar funcțional întreaga coloană reprezintă o bandă continuă de contact între faze, înfășurată în elice.

Fig. IV reprezintă un taler de tablă, sudat în virola coloanei, tip folosit la distilarea țiteiului. Clopotele au diametrul de 100...180 mm, cu loc liber de 25...50 mm între margini. Viteza vaporilor în creștături e de 2,7...4,2 m/s (la vid, mai mult). Perimetrul deversoarelor poate fi calculat cu formula lui Francis:

$$L = \frac{V}{0,55 H^{3/2}}$$

în care L (în m) e lungimea, V (în m³/s), e volumul de lichid scurs, H (în m) e înălțimea de lichid deasupra pragului. În

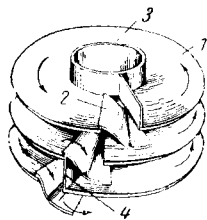
talere se execută un mic orificiu, pentru ca lichidul reținut în timpul operației să se scurgă de la sine la oprirea funcționării.

1. ~ de deflegmare. Tehn., Ind. alim., Ind. petr.: Taler care face parte din echipamentul turnurilor de deflegmare, caracterizat prin aceea că pe el se realizează condensarea vaporilor cu ajutorul unui agent de răcire, care vine în contact direct sau indirect cu aceștia (v. și sub Deflegmator).

2. ~ de fracționare. Ind. chim., Ind. petr.: Sin. Taler de coloană (v.).

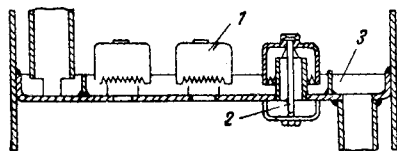
3. ~ de supapă. Tehn.: Sin. Ciuperca supapei. V. sub Supapă 1.

4. ~, teoretic. Ind. chim.: Taler de rectificare ideal care, din contactul între refluxul care cade de pe talerul imediat superior și vaporii cari se ridică de pe talerul imediat inferior, produce vaporii și lichid în echilibru termodinamic. Schimbul de căldură și de substanță între faze produs pe un taler teoretic e acela care ar avea loc dacă fluxurile intrate ar fi condensate total, iar lichidul omogen rezultat ar fi apoi vaporizat parțial la echilibru, consumînd exact căldura liberată prin condensare. Noțiunea de taler teoretic se explică prin diagrama de fierbere (v. fig.). Refluxul talerului superior ($n-1$) are compoziția x_{n-1} și temperatura t_{n-1} , vaporii talerului inferior ($n+1$) au compoziția y_{n+1} și temperatura t_{n+1} ; acești vaporii și refluxul, cari nu sînt între ei în echilibru



III. Taler în elice.

- 1) sită; 2) rampă de scurgere cu supraînălțarea necesară stabilirii unui strat de lichid pe sită; 3) corp mort central; 4) perete vertical.



IV. Taler cu clopote circulare.

- 1) clopot; 2) bridă de fixare; 3) deversor.

termodinamic, ajung în contact pe talerul intermediar n , unde vaporii mai calzi cedează căldura lichidului mai rece ($t_{n+1} > t_{n-1}$) evaporînd componentii volatili din lichid care, în același timp, condensază o parte din componentii grei din vaporii. Din acest contact rezultă un reflux cu compoziția x_n și vaporii cu compoziția y_n , ambele faze avînd aceeași temperatură t_n . Condiția ca talerul n să fie taler teoretic e ca x_n și y_n să corespundă echilibrului termodinamic lichid-vaporii.

În practica fracționării în coloane se obține între vaporii intrați și cei eșiți dintr-un taler o îmbogățire în component volatili inferioară celei care ar rezulta din echilibrul fazelor, iar lichidul e mai puțin epuizat, aceasta din două cauze: pe de o parte, datorită imperfecției contactului, echilibrul nu e atins în toată masa (temperatură și compoziție neomogene); pe de altă parte se produce o oarecare antrenare de stropi în faza vaporii (retrogradarea fracționării).

5. Taler, teorema lui ~. Geom. V. sub Triunghi.

6. Talger, pl. talgere. Gen.: Sin. Taler (v.).

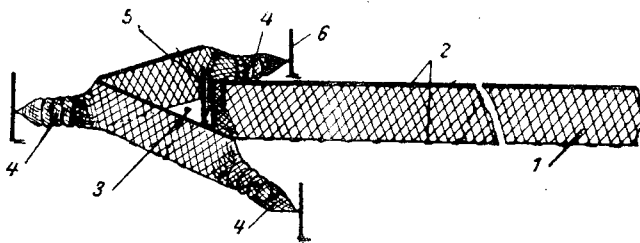
7. Talgere, sing. talger: Instrument pentru producerea de sunete, format din două plăci subțiri de formă rotundă, de bronz sau de cupru și cari sînt lovite una de alta. În centru, fiecare placă are o mică cavitate care servește la producerea mai ușoară a sunetului. Se mai produc sunete și prin frecarea plăcilor una de alta.

8. Talgol. Ind. chim.: Grăsimă de balenă, solidificată prin hidrogenare.

9. Talian, pl. taliene. Pisc.: Unealtă de pescuit fixă (staționară) confecționată din plasă, aparținînd grupului de capcane închise submerse, cu oboare și camere de prindere, din care peștele intrat nu mai poate ieși. E folosită la pescuitul masiv al speciilor de pești de apă dulce sau marini, în perioada deplasării lor în căutarea locurilor de hrănire, de reproducere, iernare, etc.

Se deosebesc taliene de baltă și taliene marine.

Talianul de baltă, similar vintirului cu dimensiuni mai mari, se deosebește de acesta prin existența unui singur obor, însă are trei capcane (v. fig. I). Privit din plan, are forma unei



I. Talian de baltă.

- 1) aripă; 2) codulă; 3) obor; 4) vintir (camera de prindere); 5) ghionder; 6) par.

săgeți, iar din punctul de vedere constructiv se compune din: aripă, obor și camerele de prindere sau capcanele. — Aripa e o bucată de plasă dreptunghiulară, confecționată din bumbac, fixată jos și sus pe două frînghii subțiri (c o d u l e); ea e menținută vertical în apă, prin plute fixate la codula superioară și prin greutatea la cea inferioară. Ea reprezintă coada săgeții și are rolul de a dirija peștele spre obor și spre camerele de prindere. — Oborul reprezintă spațiul delimitat printr-o plasă cu lungimea de 20...25 m, înșorată sus și jos pe codule, instalată pe ghiondere, pentru a forma o îngrădire triunghiulară orientată cu baza perpendiculară pe aripă. El reprezintă vîrfurile săgeții și îndeplinește rolul de tindă, în care peștele e condus de aripă. Atît plasa aripii, cît și a oborului, sînt echipate, la capetele de sus și de jos, cu cîte o c h e o t o a r e, care permite legarea lor de pari, la instalarea pentru pescuit. La

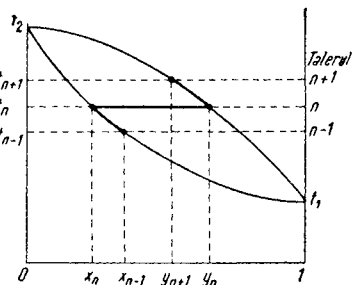


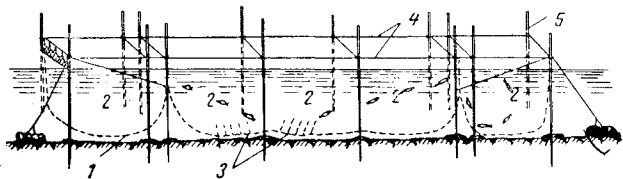
Diagrama de fierbere pentru explicarea conceptului de taler teoretic.

mijlocul triunghiului de bază, plasa se leagă de doi pari fixați în sol, lăsându-se o deschidere de 30...40 cm, care permite intrarea peștelui în obor. — Camerele de prindere sau capcanele sunt constituite din trei vintire, instalate câte unul la fiecare colț al oborului, prin înșforarea ochiurilor de la marginea întinsă pe cercurile din față.

Obișnuit, talienele se instalează în serie (lavă), totdeauna spre mijlocul apei, pe curent, sau ușor oblic pe direcția curentului.

Talienele de baltă sînt folosite la pescuitul în special în locurile de retragere a apelor în Dunăre, în ghioluri, sau spre gura canalelor de alimentare, la vadurile joase dintre grinduri, etc. Regional se folosesc și taliene cu dimensiuni mai mari, instalate pînă la adîncimea de 3 m, pe pari, iar cînd adîncimea e mai mare, pe ancore. De asemenea sînt utilizate taliene cu două oboare și trei aripi, cari dau posibilitatea colectării peștelui de pe o suprafață mai mare.

Talianul marin, sub formă de capcană cu dimensiuni mari, e folosit la pescuitul costier sau intermediar. Dimensiunile

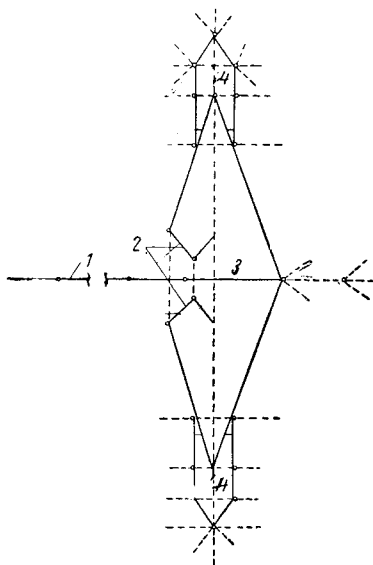


II. Talian marin, obișnuit.

1) plasă; 2) tolbă (capcană); 3) gura talianului; 4) cablu; 5) pilot de lemn.

sale se stabilesc pe baza adîncimii și a formei reliefului fundului, la locul de instalare. În funcțiune de dimensiuni, de formă, deschidere și de poziția de prindere, se deosebesc: talianul obișnuit, talianul semigigant pe pari sau pe flotoare, talianul gigant pe pari, talianul gigant pe flotoare și talianul de fund.

Talianul obișnuit e format din bucăți de plasă dreptunghiulară cu lățimea de 6...8 m, legate între ele, susținute la partea superioară de un cablu, care se montează, cu ajutorul unor bride, pe un schelet rezistent de lemn, construit din piloți de brad bătuți față în față pe două rînduri distanțate la 20 m, care delimitează un spațiu de 50/150 m (v. fig. II). Întregul spațiu delimitat e împărțit în camere (table) egale (în general cinci). Plasele prinse de schelet prezintă în dreptul camerei de la mijloc, la fund, două deschideri cu lărgimea de cîte 7...10 m, numite *gurile talianului*, între cari se fixează aripa sau *ghermea u a*, confecționată din bucăți de plasă cu lățimea de 6...8 m, înșforate în lungime pentru a totaliza



III. Schema talianului semigigant.

1) aripa principală; 2) aripioare; 3) obor; 4) capcane (tolbe).

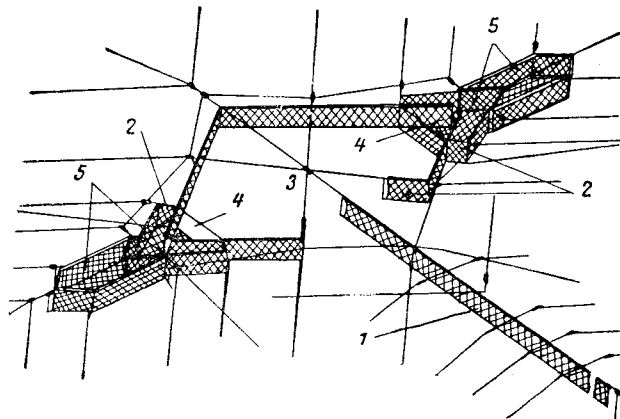
350...400 m și susținute de un schelet de lemn, construit din piloți fixați la distanța de 40 m unul de altul.

Talianul semigigant pe pari, cu lungimea pe axul principal de 122 m, iar pe aripă de 250...300 m, prezintă un obor central, de formă rombică, și două capcane laterale, formate din cîte o singură cameră (v. fig. III).

Talianul semigigant pe flotoare prezintă toate avantajele talianului gigant pe flotoare, la cari se adaugă un indice economic mai înalt, determinat de dimensiunile mai reduse; el comportă un necesar mai mic de materiale pentru confecționare și o manipulare mai ușoară.

Talianul gigant pe pari, cu lungimea pe axul principal de 139 m, iar pe aripă de 300 m, prezintă un singur obor de formă rombică, cu capcanele laterale formate din cîte două camere. Antecamerile au pe fund un perete de plasă, care se întinde și la camerele de prindere. Fundul camerelor de prindere sau peretele inferior continuîndu-se cu peretele inferior al tindelor, fac ca aceste capcane să apară ca niște cutii închise, cari la partea superioară, în loc de acoperiș, au un cozoroc de plasă mai lat decît cel al oborului sau al tindei. Unealta e utilizată în funcțiune de dimensiunile ochiurilor capcanelor pentru hamsii (ochiuri de 7 mm) sau pentru scrumbii (ochiuri de 16...22 mm).

Talianul gigant pe flotoare (v. fig. IV), de construcție asemănătoare, cu pereții camerelor de prindere ai



IV. Schema de instalare pe flotoare a talianului gigant.

1) aripa principală; 2) cozoroc; 3) obor central; 4) antecameră; 5) camera de prindere (capcană).

antecamerelor și ai oborului echipați cu cozoroace interioare, confecționate din același fel de plasă ca și pereții respectivi. Pentru menținerea lui în poziția de funcționare se folosesc flotoare speciale metalice. Sistemul elastic de fixare a acestui tip de talian îl face mai economic, mai ușor de manipulat, rezistent la furtună — deoarece sub acțiunea valurilor și a rezistențelor el se scufundă, pentru ca la slăbirea acestora să reia poziția inițială — și deci cu un timp de exploatare mai lung.

Talianul de fund e o unealtă pentru pescuitul intermediar, cu două tipuri, pentru barbuni cu două aripi și pentru stavrizi, cu o singură aripă, constituit dintr-o capcană cu lungimea de 20...23 m, cu înălțimea de 3...3,5 m și lățimea pînă la 6 m. Partea centrală a capcanei e deschisă, fiind susținută de două rame demontabile, de formă dreptunghiulară, confecționate din ghiondere. Capcana talianului are două intrări. Partea superioară a capcanei, cum și aripile, sînt menținute în poziție verticală prin plute și flotoare. La o instalare corectă a talianului, distanța dintre capetele aripilor trebuie să fie de 50...60 m. Capacitatea de prindere depinde de locul instalării. Pentru a obține rezultate bune

În timpul pescuitului de toamnă al barbulilor, talianul trebuie instalat în locurile în cari fundul coboară în pantă abruptă. Scuturarea talianului de fund se face zilnic. În acest scop se poate folosi un vinci manual sau un cabestan instalat pe îmbarcațiunea respectivă. Utilizarea acestei unelte dă posibilitatea pescuirii în tot timpul anului a unor rezerve de pești cari trăiesc la adâncimi inaccesibile cu unelte obișnuite de pescuit.

1. **Talie, pl. talii.** 1. *Nav.:* Diferența dintre căderea la mijloc (v.), adică dintre lungimea ferțelor centrale ale unei vele pătrate, și lungimea unei ferțe oarecari. Ferțele centrale au talia zero.

2. **Talie.** 2. *Nav.:* Porțiunea din lungimea unei ferțe la vecele aurice, cuprinsă între marginea de invergare (respectiv de întinsură) și perpendiculara coborâtă din colțul de invergare prova, respectiv din colțul de mură pe marginea de cădere pupa. După caz, se deosebesc *talia de invergare* și *talia de întinsură*. Distanța dintre cele două perpendiculare e *talia zero*.

3. **Talita D.** *Chim.:* Hexită obținută prin reducerea aldohexozelor corespunzătoare: D-altoza și D-taloza. Reducerea se face cu amalgam de sodiu, cu nichel Raney sau electrolic. Cristalizează din alcool etilic sub formă de cristale prismatice, cu p. t. 86°. E solubilă în apă, alcool etilic; practic insolubilă în eter etilic.

4. **Taliu.** *Chim.:* TI. Element din grupul al treilea al sistemului periodic al elementelor, subgrupul principal. E un metal dispers, de culoare albă strălucitoare, cu reflexe cenușii-albastrii; e mono- și trivalent; are nr. at. 81; gr. at. 204, 39; gr. sp. 11,85; p. t. 303°; p. f. 1457°. Taliu se oxidează în aer, se închide la culoare și devine similar plumbului. E mai moale și mai puțin rezistent decât plumbul. Există în două modificări alotrope: una exagonală, compactă, stabilă pînă la 230°, și alta cubică, centrată intern, stabilă peste această temperatură. În scoarța pământului se găsește în proporția de 3·10⁻⁵%.

Din punctul de vedere geochimic, taliu e calcofil, însoțind minereurile de sulfuri (pirite și blende), în cari înlocuiește isomorf zincul, plumbul și argintul. De asemenea, însoțește metalele alcaline, în special rubidiul, în silicați și în depozitele de săruri de potasiu. Mineralele de taliu propriu-zise sînt foarte rare. Astfel, se cunosc: loranditul, TIAsS₂; crookesitul (Cu, TI, Ag)₂Se, amestec isomorf de seleniură de cupru, taliu și argint. Berezianitul e similar crookesitului, însă conține mai puțin taliu. Taliu s-a separat din soluțiile hidrotermale în pirite și blende. Prin alterarea zăcămintelor primare, taliu solubilizat s-a separat alături de rubidiu, cu care e isomorf.

Taliu se extrage azi pe scară semiindustrială, folosind ca materie primă reziduurile de la prelucrarea minereurilor de sulf ale metalelor grele (Cu, Pb, Zn), de exemplu pulberile volatile din cuptoarele de prăjire, sau nămolul camerelor de plumb de la fabricarea acidului sulfuric. Extragerea taliului din aceste reziduuri consistă în următoarele operații: tratarea reziduului cu acid sulfuric, cînd taliu trece în combinația solubilă TI₂SO₄; precipitarea clorurii taloase cu acid clorhidric; redisolvarea clorurii cu acid sulfuric, pentru a o purifica de metalele grele; în final se face electroliza soluției de sulfat talos sau se precipită taliu prin cementare cu praf de zinc. Taliu de puritate mare (99,95%) se obține prin electroliza soluției de perclorat cu adaus de crezol și peptonă drept depolarizant anodic.

Taliu se disolvă greu în acid clorhidric, puțin mai ușor în acid sulfuric. Se disolvă bine în acid azotic. Reacționează cu halogenii, la temperatura obișnuită. Se combină la cald direct cu sulfurul, cu seleniul, telurul și fosforul. Nu reacționează cu hidrogenul și cu azotul. Cu oxigenul reacționează la temperatura normală, dar la 100° se oxidează repede; în stare topită arde în oxigen. Taliu se păstrează sub glicerină sau sub ulei de vaselină. În apă, în prezența oxigenului, taliu se corodează. Taliu metalic descompune vaporii de apă.

Taliu are următorii isotopi:

Numărul de masă	Abundența	Timpul de înjumătățire	Tipul dezintegrării	Reacția nucleară de obținere
198	—	1,8 h	captură K; e ⁻ emisiune β ⁻	Au ¹⁹⁷ (α, 3n) TI ¹⁹⁸
199	—	7 h	captură K; e ⁻ emisiune β ⁻	Au ¹⁹⁷ (α, 2n) TI ¹⁹⁹ ; dezintegrarea, prin captură K, a Pb ¹⁹⁹
200	—	27 h	captură K; e ⁻ emisiune β ⁻	Au ¹⁹⁷ (α, n) TI ²⁰⁰ ; dezintegrarea, prin captură K, a Pb ²⁰⁰
201	—	75 h	captură K	dezintegrarea, prin captură K, a Pb ²⁰¹
202	—	11,8 z	emisiune β ⁻	Hg ²⁰² (d, 2n) TI ²⁰² , TI ²⁰³ (n, 2n) TI ²⁰²
203	29,1%	—	—	—
204	—	2,7 ani	emisiune β ⁻	TI ²⁰³ (n, γ) TI ²⁰⁴ , TI ²⁰³ (d, p) TI ²⁰⁴
205	70,9%	—	—	—
206	—	4,23 min	emisiune β ⁻	TI ²⁰⁵ (n, γ) TI ²⁰⁶ , TI ²⁰⁵ (d, p) TI ²⁰⁶ Pb ²⁰⁶ (γ, p) TI ²⁰⁶ ; dezintegrarea, cu emisiune de particule α, a Bi ²¹⁰
?	—	10,5 h	captură K; e ⁻ emisiune β ⁻	Hg (d, 2n) TI
?	—	44 h	captură K; e ⁻ emisiune β ⁻	Hg (d, 2n) TI
207	—	4,76 min	emisiune β ⁻	Pb ²⁰⁷ (n, p) TI ²⁰⁷ ; dezintegrarea actiniului C
208	—	3,1 min	emisiune β ⁻	dezintegrarea Bi ²¹³ , cu emisiune de particule α
209	—	2,2 min	emisiune β ⁻	dezintegrarea Bi ²¹³
210	—	1,32 min	emisiune β ⁻	dezintegrarea, cu emisiune de particule α, a Bi ²¹⁴

Taliu se folosește în practică sub formă de săruri și de aliaje. Astfel carbonatul, iodura și bromura de taliu se folosesc la fabricarea sticlelor optice cu indice mare de refracție; halogenurile sînt fotosensibile și se folosesc în Fotografie. Celulele fotoelectrice cu sulfură taloasă sînt mai sensibile decât cele de seleniu, însă își pierd, cu timpul, sensibilitatea. Un sulfat de taliu acid e folosit ca raticid. Unele aliaje cari conțin taliu se folosesc în industrie. Astfel, aliaje de cupru-taliu (2...35% TI, restul Cu) și cupru-taliu-plumb (1...34% Pb și mai puțin decât 65% Cu) au fost propuse pentru cusineți. Un aliaj de 8,5% taliu cu mercur e folosit la fabricarea termometrelor; aliaje cu bismut și cu plumb corespunzătoare proporțiilor TI₂Pb și TI₃Bi se folosesc drept catalizatori. Aliajele taliului cu plumbul sînt stabile la coroziune. Un aliaj care conține 10% taliu, 20% staniu și 70% plumb are o mare rezistență la acizii minerali, astfel încît a fost propus pentru confecționarea anozilor insolubili în unele procese electrolitice. Alte aliaje au proprietăți bune de antifricțiune. Totuși, întrebuințarea multor aliaje ale taliului e limitată, deoarece aliajele cu potasiu, sodiu, litiu, magneziu, zinc, cadmiu, staniu, calciu sînt instabile la aer și se oxidează ușor; aliajele cu aur, stibiu, bismut sînt prea casante. Taliu nu se aliază deloc cu cobaltul, fierul, manganul și aluminiul, sau dă aliaje cari se stratifică la solidificare. Atît taliu cît și combinațiile lui sînt toxice.

Taliu poate fi monovalent și trivalent în combinații. Combinațiile monovalente sînt cele mai stabile.

Principalii compuși ai taliului monovalent sînt:

Hidroxidul talos, TIOH, are gr. mol. 221,41; e o masă cristalină galbenă, care se obține tratând sulfatul talos cu cantitatea corespunzătoare de hidroxid de bariu. E solubil în apă și în alcool, avînd proprietăți bazice pronunțate, amintind prin aceasta comportarea hidroxizilor alcalini. Hidroxidul talos încălzit la 100° pierde apa și dă oxidul talos, Tl_2O , pulbere neagră higroscopică, care are gr. mol. 424,78; p. t. 300°, dînd un lichid galben care atacă puternic sticla. Prin trecerea unui curent de bioxid de carbon printr-o soluție de hidroxid talos, pînă la saturație și prin adăugare ulterioară de alcool se precipită carbonatul talos, Tl_2CO_3 , sub forma unei mase cristaline, solubilă în apă, soluția avînd o reacție bazică din cauza hidrolizei, care are gr. mol. 468,79 și p. t. 273°.

Clorura taloasă, TlCl, cu gr. mol. 239,85, p. t. 430°, p. f. circa 800°, se obține din sărurile solubile ale taliului monovalent, prin precipitare cu ionul clor, ca un precipitat alb insolubil în apă. **Bromura taloasă**, TlBr, precipitat galben, și **iodura taloasă**, TIJ, galbenă, se obțin în mod similar și sînt insolubile în apă. **Fluorura taloasă**, TlF, e solubilă în apă. Comportarea halogenurilor taliului monovalent amintește pe cea a halogenurilor de argint.

Sulfura taloasă, Tl_2S , are gr. mol. 440,84, și p. t. 443°; se obține prin topirea taliului cu sulf, cum și prin precipitarea ionului taliiu din combinații solubile, cu sulfură de amoniu sau cu hidrogen sulfurat. Se prezintă ca o pulbere cristalină neagră. **Sulfatul talos**, Tl_2SO_4 , are gr. mol. 504,84, și p. t. 632°; se obține sub formă de prisme rombe incoloro, prin cristalizare din soluțiile obținute prin dizolvarea metalului, a hidroxidului sau a carbonatului talos cu acid sulfuric diluat. E isomorf cu sulfatii de potasiu, de rubidiu și cesiu, astfel încît poate da și alauni.

Azotatul talos, $TlNO_3$, are gr. mol. 266,40, p. t. 206°, și p. f. 430°; se obține prin dizolvarea metalului sau prin tratarea hidroxidului sau a carbonatului cu acid azotic. E foarte solubil în apă și se prezintă sub mai multe modifi cații.

Între combinațiile taliului trivalent sînt:

Trioxidul de taliiu, Tl_2O_3 , are gr. mol. 456,78 și p. t. 717°; se prezintă sub două varietăți: una amorfă, de culoare brună, și una cristalină, de culoare neagră. Se obține prin încălzirea oxidului hidratat sau a azotatului. Prin încălzire mai energică, la p. f. 875°, se descompune în oxid talos și oxigen.

Se cunosc și halogenurile taliului trivalent ca, de exemplu, **tricolorura talică**, $TlCl_3$. Tratînd monoclorura de taliiu cu apă de clor, se separă la evaporare, la 60°, $TlCl_3 \cdot 4H_2O$, sub formă de tablete incoloro cari, uscate cu ajutorul acidului sulfuric, pierd apa, trecînd în sarea anhidră. Soluția clorurii talice datorită hidrolizei are reacția puternic acidă. Din soluții de clorură talică, cari conțin cloruri ale metalelor alcaline (Me^1), cristalizează săruri duble, **clorotalați** de tipul $Me_2(TlCl_6)$ și $Me_2(TlCl_6 \cdot H_2O)$. Tricolorura talică poate adăuna și molecule neutre; astfel; cu amoniac formează combinația: $TlCl_3 \cdot 3NH_3$.

Din soluții ale trioxidului de taliiu în acid sulfuric diluat cristalizează **sulfatul talic acid**, $TlH(SO_4)_2 \cdot 4H_2O$, folosit ca raticid. Prin tratarea trioxidului de taliiu cu acid azotic concentrat se obține **azotat talic**, $Tl(NO_3)_3 \cdot 3H_2O$, care se prezintă sub formă de cristale incoloro, strălucitoare. Atît sulfatul, azotatul, cît și alte săruri talice, formează săruri duble cu sărurile metalelor alcaline sau de amoniu.

1. **Tall, săpun de ~**, *Ind. hîrt.*: Subprodus rezultat la fabricarea celulozei sulfat din lemn de rășinoase, din leșiile negre, la suprafața cărora săpunul se depune sub forma unei spume. Compoziția acestei spume e constituită din rășinile, grăsimile și cerurile aflate în surcelele de lemn supuse fierberii, saponificate datorită hidroxidului de sodiu, întrebuițat la fierbere. Spuma se separă manual, cu ajutorul unor linguri

metalice prevăzute cu găuri pentru scurgerea leșiei, cu ajutorul separatoarelor centrifuge cu funcționare continuă sau în instalații alcătuite din celule de flotație în cari leșiă neagră e barbotată cu aer și separată astfel spuma (v. și Tall, ulei de ~).

2. **Tall, ulei de ~**, *Ind. hîrt.*: Ulei obținut în urma tratării cu acid sulfuric a săpunului de tall (v. Tall, săpun de ~). După o serie de spălări și decantări repetate se obține uleiul de tall brut, care se întrebuițează ca spumant în instalațiile pentru concentrarea minereurilor metalifere prin flotație. Prin distilare fracționată, din uleiul de tall brut se obțin acizi grași superiori, întrebuițați la fabricarea săpunului de toaletă sau pentru alte scopuri cosmetice, iar reziduurile în industria vopselelor, a lacurilor și la fabricarea linoleumului. Sin. Tallöl.

3. **Tallöl**, *Ind. hîrt.*: Sin. Ulei de tall (v. Tall, ulei de ~).

4. **Tallingit**, *Mineral.*: $CuCl_2 \cdot 4Cu(OH)_2 \cdot 4H_2O$. Oxidclorură de cupru naturală, care se găsește sub formă de plăcuțe subțiri de culoare albastră-verzuie.

5. **Talmi, aur ~**, *Metg.*: Aliaj cupru-zinc de tipul tombac, cu compoziția: 9...12% Zn, pînă la 1% Sn, pînă la 0,3% Au și restul cupru. Are culoare aurie frumoasă și e folosit la confecționarea de obiecte de ornamentație, etc. V. și Tombac.

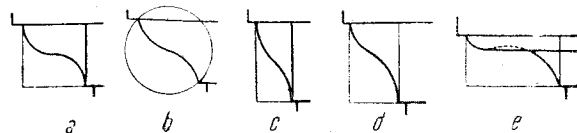
6. **Talofidă, celulă ~**, *Fiz.*: Celulă fotoelectrică fotoconectivă cu oxisulfură de taliiu, a cărei rezistivitate scade sub acțiunea radiațiilor infraroșii, sensibilitatea fiind maximă pentru radiațiile cu lungimea de undă de 1,0 μ . Celula talofidă e folosită, uneori, ca receptor pentru infraroșul apropiat, însă are defectul unei instabilități în timp (obosire).

7. **Talofite**, *Bot.* V. Thallophyta.

8. **Talon, pl. taloane**. 1. *Ind. text.*: Porțiunea de deasupra călcîiului unui ciorap, în partea inferioară din spatele cărîmbului. Pentru mărirea rezistenței ciorapului, talonul se trico-tează cu încă un fir (fir de întărire). După formă, se deosebesc: **talon dreptunghiular**, **talon triunghiular** (numit și **talon piramidă**) și **talon fantezie**. Talonul e lucrat, în general, din fire de aceeași nuanță ca și celelalte părți componente ale ciorapului, iar uneori, din fire de altă nuanță.

9. **Talon**. 2. *Arh.*: Mulură convex-concavă al cărei profil e format din două arce de cerc racordate, unul convex și altul concav, primul la partea superioară a profilului, iar celălalt, la partea lui inferioară. Dacă e dispusă invers, mulura se numește **talon inversat** sau **dusină** (v.).

Talonul poate fi obținut, fie prin racordarea de arce egale (înscriș în pătrat prin arce de 90°, fig. a; înscriș în cerc prin



Talon.

a și b) talon înscriș în pătrat, respectiv în cerc, prin racordarea de arce egale de 90°, respectiv de 60°; c) talon înscriș în dreptunghi, prin racordare de arce egale; d și e) talon prin racordare de arce inegale, înscriș în dreptunghi vertical, respectiv în dreptunghi orizontal.

arce de 60°, fig. b; înscriș în dreptunghi, fig. c), fie prin racordarea de arce inegale (în dreptunghi vertical, fig. d, și în dreptunghi orizontal, fig. e).

10. **Talon de anvelopă**, *Tehn., Ind. chim.* V. sub Anvelopă 1.

11. **Talonarea macazului**, *C. f.*: Atacarea falsă a macazului. V. Macaz atacat fals, sub Macaz 1.

12. **Talonarea pirghiei de macaz**, *C. f.* V. sub Pîrghie de macaz (sub Pîrghie de centralizare).

13. **Talonet, pl. talonete**, *Ind. piei*. V. sub Încălțăminte.

14. **Talpa stratului**, *Expl. petr.*: Partea inferioară sau baza unui strat dintr-o formațiune geologică situată pe stratul

imediat următor (inferior) din succesiunea stratigrafică respectivă.

Diferențierea unor zone în cadrul grosimii stratului (zonă de acoperiș, zonă de mijloc, zonă de talpă) se face, în general, pentru indicarea distribuției diferențiate a fluidelor cari saturează mediul poros (stratul productiv) dintr-un zăcămint de hidrocarburi.

În zona de talpă a stratului productiv se găsește apa care însoțește țiteiul, numită apă de talpă (v.).

1. **Talpă.** 1. Tehn.: Partea inferioară, lătită, a unei piese, a unui organ de mașină sau a unui element de construcție, prin care acestea reazemă pe altă piesă, pe teren sau pe un suport.

2. ~a **carcasei.** Tehn.: Parte a carcasei unei mașini (electrice, etc.), care servește la fixarea ei.

3. ~a **plugului.** Agr.: Sin. Plaz (v.), Călciiul plugului (v. și sub Plug).

4. ~a **sertarului.** Mș.: Partea unui sertar plan cu care acesta reazemă și culisează pe oglinda camerei de distribuție a aburului. Talpa e mai lată decât luminile canalelor de distribuție de oglindă, iar valorile cu cari talpa depășește aceste luminii se numesc *acoperirile* sertarului (v. fig. V, sub Sertar 2).

5. ~a **șinei.** C. f.: Partea lată a unei șine de cale ferată de tip „Vignole”, care servește la fixarea șinei pe traverse (v. și sub Șină de cale ferată). Fața inferioară a tălpii șinei e plană (v. fig.), iar fețele superioare sînt înclinate, fie cu o singură pantă de 1 : 3...1 : 4, fie cu două pante diferite, pentru ca grosimea tălpii să crească spre inima și șinei. Fețele superioare sînt racordate cu inima prin suprafețe curbe, cu raza de 5...10 mm, iar cu fețele verticale laterale sînt racordate prin suprafețe curbe cu raze de 1...3 mm.

Lățimea și grosimea tălpii variază după profilul șinei. Raportul dintre înălțimea șinei și lățimea tălpii constituie un indice de calitate al profilului șinei; cu cît lățimea tălpii e mai mare, cu atît e asigurată mai mult stabilitatea șinei la eforturile orizontale.

6. **Talpă.** 2. Cs.: Element de contur și de legătură, așezat la părțile superioară și inferioară ale unei grinzi cu zăbrele sau cu inimă plină. Servește la legarea și la solidarizarea nodurilor extreme ale celorlalte bare, la grinzile cu zăbrele, — în vederea repartiției solicitărilor la toate barele, — la rigidizarea marginilor inimii, la grinzile cu inimă plină, la prinderea altor elemente de construcție (antretoaze, contravînturi, etc.), ca și la așezarea grinzii pe aparatele de reazem.

Talpa superioară poate avea forma: rectilinie, la grinzile cu tălpi paralele, de unghi, la grinzile triunghiulare sau trapezoidale, curbă sau poligonală (v. și sub Grindă).

Conturul cel mai convenabil e cel care reproduce diagrama momentelor încovoietoare; de exemplu, în cazul unei sarcini uniform repartizate, și dacă talpa inferioară e orizontală, talpa superioară are forma de parabolă. În acest caz, numai tălpile sînt solicitate, iar în barele zăbrelelor, teoretic nu apar eforturi. În realitate, însă, din cauza neuniformității sarcinii reale, a excentricităților constructive și a altor factori, inevitabili, elementele zăbrelelor au, totuși, eforturi mici.

Greutatea proprie a grinzilor cu talpa parabolică e, de asemenea, cea mai mică. Totuși, din cauza execuției complicate și a momentelor încovoietoare suplimentare cari apar, grinzile metalice cu tălpi curbe se folosesc rar. Grinzi de lemn cu tălpi curbe se execută mai frecvent, deoarece au eforturi mici în zăbrele și se pot prinde excentric de talpă și cu cele mai simple mijloace de îmbinare.

Conturul poligonal al tălpii superioare asigură, de asemenea, eforturi mici în barele zăbrelelor și o greutate proprie relativ

mică. Lipsa elementelor curbe ar ușura execuția; totuși, necesitatea de a executa înădări la fiecare nod, din cauza frîngerii conturului tălpii, produce dificultăți în execuție și reclamă un consum suplimentar de material pentru eclise.

Conturul folosit mai frecvent e cel rectiliniu (grinzi cu tălpi paralele) sau în unghi (grinzi trapezoidale), deși eforturile, în acest fel de tălpi, sînt mai mari decât la grinzile cu tălpi curbe sau poligonale; execuția lor e însă mai ușoară și nu e susceptibilă de erori.

Talpa inferioară e, de obicei, dreaptă, dar poate fi și poligonală sau curbă.

Din punctul de vedere al naturii solicitărilor, se deosebesc: *tălpi întinse* și *tălpi comprimate*. La grinzile de lemn, solicitările la întindere creează dificultăți la executarea înădărilor și a îmbinărilor; de aceea, pentru deschideri mari, talpa întinsă se execută din metal.

Din punctul de vedere al alcătuirii lor, tălpile grinzilor cu zăbrele metalice pot fi (v. fig.): *cu o singură inimă* (cu un singur perete, cu inimă simplă), care împreună cu platbandele formează o secțiune în T; *cu două inimi* (cu doi pereți, sau talpă dublă), care împreună cu platbandele formează o secțiune în U.

În cazul cînd tălpile au o 1) talpa superioară; 2) talpa inferioară.

Tălpile cu două inimi ușurează îmbinarea barelor la noduri, întrucît permit așezarea a două guseuri și creează suprafețe mai mari pentru așezarea niturilor; elementele sînt mai rigide la flambaj, ceea ce contribuie la utilizarea mai avantajoasă a materialului barelor comprimate.

7. **Talpă.** 3. Tehn.: Piesă (de ex. bloc de beton) sau sistem de piese (de lemn, de metal, etc.) interpusă între unu ori mai multe elemente de construcție ori de utilaj și sol sau o altă piesă, pe cari primele reazemă și cărora le transmit forțe; de cele mai multe ori, talpa are suprafața care transmite forța mai mare decât suprafața care o primește, pentru ca sarcina unitară transmisă pe teren să fie mai mică. De obicei, talpa e îmbinată (prin scoabe, nituri, etc.) cu elementul de construcție pe care îl susține, și e simplu rezemată pe sol sau pe cealaltă piesă. Exemplu: talpa joagărului (v. sub Joagăr).

8. ~. Nav. V. sub Arboradă, sub Greement 1.

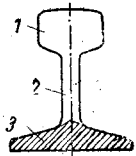
9. ~. Nav.: Piesă de lemn prismatică, avînd o scobitură ovală în care intră piciorul unui scodru (v.), folosit la o instalație pentru manevre de forță ca bigă de muradă, capră (v. Capră 2), etc. Talpa se manevrează pe punte cu ajutorul unor palancuri de talpă.

10. ~. Nav.: Dispozitiv format dintr-o piesă metalică în formă de potcoavă, avînd o renură în care se introduce piciorul conturului loch-ului (v.). Se montează la pupă sau pe un tangon de loch.

11. ~ de **ancoră.** Nav.: Piesă de lemn care servește ca întăritură a punții navelor de lemn, în punctele în cari se reazemă palmele unei ancore tip amiralitate, cînd aceasta e pusă la post pe punte.

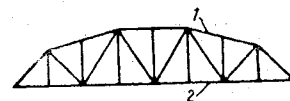
12. ~ de **baba.** Nav.: Saltea de lemn dreptunghiulară, așezată sub o baba (v.) fixată pe puntea navei.

13. **Talpă.** 4. Cs.: Planul de rezemare al unui element de construcție (fundatie, soclu, etc.), prin care se transmit sarcinile de construcție, mediului pe care se reazemă. În această accepțiune se numește *talpă de fundatie* planul inferior, de



Secțiunea transversală a unei șine de cale ferată de tip „Vignole”.

1) coroana sau ciuperca șinei; 2) inima șinei; 3) talpa șinei.



Grindă cu zăbrele.

1) talpa superioară; 2) talpa inferioară.

rezemare, prin care fundația e în contact cu pământul, căruia îi transmite sarcinile permanente și utile ale construcției. La aceeași încărcare, suprafața tălpii fundației determină valoarea presiunii pe teren.

1. **Talpă. 5. Poligr.:** Figura de la extremitatea liniilor tipului (v.), la partea de sus sau de jos.

2. **Talpă. 6. Transp.:** Fiecare dintre cele două suporturi laterale, de lemn sau de oțel, curbate în sus la capătul de dinainte pe care se reazemă și alunecă sania.

3. **Talpă. 7. Mine, Expl. petr.:** Baza unei excavații miniere (de ex. talpa galeriei) sau a unui foraj (de ex. talpa găurii de sondă).

4. **~ a sondei. Expl. petr.:** Suprafața fundului găurii de sondă, delimitată de pereții verticali ai acesteia.

La sondele în foraj, talpa se găsește succesiv la adâncimi diferite, din ce în ce mai mari, pe măsură ce săparea găurii de sondă avansează. Urmărirea modului cum evoluează procesul de foraj, respectiv al avansărilor care se obțin, se face prin raportarea la adâncimea nivelului tălpii sondei, în momentul considerat.

La sondele în exploatare, talpa constituie un reper fix, a cărui poziție nu se mai modifică în timp și care indică, de fapt, adâncimea sondei. Chiar dacă în timpul exploatarei sondei se produc acumulări de nisip sau de rocă la talpă, și se ridică în mod artificial nivelul fundului găurii, talpa sondei se consideră tot cea inițială, urmînd ca materialele care s-au acumulat să fie îndepărtate prin spălare, pentru a se reveni la talpa propriu-zisă a sondei.

5. **Talpă. 8. Ind. piel.:** Sin. Piele pentru partea de jos a încălțăminteii V. sub Sortimentele de piei finite (sub Piele).

6. **Talpă. 9. Ind. piei.:** Piesă componentă a încălțăminteii, la partea inferioară a acesteia, vecină cu planul de sprijin.

După poziția în încălțăminte, talpa poate fi: *talpă exterioară* (talpa de uzură); talpa în contact cu planul de sprijin; *talpă interioară*, cuprinsă între talpa exterioară și încălțăminte, la încălțăminte cu talpă dublă; *talpă intermediară*, talpa cuprinsă între talpa interioară și talpa exterioară de cauciuc, la încălțăminte cu talpă triplă.

După natura materialelor din care se confecționează, se deosebesc: *talpă de piele*, care poate fi: de bovine, tăbăcită vegetal, mineral sau combinat; de cabaline, tăbăcită vegetal sau combinat; de porcine, tăbăcită vegetal sau combinat; *talpă de cauciuc*, care poate fi: crêpe; de cauciuc compact, neagră sau colorată; de cauciuc microporos, neagră sau colorată; de cauciuc microdur, neagră sau colorată; de cauciuc translucid; *talpă de mase plastice* (din derivații vinilici); *talpă artificială* (v.), care poate fi: pe bază de fibre, tip carton, sau pe bază de fibre, tip cauciuc; *talpă de lemn*, care poate fi: profilată întreagă sau profilată articulată; *talpă din împletituri* de sfoară de cîneapă, de papură, de foi de porumb, etc.

După format, se deosebesc: *talpă obișnuită*, avînd un contur asemănător cu conturul încălțăminteii, și o secțiune dreptunghiulară pe toată suprafața; *talpă cu adaus*, avînd un contur asemănător cu conturul încălțăminteii, mai puțin circa 1/2 din lungimea tocului (pe această porțiune, talpa are un adaus de talpă) și o secțiune dreptunghiulară pe toată suprafața; *talpă cu pînzulită*, avînd un contur asemănător cu conturul încălțăminteii pe porțiunea din față și din regiunea de mijloc pînă la toc, și cu partea din față a tocului (frontul tocului) pînă la capacul tocului (la această talpă, secțiunea e dreptunghiulară pe porțiunea din față pînă în porțiunea glencului, în rest secțiunea fiind trapezoidală); *talpă profilată*, în cazul tălpii de cauciuc și de mase plastice, care poate fi: *talpă profilată plană*, al cărei contur e asemănător cu conturul încălțăminteii, secțiunea fiind de forme diferite, în partea de contact cu planul de sprijin, constituind un desen antiderapant; în partea dinspre încălțăminte, talpa e plană, putînd să aibă sau să nu aibă goluri pentru reducerea greutății ei; *talpă*

profilată semispațială la care, spre deosebire de talpa profilată plană, porțiunea din spre încălțăminte prezintă aceeași curbura ca și încălțăminte; *talpă profilată spațială*, cu toc monolit, la care partea dinspre încălțăminte e curbată după forma părții de jos a încălțăminteii, putînd să aibă sau să nu aibă o ramă în relief pe întregul contur sau numai pe partea din față și de la mijloc, iar partea de jos, profilată într-un desen antiderapant, urmînd în mare conturul părții de jos a încălțăminteii, atît în sens transversal cît și în sens longitudinal, în partea de mijloc prezentînd scobitura specifică regiunii glencului, iar în spate, tocul.

7. **Talpă. 10. Ind. text.:** Partea inferioară a porțiunii ciorapului de la călcîi la vîrf. În cazul în care această parte e tricotată cu un fir suplimentar de întărire, ea se numește *talpă dublă*.

8. **Talpă, apă de ~. Expl. petr. V.** Apă de talpă.

9. **Talpă artificială. Ind. piel.:** Material pe bază de fibre de piele, eventual în amestec cu fibre de celuloză și de textile, lipite și consolidate printr-un liant adecvat — și presat în plăci. Se întrebuintează în industria încălțăminteii, ca înlocuitor de talpă, pentru branturi, ștaifuri, bombeuri și glencuri, și, mai puțin, ca înlocuitor pentru blanc și pentru alte piei tehnice.

Materia primă principală o constituie fibrele de piele provenite din deșeuri. Deșeurile de piele se sortează după felul pielii, se curăță de materiale străine, ca bucăți de fier sau de cauciuc, și se defibreză, de obicei în stare umedă, cu ajutorul unor dezintegratoare speciale. Pasta de fibre de piele se depozitează în rezervoare și, dacă prelucrarea nu se face imediat, i se adaugă agenți de dezinfectare.

Pentru talpă artificială se întrebuintează fibre textile celulozice, exclusiv deșeuri de la tors, zdrențe, resturi de la croit, cari se sortează și se mărunțesc; în prealabil, se fierb cu lapte de var, în autoclave rotative, se spală, se defibreză mai departe în holendere de măcinat și se folosesc mai departe după ce se deshidratează. Fibrele de celuloză de lemn se întrebuintează numai pentru talpa mai rară, în genul mucavalei, pentru branturi, ștaifuri și bombeuri. Ele se prezintă sub formă de șlefuitură de lemn, celuloză natron, celuloză sulfat și, mai rar, de hîrtie veche.

Ca lianți se întrebuintează: cleiuri de rășini și emulsii de bitumen, numai pentru talpa artificială gen mucava. Pentru repartizarea mai fină a particulelor de rășină se adaugă adeseori și alte substanțe, de obicei cu rolul de colorizatori, cum sînt cleiul animal, cazeina, amidonul, dextrina.

Emulsiile de bitumen micșorează hidrofilia tălpii artificiale. Adăugarea de latex conferă produsului proprietăți bune de elasticitate și rezistență la apă, însă puțină stabilitate la îmbătrînire. Proprietățile pot fi ameliorate prin vulcanizarea materialului finit. Dispersiunile de cauciuc sintetic, de obicei polimerizați micști de butadien și stiren, coagulabili cu acizi și cu săruri, dau o talpă cu proprietăți de rezistență slabe, instabilă la îmbătrînire, cu elasticitate bună și cu stabilitate bună la frig.

Pentru mărirea elasticității lianților, și deci a tălpii artificiale, se întrebuintează plastifianți, de exemplu esteri ai acidului fosforic, esteri ai acidului ftalic, esteri ai acizilor grași, cum și alte produse sintetice cu punct de fierbere înalt.

Pentru îmbunătățirea elasticității se adaugă dispersiunilor de liant și mici cantități de amestec de uleiuri sulfonate și nesulfonate. Pentru îmbunătățirea rezistenței față de apă se adaugă dispersiunilor de liant emulsii de parafină și ceară, uneori și emulsii de bitumen și rășini. Pentru ameliorarea aspectului se adaugă pasteii de fibre mici cantități de coloranți sau pigmenți. Există două procese de fabricație a tălpii artificiale: în mediu neapos și în mediu apos.

Fabricarea tălpii artificiale în mediu neapos comportă următoarele operații: sortarea furdalelor cromate, măcinarea furdalelor cromate, stoarcerea și scămoșarea masei pe holender,

zdrobirea masei în holender și cernerea fibrei, sortarea răzăturilor cromate, spălarea și neutralizarea, stoarcerea și scămoșirea răzăturilor cromate, zdrobirea răzăturilor cromate, alcătuirea compoziției materialelor fibroase, cântărirea fibrei, cântărirea materialelor pentru amestecul de cauciuc, prepararea amestecului de cauciuc, prepararea soluției de cauciuc în benzină, prepararea masei de talpă artificială, vâlțuirea în plăci, croirea plăcilor, uscarea și presarea, sortarea produselor finite, marcarea, ambalarea și recuperarea benzinei.

Fabricarea tălpii artificiale în mediu apos e mai rațională din punctul de vedere economic; ea comportă următoarele operații: prepararea pastei fibroase în holendere de amestecat și de măcinat; neutralizarea masei, prin adăugare de amoniac sau de soluții de bicarbonat de sodiu; adăugarea produselor auxiliare în ordinea următoare: coloranți, lubrifianti, stabilizatori, impermeabilizanti; adăugarea și precipitarea lianților; formarea plăcilor, care se face prin filtrarea pastei obținute în cutii cu fund de sită sau pe mașini cu sită rotundă; presarea plăcilor formate în prese hidraulice; uscarea definitivă la 50-60°, în uscătorii speciale; o nouă presare hidraulică, cu presiuni până la 80 kg/cm² și la temperatura de circa 80°. Repausul plăcilor finite, timp de cel puțin patru săptămâni, e necesar pentru ca talpa să capete proprietățile de rezistență definitive. Pentru îmbunătățirea aspectului se acoperă adeseori plăcile cu coloranți de acoperire pe bază de cazeină.

Proprietățile tălpii artificiale variază foarte mult în funcție de materiile prime și auxiliare întrebuințate și de modul de fabricație. Reducerea conținutului de liant conferă produsului un caracter fibros, produsul devenind mai absorbant și mai asemănător cu pielea, însă, în același timp, înrăutățește proprietățile de rezistență la apă și la uzură. De aceea, conținutul în liant nu trebuie să fie mai mic decât 35-40% (substanță uscată, fără plastifiant). În cazul folosirii cauciucului ca liant, fără vulcanizare ulterioară, sînt necesare proporții și mai mari. Afară de aceasta trebuie să se folosească o porție considerabilă, până la 50%, de fibre de piele cromată. Talpa artificială astfel fabricată e bună pentru tălpi exterioare, la încălțămîntea de stradă.

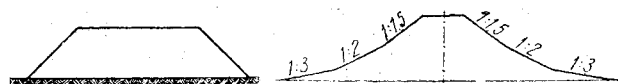
1. **Talpă polară.** *Elt.*: Sin. Piesă polară (v.).

2. **Talpină.** *Ind. piel.*: Material sintetic, folosit ca înlocuitor de talpă la încălțămînt.

3. **Taluz, pl. taluze.** 1. *Drum., C.f.*: Suprafața înclinată, care mărginește lateral un rambleu sau un debleu.

4. **Taluz.** 2. *Drum., C. f.*: Tangenta trigonometrică a unghiului pe care-l formează cu orizontala linia de cea mai mare pantă a taluzului în sensul de sub Taluz 1; se exprimă printr-un raport de forma 1 : n.

Panta taluzului se stabilește în raport cu natura pămîntului și cu înălțimea taluzului. Fiecare fel de pămînt e caracterizat printr-o înclinare maximă pe care o poate avea taluzul executat în el, fără ca echilibrul să se strice și granulele de pămînt să alunece. Pentru motive de siguranță, taluzele drumurilor se construiesc cu o înclinare mai mică decât aceea a taluzului



I. Rambleu scund (taluz cu panta 1 : 1,5). II. Rambleu înalt cu taluze cu pantă variabilă.

natural al pămîntului respectiv. În practică, taluzele de rambleu de înălțime mică (v. fig. I) se execută cu panta 1 : 1,5. Taluzele rambleurilor înalte se execută cu pantă variabilă, înclinarea micșorîndu-se spre bază (v. fig. II). Frînturile și piciorul taluzului se rotunjesc. Pentru rambleurile a căror înălțime depășește 12 m (respectiv pentru debleuri cu adîncime

mai mare decît 12 m), panta taluzelor se stabilește pe baza calculului de stabilitate. În albiile majore ale râurilor și pînă la nivelul apelor mari, panta taluzelor e 1 : 2. Panta taluzelor uzuală, în debleuri cu înălțimi mici, e 1 : 1,5. Dacă debleul taie mai multe straturi de pămînt de naturi diferite, panta taluzului se frînge după natura pămîntului. La trecerea de la un strat la altul, unde se modifică panta taluzului, se recomandă să se amenajeze banchete de siguranță.

Suprafața taluzelor se protejează, prin măsuri de consolidare, contra acțiunii distructive a apei de suprafață. Consolidarea (*însănătoșirea*) taluzelor se poate face prin însămîntare, brăzduire, plantații, acoperire cu fascine, pereare, etc. Taluzele expuse acțiunii apei curgătoare și a valurilor se protejează prin pereare, prin fascine, anrocamente și saltele de gabioane. V. și sub Stabilizarea taluzelor.

5. **Taluz containeral.** *Geogr. V.* sub Ocean.

6. **Talveg, pl. talveguri.** *Geogr., Geol., Hidr.*: Linia care unește punctele de adîncime maximă ale secțiunilor transversale succesive ale unui curs de apă.

În plan, linia talvegului majorității râurilor e sinuoasă, urmărind meandrele și aliniamentele acestora, dar îndepărtîndu-se spre exteriorul curbei de axa cursului de apă (curbura liniei talvegului e mai mare decît cea a axei) (v. fig. I).

În profilul în lung, talvegul prezintă zone mai adînci în curbe și mai ridicate (relativ în aliniamente, în raport cu nivelul superficial al apei) (v. fig. II).

Datorită fenomenelor de transport de aluviuni, de eroziune și de depunere, linia talvegului se modifică atît în plan cît și în profilul în lung în mod continuu, variațiile fiind mai puternice după viituri. Variațiile talvegului sînt cu atît mai



I. Linia talvegului (1) și axa cursului de apă (2).



II. Profilul în lung al talvegului.

1) linia talvegului; 2) nivelul superficial al apei; 3) porțiunile în curbă ale talvegului; 4) porțiunile în aliniament ale talvegului.

puternice cu cît profilul longitudinal al rîului e mai depărtat de profilul de echilibru (v.). Sin. Firul văii.

7. **Talveg depresionar.** *Meteor. V.* Talveg, sub Forme isobare.

8. **Tamalloy.** *Metg.*: Grup de aliaje ferotitan cari conțin 3,5-8% C, 15-21% Ti, procente mici de siliciu și aluminiu și restul fier. Se topec la circa 1500° și sînt folosite la elaborarea oțelurilor de calitate superioară, pentru curățirea de impurități a topiturii și pentru realizarea unei granulații foarte fine a oțelului.

9. **Tamarin.** *Bot.*: Tamarindus indica. Arbore exotic, cu flori galbene, din ale cărui fructe se prepară o băutură răcoitoare.

10. **Tamarugit.** *Mineral.*: NaAl(SO₄)₂·6H₂O. Sulfat de sodiu și de aluminiu hidratat, natural, produs de deshidratare a mendozitului (v.). Cristalizează în sistemul monoclinic și are culoarea albă.

11. **Tambuchi, pl. tambuchiuri.** *Nav.*: Capac sau construcție tip gheretă cu ușă de intrare care închide o intrare în punte, pentru a o feri de intemperii. Tambuchiul poate fi de lemn sau

de metal, fix sau demontabil, și ia numirea compartimentului respectiv (de ex.: tambuchiul mașinilor, al căldărilor, al careului, al cazarmei, etc.). La navele de mare, deschiderea ușii sau a capacului trebuie făcută spre pupă sau cel mult în borduri, în nici un caz spre proră, spre a feri intrarea de inundare, la intrarea valurilor pe punte.

1. **Tambur, pl. tambure.** 1. *Tehn.*: Sin. Tobă (v. Tobă 3).

2. ~ **de cruce.** *Cinem.*: Sin. Tambur dințat pentru mișcare sacadată (v.).

3. ~ **dințat.** *Cinem.*: Tambur cu una sau cu două coroane de dinți, care asigură tracțiunea (cînd întinde bucla dinaintea sa) și reținerea (cînd întinde bucla de după el) a filmului în aparatele cinematografice. Tamburul dințat e acționat cu turație constantă de mecanismul de antrenare al aparatului respectiv, asigurînd totdeauna o viteză constantă a filmului prin aparat.

Distanța dintre doi dinți consecutivi (liniile lor axiale), măsurată pe circumferența coroanei cu dinți, se numește **pasul tamburului dințat**. Acest pas e determinat de distanța normalizată dintre două perforații consecutive ale filmului, de eventualele modificări ale distanțelor dintre perforațiile provocate de contracțiunea filmului și de eventualele erori de fabricație atât ale tamburului cît și ale peliculei.

Pentru ca filmul să nu vină, pe suprafața corespunzătoare imaginii și sunetului, în contact direct cu tamburul dințat, diametrul coroanei dinților se face puțin mai mare decît cel al butucului tamburului.

Numărul de dinți ai unei coroane dințate poate varia între 32 și 4 dinți. Pentru filmele cu lățimea de 35 mm, tamburele sînt echipate cu două coroane dințate, în timp ce la filmul îngust se utilizează numai o singură coroană, deoarece și pelicula are numai un singur șir de perforații.

Datorită intersecțiunii dintre tamburul dințat și film poate să se producă, pe de o parte, uzura perforațiilor, marcată prin prășniri la colțuri, iar pe de altă parte, o uzură a dinților.

Fixarea pe ax se face cu șurub de capăt.

4. ~ **dințat pentru mișcare sacadată.** *Cinem.*: Tambur acționat de complexul de cruce de Malta și care asigură deplasarea intermitentă a filmului prin canalul filmului din aparatele de proiecție. Pentru a asigura un moment de inerție mic, acest tambur are un butuc redus și o masă mică. Fixarea pe ax se face cu pană sau cu șurub de capăt. Sin. Tambur de cruce.

5. ~ **gradat.** *Tehn.*: Piesă componentă a anumitor instrumente de măsură de precizie, constituită dintr-un cilindru metalic cu un capăt gradat pe manta. Exemplu: cilindrul asamblat cu tija filetată a micrometrului și care îmbracă tubul gradat (în jumătăți de milimetru), care are, la un capăt, un buton de antrenare (cu dinți sau prin frecare, pentru a împiedica strîngerea forțată, la măsurare), iar la celălalt capăt, o porțiune strunjită tronconic, cu 50 de diviziuni trasate pe ea (v. fig. sub Micrometru). Sin. Tobă gradată.

6. ~ **neted.** *Cinem.*: Tambur fără dinți, care asigură o deplasare riguroasă uniformă a filmului, pentru a permite înregistrarea și redarea sunetului în condiții bune. El poate fi echipat și cu ghidaj pentru film, iar pe axul său se găsește un volant cu moment mare de inerție, care face parte din filtrul mecanic de uniformizare a deplasării peliculei. Se întîlnește în aparatele de înregistrat sunetul (pe cale optică sau magnetică), în cele de redat sunetul (filmfonografe) și în aparatele de proiecție.

7. ~ **set.** *Poligr.*: Sin. Tambur de spațiere, Tobă de spațiere. V. sub Monotip.

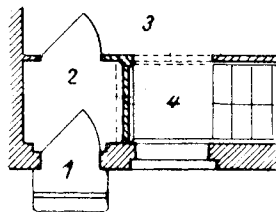
8. **Tambur.** 2. *Arh.*: Bloc cilindric de piatră cu înălțimea de 0,80-1,00 m care formează elementul constitutiv al fusului coloanei din arhitectura clasică. Tamburele erau solidarizate între ele cu un cep puternic (miez) de metal.

9. **Tambur.** 3. *Arh.*: Asiză de piatră, de formă cilindrică, formînd simburile unei scări în elice.

10. **Tambur.** 4. *Arh.*: Porțiune de prismă poligonală, cavă, au de cilindru cav, interpusă între o cupolă și arcele sau zidu-

rile cari limitează spațiul boltit. Trecerea de la planul pătrat al încăperii la baza poligonală sau circulară a tamburului se face cu ajutorul trompelor sau al pandantivelor. Tamburul înalță cupola și dă posibilitatea de iluminare, prin ferestre practicate în el, a spațiului de sub cupolă.

11. **Tambur.** 5. *Arh.*: Spațiu-tampon, amenajat la intrarea într-o clădire, într-un magazin, etc., pentru a împiedica formarea de curenți de aer în timpul deschiderii ușilor. Tamburul poate fi constituit, fie dintr-un spațiu închis cu două rînduri paralele de canaturi, așezate la distanța de 1,50-2 m, astfel încît canaturile unui rînd să nu lovească pe cele de pe celălalt rînd (v. fig. I), fie dintr-un dispozitiv de trei sau patru canaturi,



I. Tambur cu uși în plane paralele.
1) intrare; 2) tambur; 3) hall; 4) scară de acces la etaj.

legate între ele la una dintre laturile verticale, și cari se pot roti în jurul unui ax așezat la linia de intersecțiune a lor (**tambur rotativ**). În timpul rotirii, de fiecare serton al dispozitivului comunică alternativ cu exteriorul și cu interiorul. În părțile laterale, tamburul rotativ e închis cu doi pereți curbi (v. fig. II).

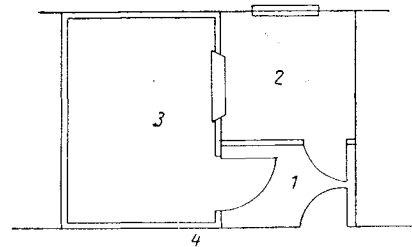
În general, canaturile tamburului rotativ au geamuri, pentru asigurarea vizibilității, cînd tamburul e utilizat simultan de 2-3 persoane.

Tamburele se folosesc, în special, în clădiri foarte circulante de public, cari produc deschiderea frecventă a ușilor (teatre, cinematografe, magazine, restaurante, etc.).

12. **Tambur de comandă.** *Ind. text.*: *Mecanism de baxă* al mașinilor de tricotat. Are formă cilindrică, iar pe suprafața lui laterală sînt montate came sau cuie, prin cari se comandă acționarea celorlalte mecanisme ale mașinilor de tricotat.

13. **Tambur de liniște.** *Telc.*: Încăpere de acces anexă a unui studio, avînd rolul de a reduce nivelul de zgomot care pătrunde din exterior în studio. Sin. Vestibul de liniște.

În mod obișnuit, tamburul permite accesul atât în studio, cît și în camera de regie tehnică corespunzătoare (v. fig.) contribuind, deci, și la izolarea acustică a acesteia. Atenuarea nivelului de zgomot care pătrunde din exterior în studio se obține, de o parte, utilizînd elemente de construcție (ziduri, uși, etc.)



Amplasamentul tamburului de liniște, în cadrul unui grup tehnic de fonomontaj.
1) tambur de liniște; 2) camera de regie tehnică; 3) studio; 4) coridor.

cari prezintă o bună atenuare de trecere a

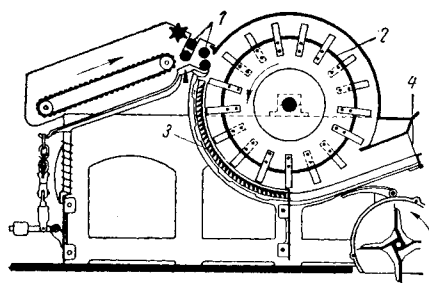
sunetului, iar de altă parte, reducând nivelul de zgomot în tambur, prin mărirea absorbției acustice în interiorul acestuia. Influența absorbției acustice dintr-o încăpere asupra nivelului de zgomot în interior rezultă din formula de calcul a acestuia:

$$N_s = 10 \log \sum_i S_i \cdot 10^{\frac{N_i - D_i}{10}} - 10 \log A,$$

în care N_s (în foni) e nivelul de zgomot în încăpere; N_i (în foni) e nivelul de zgomot perturbator, în dreptul suprafeței de arie S_i (în m^2) care limitează încăperea și prezintă o atenuare de trecere D_i (în dB), iar A e absorbția în încăpere. Mărirea absorbției în tambur se realizează prin tratarea acustică a acestuia, într-un chip asemănător tratării acustice a studioului și a regiei tehnice. Pentru ca izolarea obținută să fie eficientă în toată banda frecvențelor audibile, tratamentul acustic trebuie să asigure o absorbție independentă de frecvență.

Din punctul de vedere al instalațiilor tehnice necesare, pe lângă instalația de lumină și, eventual, instalația de ventilație artificială, tamburul de liniște e echipat cu o instalație electrică de semnalizare optică, conectată la instalația electroacustică din camera de regie tehnică și avînd rolul de a semnaliza faptul că accesul în studio e interzis sau permis, după cum are sau nu are loc o producție de studio.

1. Tambur destrămător. *Ind. text.:* Mașină de destrămat și de curățit bumbacul, făcînd parte din agregatul de destrămare, curățire și amestecare din filaturile de bumbac, și care are ca organ de lucru o tobă orizontală, cu cuțite radiale la periferie, înconjurată de un grătar cu bare, numită *tobă destrămătoare orizontală*. Mașina se numește și *destrămător preliminar*, deoarece — în agregat — efectuează prima acțiune de destrămare și curățire a bumbacului după desfacerea sa din baloturi. Se folosesc trei mărimi ale diametrului tobei la periferia cuțitelor: 406, 610 și 1016 mm. Turația tobei cu cuțite are valori între 450 și 950 rot/min; de exemplu toba cu diametrul de 610 mm are 216, 228 sau 288 de cuțite și efectuează 700 rot/min. Cuțitele (v. sub Cuțit 2) au profil dreptunghiular sau cu creștături. Ele sînt fixate radial pe discuri sau direct pe tobă, cu șuruburi sau prin sudare. Alimentarea destrămătorului orizontal preliminar se face fie mecanic



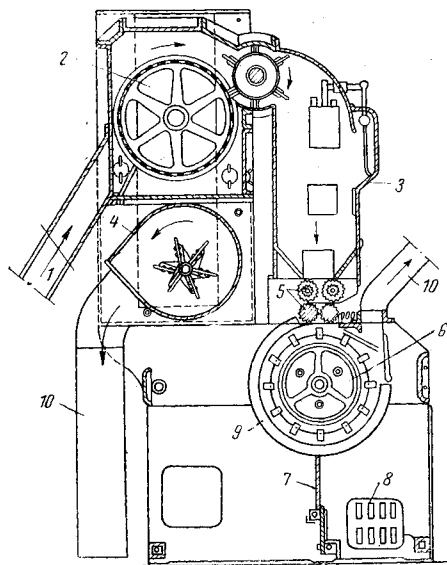
1. Tambur destrămător preliminar orizontal cu tobă cu cuțite, cu alimentare mecanică.

1) cilindre alimentatoare; 2) tobă cu cuțite; 3) grătar cu bare; 4) conductă de evacuare.

(v. fig. I), fie pneumatic, în care caz sînt necesare un condensator-separator de aer și o ladă verticală de alimentare (v. fig. II).

Destrămarea se face prin lovirea, de către cuțitele de la periferia tamburului, a bumbacului ținut strîns de cilindrul alimentator. Curățirea se face prin separarea impurităților, cari trec printre barele grătarului în cutiile de deșeuri. Prima cutie nu are legătură cu aerul exterior și se numește *cameră*

închisă, iar cea de a doua are capace cu deschideri prin cari aerul e aspirat pentru transportul mai departe al materialului fibros. Eficiența curățirii depinde de mărirea arcului pe care



II. Tambur destrămător preliminar orizontal cu alimentare pneumatică.

1) conductă de alimentare; 2) toba-sită a condensatorului; 3) ladă verticală de alimentare; 4) ventilatorul condensatorului; 5) cilindre de alimentare; 6) tobă cu cuțite; 7) peretele despărțitor al cutiei de deșeuri; 8) fereastră pentru accesul aerului; 9) grătar cu bare; 10) conductă de evacuare.

se găsește grătarul cu bare, arc care poate avea valori între 90 și 270°. Prin acțiunea destrămătorului preliminar orizontal se înlătură 0,3...0,5%, la prelucrarea sorturilor bune, și pînă la 2,5%, la cele inferioare din impurități, față de cantitatea de material fibros. La instalațiile moderne, destrămătorul orizontal preliminar e înlocuit uneori cu o tobă cu cuțite, montată chiar la fiecare ladă alimentatoare amestecătoare, fie cu un curățitor în trepte sau cu un destrămător cu două tobe cu cuțite sau cu un destrămător cu cilindre cu garnitură rigidă.

2. Tambură, pl. tambure: Instrument muzical vechi, asemănător cu mandolina (v.), avînd coarde de metal, cutia de rezonanță bombată și gîtul lung.

3. Tamburină, pl. tamburine: Instrument muzical de forma unei tobe, cu pielea întinsă numai pe o singură parte, iar de jur împrejur cu plăci de metal sau cu zurgălăi prinși de un cerc.

4. Tampon, pl. tampoane. 1. *Fiz., Tehn.:* Sistem fizic sau tehnic folosit pentru amortisirea variațiilor unei mărimi.

5. *~ de împingere.* *C.f.:* Piesă principală din blocul de înhămăre (dispozitivul de legare) dintre locomotiva cu abur și tender, care servește la asigurarea legăturii articulate, cu mișcare relativă, între limite determinate, a celor două vehicule. În blocul de înhămăre a tenderului sînt montate două tampoane de împingere, cari apasă pe plăcile de frecare (montate pe traversa frontală a locomotivei), menținîndu-se astfel între cele două traverse o anumită distanță, fără a exista o legătură rigidă între ele.

Tamponul de împingere al locomotivelor de construcție recentă e format dintr-un cap prismatic, terminat în muchie sau în calotă sferică, dintr-o coadă cilindrică ghidată în ghidajul (călauza) tamponului și dintr-o piesă de articulație (v. fig. II sub Bloc de înhămăre). Cele două tampoane sînt legate între ele prin piese de articulație, cu un arc lamelar de atelaj, pretenționat, și care servește atît ca compensator al solicitărilor pe

cele două plăci de frecare cât și ca arc de rapel. Contactul dintre tampon și plăcile de frecare se face, la mersul în aliniament, pe muchie, respectiv în axa calotei sferice; la mersul în curbe, tamponul poate aluneca pe placa de frecare, fără a se înțepeni.

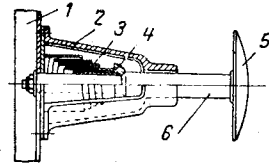
Prin legătura care se produce se limitează jocurile laterale dintre locomotivă și tender, reducându-se astfel amplitudinile oscilațiilor din șerpuire. Sin. Tampon de ciocnire. V. și sub Bloc de înhămare.

1. ~ **de siguranță. Mine:** Fiecare dintre tamponele montate pe traverse, în turnul unui puț de extracție, pentru a împiedica colivia să ajungă la molette, când aceasta ar depăși incidental nivelul rampei de descărcare și nu ar fi fost oprită prin frînarea produsă de convergența barelor de ghidaj. Aceste tamponi se montează la câțiva metri sub molette; ele au resorturi elicoidale puternice, destinate să amortiseze ciocnirea, cel puțin parțial.

2. ~ **de vehicul feroviar. C. f.:** Piesă principală a dispozitivului de tamponare al unui vehicul de cale ferată, care primește șocurile dintre vehiculele cuplate, în timpul mersului, și menține vehiculele la o anumită distanță între ele. Tamponul e constituit dintr-un disc, cu tijă sau cu toc, resortul și o carcasă (cutie) metalică fixată pe traversa frontală a vehiculului. Discurile sînt plane și bombate și sînt dispuse la vehicul astfel, încît cele două tamponi care vin în contact să aibă formă diferită, astfel încît contactul să fie într-un singur punct, situat în apropierea centrului geometric al discurilor, iar forța de împingere datorită tamponării să se transmită numai orizontal. Se folosesc resorturi volute la tamponi cu tije, iar la tamponi cu toc, resorturi elicoidale, resorturi inelare și, uneori, resorturi de frecare.

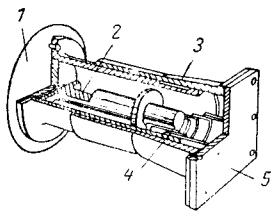
Tamponi cu tije (v. fig. I) sînt confecționați, fie cu discul și cu tija dintr-o singură bucată, fie separate și asamblate prin nituire. Acest tip de tampon e înlocuit treptat, deoarece tija tamponului se deformează ușor.

Tamponi cu toc au discul montat pe o piesă cilindrică de mare rezistență la încoviere, ghidată de un toc cilindric. Transmiterea șocului la resortul tamponului se face, fie printr-o tija (v. fig. II), fie prin apăsarea directă a unei piese cilindrice pe un resort inelar (v. fig. III). Acest tip de tampon,



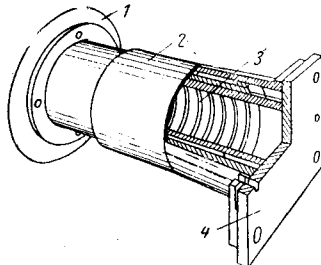
I. Tampon cu tija.

1) traversa frontală; 2) cutia tamponului; 3) arcul tamponului; 4) inel de izbire; 5) discul tamponului; 6) tija tamponului.



II. Tampon cu toc și cu tija.

1) disc; 2) tija de tampon; 3) toc de tampon; 4) resort de tampon; 5) placă de rezemare.



III. Tampon de locomotivă cu toc și cu resort.

1) disc; 2) toc; 3) resort inelar; 4) placă de rezemare.

avînd mare rezistență și capacitate de amortisare a șocurilor, e folosit aproape la toate vehiculele de cale ferată. V. și sub Dispozitiv de tamponare.

3. ~, **resort de ~. C. f. V.** sub Tampon de vehicul feroviar.

4. ~, **toc de ~. C. f. V.** sub Tampon de vehicul feroviar.

5. **Tampon. 2. Chim. fiz.:** Substanță folosită pentru tamponare (v. Tamponare 3). V. și Soluție-tampon.

6. ~ **de oxidoreducere. Chim. biol.:** Sistem care acționează în celula vie pentru menținerea nivelului de oxidoreducere în limite compatibile cu viața. Pentru ca acest sistem să funcționeze ca tampon trebuie să fie el însuși sistem oxidoreducător, respectiv să aibă un echilibru de oxidoreducere destul de lăbil, pentru a interveni imediat la orice modificare a potențialului de oxidoreducere din sistem și să se găsească în cantitate suficientă, pentru ca acțiunea lor să fie eficientă. După unii autori, glucidele ar îndeplini aceste condiții și ar avea un rol important ca tamponi de oxidoreducere. De asemenea, acidul ascorbic, glutionul, cistina, cisteina, etc., ar putea funcționa ca tampon de oxidoreducere în celulă.

7. **Tampon. 3. Poligr.:** Ghem rotund, confecționat din straturi de pînză sau de postav, acoperite cu o foaie subțire de mătase, și care are un mîner, folosit la presele calcografice manuale, pentru ungerea formeii cu cerneală și pentru presarea cernelei în adînciturile formeii.

8. **Tampon. 4. Expl. petr.:** Dop de lichid inert din punctul de vedere chimic în condițiile respective, introdus pe porțiuni limitate ale găurilor de sondă cari trebuie sustrate acțiunii soluției de acid clorhidric folosit în operațiile de acidizare (v.) a sondelor. În majoritatea cazurilor, sînt folosite soluții saturate de NaCl, sau soluții cu astfel de concentrație în CaCl₂, încît să se atingă densitatea de 1,2...1,3 kg/dm³, cînd e nevoie să se izoleze porțiunile din gaura de sondă situate sub porțiunea de tratat, prin acidizare. Porțiunile de deasupra celei de tratat se protejează, în cazul tratării cu sonda închisă (strate productive cu presiuni relativ mari), cu ajutorul unui tampon de țitei brut.

9. **Tampon. 5. Biol.:** Bucată mică de vată sau de tifon sterilizat, care se aplică pe o rană, pentru a opri o emoragie, sau se introduce într-o cavitate naturală a organismului, în scopuri terapeutice.

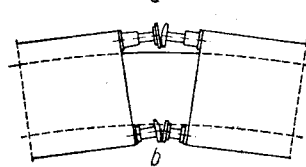
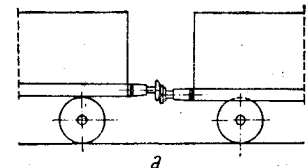
10. **Tampon. 6. Gen.:** Obiect care face parte din rechizitele (v.) de birou, constituit dintr-o placă curbată (de lemn, de metal, de mase plastice) și acoperită cu hîrtie sugativă, servind la uscarea cernelei după scriere.

11. **Tampon, calibru-~. Ms. V.** sub Calibru limitativ, (sub Calibru geometric).

12. **Tamponare. 1. C. f.:** Ciocnirea dintre două vehicule de cale ferată, prin intermediul tamponiilor dispozitivului de ciocnire. Dispozitivul de ciocnire servește la preluarea și la amortisarea șocurilor dintre vagoane, produse la manevre sau în timpul mersului.

Șocurile dintre vehiculele de cale ferată în timpul mersului se produc în perioada de demarare, în perioada de creștere sau de scădere a vitezei, la frînare, la trecerea unui tren lung peste profiluri de rezistență diferite ale căii, etc. (v. fig.). Șocurile depind de variația forței de tracțiune care se aplică vehiculelor, de variația forței de frînare, în particular de viteza de propagare a unei de frînare de la capul trenului spre coada lui și de starea aparatelor de legare.

Transmiterea șocurilor între vehiculele în mers, prin intermediul dispozitivului de ciocnire, de o parte amortisează



Tamponarea a două vehicule de cale ferată.

a) mersul în aliniament; b) mersul în curbă.

șocurile, iar de altă parte ușurează cuplarea cu tensiune inițială a vehiculelor, fără a reduce însă stabilitatea mersului în special la circulația în curbe. Cuplarea cu tensiune inițială a vehiculelor e necesară pentru eliminarea, respectiv pentru reducerea oscilațiilor longitudinale la pornirea, frînarea și accelerarea trenului; totodată, frecarea dintre tampoane amortisează oscilațiile verticale și transversale ale cutiei vehiculelor și ușurează înscrierea în curbe.

1. ~, dispozitiv de ~. C. f.: Sin. Dispozitiv de ciocnire aparat de tamponare. V. Dispozitiv de tamponare.

2. **Tamponare.** 2. Tehn.: Ciocnirea a două sisteme de solide grele, la care se transmite mult impuls. (Termenul e impropriu în această accepțiune.)

3. **Tamponare.** 3. Chim. fiz.: Menținerea valorii exponentului de hidrogen al unei soluții, prin adăugarea unui tampon (v. Tampon 2) în soluție. V. și Soluție-tampon.

4. ~, indice de ~. Chim., Ind. piel.: Raportul dintre cantitatea de acid sau de bază care se adaugă la litrul de soluție și variația corespunzătoare a pH-ului.

$$\text{Indicele de tamponare} = \frac{L}{\Delta pH}$$

unde L e cantitatea de acid sau de bază adăugată, în echivalenți-gram; Δ pH e variația pH-ului la adăugarea de acid sau de bază.

Indicele de tamponare e mult folosit în industria pielăriei. Zeturile tanante cu indice de tamponare mare sînt mult mai puțin influențate la acțiunea acizilor tari decît zeturile cu indice de tamponare mic.

5. **Tamponare.** 4. Poligr.: Ungerea cu cerneală a unei forme de tipar adînc, cu ajutorul unui tampon. Se folosește la presele calcografice manuale.

6. **Tamtam.** Metz.: Bronz cu staniu cu compoziția 78% Cu + 22% Sn, folosit la confecționarea de clopote.

7. **Tanacetil.** Farm.: Sin. Acetiltanin (v.), Diacetiltanin, Tanigen.

8. **Tanacetona.** Chim. V. sub Tuionă.

9. **Tanacetum, ulei de ~.** Ind. chim.: Lichid cu miros caracteristic, aromatic, de culoare galbenă, care se obține din planta *Tanacetum vulgare* L. (familia Compositae) originară din Europa, cultivată în America de Nord. Recoltarea plantei se face în perioada înfloririi; apoi se usucă și se supune distilării cu vapori de apă, realizîndu-se un randament în ulei eteric de 0,2-0,5%. Componentii chimici principali sînt: d-β-tuionă (61-68%), l-camfor, borneol, alcool tuilic. Se utilizează ocazional în Medicină și în cantități mici în cosmetică pentru ape de gură, parfum pentru încăperi, etc.

10. **Tanaj.** Ind. piel.: Sin. Tăbăcire (v.).

11. ~, indice de ~. Ind. piel.: Numărul de părți de tanin fixate de 100 părți substanță dermică, la o piele tăbăcită.

12. **Tanalbin.** Chim. V. Tanat de albumină.

13. **Tanant, pl. tananți.** 1. Ind. chim.: Substanță care are proprietatea de a tăbăci pielea (v. Tăbăcire). Sin. Substanță tanantă.

14. **Tanant.** 2. Ind. chim.: Materie primă naturală care conține substanțe tanante în accepțiunea de sub Tanant 1.

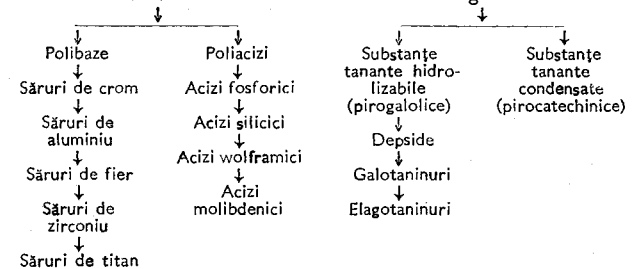
După mecanismul de legare cu pielea, se deosebesc următoarele trei grupuri: Substanțe tanante care formează o legătură foarte stabilă cu substanța dermică printr-o reacție de condensare și produc o piele tăbăcită cu o bună rezistență față de alcalii. Dintre acestea fac parte aldehidele, chinona, sulfoclorurile parafinice și grăsimile naturale tanante. — Substanțe tanante minerale sub formă de săruri hidrolizabile ale unor metale polivalente care se leagă cu substanța dermică în parte coordinativ, în parte electrovalent, prin complexii metalici purtători de grupări hidroxil, legătura fiind dependentă de pH. Dintre acestea fac parte sărurile de crom, aluminiu, fier, titaniu, zirconiu. — Substanțe tanante poliaromatice, care se leagă cu substanța dermică preponderent

coordinativ, în cantități mai mari, și formează o legătură destul de slabă, care poate fi desfăcută relativ ușor. Prezența grupărilor sulfonice, caracteristică tananților sintetici solubili-zați prin sulfonare și tananților vegetali sulfitați, conduce la formarea unor legături electrovalente, stabile. Principalii reprezentanți ai acestui grup sînt substanțele tanante vegetale și cele sintetice de înlocuire.

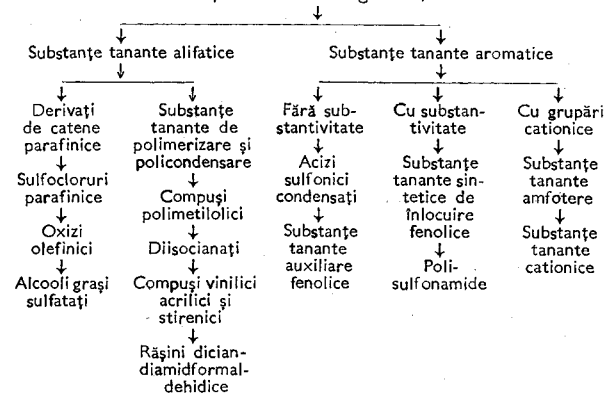
După natura lor, materialele folosite ca tananți sînt, fie de natură anorganică, fie de natură organică; materialele tanante organice sînt de origine vegetală, ori animală, sau de sinteză.

În schema de mai jos sînt prezentate principalele grupuri de substanțe tanante:

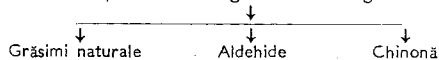
I. Substanțe tanante anorganice minerale II. Substanțe tanante organice vegetale



III. Substanțe tanante organice, sintetice



IV. Alte substanțe tanante organice, de origine nevegetală



Din totalitatea producției de piei tăbăcite circa 80% se fabrică prin tăbăcire vegetală, 18% prin tăbăcire minerală și 2% prin alte procedee.

Substanțele tanante din materialele tanante vegetale naturale sînt compuși macromoleculari cu structură complicată. Cu rare excepții, ele se prezintă sub formă amorfă, în general coloidă și sînt mai mult sau mai puțin solubile în alcool, în amestecuri de alcool și eter, și în acetonă; sînt insolubile în eter anhidru, în eter de petrol, cloroform, sulfură de carbon și benzen. Substanțele tanante sînt foarte sensibile, modificîndu-se ușor prin oxidare, prin reducere și datorită acțiunii enzimelor; ele sînt higroscopice. Ele dau precipitate cu soluții de clei și de gelatină, cu alcaloizii, cu sărurile metalelor și cu hexametilentetramina; cu sărurile de fier dau reacții însoțite de colorare caracteristică. Gustul astringent e caracteristic tuturor substanțelor tanante vegetale.

Elementele constitutive caracteristice ale substanțelor tanante vegetale sînt fenolii, în special pirocatechina, fluoroglucina, pirogalolul, acidul elagic și acidul galic. După modul cum sînt legate între ele, aceste elemente structurale ale moleculelor substanțelor tanante, acestea se împart în s u b s t a n țe tanante hidrolizabile și în substanțe tanante condensate.

În substanțele tanante hidrolizabile, fenolii sînt legați cu resturi de zaharuri, prin atomi de oxigen. Din acest grup fac parte taninurile de valonee, de trillo, dividivi, algarobilla, mirobolan, cele de lemn de castan și de stejar.

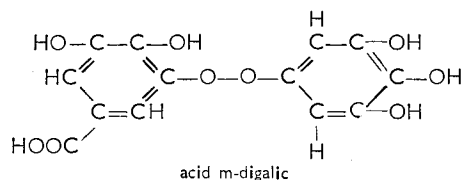
La substanțele tanante condensate, legătura dintre diferitele elemente fenolice e realizată prin atomi de carbon. Din acest grup fac parte taninurile din lemnul de quebracho, urundar, și din cojile de molid, de mimoză, maletto, mesteacăn, salcie.

În practică se folosește, de obicei, clasificarea în s u b s t a n țe tanante pirogalolice și în substanțe tanante pirocatechinice, după cum materialul tanant respectiv dă pirogalol sau pirocatechină prin încălzire uscată la 180...200°; unui al treilea grup, mixt, pirogalolic și pirocatechinic, îi aparține taninul din coaja de stejar.

Grupul substanțelor tanante pirogalolice coincide aproximativ cu grupul celor hidrolizabile, iar grupul substanțelor tanante pirocatechinice coincide aproximativ cu grupul celor condensate.

Substanțele tanante hidrolizabile (pirogalolice) cuprind trei tipuri fundamentale: tipul depsidic, tipul taninurilor esteri ai acizilor fenolcarbonici cu alcoolii polivalenți și cu zaharuri, și tipul glicozidic.

Din *tipul depsidic* face parte, de exemplu, acidul m-digalic:



care intră în compoziția substanțelor tanante sub formă esterificată cu glucoză. Taninurile de *tipul esterilor acizilor fenolcarbonici cu alcoolii polivalenți și cu zaharuri*, în special ai acidului galic, numiți, galotaninuri, conțin în moleculă un mare număr de grupări OH fenolice și se comportă, din cauza naturii slab acide a acestor grupări, ca acizi organici slabi, adică pot forma săruri. Cel mai important reprezentant al galotaninurilor e „taninul chinezesc”, din galele unei specii de sumac, *Rhus semialata*. Acesta e un amestec de compuși rezultați din glucoză esterificată în mod diferit cu acid galic, cari se deosebesc între ei prin numărul sau prin dispoziția diferită a moleculelor de acid galic legat. În taninurile de *tipul glicozidic* predomină acidul galic și derivatul difenilic al acestuia, acidul elagic, care la tăbăcirea cu aceste substanțe se depune pe piei. Aceste depozite de acid elagic se numesc „floare” și petele albicioase pe cari le lasă pe piei sînt un semn de calitate superioară. Din grupul substanțelor elagolice cari formează „floare” fac parte substanțele tanante din valonee și trillo, din dividivi, din mirobolan, din lemn de castan și de stejar.

Taninurile din lemnul de stejar sînt amestecuri cari conțin, pe lîngă taninuri elagolice, și o substanță tanantă ușor modificabilă, de natură catechinică.

Substanțele tanante condensate (pirocatechinice) au la baza structurii lor scheletul catechinic. Ele prezintă mare importanță tehnică, cuprinzînd taninurile de quebracho, de coajă de molid, de mimoză, maletto, mangrove, salcie, mesteacăn.

Deși substanțele tanante sînt foarte răspîndite în regnul vegetal, practic, numai aproximativ 25 de genuri furnizează lemn, coajă, fructe, frunze, rădăcini sau excrescențe cari prezintă importanță ca materiale tanante; de exemplu, coaja de stejar, de castan nobil, de molid, de anumite specii de acacia (coajă de mimoză), de anumite specii de eucalipt (coajă de maletto), de mangrove, de mesteacăn și de salcie (v. sub Coajă pentru substanțe tanante); lemnul tanant de stejar, de castan nobil, de quebracho, de anumite specii de acacia (catehu), de urunday și de tizrah; frunzele diferitelor specii de *Rhus* (sumac, scumpie) și de gambir; fructele tanante ale unor specii de stejar (valonee, trillo), de *Caesalpinia* (dividivi, algarobilla, teri), de *Terminalia* (mirobolan); rădăcinile tanante ale diferitelor specii de *Rumex* (canaigre), de *Saxifraga* (badan), de *Polygonum* (baran) și de *Statice* (kermek).

Cifra de raport arată cît la sută din substanțele solubile totale (substanțe tanante plus substanțe netanante) reprezintă substanțe tanante.

Materiale tanante vegetale

Felul materialului tanant	Conținutul mediu de tanin, în %, și limita oscilațiilor lui (metoda filtrului)	Conținutul mediu de apă aferent, în %	Cifra de raport medie	Substanțe zaharose raportate la 100 părți substanțe tanante
Coji tanante:				
coajă de stejar	10,0(5...17)	13,0	64...70	26
coajă de molid	11,5(7...20)	14,5	59...64	43
coajă de salcie	10,0(7...13)	14,5	59...63	22
coajă de mimoză	35,0(22...48)	14,5	78...82	12,5
coajă de mangrove	38,0(28...48)	14,5	80...83	2,5
Lemne tanante:				
lemn de quebracho	20,0(14...26)	17,5	95...97	1,5
lemn de castan	9,0(6...15)	14,5	80...82	4,0
lemn de stejar	6,5(3...10)	14,5	73...77	13
Fructe tanante:				
valonee	30,0(16...38)	14,5	73...77	10
trillo	42,0(30...53)	14,5	76...80	8,5
Mirobolan cu miezuri:				
mirobolan fără miezuri	34,0(25...48)	13,0	70...72	16
Miezuri:				
mirobolan	50,0(40...58)	13,0	72...74	16
algarobilla	43,0(35...52)	12,5	64...67	20
dividivi	41,5(25...50)	13,0	65...68	23
Erunze tanante:				
sumac	28,0(15...35)	12,0	64...67	18

Galele (v.) sau gogoșile de ristic sînt excrescențe patologice produse la numeroase plante prin înțepătura unor insecte.

Colțanii sînt excrescențe patologice cari se formează pe ghinda stejarului (*Quercus pendunculata*, mai rar pe *Quercus sessiliflora*), în urma înțepăturii unei viespi (*Cynips calicis*), care își depune ouăle între cupă și ghinda ei, cînd aceasta e încă tînără.

Lemnul de stejar se întrebuițează exclusiv sub forma de rămășițe și deșeuri ale industriei forestiere și de la prelucrarea trunchiurilor pentru cherestea, pentru lemn de construcții, traverse, parchete, etc. Conținutul de substanțe tanante crește cu vîrsta stejarului, de la circa 1,5% (la lemnul de 20 de ani) pînă la 6...7% (la lemnul de 90...100 ani), calculat la materialul cu 15% umiditate. Extractele de lemn de stejar produc o piele tare, din care cauză nu pot fi întrebuițate decît la tăbăcirea tălpilor, în combinație cu alte materiale tanante.

Coaja de molid, care conține 9...12% substanțe tanante, *coaja de salcie*, care conține circa 8...13% substanțe tanante, *coaja de anin*, care conține 9...16% substanțe tanante și *coaja de mesteacăn* (*Betula alba*), care conține 10...11% substanțe tanante, se întrebuițează la tăbăcirea tuturor felurilor de

piei (v. și sub Coajă pentru substanțe tanante). Colectarea coajilor de mesteacăn se poate face atât pentru tăbăcire, cât și pentru distilarea lor uscată, în vederea obținerii uleiului de gudron de mesteacăn, care are utilizări în tăbăcărie.

Scumpia (v.) și *sumacul* (v.) sînt substanțe tanante cari provin de la speciile unor arbuști ale căror frunze au conținut mare de astfel de substanțe.

Se mai obține scumpie din oțetar (*Rhus typhina*), plantă răspîdită la latitudini superioare paralelei 50, astfel încît ar putea fi cultivată sistematic, fiind foarte rezistentă la frig; e atît plantă taniferă, cât și plantă fixatoare a solului, deoarece se poate cultiva pe terenuri supuse eroziunii. Frunzele de *Rhus typhina* conțin adevărat peste 30% substanțe tanante. Proprietățile tanante ale extractului de *Rhus typhina* nu sînt cu nimic inferioare celor ale extractului de sumac original, sicilian. Pieile tăbăcite cu acest extract sînt moi și pline, dînd la pipăit o senzație caracteristică, identică celei date de pieile tăbăcite cu sumac sicilian. Producția e de 1000 kg frunze uscate la hectar, adică o producție minimă de 250 kg tanin pur la hectar.

Lemnul și coaja de castan nobil conțin unul dintre materialele tanante cele mai valoroase pentru tăbăcirea pielor. Conținutul de substanțe tanante al cojii de castan e mai mare decît al celei mai bune coji de stejar. În scopuri extractive, lemnul și coaja de castan se prelucrează împreună. Substanțele tanante de castan au cea mai mare putere de combinare cu pielea dintre toate substanțele tanante. Extractul de lemn de castan e unul dintre cele mai importante materiale tanante cari se întrebunțează în special la fabricarea tălpilor, combinat cu extractul de stejar. Astăzi se fabrică, prin procedee speciale, extracte de castan cu astringență redusă.

Salcîmul conține în coajă 6,3% substanțe tanante, iar în lemn, 3,9%. Extractele de salcîm fermentează mai greu decît celelalte extracte tanante. Ele pătrund mai încet în piele decît extractul de lemn de stejar, dînd pielii o culoare galbenă deschisă, foarte plăcută. Împreună cu alte extracte, poate fi întrebunțat avantajos la tăbăcirea tălpilor.

Bradul are o coajă cu un conținut mic (circa 6%) de substanțe tanante.

Populul conține în coajă 9,6% (specia *Populus alba*) și 18,7% (specia *Populus nigra*) substanțe tanante.

Badanul (v.) reprezintă un grup de plante din care fac parte varietăți de *Bergenia* și *Saxifraga*, ale căror rădăcini conțin substanțe tanante.

Taranul reprezintă rădăcinile plantei *Poligonum alpinum*. Tuberculele rădăcinilor conțin, în stare uscată, 16-22% substanțe tanante.

Kermekul reprezintă rădăcinile plantelor *Static latifolia* și *Static gmelini*. Rădăcinile au grosimea de 5-6 cm și lungimea de 1-1,5 m. Ele conțin în medie 17% substanțe tanante.

Rumexul de diferite specii conține în rădăcină diferite proporții de tananți: *Rumex acetosa*, cu 20-22% substanțe tanante; *Rumex hydrolapatum*, cu 21% substanțe tanante; *Rumex patientia*, cu 21% substanțe tanante; *Rumex sanguineum*, cu 10-12% substanțe tanante.

Crețușcă, care crește în cantități foarte mari în țara noastră; are frunze cari conțin 8-12% substanțe tanante.

Răchișanul prezintă același interes ca și crețușca.

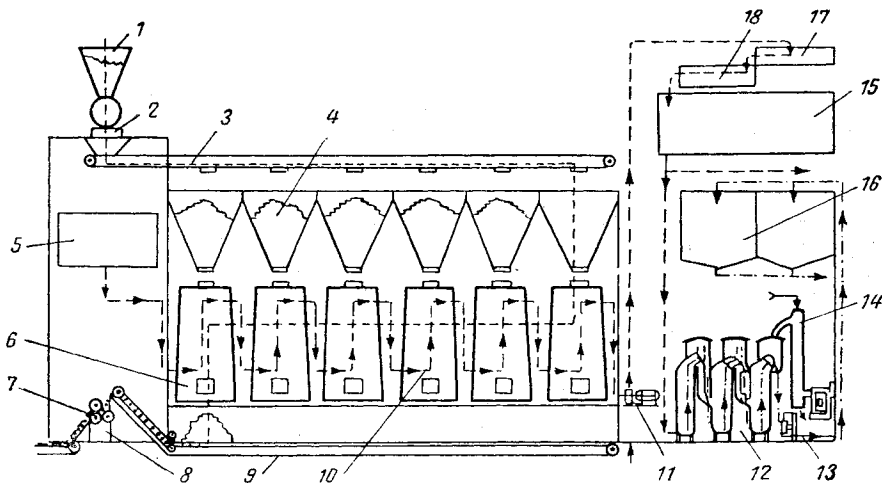
Materialele tanante exotice folosite și în țara noastră sînt: coaja de mimoză (v. sub Coajă pentru substanțe tanante), lemnul de *quebracho* (v.), *valonea* (v.) și *trillo* (v.).

Extractul de lignină e alt gen de extract de tanant vegetal, care se obține prin prelucrarea leșilor bisulfite de la fabricarea celulozei. Acidul ligninsulfonic e singurul component cu eficacitate tanantă al extractului. Extractele de lignină întrebunțate la tăbăcire sînt, fie ligninsulfonatul de sodiu, fie ligninsulfonatul de magneziu și de amoniu. Ele se întrebunțează în amestec cu alte materiale tanante naturale sau sintetice, cum și la fabricarea anumitor tananți sintetici.

Extractele tanante se obțin din materiale tanante cari sînt conținute în coji, în lemn, în rădăcini sau în fructe, extracția făcîndu-se cu apă. Substanțele tanante solubile, conținute în materialele tanante vegetale, sînt un amestec de substanțe cu particule și de dimensiuni și solubilitate diferite. Pe lîngă substanțele tanante se extrag și alte substanțe solubile în apă: substanțe minerale, substanțe de tipul amidonului și al zaharurilor, cari formează substanțele netanante solubile. Pe lîngă acestea, materialele tanante conțin și substanțe tanante macromoleculare, greu solubile în apă. Felul și cantitatea substanțelor cari se disolvă în procesul de extracție din materialul tanant depind de gradul de mărunțire al materialului supus extracției, de caracteristicile apei de extracție, de temperatura de extracție, de raportul dintre cantitatea de apă și material, de durata extracției, de asocierea anumitor substanțe chimice la extracție, etc.

Obținerea extractelor tanante cuprinde trei faze: mărunțirea materiei prime, extracția cu apă a materiei prime, și evaporarea zeturilor obținute prin extracție, însoțită eventual de purificare.

Mărunțirea lemnelor tanante se face în mașini de cioplit; cojile, după o mărunțire preliminară, executată cu tocătoare sau cu fărîmătoare de foi, se mărunțesc prin măcinare în mori cu ciocane; fructele tanante se mărunțesc în același mori ca și cojile, sau în mori cu



Instalație pentru fabricarea extractelor tanante.

- 1) coajă tocată; 2) moară de coajă; 3) transportor de coajă proaspătă; 4) buncăre de umplere; 5) rezervor de apă fierbinte; 6) difuzoare; 7) presă de coajă; 8) moară de coajă; 9) transportor de coajă extrasă; 10) extracție; 11) pompă de extracție; 12) instalație de concentrare a zeturilor; 13) pompă cu vid pentru extract de tăbăcire; 14) apă de răcire; 15) extract finit; 16) bazine de tăbăcire; 17) extracție finită; 18) rezervor pentru răcirea zeturilor.

discuri. Materiile prime tanante astfel mărunțite se transportă mecanic, cu elevatoare, cupe, melci, etc., spre încăperile de înmagazinare, și, de acolo, după nevoie, la difuzoarele de extracție.

Extracția se face în baterii (v. fig.) de 6...8 difuzoare vase de lemn sau de cupru, deschise sau închise, legate între ele în așa fel, încât zeururile să poată fi trecute dintr-unul într-altul sau recirculate în același vas. Extracția se face după principiul contracurentului, temperatura fiind, în general, de 70° în difuzoarele cu materia primă cea mai proaspătă, de 80...90° în difuzoarele de la mijlocul bateriei și de 90...100° în difuzoarele cu materialul cel mai bogat.

Materialele tanante epuizate se folosesc drept combustibil, la fabricarea hîrtiei, la fabricarea furfurelului, etc.

La ieșirea din baterie, zeururile tanante calde conțin cantități variabile de substanțe insolubile și de substanțe tanante greu solubile, cari se sedimentează prin răcire. De aceea, zeururile trebuie să fie limpezite, înainte de evaporare. Limpezirea se face prin decantare, prin filtrare sau prin centrifugare după răcire. Pentru limpezirea și decolorarea extractelor se adaugă albumină de sînge care, la încălzirea zeururilor, coagulează și reține substanțele insolubile. Pentru solubilizarea substanțelor tanante cu grad de agregare înalt, cari sînt insolubile la rece, se procedează la sulfitarea extractelor, prin tratare cu sulfît și cu bisulfît de sodiu, la temperaturi înalte. Acest tratament schimbă caracterul tanant general al extractului. Zeururile cari ies din bateria de difuzoare au concentrația de circa 6...8°Bé; aceasta variază după conținutul în substanțe tanante al materialului extras și după modul de lucru. Aceste zeururi sînt concentrate în evaporatoare cu vid cu simplu, dublu sau triplu efect. Concentrarea în aceste evaporatoare nu poate fi condusă mai departe decît 20...30°Bé. Pentru prepararea extractului solid, evaporarea continuă în aparate cu vid, cari au fund dublu. Extractele tanante solide se mai pot prepara și cu ajutorul uscătoarelor cu vid și cu cilindre sau prin pulverizare într-o atmosferă de aer fierbinte, folosindu-se în acest scop un atomizor.

Substanțele tanante organice de sinteză cele mai importante sînt tananții sintetici cu oxidril fenolic, cari sînt produși de condensare macromoleculară a unor compuși aromatici mai simpli. Ca materii prime se folosesc compuși aromatici monociclici sau policiclici; hidrocarburi simple sau substituite, fenoli, chinone, nitroderivați, amine, etc. Pe lîngă aceștia, se întrebunțează acid lignin-sulfonic, rășini naturale, bitumuri, uleiuri de gudron, etc. Tot din grupul tananților organici sintetici fac parte și *rășinile tanante* și unele *sulfocloruri alifatiche*. Ca rășini tanante pentru tăbăcirea prin policondensare sînt întrebunțate rășinile de metiloluree, dimetil-uree, dimetilolitiouree, eter dimetilol-ureic și metilolmelamină. Toți acești compuși metilolici au o tendință mai mult sau mai puțin pronunțată la autocondensare, formînd rășini insolubile în cîteva minute, chiar la temperaturi mai joase, prin adăugare de acizi.

Comportarea ca tanant și efectul de tăbăcire sînt determinate de mai mulți factori, printre cari cei mai importanți sînt următorii: caracterul polinuclear, prezența și numărul grupărilor OH, prezența, numărul și poziția grupării sulfonice, caracterul coloid (macromolecularitatea).

Din punctul de vedere al comportării practice, substanțele tanante sintetice se împart în substanțe auxiliare și în substanțe de înlocuire.

Substanțele tanante sintetice auxiliare nu au o capacitate tanantă pronunțată în zona de pH normală a tăbăcirii vegetale. Fiind acizi sulfonici mai simpli, ele au proprietăți tanante numai în mediu puternic acid. De aceea, substanțele tanante auxiliare nu pot înlocui substanțele tanante vegetale, ci se întrebunțează numai în cantitate mică, pentru a favoriza tăbăcirea cu substanțe tanante vegetale, prin accelerarea difuziunii, ameliorarea culorii pielii, îmbunătățirea rezistenței la lumină, evitarea formării noroiului în zeururi, solubilizarea porțiunilor insolubile din substanțele tanante vegetale, protejarea zeururilor și a pielii contra mucegăirii.

Aceste substanțe sînt, în general, *acizi sulfonici* cari se obțin fie pe cale sintetică, fie ca subproduse la dezincrustarea cu sulfît a celulozei, prin purificare din leșiile bisulfite.

Substanțele tanante sintetice de înlocuire au un efect bun de tăbăcire și de umplere a pielii, chiar în medii mai puțin acide; ele pot tăbăci singure, producînd o piele utilizabilă, și sînt capabile să înlocuiască total sau în parte tananții vegetali. Din punctul de vedere chimic, ele conțin mai puține grupări sulfonice; în schimb, molecula lor conține numeroase grupări OH fenolice, cari le apropie funcțional de tananții vegetali. Ele se formează prin legarea între ele a elementelor componente aromatice prin condensări adecvate, astfel încît să se obțină substanțe cari mai posedă încă o solubilitate bună în apă. Acestea se realizează prin condensarea unei părți dintre elementele componente aromatice sub formă de acizi sulfonici; apoi, prin introducerea parțială ulterioară a grupărilor sulfonice în produsele de condensare, prin tratare cu formaldehidă și bisulfît.

În general nu e necesar să se prepare produse cu grad de condensare foarte înalt, pentru a obține un efect tanant bun. Chiar și novolacul are efect tanant.

Materiale tanante de origine nevegetală sînt: *untura de pește* (untura de ficat de Gadus morrhua, untura de focă, untura de rechin, untura de sardele, etc.), cele mai bune rezultate la tăbăcire fiind date de unturile de pește cu indicii de iod de 120...160; *alcooli grași sulfonați*, întrebunțați la producerea unor piei asemănătoare celor tăbăcite cu untură de pește; *formaldehidă*, CH₂O, care are numeroase întrebunțări la tăbăcire, atît singură cît și, mai ales, în combinații cu alte materiale tanante (v. sub Tăbăcire); *chinona*, etc. (v. sub Tăbăcire).

Materialele tanante anorganice întrebunțate cel mai mult sînt *sărurile de crom*, dintre cari: clorurile de crom de culoare cenușie-albăstrie, verde deschisă și verde închisă; sulfatul de crom „normal” cristalin și de culoare violetă-albăstruie [Cr(H₂O)₆]₂(SO₄)₃; alauul de crom, KCr(SO₄)₂·12 H₂O; acetatii de crom; bicromatii de sodiu și de potasiu, etc.

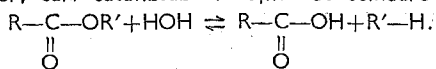
Sînt întrebunțate și săruri ale altor metale; de exemplu: alauul de potasiu, KAl(SO₄)₂·12 H₂O; sulfatul de aluminiu, Al₂(SO₄)₃·18 H₂O; clorura feroasă, FeCl₂; sulfatul feros, FeSO₄·7H₂O (calaicanul); clorura ferică, FeCl₃·6 H₂O; sulfatul feric, Fe₂(SO₄)₃; alauul de fier și amoniu, NH₄Fe(SO₄)₂·12 H₂O; alauul de fier și potasiu, KFe(SO₄)₂·12 H₂O; sulfatul bazic de zirconiu; sulfatul de zirconiu, ZrSO₄; etc. Într-o măsură mai mică sînt întrebunțați ca tananți anorganici: acidul silicic coloidal; hexametafosfatul de sodiu, Na₆P₆O₁₈, și sulful (v. și sub Tăbăcire).

1. **Tanara.** *Ind. text.:* Țesătură uni din fire de viscoză (v.), cu lățimea de 90 cm, care se întrebunțează la confecționarea articolelor de lenjerie, a bluzelor și a rochiilor.

2. **Tanat de albumină.** *Chim.:* Combinație a taninului cu albumina, cu un conținut de circa 50% tanin, care se obține tratînd o soluție de tanin cu albumină, în soluție, și uscînd precipitatul obținut, la 110...120°. Se prezintă sub formă de pulbere amorfă, galbenă-brună, inodoră și insipidă, puțin solubilă în apă și în alcool și solubilă, la cald, în soluțiile hidroxizilor alcalini. Se întrebunțează în Medicină, ca astringent, în catarul intestinal, în diaree, enterocolită, etc. Sin. Tanalbin.

3. **Tanat de sodiu.** *Expl. petr.:* Produs industrial, constituit în mare parte din sarea sodică a acidului tanic, folosit la tratarea fluidelor de săpare a sondelor, pentru a le reduce viscozitatea. Din motive economice, produsul întrebunțat în acest scop nu e pur, ci conține proporții variate de substanțe străine, uneori cu acțiune utilă apropiată de aceea a tanatului de sodiu (galat de sodiu, etc.).

1. **Tanază, pl. tanaze.** *Chim. biol.*: Enzimă din grupul mare al hidrolazelor, cari au calitatea de a cataliza reacțiile de transfer al unui rest molecular de pe un substrat pe alt substrat. Tanazele catalizează desfacerea hidrolitică a galotaninurilor, esterii acidului galic, de exemplu metilesterul acidului galic. Împreună cu lipazele, lecitinazele, colesterolazele, colinesterazele și clorofilazele, fac parte din subgrupul esterazelor, cari catalizează reacțiile de scindare de tipul



Tanazele se găsesc în mucegaiuri; sînt produse de unele ciuperci, ca, de exemplu, *Penicillium glaucum* și *Aspergillus niger*, cultivate pe galotaninuri.

2. **Tanc, pl. tancuri.** 1. *Nav.* V. sub Navă pentru mărfuri, sub Navă.

3. ~ **petrolier.** *Nav.* V. sub Navă pentru mărfuri, sub Navă.

4. **Tanc.** 2. *Nav.*: Fiecare dintre compartimentele unei nave, în cari se poate încărcă sau depozita o încărcătură lichidă. Un tanc trebuie să fie echipat cu următoarele elemente: tubulură de umplere, tubulură de intercomunicație, tubulură de golire; o pompă principală (acționată manual, mecanic sau electric), cu acuplajul respectiv de cuplare eventuală la o altă pompă de rezervă; tubulură de prea-plin; tubulură de aerisire sau de purjare; indicatoare de nivel (tuburi cu sondă, indicatoare mecanice, pneumatice sau electrice); porți de vizitare. Tancurile sînt astfel dispuse, încît spațiul interior al navei să fie cît mai bine utilizat și să se găsească cît mai aproape de locul de întrebuințare a încărcăturii respective. Tancurile iau numirea locului și a încărcăturii respective, numerotîndu-se de la prora spre pupă, cu numere fără soț cele din bordul tribord și cu numere cu soț cele din bordul babord (de ex.: tanc de combustibil nr. 3; tanc de apă pentru căldări nr. 4, etc.).

După felul încărcăturii sau al serviciului pe care-l îndeplinește la bordul navei, se deosebesc:

Tanc de asietă: Fiecare dintre tancurile din prova și din pupa cari, prin variația volumului de apă conținut, poate modifica, într-o anumită măsură, asieta navei. La navele de suprafață, sînt folosite ca tancuri de asietă picurile (v.) prova și pupa, însă la submarine se construiesc tancuri speciale la prora și la pupă. La navele de suprafață, acestea sînt, în general, legate și servite de instalația de santină; la submarine, unde asieta e mult mai importantă, există un serviciu de asietă complet separat, echipat și cu contoare pentru a cunoaște cantitatea de apă introdusă, scoasă sau schimbată între tancuri. În general, serviciul de asietă e legat de serviciul de dozaj.

Tanc de apă: Fiecare dintre tancurile folosite pentru depozitarea apei necesare diverselor întrebuințări la bordul unei nave. Se folosesc: *tancuri de apă pentru căldări*, dispuse în general în jurul compartimentului căldării sau în oricare alt loc disponibil din navă pentru depozitarea apei folosite la alimentarea căldărilor; *tancuri de apă distilată*, pentru depozitarea apei necesare bateriilor de acumuloare electrice, și dispuse fie lângă distilator, fie lângă bateriile de acumuloare electrice; *tancuri de apă potabilă*; *tancuri de apă sanitară*.

Tanc de dozaj: Fiecare dintre tancurile folosite numai la submarine și dispuse în borduri și la centru, servind la depozitarea leșului de apă pentru compensarea unei lipse de greutate de la bord sau a variației deplasamentului datorită variației densității apei din cauza regiunii, a adîncimii și a temperaturii apei.

Tanc de compensare: Tanc folosit numai pentru compensarea greutății torpilelor dispuse în jurul tuburilor lanstorpile.

Tanc de combustibil lichid: Fiecare dintre tancurile folosite pentru depozitarea combustibilului lichid necesar diverselor întrebuințări la bordul unei nave. Acestea sînt dispuse în jurul compartimentului căldări (alternînd cu cele de apă pentru

căldări), compartimentului mașini și în dublul-fund. După scopul în care sînt folosite, tancurile de combustibil iau numirea: *tanc de combustibil nr. 1*, numai pentru depozitare; *tanc de decantare a combustibilului*, care servește și la decantarea apei; *tanc de prea-plin de combustibil*, în care se scurge prea-plinul; *tanc de serviciu căldări sau motoare*, din care se alimentează injectoarele căldărilor, pompele de injecție ale motoarelor Diesel, sau carburatoarele motoarelor cu autoaprinde; ultimele au o capacitate mai mică, în general pentru șase ore de consum și sînt dispuse pe tavanul compartimentului respectiv, în fața consumatorului, fiind echipate și cu o sticlă de nivel. Instalațiile de aerisire a tancurilor de combustibil comunică cu puntea cea mai înaltă, fiind dispuse în general în jurul coșului, și sînt echipate cu dispozitive contra incendiilor și contra intrării apei de mare.

Tanc de ulei: Tanc în care se depozitează uleiul, necesar în diverse scopuri pe o navă. Se deosebesc:

Tancuri de ulei de ungere, situate în compartimentul mașini, în general între postamentele mașinilor principale (cînd sînt două) sau sub postamentul mașinii, cînd e una singură.

Tancuri de serviciu de ulei, de unde se alimentează pompa de ulei.

Tancuri de ulei de furtună, dispuse pe unele nave sub teugă, în pupa etravei, de o parte și de alta a planului longitudinal, pentru depozitarea uleiului de furtună. Fiecare tanc are o tubulură, pentru a putea scurge uleiul în afara bordului.

Tancuri de ulei murdar, în cari se depozitează uleiul uzat.

5. ~ **de asietă.** *Nav.* V. sub Tanc 2.

6. ~ **de rului.** *Nav.* V. sub Amortisor de rului (sub Amortisor).

7. ~ **de vară.** *Nav.*: Tanc așezat deasupra tancurilor principale ale unui petrolier, în care vara, cînd regulamentele admit un bord liber mai mic, se încarcă un suplement de caric (v.). Cînd nava încarcă produse ușoare (de ex. benzină) se pot folosi, uneori, aceste tancuri, și în celelalte anotimpuri.

8. **Tanc.** 3. *Mine:* Vagonet de mină metalic care are, în general, capacitatea de o tonă. (Termen minier.)

9. **Tanc.** 4. *Gen.*: Rezervor pentru lichide, de tablă de fier sau de oțel. Sin. parțial (de ex. în industria berii) Zăcătoare.

10. **Tanc.** 5. *Tehn. mil.*: Autovehicul de luptă cu șenile, blindat, echipat cu armament propriu (guri de foc de artilerie și mitraliere grele), care e folosit pentru cercetare și pentru luptă în teren și în localități. Se poate deplasa pe drumuri rele sau pe orice teren, puțînd trece și peste anumite obstacole.

11. **Tanc de reflux.** 1. *Ind. petr.*: Vas în care se culege fracțiunea de distilat care servește ca reflux într-o coloană de distilare fracționată.

12. **Tanc de reflux.** 2. *Ind. alim.*: Segment inelar de cupru sau de fontă, din coloana de distilare a plămezilor fermentate, în care intră plămada, după ce s-a preîncălzit în deflegmator, pentru a parcurge în jos toți ceilalți segmenti, — și în care se scurg, prin conducta cu saci, și flegmele cari s-au condensat în deflegmator. Sin. Țicar, Coloană de luther.

13. **Tandem, pl. tandemuri.** 1. *Drum.*: Compresor rutier (v.) cu două tăvăluguri (tobe) egale ca mărime, formă și greutate.

14. **Tandem.** 2. *Transp.*: Sin. Bicicletă-tandem (v. sub Bicicletă).

15. **Tandem, bicicletă-~.** *Transp.* V. sub Bicicletă.

16. **Tandem, în ~.** 1. *Tehn.*: Calitatea unui sistem tehnic de a fi acționat din două sau din mai multe puncte, situate pe direcția mișcării întregului sistem sau pe direcția mișcării elementului conducător al mecanismului motor al sistemului fix. Astfel, *bicicleta-tandem* e acționată prin două perechi de pedale succesive, iar *motorul-tandem* (de ex. motor-tandem cu abur, motor-tandem cu ardere internă) are doi cilindri coaxiali, ale căror pistoane au tija comună.

1. ~, motor în dublu ~. Tehn. V. Motor în dublu tandem, sub Motor cu ardere internă.

2. Tandem, în ~. 2. Tehn.: Calitatea unei mașini-unelte de a avea mai multe locuri de lucru pentru operații succesive, care concură la prelucrarea unei aceleiași piese, montate pe același batiu. De cele mai multe ori, locurilor de lucru le e aservit un organ comun de acționare. Exemple: presa-tandem (v. sub Presă 1), mașina de trefilat tandem (v. Mașină de trefilat cu trageri multiple, sub Trefilat, mașină de ~).

3. Tangaj. Tehn.: Mișcare perturbatorie de rotație alternată a vehiculelor, în jurul unei axe transversale față de direcția lor de mers.

La vehiculele terestre, tangajul se produce prin defazarea oscilațiilor resorturilor din față și din spate, provocată de neregularitățile căii de rulare (de ex. joantele șinelor la calea ferată, șanțuri transversale pe șosele), de solicitări pronunțate în mecanismul motor al vehiculului (de ex. presiunea capului de cruce pe glisiere, la o locomotivă), de frînări brusce și inegale pe roțile din față și din spate, etc. Tangajul se înlătură prin rigiditatea adecvată a resorturilor de suspenție, prin repartitia corespunzătoare a punctelor de sprijin a maselor suspendate, etc.

La nave, tangajul e provocat de acțiunea vântului sau a valurilor, de deplasarea greutateilor între pupă și proră, de infiltrații de apă, etc. Amplitudinea și durata oscilațiilor depind de perioada valurilor, de momentul de inerție al navei, de raportul dintre viteza navei și viteza de propagare a valurilor; amplitudinea tangajului, care devine periculoasă când perioada valurilor e egală cu perioada proprie de oscilație a navei (cazul rezonanței), poate fi micșorată prin modificarea vitezei navei.

4. Tangaj, moment de ~. Av.: Momentul forțelor aerodinamice care acționează asupra unui avion, în raport cu o axă perpendiculară pe planul longitudinal al avionului și care, în general, trece prin centrul de greutate al acestuia. Momentul de tangaj prezintă importanță în evoluțiile unui avion, deoarece modul în care variază acest moment cu incidența aripilor determină stabilitatea longitudinală a aparatului (v. sub Stabilitatea avionului). Curbele de variație a momentului de tangaj în funcție de incidență se determină, de regulă, experimental, și se numesc *curbe de stabilitate longitudinală*.

5. Tangent, plan ~. Geom. V. sub Suprafață 1.

6. Tangentă, pl. tangente. 1. Geom.: Dreaptă asociată unui punct al unei curbe date, în modul următor: dacă M_0 e un punct simplu al unei curbe continue date (C),

$$(1) \quad \vec{M} = \vec{M}(t),$$

corespunzând unei valori determinate $t=t_0$ a argumentului t , se consideră vecinătatea $\mathcal{O}_{-\varepsilon}(M_0)$ formată de mulțimea punctelor curbei (C) cari corespund valorilor intervalului $[t_0 - \varepsilon, t_0]$, ε fiind un număr pozitiv suficient de mic. Punctul M_0 și un punct M'_0 din $\mathcal{O}_{-\varepsilon}(M_0)$ determină o dreaptă $(t_{-\varepsilon}^{(0)})$. În cazul în care dreptele $(t_{-\varepsilon}^{(0)})$ admit o dreaptă limită $(t_{-}^{(0)})$ care corespunde procesului de trecere la limita $\lim_{\varepsilon=0}$, dreapta $(t_{-}^{(0)})$ se numește *tangentă la stînga* în M_0 la curba (C). Pentru o vecinătate $\mathcal{O}_{+\varepsilon}(M_0)$, formată de mulțimea punctelor curbei (C) cari corespund valorilor intervalului $[t_0, t_0 + \varepsilon]$, rezultă, prin același procedeu și în cazul în care există, *tangentă la dreapta* $(t_{+}^{(0)})$ în M_0 la (C) (v. fig. I). Dacă dreptele $(t_{-}^{(0)})$, $(t_{+}^{(0)})$ coincid, curba (C) admite în M_0 o tangentă unică și, în acest caz, această dreaptă e poziția limită a tuturor dreptelor determinate de două puncte arbitrare $M'_0(t_0 + \eta')$, $M''_0(t_0 + \eta'')$ ale unei vecinătăți $\mathcal{O}_{\eta}(M_0)$, formată

din mulțimea punctelor curbei (C) cari corespund unui interval $[t_0 - \eta', t_0 + \eta'']$ pentru $\lim_{\eta'} = \lim_{\eta''} = 0$.

Dacă $\vec{M}^{(p)}(t_0)$ e primul vector din șirul vectorilor derivați succesivi, care nu e nul în M_0 , el e un vector director al tangentei a cărei ecuație vectorială e:

$$(2) \quad \vec{M}_0 P \times \vec{M}^{(p)}(t_0) = 0,$$

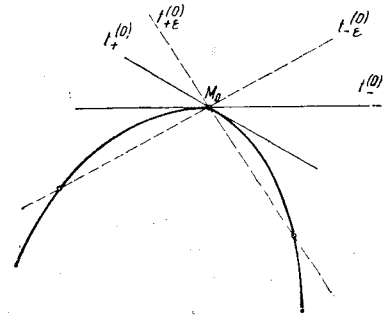
P fiind un punct arbitrar al acestei drepte. În cazul $p=1$, punctul $\vec{M}(t_0)$ se numește *punct simplu regulat*, iar pentru $p>1$ se numește *punct simplu singular de ordinul p* .

Dacă spațiul e raportat la un reper cartesian ortogonal $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$, o curbă (C) e reprezentată de o funcțiune vectorială de forma:

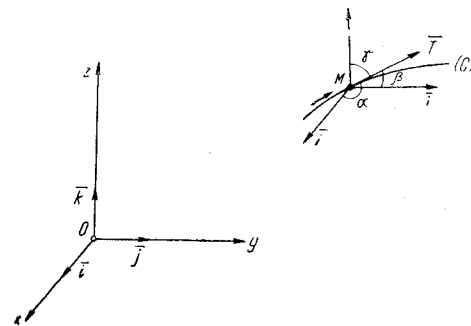
$$(3) \quad \vec{M}(t) = x(t)\vec{i} + y(t)\vec{j} + z(t)\vec{k}.$$

Într-un punct simplu regulat $M(t)$, ecuația vectorială a tangentei (v. fig. II) e

$$(4) \quad \vec{M}P \times \vec{M}' = 0,$$



I. Tangentă.



II. Tangentă (curbă în spațiu).

$P(X, Y, Z)$ fiind un punct oarecare al acestei drepte, și e echivalentă cu ecuațiile:

$$(5) \quad \frac{X-x}{x'} = \frac{Y-y}{y'} = \frac{Z-z}{z'}.$$

Orientînd curba în sensul crescător al lungimii arcelor sale, considerate de la un punct M_0 al ei ca origine, vectorul unitar al tangentei în M e

$$(6) \quad \vec{T} = \frac{1}{|\vec{M}'|} \vec{M}'$$

unde

$$\vec{M}'(t) = x'(t)\vec{i} + y'(t)\vec{j} + z'(t)\vec{k}$$

$$|\vec{M}'| = \sqrt{x'^2 + y'^2 + z'^2}.$$

Notînd $\alpha = (\vec{i}, \vec{T})$, $\beta = (\vec{j}, \vec{T})$, $\gamma = (\vec{k}, \vec{T})$, există relațiile:

$$(7) \quad \begin{cases} \cos \alpha = \frac{x'}{\sqrt{x'^2 + y'^2 + z'^2}} \\ \cos \beta = \frac{y'}{\sqrt{x'^2 + y'^2 + z'^2}} \\ \cos \gamma = \frac{z'}{\sqrt{x'^2 + y'^2 + z'^2}} \end{cases}$$

sau, sub forma diferențială:

$$(8) \quad dx = ds \cos \alpha, \quad dy = ds \cos \beta, \quad dz = ds \cos \gamma,$$

unde $ds = \sqrt{x'^2 + y'^2 + z'^2} \cdot dt$.

În cazul în care o curbă în spațiu (C) e definită printr-un sistem de relații între funcțiunile $x(t)$, $y(t)$, $z(t)$ de forma:

$$(9) \quad f_1(x, y, z) = 0, \quad f_2(x, y, z) = 0,$$

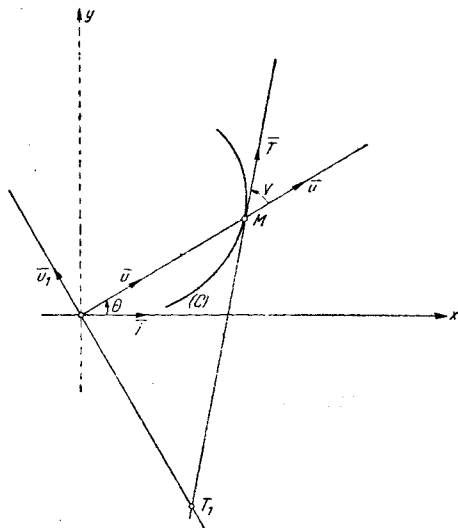
deci e considerată ca formată din punctele comune suprafețelor (S_1) , (S_2) , reprezentate, respectiv, de ecuațiile:

$$(S_1): f_1(x, y, z) = 0; \quad (S_2): f_2(x, y, z) = 0,$$

se consideră gradientii asociați acestor suprafețe într-unul din punctele comune:

$$(10) \quad \begin{aligned} \text{grad } f_1 &= \frac{\partial f_1}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial f_1}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial f_1}{\partial z} \vec{k} \\ \text{grad } f_2 &= \frac{\partial f_2}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial f_2}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial f_2}{\partial z} \vec{k}. \end{aligned}$$

vectori cari sînt normali la suprafețele respective. Dacă nici unul dintre ei nu e nul sau nu sînt paraleli, produsul vectorial al acestor vectori: $\text{grad } f_1 \times \text{grad } f_2$ e un vector director al



III. Tangentă (curbă în plan orientat).

tangentei la curba (C); deci ecuațiile acestei drepte sînt:

$$(11) \quad \frac{X-x}{\frac{D(f_1, f_2)}{D(y, z)}} = \frac{Y-y}{\frac{D(f_1, f_2)}{D(z, x)}} = \frac{Z-z}{\frac{D(f_1, f_2)}{D(x, y)}}$$

În cazul în care (C) e o curbă plană situată într-un plan orientat (O, \vec{i}, \vec{j}) (v. fig. III), relațiile (6)···(8) devin:

$$(12) \quad \begin{cases} \beta = \frac{3\pi}{2} + \alpha \\ \vec{T} = \cos \alpha \cdot \vec{i} + \sin \alpha \cdot \vec{j} \\ \cos \alpha = \frac{x'}{\sqrt{x'^2 + y'^2}}, \sin \alpha = \frac{y'}{\sqrt{x'^2 + y'^2}} \\ dx = ds \cos \alpha, \quad dy = ds \sin \alpha. \end{cases}$$

Ecuația tangentei în M e

$$(13) \quad \frac{X-x}{x'} = \frac{Y-y}{y'}.$$

Dacă (C) e definită printr-o relație între componentele scalare ale vectorului $\vec{M}(t)$ de forma

$$(14) \quad f(x, y) = 0,$$

se consideră gradientul asociat:

$$(15) \quad \text{grad } f = \frac{\partial f}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial f}{\partial y} \vec{j},$$

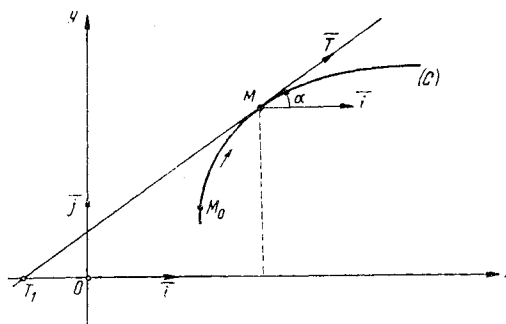
care e un vector normal la curba (C) în M. Dacă acest vector nu e nul în M, ecuația tangentei în acest punct e:

$$(16) \quad (X-x)f'_x + (Y-y)f'_y = 0.$$

În punctele în cari vectorul (15) e nul, primul vector derivat $\vec{M}'(t)$ poate fi nul sau poate avea determinări multiple; deci punctul M poate fi singular sau poate fi punct multiplu.

În raport cu un reper polar (O, \vec{i}) , vectorul de poziție \vec{OM} asociat punctelor unei curbe plane (C) (v. fig. IV) e o funcțiune vectorială de forma:

$$(17) \quad \vec{M}(t) = r\vec{u},$$



IV. Tangentă (reper polar).

unde $r = r(t)$ este modulul și $\vec{u} = \vec{u}(t)$ e vectorul unitar al vectorului \vec{OM} . Acest vector unitar, în raport cu reperul cartesian (O, \vec{i}, \vec{j}) , asociat reperului polar (O, \vec{i}) , e o funcțiune vectorială de forma:

$$(18) \quad \vec{u} = \cos \theta \cdot \vec{i} + \sin \theta \cdot \vec{j},$$

θ fiind unghiul polar $\theta = (\vec{i}, \vec{u})$ care, pentru punctele curbei (C), e funcțiune de t.

Unghiul $V = (\vec{u}, \vec{T})$, format de vectorul unitar al tangentei în M la (C) cu vectorul unitar al vectorului de poziție \vec{OM} , e dat de relația:

$$(19) \quad \text{tg } V = \frac{r\theta'}{y'}.$$

Tangentă în M la (C) intersectează perpendiculara în polul O pe vectorul de poziție \overline{OM} într-un punct T_1 . Vectorul $\overline{MT_1}$ e un vector director al tangentei în M și e dat de echipolența:

$$(20) \quad \overline{MT_1} = -\frac{r^2\theta}{r'} \bar{u}_1 - r\bar{u},$$

unde \bar{u}_1 e vectorul unitar:

$$\bar{u}_1 = -\sin\theta \cdot \bar{i} + \cos\theta \cdot \bar{j},$$

obținut din \bar{u} printr-o rotație în sens direct în jurul lui O de amplitudine egală cu $\frac{\pi}{2}$.

Modulul vectorului (20) e:

$$(21) \quad |\overline{MT_1}| = \frac{r}{|r'|} \sqrt{r^2\theta'^2 + r'^2}.$$

Segmentul $\overline{MT_1}$ se numește *tangentă polară*.

În cazul unei curbe algebrice plane, problema tangentei într-un punct poate fi considerată și dintr-un punct de vedere algebric, deci global.

Într-un plan, raportat la un reper proiectiv, ecuația unei curbe algebrice e de forma:

$$(22) \quad f(x_1, x_2, x_3) = 0$$

unde

$$(23) \quad f \equiv \sum A_{\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3} x_1^{\alpha_1} x_2^{\alpha_2} x_3^{\alpha_3} \quad (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = n)$$

α_i fiind numere pozitive. Gradul n al formei f se numește *ordinul curbei algebrice* care se notează (C_n) . O dreaptă arbitrară e în comun cu o curbă algebrică (C_n) cel mult n puncte, reale sau imaginare. Printr-un punct simplu M' al unei curbe algebrice (C_n) există o singură dreaptă care are cu (C_n) , afară de punctul M' , cel mult $n-2$ puncte comune. Această dreaptă unică se numește *tangentă* la (C_n) în punctul simplu considerat și e reprezentată de ecuația:

$$(24) \quad f^{(1)}(M'|M) \equiv x_1 \frac{\partial f}{\partial x_1} + x_2 \frac{\partial f}{\partial x_2} + x_3 \frac{\partial f}{\partial x_3} = 0,$$

care, în coordonate neomogene:

$$x = \frac{x_1}{x_3}, \quad y = \frac{x_2}{x_3},$$

se reduce la ecuația (13).

Toate curbele polare (v. Polare, hipersuprafețe) de ordin mai mic decât $n-1$, asociate punctului M' , conțin acest punct și admit ca tangentă comună în acest punct dreapta (24), care e dreapta polară asociată punctului M' , numit *punct de contact* al acestei drepte.

Dacă M' e un punct simplu impropriu al lui (C_n) , tangenta respectivă se numește *asimptotă*.

Raportînd planul la un reper proiectiv, astfel încît unul dintre vîrfurile triunghiului reperului, de exemplu A_3 , să fie un punct simplu al unei curbe (C_n) , ecuația curbei e de forma:

$$(25) \quad f \equiv \varphi_1(x_1, x_2, x_3)^{n-1} + \dots + \varphi_{n-1}(x_1, x_2, x_3) + \varphi_n(x_1, x_2) = 0,$$

unde $\varphi_p(x_1, x_2)$ e o formă algebrică de grad p în raport cu argumentele x_1, x_2 :

$$\varphi_p(x_1, x_2) = a_{ik} x_1^i x_2^k \quad (i+k=p).$$

Ecuația tangentei în A_3 la (C_n) e:

$$(26) \quad \varphi_1 \equiv a_{10} x_1 + a_{01} x_2 = 0.$$

Dreptele determinate de un punct multiplu de ordinul p

al curbei M' și de punctele M cari verifică relația:

$$(27) \quad f^{(n-p)}(M|M') = 0$$

mai au în comun cu (C_n) — afară de M' — cel mult $n-p-1$ puncte. Ele se numesc *tangente* la (C_n) în punctul multiplu și ecuația globală a figurii formate de aceste drepte e:

$$(28) \quad f^{(p)}(M'|M) = \sum \frac{\partial^p f}{\partial x_1^{\alpha_1} \partial x_2^{\alpha_2} \partial x_3^{\alpha_3}} x_1^{\alpha_1} x_2^{\alpha_2} x_3^{\alpha_3} = 0, \\ (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = p).$$

Într-un punct multiplu de ordinul p există deci cel mult p tangente.

Dacă M'' e un punct arbitrar din plan, orice curbă polară a lui M'' în raport cu (C_n)

$$(29) \quad f^{(k)}(M|M'') = \left(\frac{\partial f}{\partial x_1} x_1 + \frac{\partial f}{\partial x_2} x_2 + \frac{\partial f}{\partial x_3} x_3 \right) = 0$$

de rang $k \leq p-1$, conține punctul multiplu M' de ordinul p , care e punct multiplu de ordinul $p-k$ pentru curba polară (29).

Dacă (C_n) e o curbă plană algebrică rațională, ecuația tangentei într-un punct simplu al curbei care corespunde unei valori t a argumentului e

$$u_1 x_1 + u_2 x_2 + u_3 x_3 = 0,$$

unde

$$(30) \quad \begin{cases} u_1 = f_2 f'_3 - f_3 f'_2 \\ u_2 = f_3 f'_1 - f_1 f'_3 \\ u_3 = f_1 f'_2 - f_2 f'_1 \end{cases}$$

coordonatele tangențiale u_i fiind polinoame în t , avînd gradul cel mult egal cu $2(n-1)$.

Într-un punct simplu $M(t)$, tangenta poate fi considerată ca fiind determinată de punctul $M(t)$ și de punctul $M'(t)$, ale cărui coordonate sînt proporționale cu valorile derivatelor polinoamelor $f_i(t)$.

Coordonatele unui punct al tangentei în M sînt deci:

$$\rho X_i = f_i(t) + k f'_i(t), \quad (i=1, 2, 3)$$

k fiind un parametru proiectiv al punctelor acestei drepte.

O curbă algebrică în spațiu e definită ca figura formată de punctele comune a două conuri algebrice avînd vîrfuri diferite, un *con algebric* fiind o figură formată de mulțimea dreptelor cari conțin un punct fix — numit *vîrf* — și sînt incidente cu o curbă algebrică plană (C_n) , situată într-un plan care nu conține vîrful.

Raportînd spațiul la un reper proiectiv astfel, încît două dintre vîrfurile tetraedrului reperului, de exemplu A_3 și A_4 , să coincidă cu vîrfurile a două conuri algebrice, o curbă algebrică în spațiu e reprezentată de un sistem de forma:

$$(31) \quad f(x_1, x_2, x_3) = 0; \quad g(x_1, x_2, x_4) = 0,$$

f și g fiind două forme algebrice ternare.

Tangentă într-un punct M' al unei curbe (31) e dreapta comună planelor tangente în acest punct la cele două conuri (v. Plan tangent):

$$(32) \quad \begin{cases} \frac{\partial f}{\partial x_1} x_1 + \frac{\partial f}{\partial x_2} x_2 + \frac{\partial f}{\partial x_3} x_3 = 0 \\ \frac{\partial g}{\partial x_1} x_1 + \frac{\partial g}{\partial x_2} x_2 + \frac{\partial g}{\partial x_3} x_3 = 0. \end{cases}$$

În cazul unei curbe algebrice raționale, adică al unei curbe pentru care coordonatele proiective omogene ale punctelor

săle sînt proporționale cu polinoame de un același argument

$$(33) \quad \rho x_i = f_i(t) \equiv a_{i0} t^n + \dots + a_{in} \quad (i=1, 2, 3, 4),$$

tangentă într-un punct care corespunde unei valori determinate a lui t e reprezentată parametric de ecuațiile:

$$(34) \quad \rho X_i = f_i(t) + h f'_i(t) \quad (i=1, 2, 3, 4),$$

h fiind o coordonată proiectivă a punctelor tangentei.

Într-un mod mai general, fiind dată o varietate cu n dimensiuni X_n , formată de mulțimea punctelor $M(x^1, x^2, \dots, x^n)$, unde x^i iau toate valorile reale, figura formată de punctele M , ale căror coordonate sînt funcțiuni de un același argument t și cari sînt continue și derivabile într-un interval determinat $a \leq t \leq b$, constituie o curbă. Într-un punct care corespunde unei valori determinate a lui t , sistemul de numere $\frac{dx^i}{dt}$ formează un vector contravariant, adică un sistem de numere care, în raport cu o schimbare de variabilă în varietatea X_n

$$\bar{x}^i = x^i(x^1, \dots, x^n),$$

se transformă local în mod linear și omogen conform relațiilor:

$$\frac{d\bar{x}^i}{dt} = \frac{d\bar{x}^i}{dx^k} \cdot \frac{dx^k}{dt}.$$

Acest vector contravariant se numește vector tangent în M la curba considerată.

1. **Tangentă. 2. Geom.:** În plan, segmentul MT , cuprins între un punct M al unei curbe C și punctul T în care tangenta în M la curbă întâlnește o dreaptă D , în particular axa xx' a unui reper cartesian. În acest din urmă caz, dacă curba e dată de $x=x(t)$; $y=y(t)$, lungimea lui e

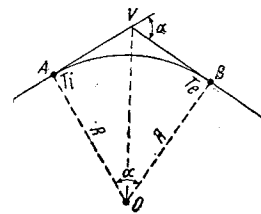
$$MT = \left| \frac{y}{y'} \right| \sqrt{x'^2 + y'^2}.$$

2. **Tangentă. 3. Drum., C. f.:** Distanța dintre vîrfurile de unghi a două aliniamente și punctele de tangentă cu aceste aliniamente a curbei de racordare. E unul dintre elementele caracteristice ale unei curbe și servește la trasarea și pichetarea acesteia.

Valoarea tangentei se deduce din triunghiul OAV sau din triunghiul OBV (v. fig.), amîndouă dreptunghice în A și B :

$$\operatorname{tg} = AV = BV = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}.$$

Cînd se calculează elementele de trasare ale unui drum sau ale unei căi ferate, tangentele se determină cu ajutorul tabelor cari dau direct valoarea tangentei pentru curbe cu $R=1$ sau $R=100$, în funcțiune de valorile unghiului la centru al curbei de racordare și cari, pentru raze de alte valori, se înmulțesc cu valorile razelor respective. Uneori valoarea tangentei e impusă de anumite condiții legate de teren (evitarea unor clădiri, obstacole, terasamente importante) sau de traseul proiectat (curbe succesive apropiate la cari există pericolul ca tangentele să se suprapună). În aceste cazuri, se poate stabili inițial valoarea tangentei, iar ulterior se deduce prin calcul valoarea razei de racordare.



Elementele geometrice ale unei curbe de racordare a două aliniamente.

AB) curbă; AV) tangenta de intrare în curbă; V) vîrfurile de unghi; VB) tangenta de ieșire din curbă; T1) punctul de tangentă de intrare; T2) punctul de tangentă de ieșire; R) raza curbei.

Cunoscînd valoarea tangentei, se pot materializa, atît pe planuri cît și pe teren, punctele de tangentă, cari, considerate în sensul creșterii kilometrajului, se numesc *punctul de tangentă de intrare* (T_i , la intrarea în curbă), respectiv *punctul de tangentă de ieșire* (T_e , la ieșirea din curbă). Aceste puncte se marchează distinct pe planul de situație și pe profilul în lung al drumului, cu poziția kilometrică exactă.

Pe teren, punctele de tangentă se materializează prin pichete, prin măsurarea valorii tangentei pe cele două aliniamente, pornind de la vîrfurile de unghi ale acestora. Trasarea curbelor se execută, pornind de la pichetele punctelor de tangentă, fie prin metoda de trasare a ordonatelor pe tangentă, fie prin metoda ordonatelor pe coardă, sau prin metoda coordonatelor polare.

Cînd lipsa de vizibilitate sau natura terenului nu permit materializarea pe teren a vîrfurilor de unghi, se poate face direct pichetarea tangentei de intrare și de ieșire, pe aliniamentele cari se întîlnesc în vîrfurile inaccesibile, ținînd seama de valoarea lor kilometrică și de distanțele acestor puncte la vîrfurile de unghi ale curbelor vecine. Trasarea curbelor se face, în acest caz, prin metoda tangentei succesive, adică împărțind curba principală în mai multe curbe mai mici cărora le corespund tangente cunoscute și vîrfuri de unghi accesibile. De asemenea, pentru trasarea unei curbe de racordare verticale e necesar să se cunoască lungimea tangentei.

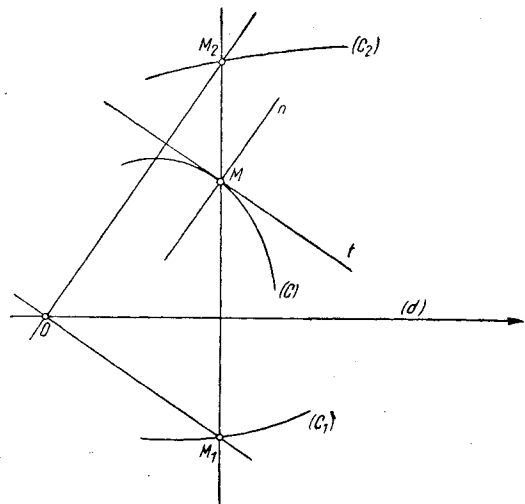
În acest caz, avînd în vedere că unghiurile sînt mici și razele de racordare sînt mari, se folosește direct valoarea unghiului ω dintre cele două decivități cari se racordează, formula tangentei fiind $\operatorname{tg} = R\omega/2$.

3. **Tangentă iperbolică.** Mat. V. sub Funcțiuni iperbolice.

4. **Tangentă trigonometrică.** Mat. V. sub Funcțiuni circulare.

5. **Tangente conjugate.** Geom.: Două drepte, tangente la o suprafață dată într-un punct regulat al ei și care formează un sistem armonic cu tangentele asimptotice relative la punctul considerat (v. Suprafață).

6. **Tangentelor, curba ~.** Geom.: Curbă plană asociată unei curbe plane date (C) în raport cu o dreaptă fixă (d) și un



Curbe asociate unei curbe plane: curba tangentelor și curba normalelor.

punct fix O al acestei drepte, în modul următor: Fiecărui punct M al curbei (C) i se asociază două puncte M_1, M_2 , cari sînt punctele comune dreptelor prin O cari sînt paralele, respectiv, cu tangenta și normala în M la (C) cu perpendiculara prin M la dreapta (d) (v. fig.).

Mulțimea punctelor M_1 formează o curbă (C_1), numită *curba tangentelor*, și mulțimea punctelor M_2 formează o curbă (C_2), numită *curba normalelor*.

Dacă (C) e reprezentată, în raport cu un reper cartesian ortogonal cu originea în punctul O și avînd dreapta (d) ca axă $x'x$, de o ecuație de forma:

$$(1) \quad y = f(x),$$

curbele (C_1), (C_2) sînt reprezentate, respectiv, de ecuațiile:

$$(2) \quad (C_1): \quad y_1 = x f'(x)$$

$$(3) \quad (C_2): \quad y_2 = \frac{x}{f'(x)}$$

Asociind curbei (1) curba reprezentată de ecuația:

$$(4) \quad (\bar{C}) \quad y = - \int \frac{dx}{f'(x)},$$

curba tangentelor asociată lui (C) e identică cu curba normalelor asociată lui (\bar{C}) și viceversa.

Curbele (C), (\bar{C}) se numesc *curbe conjugate*.

1. Tangentoidă, pl. tangentoide. *Geom.:* Curbă plană reprezentată, în raport cu un reper cartesian, de o ecuație de forma:

$$(1) \quad y = b \operatorname{tg} ax,$$

a și b fiind numere reale cari pot fi considerate pozitive.

Curba e formată dintr-o mulțime infinită de ramuri egale între ele, o ramură oarecare obținîndu-se dintr-una din ele, arbitrar aleasă, printr-o translație paralelă cu $x'x$ de forma:

$$(2) \quad x' = x + k \frac{\pi}{a}, \quad y' = y,$$

k fiind un număr întreg, pozitiv sau negativ.

O ramură, de exemplu ramura care corespunde valorilor lui x din intervalul $\frac{\pi}{2a} \leq x \leq \frac{3\pi}{2a}$ e infinită, admite asimptotele paralele:

$$x = \frac{\pi}{2a}, \quad a = \frac{3\pi}{2a}$$

și intersectează axa $x'x$ în punctul

$$x = \frac{\pi}{a},$$

care e un punct de inflexiune, tangenta în acest punct fiind dreapta

$$y = ab \left(x - \frac{\pi}{a} \right).$$

2. ~ polară. *Geom.:* Curbă plană reprezentată, în raport cu un reper polar, de o ecuație de forma:

$$(1) \quad r = a \operatorname{tg} m\theta,$$

a și m fiind numere reale cari pot fi presupuse pozitive. Numărul m se numește *indicele* tangentoidii polare (1).

Dacă unghiul polar θ ia valorile intervalului $\left[-\frac{\pi}{2m}, +\frac{\pi}{2m} \right]$, r variază în intervalul $(-\infty, +\infty)$ și mulțimea punctelor

$M(r, \theta)$ formează o ramură infinită tangentă în O la $x'x$ și admițînd ca asimptote dreapta (2)

$$(2) \quad y = x \operatorname{tg} \frac{\pi}{2m} - \frac{a}{m \cos \frac{\pi}{2m}}$$

și simetrica ei în raport cu $y'y$ (v. fig. I). Intervalele

$$\left[\frac{\pi}{2m}, \frac{3\pi}{2m} \right], \left[\frac{3\pi}{2m}, \frac{5\pi}{2m} \right], \dots, \left[-\frac{\pi}{2m}, -\frac{3\pi}{2m} \right], \dots, \left[-\frac{3\pi}{2m}, -\frac{5\pi}{2m} \right], \dots$$

le corespund ramuri egale cu ramura precedentă.

Dacă m e un număr irațional, curba e transcendentă și e formată dintr-un număr infinit de ramuri.

În cazul în care m e un număr rațional de forma $m = \frac{p}{q}$, p și q fiind două numere întregi pozitive relativ prime, curba e algebrică și rațională și e formată din $2p$ sau p ramuri, după cum numerele p , q sînt ambele impare sau unul dintre ele e par.

Polul O e un punct multiplu care aparține fiecărei ramuri.

Subtangentă și subnormala polară sînt date, respectiv, de formulele:

$$S_i = \frac{a}{m} \sin^2 m\theta, \quad S_n = \frac{am}{\cos^2 m\theta}$$

și verifică relația:

$$S_i \cdot S_n = r^2.$$

Curbură e dată de formula:

$$\rho = \frac{8(\sin^2 m\theta + 2m^2) \cos^4 m\theta}{a(\sin^2 2m\theta + 4m^2)^{3/2}}$$

și valoarea ei în pol e

$$\rho_0 = \frac{2}{am}.$$

Tangentoida polară nu are puncte de inflexiune.

Aria domeniului plan care are ca frontieră sectorul polar curbiliniu corespunzător valorilor $\theta=0$, $\theta=\theta_1$ e dată de formula:

$$A = \frac{a^2}{2m} (\operatorname{tg} m\theta_1 - m\theta_1).$$

Rectificarea unui arc se face cu ajutorul integralelor eliptice.

Tangentoida polară remarcabile sînt:

Curba lui Gutschoven, corespunzînd indicelui $m=1$ (v. fig. II). Ea e formată de mulțimea punctelor de contact ale tangentelor duse dintr-un punct fix O din plan la cercurile egale ale căror centre sînt situate pe o dreaptă (d) care conține punctul O .

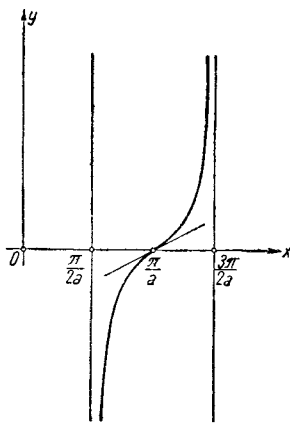
În raport cu un reper cartesian ortogonal avînd originea O și dreapta (d) ca axă $y'y$, curba e reprezentată de ecuația:

$$(1) \quad x^2(x^2 + y^2) - a^2 y^2 = 0,$$

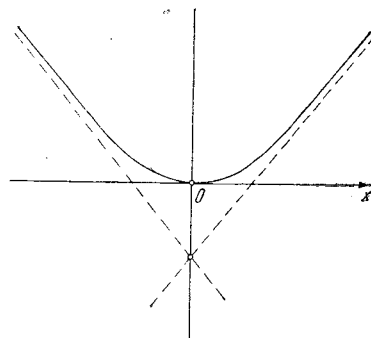
ecuația polară fiind

$$r = a \operatorname{tg} \theta,$$

unde a e măsura comună a razelor cercurilor considerate.



Tangentoidă.



I. O ramură a tangentoidii polare.

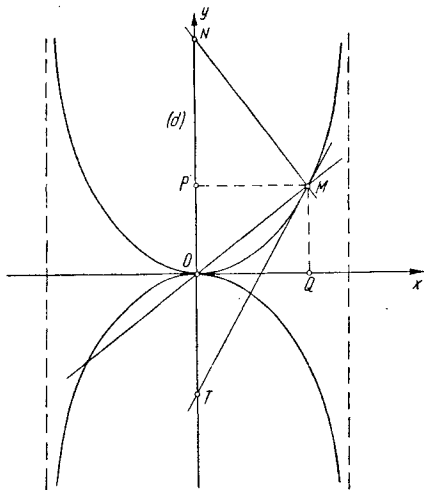
Dacă M e un punct al curbei (1), perpendiculara în M pe (OM) intersectează dreapta (d) într-un punct N , astfel încît:

$$MN = a.$$

Punctul N e centrul cercului de rază egală cu a care admite dreapta (OM) ca tangentă în M .

Curba (1) e o cuartică simetrică în raport cu axele $x'x, y'y$ ale reperului și admite punctul O ca punct dublu tacnodal (v. Tacnod). Curba e de clasa 6.

Tangenta într-un punct M al curbei (1) e determinată de M și de punctul T în care ea intersectează dreapta (d) și care poate fi construit elementar cu ajutorul relației:



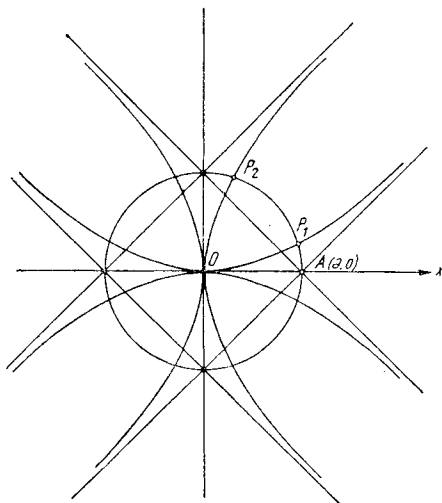
II. Tangentoida polară $m=1$.
Curba lui Gutschoven (curba kappa).

$$\overline{TN} \cdot \overline{PN} = \overline{ON}^2,$$

P fiind proiecția ortogonală a lui M pe (d) .

Aria domeniului plan care are ca frontieră triunghiul mixtiliniu OQM e dată de formula:

$$\mathcal{A} = \frac{a^2}{2} \theta - \frac{a^2}{4} \sin 2\theta.$$



III. Tangentoida polară $m=2$.
Curba morii de vînt.

Aria domeniului plan infinit care are ca frontieră asimptotă $x=a$, axa $x'x$ și ramura infinită a curbei $(\theta = \frac{\pi}{2})$, e deci

finită și egală cu

$$\mathcal{A}_0 = \pi \left(\frac{a}{2} \right)^2.$$

Sin. Curba kappa.

Strofoida dreaptă, corespunzînd indicelui $m = \frac{1}{2}$ (v. Strofoidă).

Curba morii de vînt (v. fig. III), corespunzînd valorii $m=2$ a indicelui:

$$r = a \operatorname{tg} 2\theta.$$

Ecuția cartesiană e:

$$(1) \quad (x^2 + y^2)(x^2 - y^2)^2 - 4a^2x^2y^2 = 0.$$

Curba (1) e o sextică circulară. Ea are două puncte duble nodale, cari sînt punctele improprii ale bisectoarelor axelor și un punct cuadruplu în originea O , care e un tacnod.

Dreptele

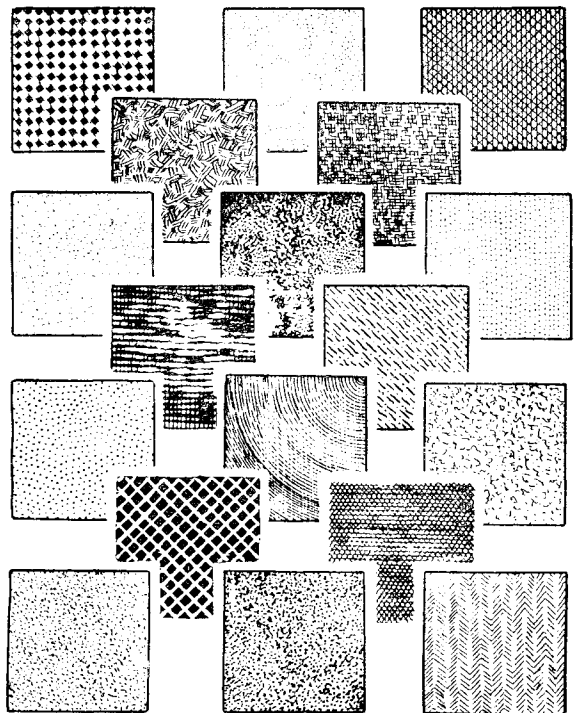
$$\begin{aligned} x - y + \frac{a\sqrt{2}}{2} &= 0, & x - y - \frac{a\sqrt{2}}{2} &= 0, \\ x + y + \frac{a\sqrt{2}}{2} &= 0, & x + y - \frac{a\sqrt{2}}{2} &= 0 \end{aligned}$$

sînt asimptote ale curbei.

Aria domeniului plan care are ca frontieră triunghiul curbiliniu OP_1P_2 e egală cu $\frac{a^2}{2}$; deci e egală cu jumătate

din aria pătratului care are ca latură raza cercului de rază a .

1. **Tangerine.** *Ind. chim.* V, sub Mandarină, ulei de ~.
2. **Tanghir, pl. tanghire.** *Poligr.:* Placă transparentă, de gelatină sau de masă plastică, prinsă într-o ramă de lemn și



Diferite tipuri de tanghire.

avînd pe o parte, în relief, puncte sau linii, de diferite forme și mărimi (v. fig.) și servind la obținerea semitonurilor sau

umbrelor pe forma de tipar plan (piatră litografică sau placă de offset), în reproducerea manuală a originalului. În acest scop, pe partea plăcii pe care se găsesc punctele sau liniile, se aplică un strat uniform de cerneală de transport, întins într-o singură direcție. Placa astfel pregătită se așază pe suprafața pietrei litografice sau a plăcii de offset, frecînd cu o estompă sau cu degetul, în locurile în care trebuie să se depună punctele sau liniile tanghirului. Pe porțiunile mai mari, tanghirul se aplică apăsînd cu un val de mînă mic și curat. Locurile de pe formă, pe care nu trebuie să se aplice punctele sau liniile de tanghir, se acoperă cu un strat subțire și uniform de soluție colorată de gumă arabică amestecată cu dextrină, sau cu un șablon de hîrtie. Pentru a manipula și a aplica ușor plăcile de tanghir se folosește o masă specială, echipată cu o bară metalică (fixată de masă cu șuruburi), pe care sînt așezate două cleme, cari țin rama plăcii de tanghir și permit ridicarea și aplicarea acesteia. Procedeu pentru obținerea semitonurilor cu ajutorul tanghirului, procedeu de îmbunătățire și completare a desenelor lineare, se numește *tușare*. Sin. Film tanghir.

1. Tangon, pl. tangoane. 1. *Nav.*: Scondru rabatabil montat cu un capăt pe bordajul navei, folosit pentru susținere sau legare (v.). În serviciu, tangonul e încrucișat (dispus perpendicular) pe bordajul navei, iar cînd nu e folosit, e rabătut de-a lungul bordajului. Se deosebesc:

Tangon pentru legarea bărcilor: Tangon folosit cînd nava e la ancoră și care se fixează articulat de bordaj, de obicei în dreptul peretelui pupa al teugii și e susținut de o balansină terminată uneori în gură de zmeu (v.). Se încrucișează sau se descrișează cu ajutorul a două manevre curente, numite *brațul prora* și *brațul pupa*. Foarte rar tangonul are și o subarbă, adică o manevră care trage capătul exterior în jos. La partea superioară, tangonul are o balustradă sau, mai frecvent, un „țin-te-bine”, fixat cu un capăt de bordaj, iar cu celălalt de balansină, iar la partea inferioară are 1-2 scări de pisică (scări de tangon), terminate cu un ochi cu rodanță (v.), a înțătoare (de parîmă vegetală sau de sîrmă) de asemenea terminate cu un ochi cu rodanță prin cari se trece barbete bărcii care se leagă de tangon. Pe tangon se prind, eventual cu ajutorul unor zbiruri (v.), macarale prin cari se trece un braț fals, dat dinspre proră, și la care se leagă bărcile pe timp rău. Navele mari mai au un tangon la pupa, construit ca și cel din proră, însă mai scurt.

Tangon de sondă. V. sub Sondă Thomson (sub Sondă 3).

Tangon de loch: Tangon folosit pe navele comerciale, pentru a putea purta purta loch-ul într-un bord, adică cu elicea lochul-ui în afara sîajului navei. Tangonul de loch e un scondru de lemn încrucișat în dreptul comenzii, susținut de o balansină, și la al cărui capăt se montează într-o talpă (v. sub Talpă 3) contorul loch-ului.

Tangon de spinaker: Tangon încrucișat în dreptul catargului pe iahturi și care are la capăt o macara pentru scota spinakerului.

Tangon de aripă: Tangon încrucișat în dreptul fiecărui arbore cu vele cu aripi (v. sub Greement), pentru a se putea întinde aripile velelor inferioare.

Tangon de plasă: Tangon folosit în trecut pe navele mari de război, pentru susținerea plaselor contra torpilor.

2. Tangon. 2. *Pisc.*: Ghionder de brad folosit la manipularea prostovolului uriaș. Se fixează la bărcile utilizate pentru acest pescuit, într-un locaș cu pană. Cu ajutorul unui scripete dublu, instalat spre vîrfurile tangonului, se coboară și se ridică prostovolul, iar printr-un al doilea scripete, instalat pe tangon, la o distanță de vîrfurile său egală cu raza cercului mare de oțel al prostovolului, se susține frînghia auxiliară a uneltei.

3. Tangonet, pl. tangonete. *Nav.*: Scondru metalic sau de lemn, cu lungime mică, scos în afara bordului, încrucișat cu ajutorul a două brațe de lanț și ținut în jos de o subarbă, servind la fixarea capetelor unor manevre curente. Se deosebesc:

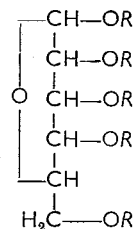
tangonet prova, așezat în prova arborelui trinchet, la care se ia volta murelor trinței (Sin. Picior de mură); *tangonet pupa*, așezat pe bordajul dunetei, la care se ia volta brațelor velelor pătrate. De regulă, tangonetul pupa are, la partea inferioară, și două ochiuri, de cari se poate prinde o scară de pisică (v. sub Scară 2), care atîrnă pînă la apă și de care se poate lega o barcă.

4. Tanguis. *Ind. text.*: Bumbac de lungime medie, cultivat în Peru. Are titlul de 205...175 mtex, finețea micronnaire 4,0...5,8, rezistența Pressley (sarcina de rupere determinată cu dinamometrul cu plan înclinat Pressley, pentru ruperea unui mînunchi de fibre de anumită mărime) 82...97 (foarte mare), culoare extra albă și se filează pe linia bumbacului pieptenat în fire de 10 tex, apreciate mult în industria tricotajelor. Se sortează în zece clase, dintre cari primele trei clase conțin foarte puține impurități și au fibrele albe; de la clasa 4, bumbacul are progresiv impurități mai multe și pete galbene; bumbacul din clasele 8, 9 și 10 are procente mari de impurități și fibrele sînt gri.

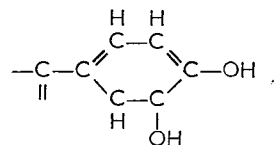
5. Tanic, acid ~. *Chim., Ind. piel.*: Sin. (impropriu) Tanic (v.).

6. Tanigen. *Farm.*: Sin. Acetiltanic (v.), Diacetiltanic, Tanacetil.

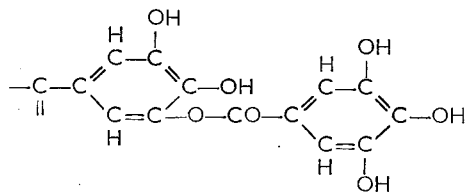
7. Tanic, pl. tanicuri. *Chim.*: Substanță tanantă vegetală (v. Tanant), care dă prin hidroliză un zahar, în general d-glucoză și acid galic. Se prezintă sub forma unui produs neunitar de substanțe cu formula



în care R poate fi un radical galoil



sau digaloil



O moleculă de tanic conține 5...10 astfel de resturi. Particulele au dimensiuni foarte diferite, cu caracter polidispers, cu greutatea moleculară de circa 2000 sau mai mult, foarte greu de separat. Pe lîngă aceste substanțe tanante, extractele conțin și zaharuri, săruri, materii colorante, derivați de lignină, mucilagii vegetale.

Tanicurile se prezintă sub forma de pulbere solubilă în apă, insolubilă în solvenți organici, nepolare; pH-ul extractelor apoase variază de la 2,8...4,75. — Sin. (impropriu) Acid tanic, Galotanin. V. și sub Tanant.

Tanicurile se găsesc în funzele, în scoarța, în fructele, în excrescențele patologice, în lemnul unor plante, în special

exotice, din cari se obțin prin extracție cu apă. Taninurile sînt folosite în special la tăbăcirea pieilor (se combină cu collagenul și cu alte proteine din pielea crudă), ca mordanți la vopsirea bumbacului, ca materii colorante bazice, ca ingredient pentru condiționarea noroiului de sonde petroliere, la prelucrarea unor cerneluri, la tratarea apei din fierbătoare, la separarea minereurilor prin flotație, ca inhibitori de oxidare pentru hidrocarburile din țitei, etc. Se cunosc mai multe taninuri:

Taninul chinezesc, cel mai răspîndit, se extrage din gogoșile de ristic de pe frunzele plantei *Rhus semialata*, care conține 45% tanin. Din punctul de vedere chimic, e un amestec de compuși asemănători, cari au molecula constituită dintr-o moleculă de glucoză esterificată total cu acid galic și cu acid m-galoil-galic. Raportul mediu dintre numărul de molecule de acid galic și al celor de glucoză rezultate prin hidroliza taninului chinezesc e 9/1.

Taninul turcesc se extrage din galele crescute pe crengile arborelui *Quercus infectoria* (nucile de Alep) cari conțin 36...58% tanin. Se aseamănă, ca proprietăți, cu taninul chinezesc. Prin hidroliză dă numai cinci molecule de acid galic la o moleculă de glucoză. Conține și acid elagic.

Taninul de hamamelis se extrage din coaja arbustului *Hamamelis virginica*, care conține 3% tanin. E un digaloil derivat al zaharului, numit hamameloză, avînd în moleculă o monozaharidă ramificată, 2-hidroximetil-D-riboză, esterificată cu două resturi de acid galic.

Acidul chebulinic e tot un tanin, cristalizat, care se extrage din mirobolane (fructe uscate ale plantei *Terminalia chebula* din India), cari conțin tanin în proporția de 25...39%. Prin hidroliză cu apă se obțin 3,6-digaloilglucoză, acid galic și acid chebulic.

Sumacul e un tanin care se extrage din scoarța de scumpie (*Rhus cotinus*) (v.).

1. **Tanizare. Ind. alim.:** Operația de adăugare a taninului în vin, practică în special în cazul cleirilor pentru limpezire și stabilizare — și mai ales la cleirea cu gelatină. Dozele curente utilizate sînt de 5...10 g/hl. Tanizarea se face cu tanin obținut din sîmburi de struguri (enotanin), după disolvarea acestuia în alcool sau, mai frecvent, într-o cantitate mică din vinul care trebuie tanizat.

Afară de tanizarea pentru cleire, adausul de tanin se mai face și cu scopul de a corecta proprietățile organoleptice ale unor vinuri anumite.

2. **Tantal. Chim.:** Ta. Element din grupul al cincilea al sistemului periodic al elementelor, subgrupul secundar. Are nr. at. 73; gr. at. 180,95; gr. sp. 16,65; p. t. 2850°; p. f. 5300°. Tantalul e un metal greu, a cărui culoare e asemănătoare platinului. Lustruit e cenușiu deschis; e destul de dur și foarte ductil.

Conținutul de tantal în scoarța pămîntului e de 8·10⁻⁴%. Deși se găsește rar, se produce totuși pe scară industrială. În natură se găsește asociat cu niobiul în tantalite și în niobite. Acestea sînt amestecuri isomorfe de metatantal și metaniobați de fier și mangan: (Mn, Fe)[(Ta, Nb)O₃]₂.

Cînd predomină tantalul față de niobiu, 2/3 pentoxid de tantal din totalul de pentoxizi de metale, mineralul se numește *tantalit* și e cristalizat rombic; cînd e cristalizat pătratic, se numește *tapiolit*.

Cînd predomină niobiul, mineralul cristalizat rombic, de rețea asemănătoare tantalitului, se numește *columbit* (niobiul se numea înainte columbiu). Afară de acestea se mai cunosc loparitul (Na, Ce, Ca) (Nb, Ta)O₃, și alte minerale ale pămînturilor-rare cu conținut de tantal ca, de exemplu, fergusonitul, în principal un ortotantal și niobat de ytriu (Y, Er, Ce, U)(Nb, Ta, Ti)O₃, un ytrotantalit, care e un ditantalat de ytriu: Y₄(Ta₂O₇)₃. Cu compoziție asemănătoare, însă predominînd niobiul față de tantal și cu un con-

ținut oarecare de uraniu, e samarskitul sau uranotantalitul: (Y, Er, U, ...) [(Ta, Nb)₂O₇]₃.

Tantalul poate fi laminat la rece în tablă pînă la 0,04 mm și tras în fire pînă la 0,03 mm, fără recoaceri intermediare. Prezența în tantal a unor cantități relativ mici de gaze dizolvate sau de carbon îl fac mai puțin plastic. Prin stabilitatea sa chimică, tantalul se aseamănă cu platinul. Rezistă la acizi, incluziv la apă regală, însă e atacat de acidul fluorhidric. E corodat încet sub acțiunea hidroxizilor alcalini topiți, cum și a oxidanților topiți. E atacat la cald de clor și de brom, iar de fluor, și la temperatura obișnuită. E stabil în aer, chiar la cald, cînd se acoperă cu o peliculă fină de oxizi și devine albăstrui; la temperaturi mai înalte, 300...400°, e totuși atacat, cu formare de Ta₂O₅. În stare fin divizată și încălzit, arde în aer cu flacără vie. Pulberea de tantal descompune apa la soare; reacționează cu sulful. Tantalul adsoarbe hidrogen la cald și chiar azot, cînd devine casant. Cu gazele conținînd carbon la 800...1000° formează carbură de tantal.

Tantalul are următorii isotopi:

Numărul de masă	Abundența	Timpu de înjumătățire	Tipul dezintegrării	Reacția nucleară de obținere
176	—	8 h	captură K emisiune β ⁻	Lu ¹⁷⁶ (α, 3n) Ta ¹⁷⁶ , Ta ¹⁸¹ (d, p 6n) Ta ¹⁷⁶
177	—	2,66 z	captură K emisiune β ⁻	Lu ¹⁷⁶ (α, 2n) Ta ¹⁷⁷ , Hf ¹⁷⁷ (d, 2n) Ta ¹⁷⁷ , Ta ¹⁸¹ (d, p 5n) Ta ¹⁷⁷
180	—	8,2 h	captură K emisiune β ⁻	Ta ¹⁸¹ (n, 2n) Ta ¹⁸⁰ , Ta ¹⁸¹ (γ, n) Ta ¹⁸⁰
181	100	—	—	—
182	—	117 z	emisiune β ⁻	Ta ¹⁸¹ (n, γ) Ta ¹⁸² , Ta ¹⁸¹ (d, p) Ta ¹⁸²

Există mai multe metode de obținere a tantalului metallic. În principiu, mineralele de tantal sînt dezagregate în vase de fier cu sulfat acid de potasiu. Topitura obținută e tratată, după răcire, cu apă fierbinte, în care oxidul tantalic și cel niobic hidratați nu se disolvă. Acest reziduu, după filtrare și spălare, se disolvă în acid fluorhidric și apoi, prin adaus de fluorură de potasiu, se formează heptafluotantalatul de potasiu, K₂TaF₇, care e mai greu solubil decît sarea corespunzătoare a niobiului, de care se separă prin cristalizări fracționate. Apoi heptafluotantalatul de potasiu e redus cu sodiu metallic la temperatură înaltă: K₂TaF₇+5 Na=Ta+5 NaF+2 KF.

Sînt descrise și alte metode de obținere a tantalului, bazate pe reducerea pentoxidului, Ta₂O₅, cu cărbune, aluminiu și metale alcaline, în prezența halogenurilor acestora, pe reducerea halogenurilor tantalului cu metale alcaline, cum și procedee electrolitice: pentoxidul de tantal, Ta₂O₅, topit în K₂TaF₇ și cu adaus de fondați KF și KCl, se supune electrolizei, folosindu-se drept cuvă creuzete de grafit, cari servesc și ca anod; se folosește catod de molibden sau de nichel.

Pentru a înlătura impuritățile pe cari le mai conține pulberea de tantal, aceasta se încălzește în cuptor electric, în vid, cînd impuritățile se volatilizează, iar pulberea de tantal se sinterizează, dînd tantalul plastic (forjabil) și care conține circa 99,5% Ta. Tantal pur (99,9%) se poate obține prin disociația termică a pentaclorurii de tantal, TaCl₅.

Tantalul se utilizează atît în stare pură cît și sub formă de aliaje. Datorită proprietăților mecanice excelente, ca și rezistenței chimice, e utilizat la fabricarea instrumentelor dentare și chirurgicale, a penițelor de stilou, a greutăților pentru balanțe analitice, a acelor de patefon, a arcurilor pentru ceasornice, a electrozilor. E folosit la redresoarele de curent, la supapele motoarelor cu ardere internă, în unele piese pentru construcția

navelor cosmice. Datorită stabilității la temperaturi înalte și proprietății de a absorbi gaze, e folosit în generatoarele lămpilor de unde ultracurte.

Tantalul e folosit la confecționarea unor vase de laborator, la căptușirea aparatului (autoclave și agitatoare), a pompelor din industria chimică cari sînt supuse unor medii corozive. De asemenea, a fost propus ca metal la vîrfurile contactelor cu scînteie, drept catod la analiza sărurilor topite, ca elemente de încălzire electrică în medii de acid sulfuric și clorhidric. Un timp a fost folosit pentru confecționarea filamentelor de becuri, pînă la punerea la punct a obținerii filamentelor din monocristale de wolfram.

Se cunosc multe combinații ale tantalului, în cari acesta e bivalent pînă la pentavalent. Cele mai stabile derivă însă de la tantalul pentavalent.

Cele mai importante combinații ale tantalului sînt:

Pentoxidul de tantal, Ta_2O_5 , care se obține prin arderea tantalului în oxigen sau; mai puțin pur, prin deshidratarea „acidului tantallic”; are gr. mol. 441,76, p. t. 1470°, cu descompunere, gr. sp. 8,71. E o pulbere albă, insolubilă în apă și în acizi, cu excepția acidului fluorhidric. Halogenii și hidrogenul sulfurat nu au nici o acțiune asupra lui. Încălzit puternic în vid, se descompune în elemente.

Pentoxidul de tantal, topit cu hidroxizi sau cu carbonați alcalini, formează *tantalaji*. S-au putut obține *ortotantalaji*, Me_3TaO_4 , *pirotantalaji*, $Me_3Ta_2O_7$, *metatantalaji*, $MeTaO_3$, cum și *politantalaji* de compoziție și structură complicată (Me = metal alcalin). Tantalaji alcalini sînt puternic hidrolizați în soluție apoasă. În mediu acid se separă din ei un precipitat gelatinos, numit impropriu „acid tantallic”. De fapt e un gel de Ta_2O_5 cu conținut variabil de apă. După deshidratarea completă a gelului se obține Ta_2O_5 care trece, prin încălzire, din stare amorfă în stare cristalină, cu degajare de lumină și de căldură.

Se cunosc și *peroxitantalaji* ca, de exemplu, $K_3TaO_8 \cdot 1/2 H_2O$, alb cristalin. Se obține din tantalat de potasiu cu apă oxigenată și precipitare din soluție cu alcool.

Pentafluorura de tantal, TaF_5 , are gr. mol. 275,88, p. t. 96,8°, p. f. 229,5°, gr. sp. 4,74. Se obține din pentaclorură de tantal cu acid fluorhidric lichid. Se prezintă sub formă de prisme incolore. *Fluorotantalaji* se obțin prin adăugarea de fluoruri alcaline la o soluție de pentoxid de tantal în acid fluorhidric. Fluorotantalaji sînt combinații stabile. Majoritatea sînt de tipul Me_3TaF_7 . Se cunosc însă și fluorotantalaji de tipul $MeTaF_6$, cum și un octofluorotantalat de sodiu, Na_3TaF_8 . Fluorotantalaji au tendința de a hidroliza în soluție apoasă, cu formare de gel de pentoxid de tantal.

Pentaclorura de tantal, $TaCl_5$, are gr. mol. 358,17, p. t. 221°, p. f. 242, gr. sp. 3,68. Se obține prin arderea tantalului pulbere, a azoturii, a carburii sau a sulfurii de tantal în curent de clor. Are aspectul unei mase galbene sticloase, care prin sublimare trece în forma cristalină. Prin sublimare în aer se descompune cu formare de pentoxid. Cu apa nu dă oxiclură, ci pentoxid hidratat. Prin încălzirea pentaclorurii de tantal la 300° în tub închis, cu pulbere de aluminiu, în absența aerului, se obține *triclaură de tantal*, $TaCl_3$. Aceasta reacționează în stare topită cu excesul de pentaclorură, dînd *tetraclaură de tantal*, $TaCl_4$. Triclaură disproporționează pe la 500-600° în pentaclorură și diclorură, $TaCl_2$. Aceste halogenuri sînt substanțe solide, verzii.

Prin evaporarea în vid a unei soluții de triclorură de tantal saturată cu acid clorhidric se obține combinația complexă stabilă a tantalului trivalent, $Ta_3OCl_7 \cdot 3 H_2O$.

Carburile de tantal sînt faze de pătrundere de forma: TaC (rețea cubică cu fețe centrate), cu temperatura de topire 3880°, și Ta_2C (rețea exagonală), cu temperatura de topire de

circa 3400°. Ele sînt foarte stabile din punctul de vedere chimic, foarte rezistente la temperaturi înalte și foarte dure (carbura TaC are microdunitatea de 1200-1547 kgf/mm²). Se prepară greu, prin diferite procedee, cum sînt: dizolvarea carbonului în tantal lichid; carburarea tantalului cu negru de fum, la 1500°; etc.

În stare tehnic pură, carburile de tantal sînt folosite ca produse refractare speciale, în tehnica rachetelor, la reactoarele de energie nucleară, etc. Ele mai sînt folosite și la elaborarea unor metale dure sinterizate, pe lângă carburile de wolfram și titan. Existența carburilor de tantal în metalele dure îmbunătățește rezistența termică a acestora. În unele aliaje metaloceramice, carburile de tantal constituie componentul principal, liant fiind nichelul sau cobaltul, de exemplu în aliajul dur constituit din 87% TaC și 13% Ni (ca liant), care e superior aliajelor dure cu wolfram sau cu wolfram și titan. Carburile de tantal apar și în metalele dure turnate — tip Stellite sau similare — în cari s-a adăugat ca element de aliere tantal în proporții mici, îmbunătățindu-le sensibil proprietățile.

1. Tantal-bronz. *Metg.*: Bronz de aluminiu, cu adausuri de tantal și de molibden, cu compoziția: 10% Al, 0,2% Ta, 1,2% Mo și restul cupru. Are proprietăți mecanice foarte bune și rezistențe foarte mari la corozione și la temperaturi înalte. E folosit la confecționarea de supape la mașini cu abur și de piese similare.

2. Tantalit. *Mineral.*: $(Fe, Mn)(TaNb)_2O_6$. Mineral din grupul rutilului (v.), care se întâlnește în unele pegmatite granitice în amestec isomorf cu niobitul (v.) și în parageneză cu: albit, muscovit, turmalin, zircon, etc. Cristalizează în sistemul rombic, în cristale cu habitus scurt prismatic sau tabular, prezentîndu-se frecvent sub formă de agregate de cristale paralele sau masiv.

Are culoare neagră sau neagră-brună, cu urma roșie închisă neagră și cu luciu semimetalic. Prezintă clivaj bun după (010), slab după (100) și spărtură concoidală. E casant; are duritatea 6-6,5 și gr. sp. 8-8,2.

E opac, optic biax și are indicii de refracție $n_p = 2,19$, $n_m = 2,25$ și $n_g = 2,34$. Prezintă pleocroism; n_p = foarte slab roșietic; n_g = roșu de sînge.

Conținînd 58-82% Ta, e un minereu de tantal.

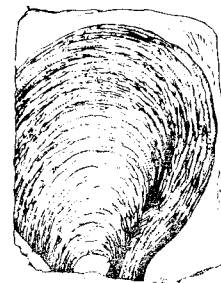
3. Taolă, pl. taole. *Geogr.*: Cot al unui rîu.

4. Taonurus. *Paleont.*: Impresiunile în formă de coadă de cocoș de pe marnele senoniene, atribuite algeilor brune.

Recent, cercetările efectuate în secțiuni subțiri au demonstrat că aceste impresiuni au o structură reticulată și că în grosimea pereților se disting ace fine de calcit cu diametrul transversal de 15-40 μ și cu lungimea de aproximativ un milimetru, identice cu spiculi de Alcyonaria din ordinul Pennatulidae. Pe baza acestui caracter, impresiunile au fost considerate ca aparținînd genului Cancellophycus, alcionar din ordinul amintit. Colonia de Cancellophycus, ca și alte Pennatulide, era purtată de un picior veziculos care, neavînd spiculi, nu a lăsat urme.

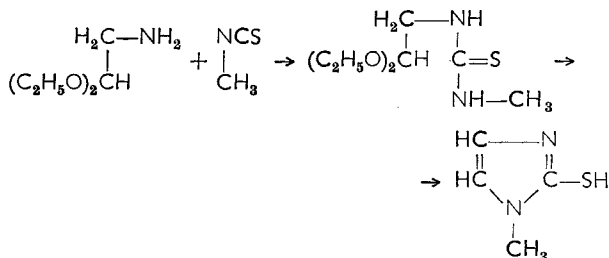
Specia Cancellophycus scoparius Tioll, cunoscută și sub numele de Taonurus brianteus, e cunoscută în țara noastră din marnele senoniene ale Carpaților răsăriteni.

5. Taosit. *Mineral.*: Varietate de corindon (v.), care conține Fe_2O_3 și TiO_2 . Formează agregate spinelice și se apropie, din punctul de vedere al compoziției chimice, de hōgbomit $(Al_2Fe_3MgTi)O_3$.



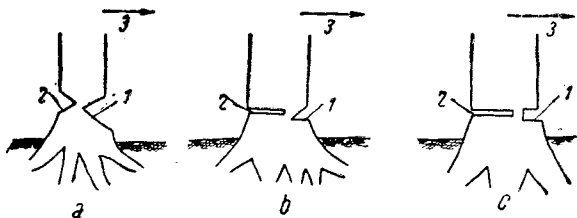
Taonurus.

1. **Tapazol.** *Farm.*: Medicament antitiroidian din grupul inhibitorilor tiroxinei, pe bază de 1-metil-2-mercapto-imidazol. Tapazolul are p. t. 145...148°, e de 20 de ori mai activ decât tiouracilul și se administrează 5...10 mg la opt ore. Se obține prin condensarea acetatului amino-acetaldehidei cu metil-senovel, după următoarea reacție:



Ca și celelalte medicamente din această clasă, tapazolul produce o scădere a metabolismului bazal, cum și a concentrației iodului în glanda tiroidă și o creștere a greutateii acestei glande. Acestea se explică fie prin captarea iodului molecular care se formează în prima fază a sintezei tiroxinei, fie prin inhibirea enzimei care realizează această reacție. Sin. Metimazol, Mercazol.

2. **Tapă, pl. tape.** 1. *Silv.*: Tăietură parțială, de anumită formă și dimensiuni, care se face la baza arborilor de doborit, pentru a provoca căderea acestora după o anumită direcție și într-un anumit sens (considerate drept cele mai favorabile pentru exploatare). Tapa se face cât mai jos posibil, constituind o parte a tăieturii de doborire și are, de regulă, formele și pozițiile indicate în figură. Tăietura parțială opusă tapei se execută cu câțiva centimetri (de regulă 1...2 cm) sub



Tăieturi de doborire.

- a) la doborirea numai cu toporul; b) la doborirea cu ferestrăul și cu toporul; c) la doborirea numai cu ferestrăul; 1) tapă; 2) tăietură parțială opusă tapei; 3) direcția de cădere a arborelui.

nivelul feței superioare a tapei, pentru a influența cu mai multă siguranță orientarea căderii. Orientarea se alege astfel, încât arborele în cădere să deprecieze cât mai puțin cu puțină lemnul său propriu, să nu se anine în arborii învecinați și să nu le aducă prejudicii, să vatăme cât mai puțin seminții și tineretul preexistente, necesare pentru regenerarea arborelui pus în exploatare. Pentru asigurarea orientării căderii arborilor se mai folosesc pene de lemn sau de metal și diferite dispozitive de împingere sau de tras.

3. **Tapă.** 2. *Ind. lemn.*: Scobitură sau tăietură care se face la capătul lemnului de construcție, pentru a le putea îmbina unele cu altele.

4. **Tapes.** *Paleont.*: Sin. Iruș (v.).

5. **Tapet, pl. tapete.** *Arh., Cs.*: Îmbrăcămintă imprimată cu un desen colorat, confecționată din hîrtie, materiale textile, folii de mase plastice sau placaj de lemn, care se lipește pe perete pentru a înlocui zugrăvitul. Cel mai des se folosesc tapetele de hîrtie și tapetele de mase plastice.

Tapetul de hîrtie se folosește, în special, pentru finisarea pereților interiori ai încăperilor din clădirile de locuit și social-culturale, la cari umiditatea relativă a aerului nu depășește 65%. Se livrează în fișii de 0,50...0,75 m lățime și 7...12 m lungime, rulate în suluri. Pentru tapetele obișnuite se folosește hîrtie cu greutatea de 65...85 g/m²; pentru tapetele de calitate superioară, hîrtie cu greutatea de 95...120 g/m²; pentru tapetele la cari procesul de fabricație reclamă o prelucrare în mai multe etape, hîrtie cu greutate mai mare decât 120 g/m².

La tapetele imprimate cu ajutorul instalațiilor manuale s-au folosit inițial coloranți de natură minerală, vegetală sau animală, în prezent căpătînd extindere coloranții chimici. Se folosesc în mod exclusiv coloranți cari nu pot dăuna sănătății.

Dintre coloranții vegetali se menționează: lacul de garanță, indigoul, etc. Dintre coloranții de origine animală se menționează: galbenul indian, carminul de coșenilă. O categorie specială o formează coloranții pe bază de negru de fum, cari se folosesc pe scară foarte mare.

La tapetele imprimate cu ajutorul mașinilor se folosesc, în special, coloranți pe bază de gudron (colori de anilină). Pentru precipitarea și fixarea coloranților se folosesc clorbarium și tanin. Vopselele pe bază de ulei de in, folosite pentru tapete, se obțin, de asemenea, cu ajutorul coloranților minerali sau pe bază de gudron.

Efectul de luciu de mătase se poate obține cu ajutorul unei pulberi de mica, amestecată cu clei vegetal și colorată cu un colorant.

Pentru tapetele cu fond aurit sau decoruri aurite se folosește pulbere de bronz amestecată cu clei, sau, de preferință, o pastă de bronz aurii care conține adausul de clei și care permite o prelucrare mai ușoară. Bronzul aurii conține un aliaj de cupru-zinc. Prin modificarea proporției de cupru și zinc în aliaj se pot obține diferite tonuri de culoare aurie.

Pentru imprimarea tapetelor de culori argintate se folosește pulberea de aluminiu sau de bronz argintat, fabricat din zinc și aluminiu.

Pentru a face culorile bune de imprimat, rezistente la ștergere și la spălat, ele sînt amestecate cu lianți pe bază de ulei sau de rășini, cleiuri sau emulsii. În prezent, se folosește pe scară largă cleiul obținut din făină de cartofi, care e neutralizat și făcut durabil cu ajutorul unui adaus.

Printre lianții pe bază de ulei se folosește în special uleiul de in fiert. Prin adaus de sicativi, procesul de uscare a vopselelor cu ulei de in poate fi accelerat.

Ca lianți se mai folosesc lacurile de ulei, spirit-lacul, lacul de nitroceluloză.

Emulsiile consistă din amestecuri de lianți pe bază de apă și ulei. În general ele sînt preparate din clei de scoabeală sau din clei de făină de cartofi amestecat cu ulei de in, cazeină, ceară.

Sortimentul de tapete de hîrtie e în general foarte variat, deosebindu-se:

Tapetul obișnuit se obține prin imprimarea directă pe hîrtia-suport, albă sau colorată, a unei culori de fond, pe care se imprimă desene diferite. Această categorie de tapete cuprinde modelele cele mai moderne, atît prin aspectul lor grafic, cît și prin colorit. Se folosesc, în general, coloranți pe bază de apă, cari permit să se obțină culori proaspete și luminoase.

Tapetul gofrat prezintă o serie de încrețituri în relief, realizate prin presarea hîrtiei între două cilindri cu suprafața încrețită. Astfel, suprafața tapetului capătă un relief care apare mai evident la lumina încăperii. Pentru a da materialului oarecare rigiditate și a menține aspectul de relief, se folosesc tapete gofrate „duplex”, alcătuite din două hîrtii, dintre cari una, de calitate superioară, e imprimată în relief, iar cealaltă, de calitate obișnuită, servește ca dublură.

Tapetul plastic în relief e alcătuit din hîrtie obișnuită de tapet pe care se aplică, cu ajutorul mașinilor, materiale plastificate în diferite culori și forme.

Tapetul lavabil e folosit pe scară mare în ultimii ani, datorită progreselor înregistrate în industria chimică și, în special, în fabricarea rășinilor vinilice sau a derivatelor latexului. În general, tapetele lavabile permit să fie spălate cu ajutorul unui burete imbibat cu apă. Alte tapete, în special cele în relief, permit să fie spălate cu apă mai abundentă.

Prin tratarea cu rășini vinilice sau cu derivate de latex, tapetul devine rezistent la detergenți, la apă amestecată cu leșie, etc.

Tapetul catifelat e fabricat prin fixarea de deșeuri de lînă tocată, pe hîrtie, cu ajutorul unui clei, după anumite desene. În prezent, procedeul a fost modernizat folosindu-se în acest scop mașini speciale de mare capacitate.

Tapetul de mase plastice (policlorură de vinil, etc.) se folosește în încăperi cu umiditate ridicată sau în încăperi nelocuite, pentru a înlocui faianța sau lambriurile.

Tapetul din folii de policlorură de vinil se aplică pe pereții interiori ai încăperilor unde nu se doarme sau cari posedă instalații de aer condiționat. Tapetul din folii de policlorură de vinil se livrează în fișii, rulate în suluri pînă la 1,25 m lățime.

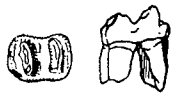
1. Tapet de barcă. *Nav.*: Husă de stofă groasă, care se așază pe banchetul din camera bărcii (spațiul dintre ultimul banc din pupa și spatele bărcii), cînd în barcă se transportă pasagerii.

2. Tapiocă. *Ind. alim.*: Făină care se extrage din rădăcina de manioc, al cărei component principal e amidonul. Făina respectivă are bobite albe, cari seamănă foarte bine cu grîșul. Prin fierbere în apă, cu zahăr, se obține o mîncare foarte gustoasă, asemănătoare cu grîșul sau cu orezul cu lapte, preferată mai ales de copii.

3. Tapiolit. *Mineral.*: $\text{Fe}(\text{Ta}, \text{Nb})_2\text{O}_6$. Mineral cu compoziția asemănătoare tantalitului (v.) dar care, spre deosebire de acesta, cristalizează în sistemul tetragonal.

Are culoare neagră, cu luciu puternic, dar în pulbere e roșu-brun. Are duritatea 6, gr. sp. 7,3-8 și indicii de refracție: $\omega_{\text{Li}}=2,27$ și $\epsilon_{\text{Li}}=2,42$.

4. Tapirus. *Paleont.*: Mamifer unguat imparidigitat, din familia Tapiridae, cunoscut din Miocenul superior pînă azi. Craniul, scurt, prezintă oasele nazale reduse; pe ele se inserează o mică trompă. Dentiția e completă, cu molari și cu premolari de tip lofodont, avînd două creste transversale, lipsite de ciment. Membrele anterioare au patru degete, iar cele posterioare, numai trei.



Dinți de *Tapirus arvernensis*.

În țara noastră se cunoaște specia *T. arvernensis* Croiz et Job, din Pliocenul superior de la Mălușteni.

5. Tapiserie. *Ind. lemn.*: Operație făcînd parte din construcția mobilei tapisate și care consistă, în general, în aplicarea arcurilor, a pînzei de sac, a materialului de umplură (vată, fibre textile, iarbă de mare sau păr de cal) și a stofei de mobilă pe cadrul schelet al mobilei respective.

6. Tapițerie. V. Tapiserie.

7. Tapură, pl. tapuri. *Metg.*: Fisură pătrunsă, care poate fi cuprinsă în întregime în interiorul unei piese metalice sau poate începe de la suprafața piesei. Se poate produce la turnarea, la prelucrarea mecanică sau la prelucrarea termică a materialelor metalice, în zonele în cari tensiunile proprii cari apar depășesc rezistența de rupere la tracțiune a materialului. Pereții tapurilor nu se sudează în cursul prelucrării mecanice ulterioare. V. și sub Fisură.

8. Tara. 1. *Gen.*: Sin. Dara (v.), Greutate moartă.

9. Tara. 2. *Ms.*: Greutăți nemarcate, formate din diferite bucăți de metal, folosite la cîntărit. Var. Tară.

10. Tarac, pl. taraci. *Ind. țăr.*: Stîlp înfipt în pămînt, care servește ca element de susținere, pentru un pod, un zăgaz, un gard, etc.

11. Tarama. *Pisc.*: Numire industrială a icrelor de la pești din familia Cyprinidae (plătică, batcă, babușcă, tarancă, etc.) cari se sărează prin despicare, colectate în timpul tăierii peștelui și conservate prin sărare pentru o perioadă mai lungă.

Colectate imediat după despicarea peștelui, icrele sînt curățite de membranele ovariene, sărate cu un amestec de 12,5% sare și 0,15% silitră, în vase de lemn, apoi sînt trecute în butoaie, unde sînt lăsate cinci zile. După acest interval se scurge saramura formată, se completează golul și se căpăcesc butoaiele.

Pentru maturizarea procesului de conservare sînt necesare 2-3 luni, pentru icrele preparate primăvara, și 5-6 luni, pentru cele pregătite toamna sau iarna.

12. Taramellit. *Mineral.*: $\text{Ba}_4\text{F}''\text{F}_4'''(\text{Si}_{10}\text{O}_{31})$. Silicat bazic de bariu și de fier, natural, care cristalizează în sistemul rombic și se prezintă sub formă de mănunchiuri foioase și de agregate de culoare roșie-brună cu luciu mătășos. Prezintă un puternic pleocroism.

13. Tarancă. *Pisc.*: *Rutilus rutilus haeckeli* Nordm. Specie de pește din familia Cyprinidae, cu dimensiuni medii variînd între 15 și 30 cm lungime și 200-400 g greutate. Are corpul comprimat lateral și vîrfurile gurii situate sub marginea inferioară a orbitei. E colorat în cenușiu-verzui pe spate, cu laturile și cu abdomenul albe-argintii, iar aripioarele ventrale și anală, roșcate; uneori se întîlnesc exemplare roz-aurii. Se hrănește cu crustacee, cu moluște, viermi. Formă semimigratoare de cîrd, trăiește în regiunile puțin saline — gurile fluviilor și ale rîurilor — din mările Neagră și Azov.

Matură sexual la 3-4 ani, primăvara timpuriu — începînd din februarie — intră pentru reproducere în rîuri. Depune icrele în aprilie. După reproducere revine în mare. În apele noastre a fost identificată în Razelm.

Se pescuiește vara și toamna, la întoarcerea în apele marine.

Avînd mare importanță economică, date fiind cantitățile mari pescuite, se consumă sărată și uscată. Icrele se conservă tarama (v.).

14. Tarannon, etajul de ~. *Stratigr.*: Etaj al Silurianului din Anglia, corespunzător Valentinianului superior, reprezentat prin șisturi cu graptoliți (zonele 21-25).

15. Tarapacait. *Mineral.*: K_2CrO_4 . Cromat de potasiu, natural, isomorf cu mascagninul (v.). Cristalizează în sistemul rombic; are culoare galbenă și gr. sp. 2,74.

16. Tarar, pl. tarare. *Ind. alim.*: Utilaj folosit în industria morăritului și a crupelor, pentru curățirea cerealelor de corpurile străine cari se deosebesc de boabele culturii de bază, prin mărime (lățime și grosime) și prin proprietățile lor aerodinamice, operația realizîndu-se prin combinarea acțiunii sitelor și a curentului de aer. Pentru separarea corpurilor străine, după mărime, tararul are de obicei trei site confecționate din tablă de oțel sau de oțel zincat (v. fig.), cu ochiuri de forme și mărimi diferite, după natura cerealelor cari trebuie curățite. Sitele execută oscilații în plan, comandate cu ajutorul unui mecanism de bielă-manivelă. Sita receptoare cu ochiuri rotunde (de obicei cu diametrul de 12-14 mm) servește la o primă separare a corpurilor străine mari; sita de sortare, cu ochiuri cu diametrul de 5-7 mm, servește la separarea restului de corpuri străine mari; sita de cernere, cu ochiuri lunguiețe de 1,5-1,75 x 15-20 mm, servește la separarea corpurilor străine mărunte. Refuzul de pe primele două site îl constituie corpurile străine ale căror dimensiuni depășesc dimensiunile culturii de bază, iar cernutul prin sita a treia îl constituie corpurile străine, cu dimensiuni mai mici decît ale boabelor din cultura de bază. Corpurile străine

ușoare sînt separate cu ajutorul unui curent de aer în timpul intrării masei de cereale în canalul receptor al mașinii și apoi în cel de evacuare. Curentul de aer e produs de un ventilator.

După modul de folosire a curentului de aer, tararele-separatoare pot fi cu *dublă aspirație*, cînd cerealele sînt aspirate o dată la intrarea în mașină și a doua oară la ieșirea din mașină, sau cu *simplă aspirație*, cînd cerealele sînt aspirate numai la intrarea în mașină.— După felul de montare a ventilatorului, tararele pot fi cu *aspirație proprie*, cînd ventilatorul e montat pe cadrul mașinii și deservește numai mașina respectivă, sau cu *aspirație centrală*, cînd aspirația e realizată de un ventilator central, care aspiră aerul din mai multe mașini.

1. Taraxac. *Ind. alim.*

Farm.: Rădăcina plantei ierboase Taraxacum officinale Wigg, din familia Composeae, care crește în regiunile temperate. Rădăcina e fuziformă, simplă sau ramificată, cu lungimea de 10...20 cm, moale, cu un conținut lăptos, cînd e proaspătă, și dură în stare uscată; e inodoră și cu gust amar. Conține circa 24% insulină, zahăr, un hidrat de carbon (levulina), și o substanță amară, *taraxacina*. Se întrebuințează, în unele țări, ca înlocuitor al cafelei, cum și în Medicină, ca aperitiv, ca tonic și ca diuretic. Sin. Dînte-de-leu.

2. **Tară.** 1. *Gen.*: Sin. Dara (v.).

3. **Tară.** 2. *Mș.* V. Tara 2.

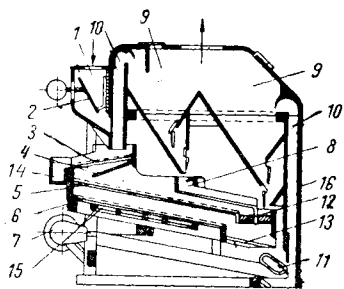
4. **Tarbuttit.** *Mineral.*: $Zn_2(OH)PO_4$. Fosfat bazic de zinc, natural, cristalizat în sistemul triclinic, în diverse forme, adeseori bogat fațățate. E incolor sau colorat diferit și are gr. sp. 4,15.

5. **Tarcău, Gresia de ~.** *Stratigr., Petr.* V. sub Gresie.

6. **Taret.** *Zool.*: *Feredo navalis*. Gen de moluște lameli-branhiate, vermiforme, avînd lungimea de 15...20 cm, și cari perforează lemnul pe care-l găsește în apă (de ex. îmbarcațiunile de lemn). E foarte răspîndit în toate mările.

7. **Targă, pl. târgi.** 1. *Gen.*: Pat de pînză (brancardă), cu două perechi de brațe, purtat de două persoane, care servește la transportul bolnavilor sau al accidentaților.

8. **Targă.** 2. *Cs.*: Plat-formă cu două perechi de brațe, pentru a fi purtată de două persoane, care servește la transportul diferitelor materiale pe distanțe scurte (de circa 20...80 m), în special pe schele, pe eșafodaje sau pe suprafețe înclinate, unde accesul altor mijloace de transport e dificil.



Schema de funcționare a unui tarar-separator cu dublă aspirație.

1) coș de primire; 2) clapetă cu contragreutate; 3) sită; 4) paletă de dirijare a boabelor; 5) sita II; 6) sita III; 7) excentric; 8) canal pentru impurități; 9) camere de praf; 10) canale de aspirație; 11) magnet; 12) canal pentru refuzul sitei II; 13) canal pentru scurgerea cerealelor; 14) canal pentru corpuri mari; 15) perii pentru curățit sita III; 16) batiu.

În construcții se folosesc curent targa de beton și targa de mortar.

Targa de beton (v. fig. a) servește la transportul pămîntului, al betonului, al cărămidilor și al altor materiale de construcție, în bucăți sau în vrac. Platforma târgii are, pe trei părți, margini înălțate cu 10 cm, pentru reținerea materialului încărcat. Targa se descarcă prin înclinare spre partea liberă.

Targa de mortar (v. fig. b) servește la transportul mortarului și al altor materiale plastice. E constituită dintr-o cutie de lemn, de obicei de 800×500×300 mm, cu patru mînere.

În industrializarea procesului de construcție, târgile au fost înlocuite cu *containere* (v.) specifice fiecărui fel de material.

9. **Tarhon.** *Agr., Bot.*: *Arthemisia dracunculus* L. Plantă ierboasă perenă din familia Composeae, cultivată ca legumă condimentară. Are o tulpină puternic ramificată, erectă, care poate atinge înălțimea de 70 cm; are frunze lanceolate, înguste; flori mici, albicioase, dispuse în capitule. Frunzele și tulpinile conțin uleiuri eterice, datorită cărora au o aromă caracteristică, plăcută. Fructele, în formă de achenă, sînt foarte mici și își păstrează facultatea germinativă timp de 2...3 ani. Soiurile mai răspîndite sînt: tarhonul rusesc, cu tufă viguros dezvoltată, și tarhonul francez, cu conținut mai mare de uleiuri eterice.

Tarhonul, care e rezistent la ger, se cultivă pe terenuri reavăne, fără umiditate excesivă, pe cari trebuie aplicate, la înființarea culturii, 30...40 t gunoi de grajd la hectar. Se înmulțește de obicei prin despărțirea tufei, dar poate fi cultivat și prin răsad, butași, drajoni. Recoltarea frunzelor și a vîrfurilor lăstarilor începe după 6...8 săptămîni de la plantare. Producția variază între 10 000 și 20 000 kg/ha. Durata unei culturi e de 10...12 ani. Tarhonul e un condiment folosit la prepararea unor produse culinare.

Prin antrenarea cu vapori de apă a plantei verzi se obține un ulei eteric cu randamentul de 0,1...0,45%. Acesta e un lichid incolor pînă la galben-verzui, cu miros asemănător celui de anason, intens aromat, și cu gust condimentat, ai cărui componenți chimici sînt: metil-chavicolul, ocimenul, felandrenul, aldehida p-metoxicinamică.

Uleiul eteric de tarhon se utilizează ca aromă alimentară în industria conservelor, a oțetului, a muștarului și, în cantități mici, în parfumerie. Sin. Tarahon, Tarcon.

10. **Tarif, pl. tarife.** 1. *Gen.*: Sistem de prețuri pentru vînzarea anumitor mărfuri cu caracter de utilități generale (energie electromagnetică, căldură, gaze combustibile, apă) sau pentru prestarea oricăror categorii de servicii (transporturi, telecomunicații, canalizare, etc.).

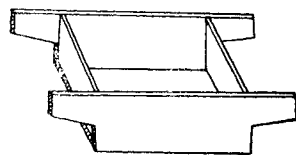
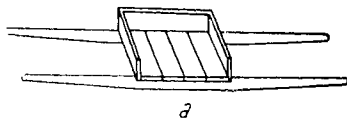
Tariful pentru energia electromagnetică conține prețurile unitare (taxele) pentru livrarea energiei electromagnetice, diferențiate după categoria consumatorilor și după forma de tarif aplicată acestora.

Tarifele pentru energia electromagnetică trebuie să fie astfel întocmite încît încasările totale obținute din vînzarea energiei electromagnetice pe baza ansamblului de tarife aplicate diverselor categorii de consumatori să acopere cheltuielile de producție (inclusiv cele de transport, distribuție și livrare la abonați a energiei electrice) și beneficiul planificat.

Tarifele pentru energie electromagnetică folosite curent în practică sînt tarife fără evidențierea plății pentru puterea și energia reactivă sau tarife cu evidențierea acestei plăți.

Tarifele fără evidențierea plății pentru pătarea și energia reactivă sînt următoarele:

Tariful binom, care e un tarif cu două prețuri unitare pentru cele două elemente caracteristice ale consumului de energie electromagnetică: puterea activă cerută și energia activă consumată. Se deosebesc:



Tărgi.

a) de beton; b) de mortar.

Tariful binom cu prețuri unitare pentru putere și energie independente de ora de consum, care e forma de bază a tarifului binom.

Tariful binom cu taxă unitară variabilă după ora de consum are prețuri unitare diferite, fie pentru energia consumată în diverse ore ale zilei, fie atît pentru puterea maximă efectiv absorbită cît și pentru energia consumată în diverse ore ale zilei. Varianta întîi, cea mai folosită, are și suport teoretic, deoarece la ora de vîrf sînt puse în funcțiune și centrale termoelectrice cu consum specific de energie ridicat, iar pierderile în rețelele electrice sînt mai mari în acele ore. Prin varianta a doua se obține însă un efect stimulatîv mai mare pentru reglarea de către abonați a curbei de consum.

În aceste tarife, durata unei zile se împarte în două perioade (ore de vîrf și ore în afara vîrfului) sau în trei perioade (ore de vîrf, ore de plin — sau de zi — și ore de gol — sau de noapte).

Tariful monom e un tarif cu un singur preț unitar, corespunzător consumului de energie. Se deosebesc:

Tariful monom cu taxă (preț unitar) independentă de ora de consum, constituind forma de bază a tarifului monom.

Tariful monom cu taxă dependentă de ora de consum e caracterizat prin împărțirea duratei zilei în două perioade (ore de vîrf și ore în afara vîrfului sau ore de zi și ore de noapte) sau în trei perioade (ore de vîrf, ore de plin — sau de zi — și ore de gol — sau de noapte), pentru fiecare perioadă fiind aplicate alte taxe, diferențiate conform diferențelor de costuri care corespund diferențelor de consum specific de combustibil în centralele electrice funcționînd în perioadele respective, cum și diferențelor de pierderi în rețelele electrice, cari variază cu încărcarea.

Tariful în tranșe e caracterizat prin prețuri unitare de energie degresive, cari se aplică la consumul corespunzător diverselor tranșe în cari se descompune consumul total al abonatului. În general, numărul de tranșe e de maximum trei.

Tariful în trepte consistă din prețuri unitare (taxe) de energie diferențiate degresiv în trepte după volumul consumului total de energie electromagnetică al abonatului, la întregul consum aplicîndu-se taxa corespunzătoare treptei în care se încadrează acest consum, astfel că taxa aplicată reprezintă și prețul mediu al întregii furnituri. Se folosesc tarife cu 2...6 trepte.

Tarifele cu evidențierea plății pentru puterea și energia reactivă derivă din tarifele în cari nu se evidențiază plata pentru puterea și energia reactivă, prin anumite modificări ale taxelor corespunzătoare.

Tariful pentru căldură conține prețurile unitare (taxele) pentru livrarea căldurii, diferențiate după categoria consumatorilor și după forma de tarif aplicată acestora. Tarifele pentru căldură trebuie să satisfacă aceleași condiții; principale ca și tarifele pentru energie electromagnetică.

Tarif feroviar: Tarif pentru transportul de călători și de mărfuri stabilit în funcțiune de modul cum se efectuează transportul pe căile ferate.

Tariful transportului călătorilor cu trenuri de persoane e calculat pe clasă și în funcțiune de distanță, cu reducerea costului pe un kilometru, cu cît distanța e mai mare și cu taxare uniformă pe anumite intervale, astfel: de la 1...5 km, 6...10 km și de la 10...100 km pe intervale de 10 km; de la 100...200 km pe intervale de 20 km; de la 200...500 km pe intervale de 50 km; de la 500...1200 km pe intervale de 100 km și de la 1300...2000 km pe intervale de 200 km.

Pentru circulația cu trenurile accelerate și rapide se aplică un tarif suplentar de tren accelerat pe clase și pe două zone: de la 1...250 km și peste 250 km, cu taxe fixe pe zonele respective; de asemenea un tarif suplentar pentru rezervarea locurilor pe clase.

Tariful local de bagaje și mesagerii fixează taxele de transport pentru 10 kg pe aceleași zone de taxare, ca în tariful de călători cu scăderea progresivă cu cît distanța de transport crește. Taxele sînt stabilite pentru bagaje și mesagerii clasificate în două categorii A și B (specificate în instrucțiunile respective).

Tariful local de mărfuri — pentru *coletărie și vagoane complete* — e stabilit pentru 100 kg și pe zone de taxare, cu scădere progresivă, cu cît distanța e mai mare. Taxarea se face și pe fel de marfă, după cum mărfurile sînt transportate cu vagoane acoperite, descoperite sau cu vagoane speciale. Tariful de taxare unitar ține seamă în oarecare măsură de valoarea mărfii și de eventuale avarii cari se aduc vagoanelor în timpul transportului. Astfel, pentru mărfurile cari produc murdărirea vagonului, cum sînt animalele vii, deșeurile, etc., taxele tarifare sînt majorate.

Tariful local de marfă conține tabele de taxare pentru toate mărfurile cari se pot transporta, cu instrucțiuni speciale de aplicare.

Tariful internațional e diferit de cel local și se aplică cu instrucțiuni speciale.

Tarife speciale Se aplică pentru serviciile oferite de transportul feroviar. Din această categorie fac parte: tariful suplimentului de pat, pentru călătoria cu vagonul de dormit; tariful pentru depozitarea bagajelor la casele de bagaje; tariful pentru transportul bagajelor de hamali sau tregheri.

1. **Tarif.** 2. **Gen.:** Tablou cuprinzînd prețuri unitare sau specifice pentru furnituri sau servicii, în special publice, și condițiile de aplicare a acestora, stabilite în conformitate cu un tarif în accepțiunea Tarif 1.

Exemplu:

2. ~ **de cubaj.** *Silv.:* Tablă de cubaj cu o singură intrare (v. sub Tablă de cubaj), adică tablă care dă volumul arborilor în picioare în funcțiune de o singură variabilă, diametrul de bază. Tarifele de cubaj au două coloane, dintre cari prima cuprinde diametrii de bază ai arborilor (cu gradații în centimetri, în unități de 2 cm, de 3 cm, etc.), iar în coloana a doua sînt înscrise volumele arborilor în picioare, corespunzătoare diametrilor din prima coloană. Tarifele de cubaj se întocmesc fie pe specii de arbori, fie pentru cazurile singulare ale anumitor păduri, relativ omogene în privința conformației arborilor (înălțimea și coeficientul de formă, corespunzătoare diferențelor diametri de bază), cînd au o valoare de folosință locală. Tarifele cu folosință generală dau volumele cu o mai mare aproximație, întrucît datele lor reprezintă media unor volume variabile între limite, adeseori foarte distanțate, pentru fiecare diametru de bază. În terminologia mai veche, tarif de cubaj era sinonim cu *tablă de cubaj*, atît pentru cea cu o singură intrare cît și pentru cea cu două intrări.

3. **Tariric, acid ~.** *Chim.:* $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{C}\equiv\text{C}(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$. Acidul 6-octadecinoic. E solid la temperatura ordinară; produsul obținut din surse naturale are p. t. 50,5°; produsul sintetic (*acidul petroselinolic*) are p. t. 54°. A fost izolat din grăsimile semințelor plantei *Picramnia Sow.* și a fost obținut pe cale sintetică (sub numirea de acid petroselinolic) prin acțiunea hidroxidului de potasiu în metanol, asupra acidului 6,7-dibromstearic.

Se cunosc următorii isomeri de poziție ai acidului tariric: *Acidul 9-octadecinoic* (acidul stearolic), $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{C}\equiv\text{C}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$, cu p. t. 48°. Nu se găsește în natură; a fost obținut prin acțiunea potasei alcoolice asupra acidului 9,10-dibromstearic (v. *Stearolic, acid ~*).

Acidul 8-octadecinoic, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{C}\equiv\text{C}(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$, cu p. t. 47,5°.

Acidul 10-octadecinoic, $(\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{C}\equiv\text{C}(\text{CH}_2)_8\text{COOH}$, cu p. t. 47°. Acești doi isomeri se obțin din acidul stearolic prin adiție de acid iodhidric (se formează acizii 9,9- și, respectiv, 10,10-diiodstearic) și tratare cu potasă alcoolică.

Acidul 5-octadecinoic, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{C}\equiv\text{C}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$.

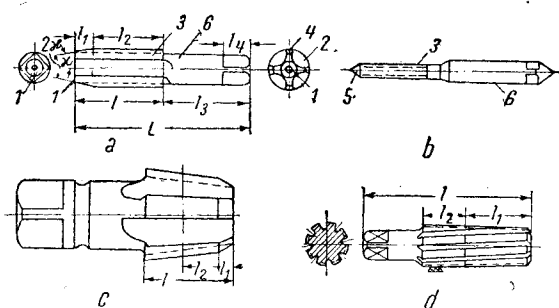
Acidul 7-octadecinoic, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{C}\equiv\text{C}(\text{CH}_2)_9\text{COOH}$.

Acești doi isomeri se obțin din acidul tariric în amestec cu acidul 6-octadecinoic (acid tariric), prin adădire de acid iodhidric și tratare ulterioară cu potasă alcoolică.

În acizii grași din grăsimea de Ongokea Klaineana se găsește un acid înrudit: acidul 6,7,9,10-octadecenoic.

1. **Tarla, pl. tarlale.** Agr.: Teren agricol, de obicei de formă pătrată sau dreptunghiulară, mărginit de patru drumuri cari se întretaie, făcând parte din teritoriul unei comune sau al unei gospodării agricole mari. Cîmpurile cari constituie un asolament se numesc tarlale sau sole (v.).

2. **Tarod, pl. tarozi.** Ut., Tehn.: Sculă pentru filetarea prin așchiere a găurilor (înfundate ori pătrunse) cilindrice sau conice, practicate în prealabil în piese, la care mișcarea de lucru e elicoidală (rezultantă din mișcarea de rotație și o mișcare de avans lineară, axială). Tarodul e constituit (v. fig. 1a) dintr-o



1. Tipuri de tarozi de mână.

a) tarod obișnuit, cu patru canale de evacuare a așchiilor; b) tarod pentru diametri mici, cu con de ghidare; c) tarod pentru filet conic; d) tarod pentru calibrarea filetelor, cu opt canale; 1) miezul tarodului; 2) canal de degajare a așchiilor; 3) filet; 4) dinte așchietor; 5) con de ghidare; 6) coadă; L) lungimea tarodului; l) lungimea părții utile; l₂) lungimea conului de atac; l₃) lungimea părții de calibrare; l₄) lungimea cozii; l₅) lungimea antrenorului; x) unghiul conului de atac; 2x) unghiul la vîrf al conului de atac.

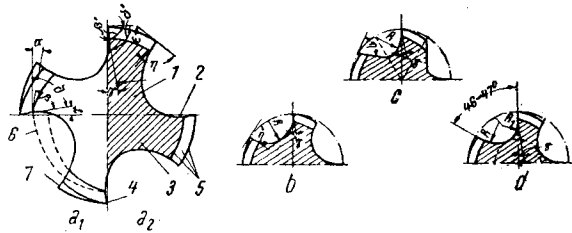
parte de prindere, numită coadă, și o parte activă, numită corp. *C o a d a* e cilindrică și, la tarozii de mână, are la extremitate o porțiune de antrenare cu secțiunea pătrată. La *c o r p* se deosebesc o porțiune tronconică, de atac și o porțiune de calibrare; tarozii pentru filete cu diametru mic (< 6-8 mm) se construiesc cu vîrf de centrare (v. fig. 1b). Pe corp e tăiat un filet (cu dimensiunile corespunzătoare celor ale filetelui care trebuie executat) din care se formează muchiile tăietoare prin frezarea unor canale de degajare a așchiilor (trei, patru sau mai multe), drepte sau elicoidale. Canalele au diferite forme, uzuale fiind canalele cu profilul semicircular — cari prezintă dezavantajul că filetelui executat se poate deteriora la rotirea tarodului în sens contrar sensului mișcării de lucru — și canalele cu profil ameliorat pentru înlăturarea acestui dezavantaj (v. fig. 11 b, c, și d).

Tarozii se fabrică fie monobloc, din oțel de scule carbon sau aliat, fie — la diametri mari (> 16 mm) — cu coada de oțel carbon moale sudată la corpul de oțel de scule.

Elementele constructive importante ale tarodului sînt (v. fig. 1a și 11 a): unghiul de degajare γ al conului de atac; unghiul de degajare γ' al părții de calibrare; unghiul de așezare α al conului de atac; unghiul de înclinare x și unghiul la vîrf $2x$, ale conului de atac; unghiul de ascuțire principal β ; unghiul de tăiere principal δ ; unghiul profilului filetelui (unghiul flancurilor) ϵ .

Tarozii se clasifică din mai multe puncte de vedere, cum sînt următoarele:

După felul filetelui, se deosebesc tarozi pentru filet metric normal sau fin; tarozi pentru filet în țoli; tarozi pentru filet gaz; etc.



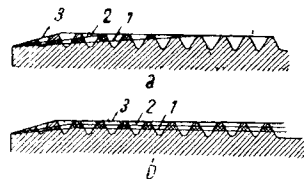
11. Elemente constructive ale tarozilor.

a₁) vedere dinspre conul de atac; a₂) secțiune transversală prin partea de calibrare a unui tarod cu patru canale, detalonat; b, c și d) secțiuni prin tarozi detalonați, cu trei canale cu profil semicircular ($\eta \approx 90^\circ$), respectiv cu profil circular ameliorat prin planarea feței de așezare ($\eta \approx 75^\circ$), respectiv ameliorat prin două racordări circulare (cu $\gamma = 4 \dots 10^\circ$); 1) miezul tarodului; 2) suprafață de degajare; 3) suprafață de așezare; 4) muchie așchietoare; 5) suprafața detalonată; 6) muchie de așezare; 7) adîncimea detalonării la conul de atac; a unghi de așezare; β și β') unghi de ascuțire principal al conului de atac, respectiv al părții de calibrare; γ și γ') unghiurile de degajare; δ și δ') unghiurile de tăiere; e) unghiul flancurilor; η) unghiul de degajare; R și R₁) razele racordărilor circulare.

După modul de acționare, se deosebesc tarozi de mână și tarozi de mașină.

Tarozii de mână se execută fie în jocuri de trei tarozi (pentru filete metrice normale și filete în țoli) sau de doi tarozi (pentru filete metrice fine și pentru filete de țevi),

fie ca tarozi unici; ei sînt fie cilindrici, fie conici (v. fig. 111). Tarozii conici dintr-un joc au același diametru exterior, însă au lungimea conului de atac mai mare la tarodul de degroșare (numărul 1), o lungime intermediară la tarodul mijlociu (numărul 2) și lungimea cea mai mică la tarodul de finisare (numărul 3). Tarozii cilindrici dintr-un joc au diametrii diferiți, diametrul tarodului de degroșare fiind mai mic decît al tarodului de finisare.



111. Formele muchiilor tăietoare la jocuri de trei tarozi de mână conici (a), respectiv cilindrici (b).

1, 2 și 3) profilurile tarodului de degroșare (numărul 1), respectiv intermediar (numărul 2), respectiv de finisare (numărul 3).

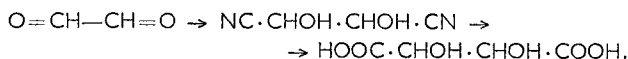
Tarozii de mașină se execută cu lungimea conului de atac cuprinsă între 20 și 30 de pași de filet, fie în jocuri de doi tarozi, fie ca tarozi unici.

După forma profilului, se deosebesc: tarozi nedetalonați și tarozi detalonați.

După felul piesei de filetat, se deosebesc: tarozi obișnuiți, pentru filetat găuri în diferite elemente de construcție; tarozi pentru piulițe, de mână sau de mașină, ultimii putînd fi cu coadă scurtă, cu coadă lungă dreaptă sau cu coadă lungă cotită; tarozi pentru filiere, cari au toleranțe de execuție foarte strîns; tarozi de calibrare, pentru filete executate în prealabil prin strunjire sau prin frezare; etc.

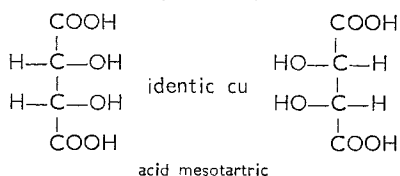
Se folosesc și tarozi de construcție deosebită, cum sînt tarozii fără canale (v. fig. 11V a), la cari dinții de așchiere se formează prin trei canale scurte (cu lungime egală cu dublul lungimii conului de atac), frezate astfel încît să dirijeze așchiile detașate în direcția înaintării tarodului, și cari sînt folosiți la găuri pătrunse; tarozii tubulari, cu

Acidul (\pm)-tartric, racemic, se găsește în mică proporție pe lângă acidul (+)-tartric, în drojdia de vin, în fructele verzi. Se prezintă sub formă de cristale, cu o moleculă de apă; are p. t. 206°. Acidul racemic e un amestec echimolecular al celor doi antipozii optici, acizii tartrici dextrogir și levogir; e optic inactiv, deoarece acțiunea celor doi antipozii asupra luminii polarizate se compensează. Se obține prin încălzirea acidului (+)-tartric la 175°, cu apă. A fost obținut prin sinteze, de exemplu prin saponificarea cianhidrinei glioxalului, când se obține împreună cu acidul mesotartric:



De asemenea, se obține și prin oxidarea acidului fumaric cu permanganat de potasiu. Acidul (\pm)-tartric încălzit cu acid clorhidric diluat trece în acid mesotartric.

Acid mesotartric: Stereoisomerul inactiv prin compensație intramoleculară. Are p. t. 140°. E mai puțin solubil în apă decât antipozii optici. Se obține prin încălzirea acidului (+)-tartric la 160°. De asemenea se obține și prin oxidarea acidului maleic cu permanganat de potasiu.



Sărurile acizilor tartrici, *tartrații*, au numeroase utilizări.

1. **Tartronic, acid ~.** *Chim.:* HOCH(COOH)₂. Hidroxi-acid dicarboxilic, având în moleculă trei atomi de carbon. E ușor solubil în apă, greu solubil în eter; are p. t. 158°. Se obține prin hidroliza acidului brom-malonic, cu oxid de argint:



De asemenea se formează prin acțiunea alcaliilor concentrate asupra acidului dihidroxi-tartric, în urma unei transpoziții benzilice și a unei decarboxilări. Prin încălzire la 190° se decarboxilează și dă acid glicolic sub formă de lactidă (glicolidă). *Sin.* Acid hidroxi-malonic.

2. **Tartru.** 1. *Chim.:* *Sin.* Tartrat acid de potasiu. V. sub Potasiu.

3. **Tartru.** 2. *Chim.:* *Sin.* Piatră de vin (v.), Tirighie, Tireghie.

4. **Tasare.** 1. *Tehn.:* Micșorarea volumului unui material granular, în strat sau în formă de masă acumulată, urmată uneori de coborârea nivelului, în urma micșorării volumului golurilor dintre granule, datorită acțiunii greutatei proprii sau a unei presiuni, eventual accentuată de micșorarea forțelor de legătură dintre granule (de ex.: tasarea pământului, tasarea rambleurilor). Prin extensiune, se numește tasare orice retragere (chiar și laterală) a suprafeței unui material granular sau a unei lucrări din material granular, în urma micșorării volumului dintre granule, din cauzele indicate mai sus. Este util să se sublinieze că prin tasare densitatea materialului crește pînă la o valoare practic constantă, numită *densitate volumetrică*, spre deosebire de densitatea inițială (netasată) care se numește *densitate în vrac* sau *în grămadă*. Prin tasare se modifică și alte proprietăți importante ale pulberilor, cum sînt: porozitatea, permeabilitatea, suprafața internă, etc. La pulberile active, cum sînt: adsorbantii, catalizatorii, schimbătorii de ioni, etc., modificarea proprietăților respective e însoțită și de modificarea activității capilare.

Factorii principali de cari depinde intensitatea tasării sînt: granulozitatea, presiunea (sau înălțimea stratului de material), umiditatea și alte impurități, timpul de tasare, dimensiunile

recipientului în care e conținut materialul (raportul dintre înălțime și secțiune) și mediul în care se efectuează tasarea (densitatea, permitivitatea, energia superficială). De asemenea, tasarea depinde de forma și de structura corpului care se tasază, diferind de obicei după modul de preparare a materialului granular.

5. **~a pământului.** *Geot.:* Micșorarea volumului golurilor dintre granulele unei mase de pământ (îndesare) sub acțiunea greutatei proprii a straturilor de deasupra, a unei construcții, a unei sarcini exterioare (vibrații produse de mașini, de cutremure, etc.) sau după îmbibarea cu apă.

În tasarea unui pământ se deosebesc: o parte ireversibilă și o parte reversibilă.

Partea ireversibilă se menține și după înlăturarea cauzei care a produs-o și se datorește redistribuirii spațiale a particulelor cari constituie pământul respectiv, însoțită de reducerea golurilor dintre particule. Într-o foarte mică măsură, tasarea ireversibilă poate proveni și din zdrobirea particulelor în zonele de contact dintre ele. În cadrul procesului de consolidare (v. Consolidare 2), odată cu reducerea golurilor are loc și expulsarea parțială a apei din pori.

Partea reversibilă (elastică), mult mai redusă decât partea ireversibilă, se datorește comprimării particulelor, deformării lor elastice sau comprimării aerului sau altor gaze închise în porii pământului. Tasarea reversibilă se manifestă în special pentru sarcini foarte mici aplicate pământului.

În laborator, tasarea pământului se determină prin încercări de compresiune în edometru (v.), iar reprezentarea tasărilor se face prin curbe de compresiune-tasare (v.), în cari în abscisă sînt reprezentate presiunile la scară logaritmică, iar în ordonată, tasările specifice (raportate la înălțimea probei) la scară normală.

Pe teren, tasările se determină prin încărcări pe placă, în urma cărora se trasează curbe de tasare în timp și în funcțiune de încărcare.

Tasarea prin înmuiere constituie o proprietate specifică pământurilor macroporice (v.) sensibile la înmuiere, în particular loess-ului (v.). În această privință se deosebesc: *tasarea specifică* (modulul de tasare) *prin înmuiere*, care se definește ca tasarea specifică produsă prin înmuierea loess-ului pentru o anumită valoare a efortului de compresiune, *tasarea totală prin înmuiere*, obținută prin înmulțirea tasării specifice cu grosimea totală a stratului sensibil la înmuiere, sau prin sumarea tasărilor prin înmuiere a diferitelor strate, în cazul terenurilor neomogene.

6. **~a rambleurilor.** *Drum., C. f.:* Tasare a prisme de material pămîntos care formează corpul unui rambleu, datorită îndesării materialului din fiecare strat sub acțiunea greutatei straturilor de deasupra, cum și a greutatei vehiculelor cari circulă pe rambleu și a vibrațiilor produse de acestea (la rambleurile de cale ferată sau de drumuri).

Tasarea începe odată cu construcția rambleului și încetează adeseori mult timp după executarea acestuia. (Cedările fundației rambleului, cari produc, de asemenea, deformații ale rambleului propriu-zis, nu sînt considerate tasări.)

Pentru a se scurta timpul de îndesare naturală a masei rambleului, în vederea împiedicării sau a micșorării la minimum a tasărilor cari se pot produce înainte de darea lui în exploatare, se execută compactarea forțată a masei de material, cu mașini speciale, numite compactoare (v.). Eficiența mijloacelor de compactare depinde de natura materialului și de gradul său de umiditate, astfel încît e necesar să se determine în prealabil, în laborator, gradul de compactare maximă a materialului, în funcțiune de umiditate, iar pe șantier trebuie realizată umiditatea optimă (v. și sub Compactarea pământului).

Tasările neprevăzute se datoresc, în general, unei execuții nesatisfăcătoare din punctul de vedere al compactării (straturi de material cu umiditate necorespunzătoare, etc.) sau

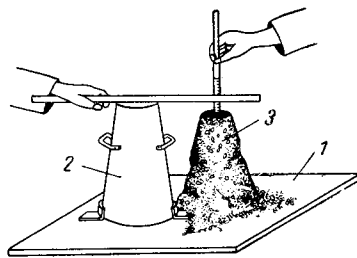
intemperțiilor din timpul execuției rambleului (ploi abundente, îngheț, scurgerea apei superficiale neasigurată).

Dacă în corpul rambleului poate fi reținută apa, din cauza suprapunerii unui strat de material permeabil peste un strat puțin permeabil, trebuie luate măsuri speciale de drenare, evitându-se construcții de rambleuri din materiale cari au capacitate de drenare variabilă și cari ar putea reține apa în corpul rambleului. V. și Rambleu.

Tasările rambleurilor de cale ferată pot fi corectate ușor prin burarea traverselor, astfel încât circulația trenurilor să nu sufere. Tasările rambleurilor șoselelor cu îmbrăcăminte definitivă pot fi remediate numai prin desfacerea completă a îmbrăcămintei, prin completarea fundației și refacerea îmbrăcămintei.

1. ~, încercare de ~. *Bet.*: Încercare de laborator folosită pentru determinarea consistenței pastei de beton proaspăt. Se execută concomitent cu încercarea de răspîndire, și anume după ce se îndepărtează vasul tronconic în care s-a turnat betonul pe masa de răspîndire (v. Răspîndire, încercare la ~). Tasarea betonului se exprimă prin diferența dintre înălțimea vasului tronconic și înălțimea grămezii de beton rezultate după îndepărtarea vasului (v. fig.).

Încercarea de tasare se poate executa și cu un vas tronconic mai mare (înalt de 30 cm, și care are diametrul bazei mare de 20 cm și diametrul bazei mici de 10 cm).



Determinarea tasării betonului.

1) planșeta mesei de răspîndire; 2) vas tronconic de tablă (con Abrams); 3) grămadă de beton, după îndepărtarea vasului tronconic.

2. **Tasare.** 2. *Cs.*: Coborîrea nivelului planului de rezemare al unei construcții sau al unui element de construcție, în urma deformării reazemelor sau în urma tasării (în sensul: Tasare 1) a stratului de fundație.

3. ~ a construcțiilor. *Geot.*: Deplasarea pe verticală a construcțiilor, ca urmare, în special, a îndesării (tasării) terenului de fundație, sub acțiunea sarcinilor transmise de fundații.

Afară de aceasta, tasarea construcțiilor, respectiv tasarea fundațiilor construcțiilor, mai poate fi provocată: de refularea laterală a terenului înconjurător; de efecte dinamice (ale mașinilor, ale circulației, ale cutremurelor, ale exploziilor); de modificarea regimului hidrologic (prin coborîrea nivelului apelor subterane; la regularizarea râurilor, la construcțiile de canale, la desecări, în caz de secetă, etc.); prin ridicarea nivelului acestor ape; la construcția de baraje sau prin sporirea incidentală a conținutului de apă în rambleuri, după ploi); de excavații (produse prin dizolvarea sărurilor din rocile cari constituie terenul de fundație, prin rupei de conducte la instalațiile de apă și de canal, prin spălarea nisipurilor curgătoare); de alunecări de teren și de modificările chimice ale subsolului (descompunerea nămolurilor, a marnelor, etc.).

Tasarea construcțiilor constituie un proces care se desfășoară în general în timp, în funcțiune de proprietățile stradelor de pământ cari constituie terenul de fundație. În cazul cînd terenul e omogen, are o stratificație regulată sau încărcările sînt uniforme pe suprafețe întinse (de ex. folosirea unui strat uniform de nisip sub radier), tasările cari se produc sub construcție sînt uniforme. Cînd stratele geologice de sub construcție au grosimi și structuri diferite, cînd sarcinile din construcție sînt repartizate neuniform (de ex. în cazul unui rambleu cu variație mare de înălțime de la piciorul la mijlocul lui, etc.),

cînd fundațiile sînt de tipuri diferite (de ex. construcție parțial pe piloți, parțial pe tălpi sau construcție cu niveluri diferite ale tălpilor), cînd extremitățile construcției, deși uniform încărcate, cedează din cauza refulării terenului, cînd construcțiile alăturate se influențează între ele, apar tasări neuniforme sau diferențiale cari, pentru terenurile cu compresibilitate mare, pot căpăta valori importante, cari să conducă la înclinarea, degradarea sau chiar la distrugerea construcțiilor.

Prin modul de acționare asupra terenului, construcțiile pot da și îndesări laterale ale stradelor; de exemplu culeea unui pod boltit transmite terenului sarcini înclinate.

Tasările probabile ale fundațiilor construcțiilor trebuie determinate în următoarele cazuri: dacă pămîntul de sub fundație e compresibil; dacă există diferență de tasare între două corpuri de construcție alăturate, avînd fundații diferite ca formă și încărcări deosebite ca valoare și mod de repartiție; dacă în zona învecinată fundației sînt prevăzute supraîncărcări pe timp îndelungat sau permanent (rambleuri, halde), ca și pentru construcțiile importante ca dimensiuni și încărcări, fondate pe pămînturi macroporice. Pentru determinarea tasărilor probabile sînt necesare: diagrama variației sarcinii geologice (v.) sub planul de fundare; diagrama variației tensiunilor principale (eforturilor unitare verticale) la adîncimea la care se calculează tasarea, datorită încărcării uniforme transmise de construcție pe planul de fundare; curbele de compresiune-tasare (v.) ale pămînturilor compresibile din succesiunea stradelor zonei active (adîncimea pînă la care tensiunile verticale produse de încărcarea transmisă de fundație dau o deformare sensibilă pentru tasarea totală a fundației); profilul geologic (v.) al zonei active.

Pentru calculul tasărilor probabile, în condițiile cunoașterii caracteristicilor mecanice ale stradelor de pămînt, a dimensiunilor și încărcărilor fundațiilor, se utilizează în mod obișnuit fie metoda stradelor elementare, fie metoda stratului echivalent.

Metoda stradelor elementare e indicată în special în cazul unor suprafețe de fundații de forme complicate și al unor pămînturi stratificate.

Calculul se conduce după cum urmează (v. fig.): se împarte profilul geologic al terenului în strate elementare de calcul, a căror grosime nu trebuie să depășească 1,00 m, ținînd seamă de planele de separație dintre strate de compresibilități diferite și de nivelul apelor subterane; se determină valoarea sarcinii geologice în dreptul centrului fiecărui strat elementar, cu formula:

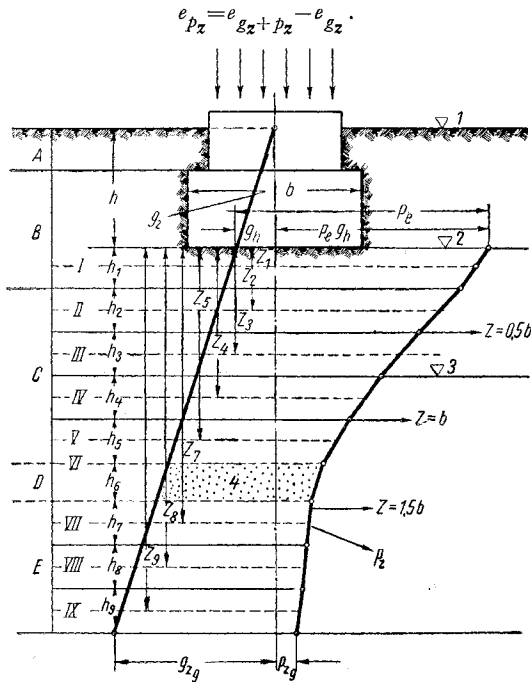
$$g_z = \gamma_{wi} \cdot h_i,$$

în care γ_{wi} și h_i sînt, respectiv, greutatea volumetrică și grosimea unui strat curent de calcul; se determină valorile presiunilor transmise de fundație în dreptul centrului fiecărui strat elementar de calcul, cu formula:

$$p_z = \alpha p_n,$$

în care α e un coeficient de repartiție (dat în tabele) în funcțiune de raportul a/b al dimensiunilor în plan ale fundației și de raportul c/b dintre adîncimea c a planului orizontal considerat, considerată de la planul de fundare în jos, și dimensiunea cea mai mică în plan a fundației b , iar p_n e presiunea efectivă netă a fundației (pentru fundațiile poligonale regulate sau circulare, valoarea α se ia ca pentru o fundație pătrată cu latura $a=b=\sqrt{A}$, unde A e aria fundației); de pe curba de compresiune-tasare (v.) a pămîntului respectiv se determină, pentru fiecare strat, valorile e_{gz} ale modulului de tasare (tasarea specifică) corespunzător sarcinii geologice respective și e_{gz+p_z} ale modulului de tasare corespunzător sarcinii geologice adunate cu presiunea transmisă de fundație.

Tasarea unitară corespunzătoare presiunii suplimentare p_z se calculează prin diferența:



Graficul de calcul al unei țăsări de pământ.

g_z) diagrama variației sarcinii geologice; p_z) diagrama variației eforturilor unitare verticale; h) adâncimea gropii de fundație; A, B, C, D, E) stratele succesive în adâncime; p_e) presiunea efectivă pe talpa fundației; I...IX) stratele elementare pentru calcul; $h_1 \dots h_9$) grosimea stratelor elementare; $z_1 \dots z_9$) adâncimea de la talpa fundației, în planul mediu al stratelor elementare; g_1) sarcina geologică la talpa fundației; b) dimensiunea cea mai mică în plan, a fundației; 1) cota superioară a terenului; 2) cota terenului de fundație (talpa fundației); 3) nivelul hidrostatic; 4) strat incompresibil (de ex. nisip cu pietriș).

Tasarea unui strat elementar de ordinul i e:

$$s_i = e_{pzi} \cdot h_i,$$

iar tasarea totală a terenului, în limitele zonei active, e:

$$S = \sum s_i,$$

Ca limită a zonei active se consideră adâncimea sub planul de fundare de la care valoarea p_z devine egală sau mai mică decât $0,2 g_z$.

Metoda stratului echivalent consideră că tasarea totală a terenului sub acțiunea încărcărilor transmise de fundație e egală cu tasarea unui strat echivalent, avînd grosimea h_e și caracteristicile mecanice medii ale pămîntului respectiv. În acest caz, tasarea se calculează cu expresia:

$$s = \frac{a}{1 + \varepsilon} \cdot p \cdot h_e,$$

în care a e coeficientul de compresiune (v .) al pămîntului, e e indicele porilor (v .), iar

$$h_e = \omega \cdot b \frac{(1 - \mu)^2}{1 - 2\mu},$$

unde μ e coeficientul de deformație laterală (coeficientul lui Poisson) al pămîntului, iar ω e un coeficient care depinde de forma geometrică a suprafeței fundației (raportul laturilor a/b pentru patruleter) și de poziția punctului pentru care se calculează tasarea (ω_c într-un colț al suprafeței, respectiv la periferia cercului; ω_0 în centrul suprafeței; ω_m e tasarea medie a tuturor punctelor suprafeței fundației; $\omega_{const.}$ în cazul fundațiilor absolut rigide).

E indicat ca valorile probabile ale țásărilor rezultate din calcul să fie comparate cu cele efective, obținute prin măsurători directe efectuate atît în timpul execuției, cît și în timpul exploatării construcției.

Urmărirea țásărilor construcției e obligatorie în cazul terenurilor de fundație puternic compresibile (constituite din pămînturi argiloase de consistență mică, din mluri, pămînturi macroporice umezite, umpluturi, etc.), cum și atunci cînd în vecinătatea construcției se găsesc construcții foarte grele sau se exercită sarcini dinamice importante, ori în cazul apariției de fisuri sau de alte degradări în corpul construcției.

Se recomandă ca măsurările, în timpul execuției, să fie făcute la încheierea anumitor etape ale lucrărilor (după turnarea fundațiilor, după executarea zidăriei la diferite niveluri, etc.), cînd e cunoscută cu precizie valoarea sarcinilor efective, cum și înainte de darea construcției în exploatare. Ulterior, măsurările se fac trimestrial sau mai rar, pînă la stingerea țásărilor. Observațiile pot fi reîncepute ori de cîte ori există indicații că acționează cauze cari ar putea provoca noi țásări (de ex.: variația nivelurilor apelor subterane, execuția de terasamente înalte în apropiere, baterea de piloți, vibrații, etc.).

Determinarea țásărilor se face prin nivelmente de precizie, în cari se folosesc repere fixe, în afara construcției, și repere fixate pe construcție, cari se deplasează o dată cu aceasta.

Reperle fixe se așază în puncte neinfluențate de țásările altor construcții, de apele subterane, de îngheț, etc., de unde să se vadă cît mai multe puncte ale construcției.

Reperle fixate pe construcții, marcate în mod cît mai vizibil, se amplasează pe elementele a căror tasare s-a prevăzut să fie urmărită și consistă din vergele metalice orizontale, cu diametrul de circa 20 mm, fixate în zidărie astfel, încît să nu poată fi deplasate sau degradate.

1. ~a fundațiilor. Geot. V. sub Tasarea construcțiilor.
2. ~a reazemelor. Rez. mat. V. sub Cedarea reazemelor.
3. Tasare. 3. Tehn.: Diferența dintre nivelurile unui orizont, înainte și după tasarea în sensul Tasare 1.
4. Tasare. 4. Cs.: Diferența dintre nivelurile unui plan de rezemare, înainte și după tasarea în sensul Tasare 2.
5. Tasă, pl. tase. Foto.: Sin. Cuvetă (v. Cuvetă 1).
6. Taseu, pl. taseuri. Ut., Mett.: Nicovală mică de tinichigerie, pentru îndreptat.
7. Taslan. Ind. text.: Fire texturate (v. Texturare) prin trecerea, în fața unei duze cu aer puternic comprimat, a firelor polifilamentare de poliamide și de poliesteri.
- Taslanul poliamidic e folosit în țesături pentru cămăși ca bătătură, în țesături destinate confecționii de bluze, corsete, fețe de masă și lenjerie, cum și pentru îmbrăcăminte de protecție, filtre și pîsle necesare industriei hîrtiei.
- Prin texturare, firele taslan pierd din sarcina de rupere inițială și o parte din alungirea la rupere. Acest defect e însă minor față de avantajul că are aspectul și alte caracteristici asemănătoare cu ale firelor filate din fibre scurte (de ex.: posedă extensibilitatea 2...3%, un tușeu moale și proprietăți termoizolatoare bune).
8. Tasmanit. Mineral.: Varietate de rășină fosilă din grupul chihlimbarului (v.).
9. Taster, pl. tastere. Poligr.: Ansamblul mecanic de la mașina de cules monotip, care fixează, în ordinea textului,

felul și poziția literelor pe o bandă de hîrtie, prin perforaturi combinate diferite, realizate cu ajutorul unei claviaturi acționate de un operator (v. sub Monotip). Sin. Claviatură.

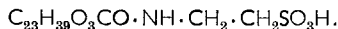
1. **Tasterist, pl. tasteriști.** *Poligr.*: Operatorul care lucrează la tasterul (v.) mașinii de cules monotip (v.), realizînd prima fază a culesului, adică perforarea benzii de hîrtie.

2. **Taur, pl. tauri.** *Zool., Zoot.*: Masculul apt pentru reproducție, la taurine.

3. **Taurină.** *Chim.*: $H_2N-CH_2-CH_2SO_3H$. Acidul aminoetan-sulfonic. Se găsește în fierea de bou, și a multor vertebrae, legat amidic de acidul colic, sub forma de acid taurocolic (v. Taurocolic, acid ~). Se formează în organism din cisteină, prin oxidarea grupării mercaptanice și decarboxilare. Taurina se găsește liberă în cantități mari în mușchii unor scoici și ai unor viermi și, în cantități mult mai mici, în mușchii vertebratelor. E solubilă în apă, e mai puțin solubilă în alcool și insolubilă în eter. Are p. t. peste 240° , temperatură la care se descompune.

4. **Taurine.** *Zool., Zoot.*: Bos. Gen de mamifere făcînd parte din subfamilia bovinelor, familia bovideelor. Acest gen cuprinde două specii domestice: *boul* și *zebul*. Provine din boul sălbatic, *Bos taurus*. Sin. Vite cornute mari. V. și Bovinae.

5. **Taurocolic, acid ~.** *Chim. biol.*:



Amidă rezultată din combinarea taurinei (v.) cu acidul colic. În organismul animal se găsește sub formă de sare de sodiu, în fierea de bou și a multor vertebrae. Se formează, probabil în ficat, prin cuplarea acidului colic cu cisteina, cuplare urmată de decarboxilare și de oxidarea grupării —SH. E un acid cu structură sterooidă și, împreună cu alți acizi biliari combinați cu amide, de exemplu acidul colic cu glicocolul, formează grupul acizilor biliari conjugați. Prin hidroliză se desface în acidul biliar propriu-zis, în acid colic și în taurină.

6. **Taurul.** *Astr.*: Constelație din emisfera boreală, formată dintr-un mare număr de stele cari, în parte, constituie grupul *Hiadelor* (în care e cuprinsă steaua Aldebaran, cea mai luminoasă a constelației, de culoare roșie) și grupul *Pleiadelor*.

7. **Taurus, bronzi ~.** *Metz.*: Grup de bronzuri de staniu, cu adausuri de alte elemente de aliere (Zn, Pb, Ni, P), cu compoziții cum sînt cele indicate în tablou. Pentru proprietăți și întrebuințări, v. sub Bronz, Bronzurile cu staniu.

Compozițiile unor bronzuri Taurus, în %

Sn	Zn	Pb	Alte elemente	Cu
10...14	—	—	0...0,3 P	86...89,7 restul
2...8	4...6	0...4	—	—
6	6	5	—	83
10...12	—	5...12	0,3 P; 1 Ni	restul

8. **Tautocronă, curbă ~.** *Mec.*: Curbă cu convexitatea în jos, situată într-un plan vertical, pe care un punct material greu și alunecînd fără viteză inițială ajunge în punctul cel mai de jos al ei într-un timp independent de poziția inițială a punctului.

În cazul mișcării fără frecare în cîmpul de gravitație, curba tautocronă e o cicloidă.

Dintre toate curbele situate în plane verticale și avînd axa verticală, cicloida e singura curbă tautocronă. Mișcarea punctului pe această cicloidă verticală e o mișcare oscilatorie isocronă, armonică.

9. **Tautocronă, mișcare ~.** *Mec.*: Mișcarea mai multor puncte materiale grele, cari pornesc simultan, fără viteză inițială, din diferite puncte ale unei cicloide cu vîrfurile O în jos, situată într-un plan vertical și avînd tangenta în O orizontală, prin care toate aceste puncte sosesc simultan în O .

Proprietatea mișcării unui punct material pe o curbă verticală, în baza căreia ajunge în punctul cel mai de jos al curbei într-un timp independent de poziția lui inițială, se numește *tautocronism*.

10. **Tautocronism.** *Mec.* V. sub Tautocronă, mișcare ~.

11. **Tautomer, efect ~.** *Chim., Chim. fiz.* V. sub Electromeră, deplasare ~.

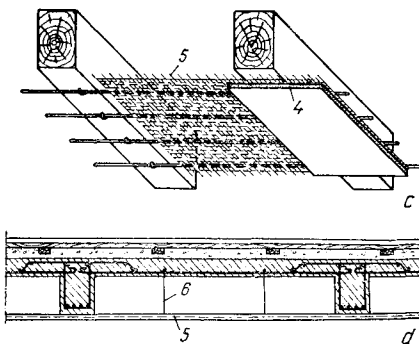
12. **Tautomerie.** *Chim.*: Sin. Isomerie dinamică. V. sub Isomerie.

13. **Tautozonale, fețe ~.** *Mineral.*: Fețe ale unei forme cristalografice (v.) cari se întretaie după muchii paralele.

14. **Tavan, pl. tavane.** 1. *Cs.*: Element de construcție neporant, așezat la partea inferioară a unui planșeu, sub elementul

de rezistență, care limitează la partea superioară o încăpere dintr-o clădire, respectiv fața inferioară (finisată sau nefinisată) a planșeului.

După formă lor, tavanele pot fi *plane*, *boltite*, *casetate* (prin întretăierea grinziilor planșeului, sau prin amenajarea unor casete în scop decorativ în grosimea planșeului sau a bolții), *cu grinzi aparente*, etc. Tavanul poate lăsa elementele planșeului aparente (grinzile de lemn sau de beton,



Tavane.

a, b și c) la planșeuri cu grinzi de lemn, tencuite pe scînduri și trestie, respectiv pe șipci și trestie, respectiv pe rabiț; d) la planșeuri cu grinzi de beton, tencuite pe rabiț; 1) scînduri; 2) trestie; 3) șipci; 4) tencuială; 5) rabiț; 6) fiare pentru susținerea rabițului.

la planșeurile cu grinzi de lemn, respectiv de beton armat; boltișoare, la planșeurile cu boltișoare de cărămidă, etc.), sau le poate acoperi [de ex. tavanele executate dintr-o tencuială pe scînduri (sau pe șipci) și trestie, prinse de grinzi, sau pe rabiț agățat de planșeu (v. fig. a...d), ori din plăci prefabricate (de ipsos, materiale plastice, sticlă, etc.) suspendate de elementele de rezistență ale planșeului].

La planșeurile cu grinzi de beton armat, grinzile se așază, uneori, deasupra plăcii, pentru a obține un tavan plan. La planșeurile executate din plăci mari, prefabricate, acestea din urmă au suprafața inferioară (tavanul) gata finisată sau pregătită pentru finisare.

Pentru a permite iluminarea interiorului încăperilor se folosesc, uneori, *tavane luminoase*, executate din plăci translucide (de sticlă sau de materiale plastice), cari maschează

fie un lumnator, fie corpuri de iluminat așezate între fața inferioară a planșeului și tavan. De asemenea, se folosesc și *tavane încălzitoare*, alcătuite fie din panouri radiante, fie din materiale bune conducătoare de căldură, cari permit trecerea căldurii de la corpuri de încălzire așezate în spatele tavanului.

Din punctul de vedere al execuției, tavanele pot face *corp comun cu planșeul*, sau pot fi *suspendate*.

Din punctul de vedere al finisajului, se deosebesc *tavane obișnuite* (cu tencuială și zugrăveală obișnuită) și *tavane decorative* (pictate, cu ornamente aplicate din modelaj, cu profiluri, etc.). Uneori, pentru reducerea înălțimii unei încăperi, pentru realizarea unui strat termoizolant și fonoizolant, sau în scopuri decorative, se amenajează un *tavan independent (tavan fals)*, suspendat de planșeu prin mijloace potrivite de susținere.

Datorită poziției lor horizontale, grosimii lor foarte mici față de celelalte dimensiuni (lungimea, lățimea), rezemării (incastării) lor periferice și materialului din care sînt construite, tavanele se pot fisura (tencuiala), se pot denivela (tencuiala pe rabiț, scîndurile) și se pot desprinde (modelajele, tencuiele, scîndurile). De aceea, siguranța unei bune aderențe a materialului tavanului la materialul planșeului sau buna prindere de planșeu impun condiții de calitate pentru material și execuție.

1. **Tavan.** 2. **Mine:** Partea superioară a unei excavații subterane (galerie, cameră de exploatare, șantier de abataj, etc.).

2. **Tavistockit. Mineral.:** $Ca_3Al_2[(OH)_3]PO_4$. Fosfat bazic de calciu și aluminiu, natural, care se prezintă sub formă de cristale rombeice, grupate în stea, de culoare albă.

3. **Taxație forestieră, pl. taxații forestiere. Silv.:** Disciplină din cadrul științelor forestiere, care are drept obiect studiul metodelor de măsurare a volumului arborilor, respectiv a arboretelor, și de determinare a vîrstei și a creșterii acestora, cum și a volumului produselor lemnoase de exploatat sau exploatate, și a valorii acestora. În această accepțiune, taxația cuprinde în întregime dendrometria (v.) și, parțial, estimația forestieră, limitată la estimarea în bani a parchetelor de exploatat. La estimare se determină, în prealabil, producția pe sortimente și pe volume care va rezulta în urma tăierii arborilor din parchet, iar la aceste volume se aplică prețurile tarifare corespunzătoare (ale lemnului în picioare, fasonat la ciotă, etc.).

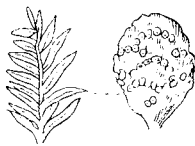
4. **Taxă, pl. taxe. Gen.:** Sumă de bani care se percepe la anumite mărfuri sub formă de impozit, direct sau indirect, sau care se plătește unei instituții în schimbul unor servicii prestate sau al anumitor drepturi acordate.

5. **~ de cheiaj. Nav.:** Taxă portuară plătită de navele cari acostează într-un port.

6. **Taximetru, pl. taximetre. Transp.:** Automobil (v.) prevăzut de obicei cu un aparat pentru înregistrarea sumei de plată, în raport cu distanța parcursă, folosit pentru deplasări în oraș sau în afara orașului. Var. Taxi.

7. **Taxodium. Paleont.:** Arbore din clasa Coniferales, familia Taxodiaceae, foarte răspîndit în timpul Terțiarului în Europa și în Asia. Azi trăiește în vegetația cunoscută sub numele de Mangrove de pe coastele Mării Mexicului. Frunzele, căzătoare, sînt formate dintr-un rachis cu lungimea de cîțiva centimetri, pe care sînt inserate foliole aciculare cu o singură nervură mediană.

Specia *T. distichum* Rich e cunoscută din sîșturile disodilice (oligocene) și din Acvitanianul de la Petroșani, unde a contribuit la formarea cărbunilor de pămînt. Sin. Chiparos-de-mlaștină.



Taxodium distichum.

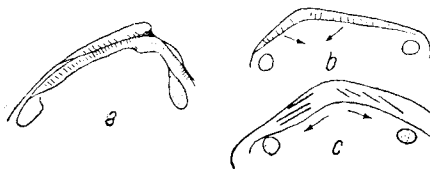
8. **Taxodont. Paleont.:** Tip de țîțnă de lamelibranhiat (v. sub Lamelibranhiate).

9. **Taxodonta. Paleont.:** Ordin de lamelibranhiate omomiare, cu dentiție de tip taxodont, la care dinții, numeroși, alternînd cu fosete dentare, sînt dispuși în general perpendicular pe platoul cardinal. Majoritatea sînt forme marine, litorale sau de adîncimi mari, libere, sedentare sau fixate.

După felul cum sînt dispuși dinții pe platoul cardinal, s-au separat trei subordine:

Subordinul *Ctenodonta*, la care dinții, numeroși și asemănători, converg către centrul valvei. Sînt forme primitive, mobile, cu o cochilie sidefoasă, cu ligamentul intern fixat într-o groiță ligamentară dispusă sub umbone. Din acest grup fac parte genurile: *Nucula* (Devonian-Actual), *Leda* (Silurian-Actual), *Cardiola* (Silurian-Devonian) și *Yoldia* (Cretacic-Actual).

Subordinul *Actinodonta*, cu numeroși dinți divergenți începînd de sub umbone. Cuprinde forme primitive



Tipuri de dentiție.

a) taxodont; b) ctenodont; c) actinodont.

reprezentate printr-un număr mic de genuri de vîrstă paleozoică, dintre cari unele au dat, prin reducerea numărului și a lungimii dinților, tipul de dentiție schizodont. Ca genuri mai importante se cunosc: *Actinodonta* din Silurian și *Anthracosia* (Carbonicola), caracteristic pentru faciesul lacustru al Carboniferului.

Subordinul *Pseudoctenodonta*, cu dinți numeroși de tip ctenodont, derivat din tipul actinodont. Sînt taxodonte cele mai numeroase, cunoscute din Mesozoic pînă azi, cu maximum de dezvoltare în Terțiar. Majoritatea sînt litorale, libere sau fixate, avînd ligamentul extern fixat pe o arie ligamentară triunghiulară, striată, dispusă sub umbone. După forma platoului cardinal, se deosebesc două grupuri: cu *platoul cardinal drept* (gen. *Arca* și *Cucullaea*) și cu *platoul cardinal arcuit*, reprezentat prin genul *Glycymeris* (Pectunculus).

10. **Taxonomia asociațiilor. Geobot.:** Sin. Clasificare fitosociologică (v.). Clasificare fitocenologică.

11. **Taylor, serie ~. Mat. V. Serie Taylor.**

12. **Taylor-White, procedeul ~. Metg.:** Tratament termic aplicabil anumitor oțeluri rapide, care consistă în următoarele: încălzire la o temperatură apropiată de 1400° (pentru dizolvarea cît mai completă a carburilor în austenită), urmată de o călire în două trepte (răcirea într-o baie de săruri pînă la 740...840°, apoi răcirea în baie de ulei pînă la temperatura normală); revenire la temperatura de 400...660° (în funcțiune de compoziția oțelului), cu răcire în aer liniștit. Tratamentul dă rezultate bune (răcirea la călire în două trepte reduce tendința de deformare, fisurare sau crăpare a oțelurilor rapide răcite intens), dar e greu de condus. V. și Oțel rapid, sub Oțel 1.

13. **Tăbăcire. 1. Ind. piel.:** Proces de transformare a pielii, cu ajutorul tananților (v.), într-un produs imputrescibil, stabil din punctul de vedere chimic, și avînd anumite proprietăți fizice utile, ca moliciune, suplețe, elasticitate, extensibilitate, rigiditate, duritate, etc.

14. **Tăbăcire. 2. Ind. piel.:** Ansamblul operațiilor de prelucrare a pielii brute, pentru a o transforma în piele tăbăcită. Operațiile cuprind: operații pregătitoare în atelierul de cenușărit, tăbăcirea propriu-zisă, și finisarea pielor tăbăcite.

Operațiile pregătitoare din atelierul de cenușărit au scopul să transforme pielea brută în piele „gelatină”, constituită, în esență, dintr-un țesut de fibre colagene. Aceste operații consistă în îndepărtarea epidermei și a țesutului conjunctiv-adipos, subcutan, cum și a proteinelor nestructurate (globuline, mucine). Totodată, se produce o peptizare a fibrelor colagene, care le mărește reactivitatea. Aceste modificări influențează în mare măsură elasticitatea, menținerea formei (ținuta), arcuirea, moliciunea și extensibilitatea produsului final.

În **tăbăcirea propriu-zisă**, substanțele tanante se combină cu grupările reactive ale colagenului și elastinei din piele, legând sau „împîslind” între ele catenele moleculelor proteice, cari consolidează micellele colagenului, pentru a nu mai fi dezorientate prin acțiunea amidității și a căldurii.

Prin tăbăcire, grupările reactive ale colagenului sînt mai mult sau mai puțin blocate și, prin aceasta, pielea pierde caracterul hidrofili (fibra pielii se umflă foarte puțin în apă, în acizi sau în baze) și nu mai putrezește, cînd e umezită.

Măsura în care aceste modificări s-au efectuat în compoziția și în structura pieilor brute reprezintă gradul de tăbăcire, numit curent indice de tăbăcire (v. Tăbăcire, indice de ~).

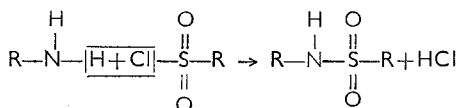
Din punctul de vedere al naturii tanantului și al mecanismului de reacție din cursul tăbăcirii, se deosebesc: tăbăcirea prin condensare, tăbăcirea minerală și tăbăcirea vegetală.

Tăbăcirea prin condensare cuprinde procedee de tăbăcire la cari substanța tanantă reacționează cu substanța dermică, prin eliminarea unor molecule simple, ca H_2O , produsul rezultat caracterizîndu-se printr-o mare rezistență față de baze. În acest grup sînt cuprinse: tăbăcirea cu formaldehidă, tăbăcirea cu untură de pește, tăbăcirea cu sulfocloruri alifatiche, tăbăcirea cu chinonă.

Tăbăcirea cu formaldehidă, utilizată rar, produce piei albe și rezistente la lumină, cari sînt totuși lipsite de plinătate. Ea se execută și ca pretăbăcire la tăbăcirea cu untură de pește și la tăbăcirea vegetală și, uneori, ca pretăbăcire sau ca retăbăcire la tăbăcirea pieilor cu blană.

Tăbăcirea cu untură de pește (tăbăcire chamois) care, fiind un proces de oxidare, se efectuează în încăperi speciale, se bazează pe reacția acroleinei cu proteinele din piele, ca și formaldehida. Reacția, fiind puternic exotermă, trebuie să nu se producă „arderea” pieilor (transformarea acestora în clei), printr-o ridicare prea mare a temperaturii. Excesul de untură de pește oxidată se îndepărtează cu soluții diluate de sodă, prin neutralizarea cărora se obține degreas-ul, întrebunțat la ungerea pieilor cari au fost tăbăcite prin alte sisteme. Pielea tăbăcită cu untură de pește e galbenă, are o moliciune caracteristică și, fiind rezistentă față de baze, se poate spăla cu săpun. Se întrebunțează la confecționarea îmbrăcămintei, a mănușilor, ca piei pentru șters și ca piei pentru filtrarea benzinei.

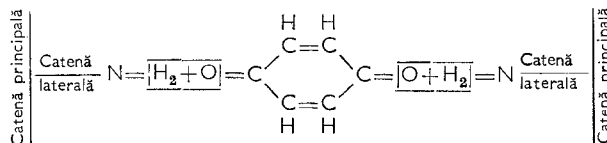
Tăbăcirea cu sulfocloruri alifatiche e datorită reacției sulfoclorurilor cu grupările bazice ale proteinelor din piele:



Procesul de condensare e condiționat de eliminarea acidului clorhidric format, de eliminarea apei și de ridicarea temperaturii. De aceea, tăbăcirea se efectuează după pretăbăcirea cu formaldehidă și deshidratarea preliminară (zvîntare, centrifugare sau stoarcere) sau prin încălzirea prin frecare în timpul tăbăcirii. Tăbăcirea e terminată cînd soda e consumată și cînd pielea nu mai reacționează alcalin. Se obține o piele

albă, rezistentă la lumină, care poate fi folosită pentru îmbrăcăminte, pentru mănuși și în alte scopuri, cînd e necesară o piele moale. Se poate vopsi bine cu coloranți, fie acizi, fie substantivi sau bazici. Pielele astfel tăbăcite sînt rezistente la baze; ele pot fi spălate cu săpun, ca și cele tăbăcite cu untură de pește.

Tăbăcirea cu chinonă se bazează pe reacția acesteia, în mediu alcalin, cu grupările amino libere ale colagenului. Principala reacție:



Chinona se întrebunțează, uneori, ca agent de pretăbăcire. Deoarece chinona e greu solubilă în apă, se suspendă, înăuntrul butoiului de tăbăcire, mici săculețe de pînză în cari e introdusă.

Tăbăcirea minerală cuprinde procedeele în cari substanța dermică reacționează cu anumite combinații anorganice. După natura mecanismului lor de reacție, se deosebesc: tăbăciri cu polibaze sau cu substanțe tanante cationice; tăbăciri cu poli-acizi sau cu substanțe tanante anionice; tăbăciri cu substanțe tanante moleculare și cu substanțe pseudotanante.

Tăbăcirea cu polibaze sau cu **substanțe tanante cationice** cuprinde tăbăcirile cu sărurile unor metale polivalente (fier, crom, aluminiu, zircon, etc.), cari au fost „bazificate” în prealabil prin adăugare de alcalii, soluțiile acestor săruri avînd totuși o reacție acidă.

Tăbăcirea cu săruri de crom trivalent e cea mai rezistentă dintre tăbăcirile folosite astăzi. Tăbăcirea e datorită proprietății soluțiilor acestor săruri de a forma complecși cu moleculele proteinelor dermice. Cromul, afară de cei trei atomi pe cari îi poate lega prin valențe principale, poate lega alte molecule sau grupări de atomi, prin forțe de valență de coordinație. Astfel, clorura cromică poate lega coordinațiv șase molecule de apă, numite „rest acv o”, cari în soluție apoasă sînt supuse hidrolizei. Se produce acid clorhidric liber, iar în complex apare gruparea OH, cu caracter de ligand. În practica tăbăcirii cu crom, se numește bazificare adăugarea unei baze la soluția de crom; procedeul se folosește atît la prepararea zeururilor de crom, în special de alau de crom, folosite pentru tăbăcire, cît și în faza finală a tăbăcirii cu crom. Acțiunea tanantă a unei sări bazice de crom depinde de proporția dintre grupările hidroxo și resturile acide din compusul de crom; ea e cu atît mai pronunțată, cu cît soluția de crom e mai puternic bazificată.

În practică, pentru a evita contracțiunea feței pielii la tăbăcire, pieile gelatină trebuie piclate (v. Piclare) înainte de cromare. Acidularea pielii gelatină asigură o inițiere a tăbăcirii în condiții cît se poate de blînde, prin micșorarea afinității sării de crom pentru collagen, adică prin reducerea astringenței sale. La piclare se întrebunțează, ca acizi, acidul clorhidric, acidul sulfuric și anumiți acizi organici.

Tăbăcirea cu crom se poate executa în două moduri: sărurile de crom trivalent se pot prepara prin reducerea sărurilor de crom exavalent, într-o operație preliminară, și se pot întrebunța apoi pentru tăbăcirea pieilor, în care caz se efectuează tăbăcirea cu crom într-o singură baie (zeururile de crom fiind obținute prin reducerea bicromatilor sau prin bazificarea alauului de crom), sau pieile pot fi tratate cu săruri de crom exavalent, iar reducerea lor la starea cu trivalență se face într-o operație ulterioară in situ (bicromatul se reduce în însăși pielea gelatină), în care caz se efectuează tăbăcirea cu crom în două băi.

După tăbăcirea cu săruri de crom se efectuează neutralizarea pieilor cromate cu soluție de carbonat

de sodiu, apoi se vopesc în culorile dorite și se ung cu grăsimi semifluide sau cu emulsii de săpun și grăsimi.

Prin tăbăcirea cu crom, în principal, a pieilor de oaie, de cal și a șpalturilor de piei de vită, se obține o piele relativ ușoară, care se poate finisa bine. Pielele cromate se întrebuițtează, în principal, la fabricarea fețelor de încălțăminte. Prin tăbăcirea cu crom se produc și piei tehnice, cum sînt pieile pentru curele de transmisiune, cele pentru „curele de bătaie” și alte piese pentru mașini textile. Se produce și talpă tăbăcită cu crom. La fabricarea pieilor pentru mănuși, tăbăcirea cu crom a fost înlocuită aproape complet cu argășirea glacé, numită uneori și tăbăcire glacé (v. sub Argășire).

Tăbăcirea cu săruri de fier nu e folosită încă pe scară industrială, din cauza lipsei de rezistență la depozitare a pieilor tăbăcite prin acest procedeu.

Tăbăcirea cu săruri de aluminiu se face adăugînd la alaunul de potasiu sau la sulfatul de aluminiu, care se întrebuițtează la tăbăcirea, o cantitate suficientă de clorură de sodiu, fiindcă sărurile de aluminiu hidrolizează atît de puternic în soluție apoasă, încît pieile gelatină suferă o umflare acidă în soluțiile lor. În aceste condiții, fixarea sărurilor de aluminiu de către proteina dermică e foarte redusă, ele putînd fi îndepărtate din piele prin spălare. Rezistența legăturii se mărește printr-o depozitare mai îndelungată a pieilor tăbăcite.

Tăbăcirea cu săruri de zirconiu prezintă oarecare importanță practică pentru tăbăcirea pieilor albe. Se întrebuițtează sulfat de zirconiu sau sulfat de zirconil ($ZrOSO_4$). Temperatura de contracțiune a pielii tăbăcite cu zirconiu e de 94° ; pielea e rezistentă la tracțiune, stabilă la lumină și are un caracter intermediar între pielea tăbăcită vegetal și cea tăbăcită cu crom.

Tăbăcirea cu poliacizi sau cu *substanțe tanante anionice* se face folosind acizii simpli ai molibdenului, wolframului și vanadiului, cum și produse mixte ale acestor acizi cu acidul fosforic, acidul boric, arsenic, etc. Principiul de legare al acestor poliacizi consistă în formarea de legături electrovalente multiple, cu grupările amino ale colagenului.

Alături de aceștia prezintă oarecare importanță, din punctul de vedere practic, acțiunea tanantă a anumitor combinații acide ale siliciului și fosforului, cum sînt acidul silicic și acidul fosforic.

Tăbăcirea cu substanțe tanante moleculare și cu substanțe pseudotanante cuprinde tăbăcirile cu substanțe a căror moleculă e inclusă integral în țesutul dermic și a căror legare se bazează, în special, pe efectul forțelor de adsorpție. Practic, aceste tăbăciri se pot face, de exemplu, cu sulf, dar deoarece s-a constatat că sulful nu are o acțiune tanantă propriu-zisă, pieile respective se tratează cu soluții apoase acidulate de tiosulfat, din cari sulful precipitat sub formă coloidală e absorbit în piele și e legat parțial ireversibil. În practică, tăbăcirea cu sulf se utilizează totdeauna combinată cu un alt procedeu de tăbăcire. Deoarece conferă proprietăți remarcabile de rezistență la tracțiune, se utilizează mult la tăbăcirea pieilor tehnice.

Tăbăcirea vegetală cuprinde procedeele de tăbăcire în cari substanța dermică reacționează cu acizi organici cari, în structura moleculei, conțin ca elemente importante mai multe nuclee ciclice de carbon. Dintre compușii de acest fel fac parte substanțele tanante vegetale și cele sintetice, a căror legătură cu proteina dermică e foarte puțin rezistentă la baze.

Tăbăcirea cu substanțe tanante vegetale se bazează pe elementul structural caracteristic al acestor substanțe, fenolii, respectiv polifenolii, cari se obțin prin scindarea chimică a substanțelor tanante vegetale și cari, prin natura lor, au caracter de acizi slabi. Soluțiile tanante au un caracter coloid, conținînd particule cu dimensiuni diferite, acțiunea tanantă depinzînd în mare măsură de dimensiunile lor. Particulele mai mici pătrund repede în pielea gela-

tină și au o acțiune tanantă slabă, în timp ce particulele mai mari au o viteză de pătrundere mai mică și o astringență mai mare, tăbăcind repede suprafața fibrelor și a fibrilelor. Se evită blocarea, la începutul tăbăcirii, a pătrunderii particulelor mari ale substanțelor tanante, începînd tăbăcirea cu zemuri vechi, uzate, cari nu mai conțin decît particule mici și conținînd treptat cu zemuri mai puțin epuizate, mai concentrate și mai proaspete. Acest principiu se numește *regula de aur a tăbăcirii* și se aplică în practică folosind un sistem de bazine în cari pieile circulă în contracurent cu o zeamă din ce în ce mai concentrată și mai astringentă, după care ajung în „flote”, adică în bazine în cari pieile rămîn imobile timp mai îndelungat, în contact cu zemuri foarte concentrate. În sistemele de tăbăcire accelerate, pieile pot fi scoase și tăbăcite mai departe în butoaie rotative cu zemuri foarte concentrate.

Prin tratare cu sulfat și cu bisulfat de sodiu, anumite particule greu solubile și insolubile ale substanțelor tanante pot fi solubilizate. Operația se numește *sulfitare* și se utilizează la prepararea extractului de quebracho și la extracția cojilor de molid.

Tăbăcirea vegetală are un rol preponderent la fabricarea pieilor grele. Dintre acestea, cele mai importante sînt *pieile pentru talpă*. De obicei, tăbăcirea se începe în $8 \cdot 12$ bazine cu concentrații crescînde, de la $0,5 \cdot 6^\circ B\acute{e}$, pieile rămînd cîte 24 de ore în fiecare bazin. Tăbăcirea e continuată apoi într-o flotă în care pieile rămîn în contact circa 7 zile, cu o zeamă de $6 \cdot 8^\circ B\acute{e}$, după care urmează tăbăcirea la butoi, timp de $2 \cdot 3$ zile, cu zemuri de $6 \cdot 14^\circ B\acute{e}$. După butoi, dacă pieile nu sînt complet pătrunse, ele sînt supuse zencuirii (v.) sau presărării. În zencuri, pieile sînt presărate cu materiale tanante măcinate și sînt acoperite cu zemuri tanante de extracție, a căror concentrație poate fi mărită prin adăugarea de extracte.

În procedeele moderne de tăbăcire a tălpii se utilizează și o *tăbăcire intermediară*, cu săruri metalice, de exemplu cu săruri de crom și de aluminiu, cari au ca efect o accelerare a pătrunderii extractelor tanante și o îmbunătățire a proprietăților tălpii finite.

Pielele pentru curele de transmisiune se tăbăcesc în mod asemănător, însă cu precauțiuni mai mari, pentru a proteja fibrele țesutului dermic și a obține un produs elastic cu o mare rezistență la tracțiune. În acest scop, tăbăcirea e mult mai puțin saturată. Spre deosebire de talpă, pieile pentru curele de transmisiune suferă și o impregnare cu grăsimi.

În grupul pieilor numite *blanc* sînt cuprinse tipuri de piei tăbăcite vegetal, cari se întrebuițtează la confecționarea de curele, harnașamente, echipamente militare, etc.

Prin tăbăcirea vegetală se fabrică și piei ușoare, cari se întrebuițtează, fie ca piei de fețe, cum sînt tovalurile, fie pentru căptușeli.

Tăbăcirea cu rășini tanante sintetice se face prin combinații bi- și polifuncționale, cari pot fi introduse în piele în soluție sau în dispersiune apoasă, în formă monomoleculară sau cu grad de polimerizare redus, și apoi sînt transformate în interiorul pielii, eventual cu ajutorul unui catalizator inofensiv, într-o rășină tanantă insolubilă în apă sau care îmbracă numai fibrele de colagen pe cari le izolează, producînd astfel o tăbăcire veritabilă.

Se deosebesc combinații cari se transformă în rășini insolubile prin polimerizare, și cele cari se transformă în astfel de rășini prin policondensare.

Din primul grup fac parte combinațiile monomere polimerizabile ale acidului vinilic sau acrilic, ale stirenului și altele, cari se introduc în piele și se transformă in situ în produse de polimerizare insolubile în apă. Tăbăcirile cu rășini prin polimerizare nu prezintă încă importanță practică.

Din al doilea grup fac parte substanțele cari formează agregatele macromoleculare în piele, prin procese de policondensare. De exemplu: formaldehidă și oxifenoli sau polioxi-fenoli solubili în apă, di-și poliisocianați; combinații metilolice foarte reactive, cari se formează prin reacția formaldehidei cu ureea; cu tioureea, dar în special cu melamina, cum și cu diciandiamida în soluție slab alcalină; etc. Un alt grup de substanțe rășinoase tanante sînt produsele de condensare ale diciandiamidei cu formaldehida.

Recent a fost elaborat un procedeu nou de tăbăcire rășinoasă cu dialdehidă, la care moleculele mici pătrund în țesutul fibros dermic, cu care se combină. Rășina care se formează ulterior e legată direct și cu colagenul dermic. Se admite că glioxalul dialdehidic e legat cu colagenul printr-o singură grupare aldehidică, în timp ce cealaltă grupare aldehidică rămîne liberă pentru condensare, formînd rășina ureică.

Între procedeele noi de tăbăcire cu rășini tanante trebuie menționată tăbăcirea prin polimerizare și policondensare, care se face cu substanțe tanante sintetice alifatiche. Ea se deosebește fundamental de tăbăcirea cu substanțe tanante sintetice aromatice, în care pieile absorb, sub forma de macromoleculă, numeroase produse de condensare aromatice în stare polimeră și cu grade de dispersiune diferite, cari sînt făcute solubile în apă, prin introducerea unor grupări hidrofiele în structură. La tăbăcirea prin policondensare, compușii alifatici reactivi se introduc în pielea gelatină în formă monomeră, în soluție sau în dispersiune apoasă, și apoi se condensează în interiorul țesutului dermic, formînd produse de condensare cu grad de polimerizare mare și cu caracter hidrofil. Din punctul de vedere practic, interesează aici tăbăcirile cu combinațiile metilolice ale bazelor aminice și tăbăcirile cu diisocianați alifatici. Produsele de policondensare formate au caracter polibazic și sînt în contrast cu substanțele tanante poliactice ale substanțelor tanante vegetale și ale celor sintetice aromatice, adică se comportă față de acestea ca agenți de precipitare.

Există și procedee de tăbăcire combinate, în cari acționează, concomitent sau succesiv asupra aceleiași piei, substanțe tanante de naturi diferite. Astfel, prin retăbăcirea pieilor cromate cu substanțe tanante vegetale se mărește capacitatea de absorpție pentru grăsimi a acestora, astfel încît se obțin piei cu o impermeabilitate mai mare, pielea udată nu se mai contractă prin uscare, etc. O retăbăcire vegetală a pieilor cromate se utilizează și pentru pieile de fețe, cari se finisează cu față artificială, deoarece astfel se consolidează fibrele și se evită curgerea feței. Dificultățile întîmpinate la retăbăcirea cu substanțe tanante vegetale a pieilor cromate se datoresc reacției dintre compușii de crom din piele și substanțele tanante vegetale. Acestea se leagă coordonativ cu cromul, prin dezlocuirea resturilor acvo. Ca urmare, pielea cromată are o afinitate mărită pentru tananții vegetali, care se manifestă prin formarea unei fețe aspre și contractate. Pentru a elimina aceste dezavantaje e necesar să se stabilizeze în prealabil complexii de crom din piele.

Un alt mod de tăbăcire combinată consistă în c r o m a r e a pieilor tăbăcite vegetale. În acest scop se execută detanarea superficială a acestora, după care urmează tăbăcirea normală cu cantități mai mici de crom, într-o singură baie. Această retăbăcire cu crom se utilizează la fabricarea pieilor pentru îmbrăcăminte, mănuși și velur, din piei de oi, tăbăcite vegetale, cum și pentru retăbăcirea pieilor tăbăcite preliminar cu untură de pește glacé și cu formaldehidă.

Ca tăbăcirii combinate se folosesc și: tăbăcirea cu alaun-tăbăcirea vegetală; tăbăcirea cu formaldehidă-tăbăcirea cu crom; tăbăcirea cu formaldehidă-tăbăcirea cu alaun; tăbăcirea cu crom-tăbăcirea cu fier; etc.

Finisarea pieilor tăbăcite cuprinde operații cari influențează aspectul lor, caracterul suprafeței, tușeul, suplețea și elasticitatea. Aceste operații sînt vopsirea, ungerea, uscarea, ștoluirea, călcarea, întinderea și altele.

1. ~, grad de ~. *Ind. piel.*: Sin. Indice de tăbăcire (v. Tăbăcire, indice de ~).

2. ~, indice de ~. *Ind. piel.*: Stare a pielii tăbăcite care exprimă transformarea mai mult sau mai puțin completă a materiei prime putrescibile în produsul tăbăcit imputrescibil, rezistent la acțiunea fermenților și, într-o măsură oarecare, termostabil. Gradul de tăbăcire al pieilor tăbăcite vegetale se evaluează prin proba cu acid acetic: o secțiune transversală din piele, obținută la microtom, lăsată un timp determinat în soluție diluată de acid acetic, devine transparentă și galbenă ca ceara, în zonele interioare cari sînt incomplet tăbăcite, sau opacă și de culoare închisă, în zonele bine tăbăcite. Gradul de tăbăcire al pieilor tăbăcite cu crom se evaluează prin proba de fierbere, cu ajutorul căreia se determină pierderea de suprafață a unei epruvete de piele supuse, în condiții determinate, acțiunii apei clocotinde. Proba de fierbere e folosită ca metodă de control pentru stabilirea sfîrșitului tăbăcirii cu crom. Sin. Grad de tăbăcire.

3. **Tăblie, pl. tăblii.** 1. *Ind. lemn., Cs.*: Fiecare dintre panourile de lemn (lemn masiv, placaj, placă de așchii de lemn, etc.), de metal, marmoră, faianță, masă plastică, etc., cari acoperă gurilele unei piese de mobilier (de ex.: scaun, dulap, paravan, etc.) sau de tîmplărie (de ex.: ușă, oblon, lambriu, etc.) și cari sînt îmbinate cu cadrul sau cu scheletul acestor piese. Canturile și fețele aparente ale tăbliilor pot fi simple, profilate sau sculptate.

4. ~ de scămoșat. *Poligr.*: Placă de oțel, de alamă, sau, uneori, de zinc, tăiată într-o formă convenabilă pentru a fi ținută în mînă (v. fig.), care are oscobitură pentru prinderea sforii de legătură a cărții (bindul), sfoara scămoșîndu-se prin frecare cu dosul tășului cuțitului.



Tăblie de scămoșat.

5. ~-pieptar. *Ind. hîrt.*: Placă de bronz și acoperită cu piele, de legătură între lada de distribuție și sita unei mașini de fabricat hîrtie.

6. ~-sită. *Ind. hîrt.*: Placă așezată sub sita unei mașini de fabricat hîrtie, în dreptul riglelor-stăvilare, destinată să împiedice scurgerea materialului, înainte de a fi întins uniform pe toată lățimea sitei.

7. **Tăblie.** 2. *Ut., Metg., Mett.*: Partea activă a unui cilindru de laminor, V. Cilindru de laminor, sub Cilindru 2.

8. **Tăciune, pl. tăciuni.** 1.: Rămășiță dintr-o bucată de lemn care a ars incomplet.

9. **Tăciune.** 2. *Bot.*: Boală a cerealelor, întîlnită la porumb, grîu, ovăz și orz, care se datorește unor ciupercii parazite din genul *Ustilaga*, familia *Ustilaginaceae* (*Basidiomycetae*). Cele mai răspîndite din această categorie de boli sînt:

Tăciunele zburător al orzului (*Ustilago nuda* Jens, Kell. și Sw.) cu clamidospori unicelulari, de culoare brună și, în general, de formă sferică, cari, duși de vînt, în timpul înfloririi orzului, ajung pe stigmatul florilor acestuia, unde germinează. Miceliul ciupercii pătrunde în ovar și se cuibărește, în stare de repaus, lîngă embrion. Boabele infectate, cari nu se deosebesc de cele sănătoase, dau, folosite la semănat, plante bolnave, ale căror spice conțin în loc de boabe o masă neagră de clamidospori. Ciclul evolutiv al ciupercii durează deci doi ani. Plantele atacate de tăciunele zburător al orzului sînt mai mici decît cele sănătoase, au ultima frunză de culoare gălbuie și înspică mai curînd. Boala provoacă daune importante. Se

combate prin tratarea seminței cu apă caldă (51...52°) și prin cultivarea de soiuri rezistente și de soiuri timpurii, cu fază de înflorire scurtă.

Tăciunele îmbrăcat al orzului (*Ustilago hordei* Pers., Kell. și Sw.) cu clamidosporii bruni, de formă sferică, cu suprafața netedă; ei sînt puși în libertate la treieratul spicelor plantelor infectate și se fixează pe boabele sănătoase. Introduse în sol la semănatul acestor boabe, clamidosporii germinează, miceliul lor pătrunde în tinerele plante de orz și infectează spicul, unde în locul boabelor se formează pungii membranoase cari conțin spori. Ciclul evolutiv al ciupercii se încheie într-un singur an. Solurile afîinate și cu reacție alcalină favorizează infecțarea orzului. Plantele bolnave înspică mai curînd decît cele sănătoase. Dintre diferite forme de orz, orzoaica e cea mai expusă la atacul bolii. Tăciunele îmbrăcat al orzului e mai puțin răspîndit decît cel zburător; el provoacă totuși daune importante, cari de obicei se ridică la 10...15% din producția totală.

Boala se combate prin tratarea seminței cu sulfat de cupru 1%, formalină 40% în concentrația de 0,3% sau cu fungicide organo-mercurice; se recomandă, de asemenea, semănatul timpuriu, cultivarea de soiuri rezistente, asolamente cari împiedică acumularea în sol a sporilor ciupercii.

Tăciunele zburător al grîului (*Ustilago tritici* Pers. Jens.), care provoacă o infecție florală. Ciclul evolutiv al ciupercii, simptomele bolii și măsurile de combatere sînt aceleași ca la tăciunele zburător al orzului. Daunele provocate culturilor de grîu variază, în general, între 1 și 5% din totalul productiv.

Tăciunele secarei (*Urocystis occulta* Wallr. Liro) apare nu numai pe spice, ci și pe tulpină și pe frunze. Provoacă pierderi fără importanță. Se combate prin tratarea seminței cu substanțe fungicide și cultivarea de soiuri rezistente.

Tăciunele zburător al ovăzului (*Ustilago avenae* Pers. Jens.), care provoacă o infecție paleală, clamidosporii ciupercii fiind duși de vînt pe panicule, unde pătrund între glume și palee sau între palee și boabe. Ciclul evolutiv al acestui tăciune are loc în doi ani. Plantele atacate sînt mai slab dezvoltate decît cele sănătoase, iar paniculul lor conține, în locul boabelor, clamidospori cari formează o masă neagră, pulverulentă. Boala poate produce daune importante, și se combate prin dezinfectarea seminței cu formalină, prin cultivarea de soiuri rezistente și prin distrugerea înainte de înspicare a plantelor atacate.

Tăciunele comun sau bășicat al porumbului (*Ustilago maydis* D. C. Tul.), care atacă fie baza tulpinilor prin clamidosporii cari iermează pe sol, fie celelalte organe ale plantei, prin clamidospori răspîndiți de vînt. Pe organele atacate se formează pungii, acoperite cu o piele albicioasă lucioasă, al cărui diametru poate atinge 15...20 cm. Pungile conțin o masă neagră, umedă, care se usucă și devine pulverulentă; această masă e formată din clamidospori. Daunele provocate de acest tăciune se ridică, în general, la 2...5% din producția totală; ele pot fi mult mai mari în cazul cînd sînt atacate inflorescențele femele. Seceta favorizează răspîndirea bolii. Combaterea se face prin arderea pungilor cu clamidospori, folosirea de soiuri rezistente, arătură adîncă de toamnă, asolamente raționale, aplicare de gunoi de grajd bine fermentat, care nu conține spori.

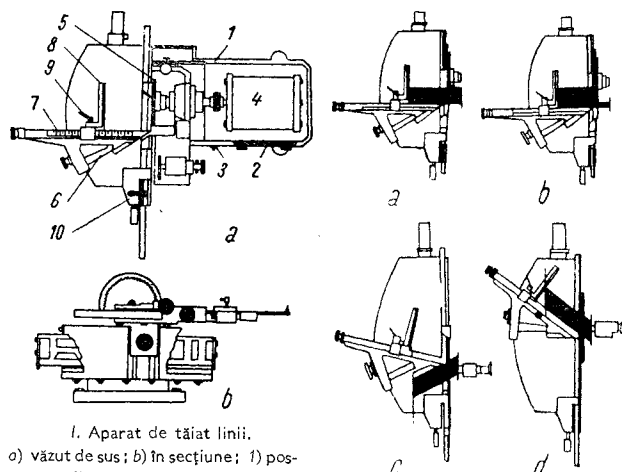
Alte specii de tăciune sînt: **tăciunele îmbrăcat al ovăzului** (*Ustilago levis* Kell. și Sw., Magn.), **tăciunele zburător al meiului** (*Sphacelotheca panicii* millacei Pers. Bub.), **tăciunele prăfoș al porumbului** (*Sovrosporium holci* sorghi Riv., Moesz), **tăciunele paiului de grîu** (*Urocystis tritici*).

Miceliul acestor ciuperci, format dintr-o masă de filamente, se localizează pe tulpini, în spice și în știuleții de porumb, unde produce umflături mari, uneori diforme. Cînd sporii s-au maturizat, epiderma organului atacat se rupe. Sporii, de formă sferică, cu suprafața aspră și de culoare brună închisă,

se răspîndesc. După germinare dau naștere unui promyceliu-basidis, care se divide transversal, formînd sporidii laterale (basidiosporii) cari, la rîndul lor, germinează, dînd naștere unui filament care pătrunde în plantule. Sporii sînt rezistenți, avînd calitatea germinativă mai mulți ani; sînt distruși de o soluție de sulfat de cupru. Din această cauză, semințele se lasă preventiv cîteva ore într-o astfel de soluție, înainte de a fi semădate, pentru a se distruge toți sporii ciupercilor parazite.

1. Tăiat, aparat de ~ linii. Poligr.: Aparat cu ajutorul căruia rîndurile, liniile, regleții și, în general, orice fel de material turnat din aliaj de litere e ajustat la dimensiunile exacte cerute de împlinirea formei de tipar.

Aparatul (v. fig. I) e constituit dintr-un fundament 1, pe care e fixat motorul electric 4, la capătul axului căruia e



I. Aparat de tăiat linii.

a) vîzut de sus; b) în secțiune; 1) postament. 2) capac demontabil; 3) întreruptor pentru motor; 4) electromotor; 5) ferestrău circular; 6) fundament mobil; 7) scară gradată; 8) vinclu; 9) pîrghie de oprire.

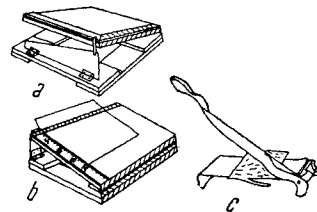
II. Schema de funcționare a dispozitivului de tăiere a liniilor sub diverse unghii.

a, b și c, d) sub unghi de 90°, respectiv de 45°.

montat ferestrăul circular 5. Pentru înaintarea liniilor sau a rîndurilor cari urmează să fie prelucrate, pe postament mai e montat și un fundament mobil 6, care se deplasează pe o contrașină. Formatul rîndurilor sau al liniilor, unghiul de tăiere și sprijinirea rîndurilor în momentul tăierii se reglează cu ajutorul unui segment echipat cu o scară gradată 7 și un șurub de deplasare, cum și cu vinclu 8.

În fig. II se poate urmări modul de funcționare a dispozitivului pentru tăierea sub unghi de 90°, sau sub unghi de 45°.

2. Tăiat, dispozitiv de ~ fotografii. Foto.: Ghilotină mică de mînă (v. fig.), similară unui papșer (v.), pentru tăiat pozitivele fotografice. Uneori cuțitul dispozitivului e zimțat cu diferite modele, cari ca la marginea tăiată a fotografiei să nu fie dreaptă.



Dispozitive de tăiat fotografii.

a, b) cu deplasarea hîrtiei; c) cu deplasarea cuțitului.

3. Tăiat, mașină de ~. Poligr.: Foarfece folosit în legătorie, la tăierea materialului de imprimat (hîrtie, carton, mucava), la tăierea cărților de legat, pentru rotunjirea imprimatelor finisate, etc. Sin. Foarfece-ghilotină pentru hîrtie, Foarfece pentru carton și mucava (v. sub Foarfece 1).

1. **Tăiat, mașină de ~ dinți.** *Mett., Tehn.* V. Mașină pentru formarea danturii roților dințate, sub Roată dințată.

2. **Tăiere.** 1. *Rez. mat.:* Sin. Forfecare (v.).

3. **Tăiere.** 2. *Tehn.:* Operație cu efect asemănător tăierii cu unelte cu tăisuri, care se obține prin *zgîriere* (de ex. tăierea sticlei cu diamantul) ori prin *procedee termice, chimice, electrice* sau *combinate*. Între ultimele se deosebesc următoarele procedee principale:

Tăiere prin ardere: Tăiere aplicată la unele materiale amorfe în stare solidă (combustibile și fără punct de topire), care se realizează arzînd local materialul, prin încălzire (de ex. tăierea unei sfori cu o flacără).

Tăiere anodomecanică: Tăiere care se realizează detașînd particule foarte mici de material, prin electroliză combinată cu o acțiune mecanică, între obiectul de tăiat și anodul rotativ al instalației. V. sub Prelucrarea anodomecanică (sub Electroprelucrare).

Tăiere prin scînteiere: Tăiere care se realizează detașînd particule foarte mici de material, prin descărcări electrice între obiectul de tăiat și anodul rotativ al instalației. V. sub Electroerodare (sub Electroprelucrare).

Tăiere cu gaz: Operație de tăiere a unei piese metalice, eventual operația de debavurare, de scobire, găurire, etc., prin încălzire cu flacăra de gaz pînă la temperatura de aprindere a metalului de tăiat și prin arderea acestuia cu ajutorul unei vine de oxigen, inclusiv îndepărtarea oxizilor rezultați din ardere. E un procedeu industrial utilizat mult în construcția de mașini, de ferme metalice, de rezervoare, etc., datorită randamentului mare, economiei și calității superioare a tăieturii.

Tăierea cu gaz și cu vîină de oxigen, numită și *tăiere oxigaz*, se bazează pe proprietatea metalelor și a aliajelor de a arde în oxigen. Căldura dezvoltată la arderea metalului încălzește straturile imediat inferioare, cari de asemenea se aprind și ard. La tăierea cu gaz, condițiile pe cari trebuie să le îndeplinească metalul sînt: temperatura de aprindere să fie inferioară temperaturii de topire (de ex. oțelurile cu un conținut în carbon pînă la 0,6% satisfac această condiție, dar cuprul și aluminiul nu satisfac această condiție); temperatura de topire a oxizilor trebuie să fie inferioară temperaturii de topire a metalului, pentru ca oxizii să poată fi ușor îndepărtați (de ex. oțelul cu conținut mic în carbon satisface această condiție); căldura dezvoltată la arderea metalelor trebuie să fie cît mai mare, pentru ca straturile de metal să se încălzească repede pînă la temperatura de aprindere în oxigen (de ex. fierul și manganul satisfac această condiție; cromul și nichelul reclamă folosirea unor surse de căldură puternice); conductivitatea termică a metalului trebuie să fie cît mai mică, pentru ca locul de tăiere să nu se răcească prea repede; metalele trebuie să nu conțină elemente de adaus sau defecte (sulfuri, crăpături, pori, etc.), cari înrăutătesc tăierea.

Tăierea oxigaz se numește *oxiacetică, oxihidrică, oxibenzenică*, etc. (v. Sudare cu gaz), după natura gazului combustibil folosit, care poate fi acetilenă, hidrogen, respectiv vapori de benzen, etc. Operația de tăiere cuprinde următoarea succesiune de faze: încălzirea cu flacăra a locului de începere a tăierii, pînă la temperatura de ardere în oxigen pur; aprinderea și arderea metalului în vîină de oxigen; topirea zgurii formate și îndepărtarea ei; încălzirea succesivă a straturilor învecinate, prin căldura dezvoltată la ardere. Deși căldura dezvoltată e mai mare decît cea primită de la flacăra de încălzire (căldura reacției de ardere e de peste cinci ori mai mare decît căldura flăcării de încălzire), nu se poate renunța la încălzire, deoarece vîina rece de oxigen răcește locul de tăiat, iar pierderile prin căldură și radiație sînt mari; pentru calculul căldurii de reacție la arderea metalului, trebuie cunoscută compoziția chimică a zgurii (de ex., la tăierea oțelului moale, zgura conține 10...20% Fe, 30...45% FeO, 40...60% Fe₃O₄).

Flacăra de încălzire, care asigură continuitatea procesului de tăiere, e analogă flăcării de sudare (v. Flacăra de sudură), din punctul de vedere al structurii, al proprietăților chimice și al temperaturii, caracteristicile ei mai importante fiind temperatura, randamentul pirometric și puterea flăcării. E necesar ca flacăra de încălzire să fie reducătoare sau puțin oxidantă, pentru a evita carburarea marginilor obiectului de tăiat, iar temperatura ei nu trebuie să fie prea înaltă, pentru a nu provoca topirea marginilor superioare; cele mai bune rezultate se obțin cu hidrogen, amestec de propan-butan, vapori de benzină sau petrol. Durata de încălzire variază cu grosimea metalului de tăiat, și anume, pentru fiecare milimetru grosime e de 1 s (la grosimi pînă la 6 mm) ... 1/4 s (la grosimi pînă la 100 mm).

Efectul de tăiere, prin arderea metalului, depinde de presiunea (respectiv de viteza de ieșire a oxigenului din ajutați) și de puritatea oxigenului, cum și de viteza de deplasare a suflaiului (viteza de tăiere). — *Presiunea oxigenului*, care asigură o viteză de ieșire corespunzătoare, variază de la circa 3 at (pentru grosimea de 10 mm) pînă la circa 10 at (pentru grosimea de 150 mm); presiunea nu trebuie să depășească o anumită limită, deoarece, prin detență, oxigenul răcește metalul și randamentul pirometric scade. — *Puritatea oxigenului* influențează atît calitatea tăieturii, cît și consumul de oxigen și viteza de tăiere, care crește cu 100%, respectiv descrește cu peste 25%, cînd puritatea descrește de la 99% la 97,5%. — *Viteza maximă de tăiere* e determinată, în special, de viteza de oxidare, adică de difuziunea chimică a oxigenului prin stratul de zgură, cu care acesta intră în reacție.

Deși vîina de oxigen e dirijată normal pe suprafața de tăiere, tăierea în secțiune se face după o curbă în semi S, partea inferioară rămînd în urma părții superioare, datorită micșorării concentrației de oxigen, îmbogățirii cu gaze și cu zgură, și micșorării forței tangențiale a suflului. În zona terminală, inferioară, oxigenul e mai puțin activ din punctul de vedere chimic, iar în tăietură se acumulează o cantitate mare de zgură, care conține multă căldură, astfel că devine predominantă topirea datorită căldurii, metalul fiind antrenat de zgurile oxidante. Astfel rezultă o delimitare calitativă a tăieturii, care se observă în secțiune prin urmele curbate, în semi S, ale drumului oxigenului.

Tăierea cu gaz influențează structura (textura și compoziția chimică) și proprietățile mecanice ale metalului tăiat. Duraitatea și rezistența metalului cresc, în special datorită creșterii conținutului în carbon (care provine din flacăra). Adîncimea zonei influențate variază între 0,5 și 3 mm (uneori chiar mai mult), fiind totuși inferioară tăieturii executate mecanic (de ex. la presă sau la foarfecă). La reglare și conducere corectă a procesului de tăiere, prelucrarea mecanică ulterioară a marginilor nu e necesară.

Tăierea se execută cu ajutorul *suflaiurilor de tăiere* (v. sub Suflai 1), cari au un canal pentru amestecul combustibil-gaz (amestec de încălzire) și un canal pentru oxigen (gaz de tăiere), aceste canale putînd fi concentrice (la cele mai multe suflaiuri, deși produc tăieturi late și eventuala topire a marginilor tăieturii) sau juxtapuse. — *Aparatele de tăiere* cu gaz sînt manuale sau mecanizate (se numesc și mașini de tăiat). Aparatele mecanizate pot fi: *semiautomate*, la cari deplasarea suflaiului e mecanizată (cu ajutorul unui mic motor electric) și dirijarea suflaiului (mișcarea de înaintare) se face manual sau după șablon; *automate*, la cari deplasarea și dirijarea suflaiului sînt mecanizate. Aparatele *automate* pot fi de tip ușor, cari sînt transportabile și se folosesc pentru tăierea pieselor cu dimensiuni mai mici, sau de tip greu, cari sînt instalații stabile și se folosesc la tăierea pieselor mari și grele.

Se deosebesc: *tăiere de separare*, care poate fi tăiere brută sau de precizie, (rectilinie, după conture complexe, sau oblică — de teșire); *tăiere de scobire*; *tăiere de găurire*,

Scobirea oxigaz, adică tăierea de scobire, servește, în special la semifabricate (lingouri, țagle, etc.), pentru îndepărtarea defectelor rezultate în prelucrări anterioare, prin practicarea de scobituri (șanțuri). Față de metodele obișnuite de curățire cu ciocanul pneumatic sau cu unelte abrazive, prin această tăiere se obțin productivități mult mai mari (de 2...3 ori mai mari) și economii importante, mai ales când se întrebunțează gazul de cocs, disponibil în uzinele siderurgice. Ajutajele suflaiurilor folosite pentru scobire au orificii largite (evazate). — La suflaiurile pentru scobirea pieselor groase, pentru scurtarea timpului de aprindere se folosesc vergele de sîrmă de oțel moale (cu diametrul de 4...5 mm), dispuse în flăcără astfel, încît picătura de metal topit din sîrmă să formeze punctul inițial de incandescență, după care se dă drumul oxigenului de tăiere. — Pentru înlăturarea tendinței de fisurare a oțelurilor aliate și a oțelurilor carbon, semifabricatele sînt încălzite la temperaturi de 200...450°.

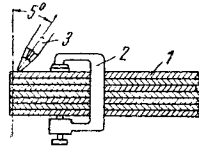
La tăierea oțelurilor cu conținut mic în carbon, viteza de deplasare a suflaiurilor e de 2...8 m/min, lărgimea șanțului e de 10...15 mm, iar presiunea oxigenului trebuie să fie de cel mult 6 at. La tăierea oțelurilor cu conținut mare în crom și în crom-nichel, viteza de deplasare a suflaiului e mai mică, iar pentru mărirea acesteia se întrebunțează fondanți al căror conținut principal e pulberea de fier; pentru oțelul inoxidabil, fondantul conține pulbere de aluminiu și magneziu, care dezvoltă o mare cantitate de căldură.

Găurirea oxigaz, adică tăierea de găurire, se folosește, în general, pentru executarea găurilor cu diametru relativ mare, mai ales la piese groase. Se execută cu suflaiuri specifice, la cari axa becului e în prelungire sau e coaxială cu axa mînerului. Pentru piese cu grosimi mari (de 300...600 mm), tăierea se execută cu o țeavă-lancie (cu lungimea de circa 1000 mm), prin a cărei cavitate trece oxigenul, după ce locul de găurit e încălzit în prealabil; țeava-lancie se introduce treptat în interiorul găurii arse, oxigenul ajungînd, de asemenea treptat, în contact cu straturile de fund ale găurii. E recomandabil ca lancia să fie dispusă sub piesă, pentru ca zgura formată să se poată scurge.

Exemple de tăieri cu gaz:

Tăierea oxigaz sub apă, care se realizează cu ajutorul unui „clopot” de protecție, format din aer, oxigen, sau din produsele de ardere. Pentru învingerea presiunii hidrostatice, presiunea gazelor și a aerului de protecție trebuie să fie mai mare decît aceasta; puterea flăcării trebuie să fie de 5...8 ori mai mare decît la lucrul în aer. După formarea „clopotului” de protecție, scafandrierul tăietor încălzește metalul pînă la apariția scînteilor, după care procesul decurge în mod obișnuit.

Tăierea oxigaz în pachet se efectuează în pachete cu grosimea de 25...75 mm, alcătuite din foi de tablă cu grosimea mai mare decît 4 mm. La tăierea în pachet e necesar ca tablele să fie strînse cu cleme (pentru ca între ele să nu existe jocuri mari) și să nu conțină impurități, rugină, etc. Presiunea gazelor se ia cu 10...15% mai mare decît cea de la tăierea obișnuită, pentru aceleași grosimi. Fig. 1 reprezintă poziția flăcării pentru încălzirea marginilor, înainte de începerea tăierii.



1. Tăierea tablelor în pachet.
1) table de oțel; 2) clemă de strîngere; 3) suflai.

Tăiere cu arcul electric: Tăiere la care metalul e topit cu arcul electric, folosind un electrod metallic sau de cărbune, tăietura formîndu-se prin scurgerea topiturii sub acțiunea greutateții. Calitatea inferioară a tăieturii (datorită marginilor neregulate) și producția orară mică fac ca acest procedeu să aibă aplicații restrînse, de

exemplu la tăierea fierului vechi, la demontarea construcțiilor metalice vechi sau la repararea pieselor turnate de oțel.

Tăierea cu arcul electric prezintă avantajul că nu reclamă instalații speciale, putînd fi realizată fără oxigen (cu un post de sudură obișnuit), și că nu sînt necesari lucrători specializați. Pentru tăierea cu electrozi metalici se folosesc electrozi cu grosimea de 3,25...4 mm, cu un înveliș gros și greu fuzibil, astfel încît să se formeze în timpul tăierii o „vizieră” de 4...5 mm. Arcul se menține în tubul învelișului (viziera formată), încălzirea și topirea fiind mult mai intense, datorită tensiunii electrice de 35...40 V (față de circa 20 V, la sudare); puterea arcului crește, astfel că topirea poate fi realizată cu intensități de curent de 200...300 A, de la un post de sudare obișnuit. Se recomandă ca suprafața de topire să fie înclinată la circa 75° față de orizontală, pentru a permite scurgerea metalului topit. Se pot realiza viteze de 2...5 m/h, la grosimi de 25...40 mm (oțel moale).

Tăierea cu electrozi de cărbune prezintă avantajul că pot fi tăiate și metalele neferoase. Uneori se practică și suflarea laterală cu aer comprimat, dar tăieturile sînt neregulate și late, iar marginile piesei tăiate se carburează. Pentru tăierea cu electrozi de cărbune se folosesc electrozi cu diametrul de 10...12 mm, în curent continuu, cu polaritate directă. Se pot realiza viteze de 20...1 m/h, la grosimi de 10...100 mm.

Tăierea cu arcul electric poate fi realizată și în apă, cu electrozi de cărbune sau metalici, înmuiați într-o masă de cauciuc de 0,2...0,3 mm (pentru impermeabilitate). Rezultate bune se obțin prin trimiterea unei vine de oxigen peste arcul electric (v. Tăiere oxielectrică). Viteza de tăiere e de 5...2 m/h, pentru grosimi de 10...30 mm.

Tăiere oxielectrică: Tăiere obținută prin trimiterea unei vine de oxigen peste arcul electric (la locul de tăiere), folosind electrozi de oțel tubulari. În contact cu arcul electric, oxigenul se disociază parțial în oxigen atomic, cu efecte mult mai pronunțate decît la tăierea oxiacetilenică. Amorsarea e imediată, iar viteza de tăiere e de două sau de trei ori mai mare decît la tăierea oxiacetilenică, rezultînd și o economie de oxigen de circa 40%.

Tăierea oxielectrică are un domeniu larg de utilizare, fiind aplicabilă și la tăierea oțelurilor inoxidabile, a cuprului, aluminiului, fontei, etc. (metale cari nu pot fi tăiate decît mecanic); se folosește, în special în turnătorii, fie la îndepărtarea maselotelor sau a retasurilor, fie la înlăturarea defectelor și a crăpăturilor.

La metalele cu conductibilitate termică mare (cum e cuprul) sau la aliaje cu puncte de topire înalte (cum sînt oțelurile inoxidabile), amestecul dintre oxidul de fier topit din electrod și oxizii metalelor supuse tăierii, antrenați de suflul de oxigen, fac posibilă tăierea acestor metale. În unele cazuri, mai ales la metalele neferoase, în locul oxigenului poate fi întrebunțat aerul comprimat.

Electrozii pentru tăierea oxielectrică (v. fig. II) au un canal axial, pentru conducerea oxigenului la locul de tăiere, iar



II. Electrod pentru tăierea oxielectrică.
1) canal axial; 2) țeavă de oțel; 3) înveliș.

la exterior sînt înveliși, pentru a favoriza amorsarea și menținerea arcului. Dacă electrozii sînt acoperiți cu un lac protector, ei pot fi întrebunțati și la tăierea sub apă. — **Cleștele port-electrod**, cu care se prinde electrodul de tăiere, are un contact pentru conducerea curentului electric și un locaș prin care trece oxigenul de tăiere. După amorsarea arcului, sudorul tăietor reglează admișiunea oxigenului (de la

cleștele port-electrod sau de la masca de sudură echipată cu o valvă), astfel încât pornirea e aproape instantanee. — Schema electrică e identică cu aceea pentru sudura cu arc, completată cu o butelie de oxigen (cu un tub de cauciuc).

Tăierea oxielectrică prezintă dezavantajul că tăieturile nu sînt atît de precise ca la tăierea oxiacetilenică, iar marginile tăieturilor nu sînt prea curate; una dintre cauze consistă în faptul că nu sînt realizate dispozitive de menținere constantă a lungimii arcului electric. Procedul oxielectric se folosește la tăierea de separare, la curățirea semifabricatelor, la tăierea în pachet, la găurire, denituirii, etc.

1. ~a metalelor. Tehn.: Termen folosit pentru divizarea sau pentru desprinderea unei porțiuni dintr-un material metalic prin topire. V. sub Tăiere 2.

2. Tăiere. 3. Tehn.: Divizarea unui solid sau desprinderea unor părți din acesta, prin așchiere ori prin deformare plastică, folosind, fie o unealtă cu unu sau cu mai multe tășuri, fie două unelte cu tășuri asociate în serviciu. O operație analogă se poate efectua și prin alte procedee, indicate sub Tăiere 2 (v.).

După natura tăierii, se deosebesc: *despicarea*, adică tăierea în lung parțială sau totală, de la exterior spre interior; *retezarea*, adică tăierea de capete din bare; *exciziunea*, adică tăierea în vederea scoaterii unui fragment din interiorul unui material; *debitarea*, adică tăierea în fragmente de folosit, în mărime determinată.

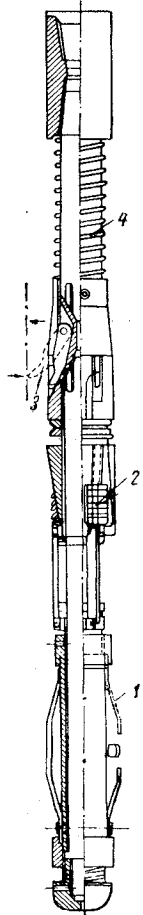
Tăierea prin așchiere se efectuează cu unelte cu un singur tăș sau cu tășuri multiple, cari sînt dispuse alăturat (de ex. la freza frontală), în serie (de ex. la ferestrău, la freza-disc), sau neregulat (de ex. la abraziune) și cari desprind așchii. După felul uneltei de așchiere folosite, se deosebesc: tăiere prin strunjire, prin frezare, rabotare, ferestruire, etc.

Tăierea prin deformare plastică, numită abreviat tăiere, se efectuează cu o unealtă tăietoare în formă de lamă sau de pană (cu o muchie tăietoare), cu două unelte tăietoare asociate în serviciu, sau cu un fir relativ subțire (de ex. la tăierea săpunului, etc.); tăierea cu două unelte asociate e numită *forfecare*.

3. ~a coloanelor. Expl. petr.: Operația de secționare a coloanei de burlane (v.) a unei sonde, în plan orizontal, la un nivel la care coloana nu e prinsă în masa de ciment, cu scopul de a elibera tronsonul de coloană de deasupra locului de tăiere, în vederea deturării (v.) lui.

Operația se execută pe cale mecanică și, în ultimul timp, cu aparate cu vîină hidraulică abrazivă.

Tăierea coloanei pe cale mecanică se realizează cu ajutorul *cuțitului de burlan*, introdus în sondă cu ajutorul prăjinilor de foraj sau al țevilor de extracție (v. fig. I). Cuțitul se compune dintr-un corp masiv, cu diametrul mai mic decît diametrul interior al burlanelor în cari se introduce, și din trei lame de cuțit 3, confecționate din oțel, montate pe un dispozitiv care permite ieșirea lor în mod progresiv, pe măsură ce pătrund în pereții burlanului care se taie. Pentru centrarea și așezarea cuțitului într-o poziție stabilă, acesta e echipat cu un centror cu patru lame 1 și un inel cu patru bacuri 2, cari pot aluneca pe un plan înclinat, mobil, degajîndu-se astfel și împănîndu-se pe burlan. Planul înclinat poate fi împins în dispozitivul de tăiere, declanșînd cuțitele 3 de către un arc spiral 4, care



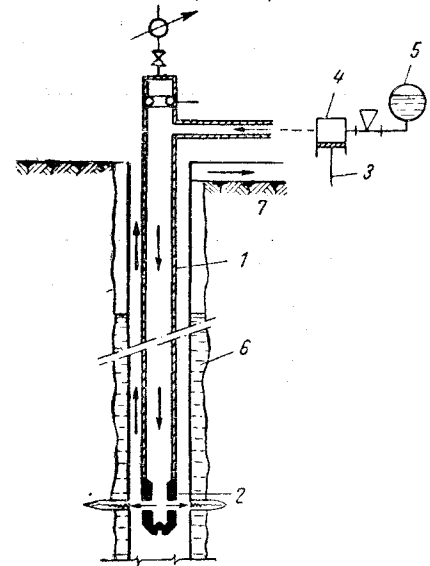
I. Cuțit de tăiat coloanele prin interior.

menține acest dispozitiv în poziția inițială. Introducerea garniturii de lansare se face cu cuțitul închis. După ce a ajuns la punctul de tăiere, garnitura se rotește cu 2...3 rotații la dreapta, pînă cînd se eliberează bacurile, după care dispozitivul se coboară încet, învîrtîndu-se la dreapta cu 15...20 rot/min, pînă cînd se realizează împănarea bacurilor și cuțitele încep să taie. După terminarea tăierii, garnitura de lansare se trage în sus, arcul împinge dispozitivul cu cuțite în jos, iar acestea intră în locașul lor, în poziția inițială.

Tăierea coloanelor cu aparatul cu vîină hidraulică abrazivă consistă în crearea unei tăieturi circulare în coloana de burlane, cu ajutorul energiei unei vine de lichid (apă, noroi de foraj, țifei, etc.), care conține în stare de suspensie un material abraziv (nisip de cuarț).

Pentru aceasta se introduce în sondă, cu ajutorul unei garnituri de țevi de extracție, un aparat special, cilindric, de oțel, echipat cu duze. Prin pomparea cu presiune cu nisip, realizată folosind la suprafață utilajul pentru fisurare hidraulică (sau pentru cimentarea sub presiune), se formează la ieșirea din duze vine radiale puternice, la viteze de 150...200 m/s, cari pătrund, prin abraziune, în materialul burlanului.

Rotind aparatul cu ajutorul garniturii de lansare, se creează în coloană șanțul circular. Schema de principiu a operației de tăiere a coloanei cu vîină hidraulică abrazivă e reprezentată în fig. II.



II. Schema de principiu a perforării cu vîină hidraulică abrazivă.

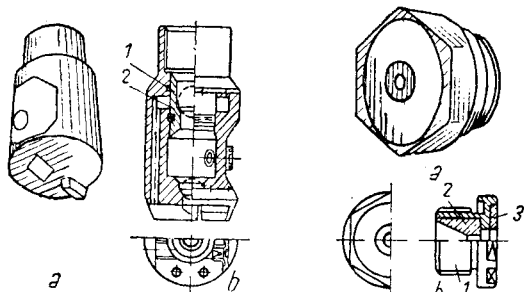
1) garnitură de țevi; 2) aparat de fund pentru perforarea cu vîină hidraulică abrazivă; 3) agregat hidraulic de injecție; 4) dozator de nisip; 5) rezervor cu lichid; 6) ciment; 7) evacuarea lichidului cu nisip.

Pentru spălarea nisipului acumulat în sondă și neantrenat de circulație, în timpul operației de tăiere se lansează prin țevi o bilă, care închide canalul central al aparatului, astfel încît în interiorul acestuia presiunea se transmite pe o bucășă, care prin astupare cu bila e transformată în piston și e deplasată în jos, descoperind astfel o serie de orificii prin cari se obțin circulația lichidului și spălarea nisipului din talpă.

În fig. III e reprezentat aparatul cu vîină hidraulică abrazivă, iar în fig. IV, ajutorul (duza) pentru vîină.

Pentru executarea operației de tăiere a coloanei prin vîină hidraulică abrazivă se procedează astfel: se umple sonda cu lichid și se realizează circulația, întregul sistem supunîndu-se la proba de presiune; se racordează și se pune în funcțiune agregatul de amestecare a nisipului, iar împingerea amestecului se dirijează, printr-un jgheab, într-o pîlnie cu sită; se pompează lichid în țevile de injecție, pentru efectuarea probei de presiune (la 200 at) a întregului ansamblu de lucru; se face alimentarea uniformă cu nisip a pîlniei; se începe rotirea garniturii cu o turatie de 3...5 rot/min, timp de 8...10 min, cît durează injecția lichidului cu nisip și tăierea coloanei; se

evacuează sau se înlocuiește amestecul de lichid cu nisip, cu lichid curat; se spală sonda de nisip, folosind în acest scop



III. Aparat de perforare cu vînă hidraulică abrazivă.

a) vedere generală; b) secțiune; 1) inel de etanșare și de reținere; 2) bucea mobilă.

IV. Ajutajul (duza) pentru vînă.

a) vedere generală; b) secțiune; 1) corpul ajutajului; 2) ajutaj pentru vînă de nisip; 3) strat de protecție contra vinei inverse.

canalele de circulație ale aparatului cu vînă, sau mufa de spălare anexată la aparat:

1. ~ **cu ferestrăul**. Tehn.: Sin. Ferestruire (v.).

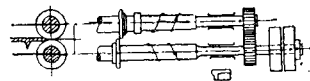
2. ~ **la gater**. Ind. lemn.: Sin. Debitarea buștenilor în piese de cherestea. V. sub Debitare.

3. ~ **longitudinală**. Ind. hîrt.: Operație care se execută în partea de finisaj a mașinii de fabricat hîrtie (v.) cu scopul de a refila marginile benzii de hîrtie sau de a tăia banda de hîrtie în două sau în mai multe benzi mai înguste.

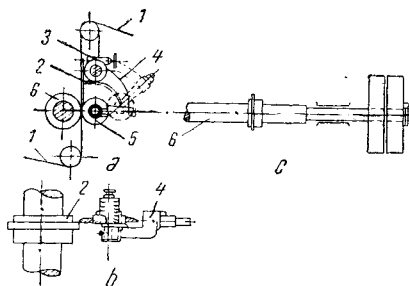
Tăierea longitudinală se execută cu trei tipuri de aparate:

Aparat de tăiere longitudinală cu cuțite-talere (farfurie) fixe (v. fig. I), care se folosește numai la cartoane și mucavale, deoarece nu permite tăietura „foarfece” cerută de hîrtie. Cuțitele sînt așezate pe două axuri acționate pe aceeași linie verticală și se pot deplasa paralel.

Aparat de tăiere longitudinală cu cuțit fix și contracuțit mobil (v. fig. II), care e cel mai indicat pentru tăierea hîrțiilor în general. La acest aparat cuțitul-talere principal 2 e fixat (se poate deplasa, însă, lateral) pe un ax acționat, iar contracuțitul 5 e un cuțit-disc fixat liber între brațele unei pîrghii cu ajutorul căreia poate fi așezat în diferite unghiuri și cu o presiune dorită față de cuțitul principal sau poate fi ridicat chiar cu totul.



I. Aparat de tăiere longitudinală cu cuțite-talere.



II Aparat de tăiere longitudinală cu cuțit fix și contracuțit mobil.

a) vedere laterală; b) vedere de sus; c) axul cuțitului circular; 1) valțul hîrtiei; 2) cuțit principal circular; 3) placă de fontă directoare a hîrtiei; 4) susținătorul cuțitului rotund; 5) contracuțit rotund; axul de fixare a cuțitelor tăetoare; 6) axul de fixare a cuțitelor principale.

Aparat de tăiere longitudinală cu un singur cuțit, care se folosește numai la tăierea hîrțiilor subțiri (mătase), însă numai în interiorul benzii. Consistă dintr-un singur cuțit-disc, acționat direct, subțire, avînd pe circumferență dinți foarte mici.

4. ~, **indice de ~**. Ind. hîrt.: Raportul (I_p) dintre puterea de tăiere (P_t) (v. Tăiere, putere de ~) și capacitatea holendruului (V) exprimată în litri. Indicele de tăiere caracterizează un holendru (v. Holendru 2) și servește la aprecierea efectului de măcinare (v. Măcinare 2).

5. ~, **linie de ~**. Metg. V. Linie de tăiere, sub Linie tehnologică.

6. ~, **putere de ~**. Ind. hîrt.: Produsul $P_t = C_t \times C_p \times L_t \times T$, în care C_t e numărul cuțitelor tobei, C_p e numărul cuțitelor platinei, L_t (în dm) e lungimea tobei și T e numărul de rotații ale tobei pe minut (v. și Tăiere, indice de ~).

7. **Tăiere**. 4. Tehn.: Sin. Tăiere prin deformare plastică. V. sub Tăiere 3.

5. **Tăiere**. 5. Tehn.: Operația de executare, de regulă prin procedee de așchiere (frezare, broșare, strunjire, etc.), a unei adîncituri ori a unei proeminențe cu formă determinată (de ex. filet), sau a unei familii de astfel de adîncituri sau proeminențe (de ex. dinți de pilă, dinți de roată de angrenaj, dinți de îmbinare de colț a scîndurilor), la suprafața unui obiect. Termenul de tăiere se folosește rar și în cazul aplicării unor procedee de deformare plastică, în special la executarea tăieturii pilelor prin lovire cu dălți (la pilele obișnuite) ori cu priboai (la rașpele).

9. ~ **a dinților de roată dințată**. Mett., Tehn.: Sin. Dințare prin așchiere. V. Prelucrarea roților dințate, sub Roată dințată.

10. ~ **a filetului**. 1. Mett.: Sin. Filetare prin așchiere. V. sub Filetare.

11. ~ **a filetului**. 2. Mett.: Sin. Filetare prin strunjire. V. sub Filetare.

12. ~ **a pilelor**. Mett.: Operația de executare a tăieturii pilelor (v. Tăietură de pilă). După felul tăieturii, tăierea pilelor se execută prin operații de așchiere (frezare, broșare sau strunjire), ori prin operații de deformare plastică efectuate prin lovire cu dălți (la pilele obișnuite), sau cu priboai (la rașpele), acționate manual sau mecanizat. V. și sub Pilă 1.

13. **Tăiere, pl. tăieri**. 6. Agr.: Lucrare de formare și de îngrijire aplicată pomilor, arbuștilor fructiferi și viței de vie. În timpul perioadei de vegetație se efectuează **tăierile în verde** (ciupit, copilit, plivit, etc.), iar în timpul repausului vegetal al plantelor se execută **tăierile în uscat**.

La pomi, tăierile au drept scop modificarea poziției relative a ramurilor în coroană și a mugurilor pe ramuri, cum și a raportului dintre sistemul radicular și cel aerian. Prin aceste lucrări chirurgicale de scurtare și de rărîre a ramurilor se urmărește dirijarea creșterii în cadrul legilor biologice de creștere și dezvoltare, cu scopul de a obține producții mari de fructe de calitate superioară și de a ușura aplicarea celorlalte lucrări de îngrijire.

Unelte cu cari se execută tăierile sînt: cosorul, foarfecele de cultură și ferestrăul pentru pomi.

Modul de tăiere diferă după vîrsta și dezvoltarea pomului și după forma coroanei, și anume: pentru pomii tineri sînt indicate tăieri lungi, iar pentru cei bătrîni, tăieri mai scurte; ramurile groase, superioare, cu o poziție aproape verticală, se taie scurt, iar ramurile mai puțin dezvoltate, situate mai jos și aplecate, se taie mai lung.

După scopul urmărit, se deosebesc mai multe feluri de tăieri, și anume:

Tăierea sălbaticului sau **tăierea la cep**, care se aplică în pepiniera de pomi în cîmpul al doilea, adică în

cîmpul de formare a altoaielor de un an. Ea consistă în reducerea tulpinii port-altoiului, înainte de pornirea vegetației, la o lungime de 10...20 cm deasupra ochiului altoiului. Prin această operație se grăbește pornirea altoiului și se obține o creștere mai viguroasă.

Proiectarea și formarea coroanei, cari se aplică în cîmpul al treilea al pepinierii. Ele se execută prin tăieri cari trebuie să asigure intrarea mai timpurie în perioada de rodire, o rezistență mare a scheletului, longevitatea pomilor, etc. Se urmărește, în general, reducerea taliei pomilor.

Tăierile de întreținere cari se aplică pomilor plantați în livadă, în continuarea tăierilor de formare executate în pepinieră. Au drept scop să mențină forma coroanei.

Tăierile de rodire sau de fructificare se efectuează pe ramurile de rod, în uscat sau în verde, în vederea prelungirii vieții acestora.

Tăierile de corecție, efectuate pentru îndreptarea defectelor coroanei pomilor, cărora nu li s-au aplicat tăieri sau cari au fost tăiați greșit.

Tăierile de întinerire sau de regenerare, aplicate pomilor bătrîni și ruși de furtuni sau din alte cauze, pentru regenerare și cari consistă în reducerea volumului coroanei, în răririi și în subordonări între ramurile de ordinele întii, al doilea și al treilea.

Tăierea unei ramuri de la baza ei se numește *tăiere la inel*.

La arbuștii fructiferi, tăierile au ca scop formarea tufei și, ulterior, menținerea ei prin suprimarea tulpinilor îmbătrînite și înlocuirea lor cu tulpini tinere. Tufa trebuie să fie formată astfel, încît să asigure dezvoltarea liberă a tulpinilor și a ramurilor lăsate și obținerea de producții mari și regulate. Tăierile se execută toamna sau la începutul primăverii.

La vița de vie, tăierile sînt lucrări de conducere a vegetației și a producției, aplicate viștelor plantate în vie. Operațiile de tăiere au drept scop să dea viștelor o dezvoltare vegetativă puternică și o formă care să ușureze influențarea creșterii de către factorii de mediu: căldură, lumină, aer; să stimuleze rodirea și să asigure obținerea de producții mari și de calitate cît mai bună. Tăierile trebuie să ușureze totodată executarea lucrării solului în vie, a lucrărilor de întreținere, a aplicării tratamentelor de combatere a bolilor și a dăunătorilor, a recoltării.

Unelte folosite la tăierile aplicate viștei de vie sînt: foarfecele mic de vie, foarfecele de buturugă, feștrăul de vie.

După scopul urmărit, se deosebesc:

Tăierile de formare, cari se fac începînd de la plantare, timp de 2...5 ani, după vigoarea și tehnica folosită, pînă cînd se ajunge la numărul necesar de coarde, cepi și brațe. Formele aplicate sînt: *forma cu scaun jos cu brațe* și *forma cu scaun fără brațe*; *formele cu cordoane* (orizontale, oblice, verticale), cari sînt puțin răspîndite în țara noastră.

Tăierile de producție, cari pot fi normale, de compensație, de amplificare și de reducție. Prin *tăierile de producție normale* se urmărește dezvoltarea vegetativă viguroasă a viștei și obținerea de producții mari de struguri. Ele se aplică de la 15...20 de ani, pînă la faza de declin. *Tăierile de amplificare* se practică pentru ca butucul să poată suporta o sarcină de producție mai mare decît cea normală. *Tăierile de reducție*, se practică în împrejurări excepționale, cum e, de exemplu seceta, cînd butucul nu poate suporta o sarcină mare, prin reducerea numărului și lungimea coardelor de rod. *Tăierile de compensație* se aplică în vii degerate și la viștele cu ochi putreziți.

Tăierile de regenerare se fac la butuci îmbătrîniți, cari dau producție mică, și consistă în reducerea com-

pletă sau parțială a coardelor vechi, pentru a forța ochii dorminzi să dea lăstari.

După lungimea elementelor de producție lăsate, se deosebesc, la toate felurile de tăieri menționate, următoarele modalități: *tăieri scurte*, *tăieri mixte* și *tăieri lungi*. Din îmbinarea modalităților de tăiere și a modului în care sînt dispuse în spațiu elementele de producție rezultă forma de tăiere. Marea varietate a acestora e determinată de deosebirea dintre condițiile locale. Astfel, la *tăierile mixte* se deosebesc: *tăierea mixtă cu cep de înlocuire*, care cuprinde tăierea mixtă simplă, tăierea de Drăgășani, tăierea mixtă dublă, tăierea mixtă multiplă; *tăierea mixtă cu cepi de rezervă*, care cuprinde tăierea de Miniș, tăierea în cerc ardelenesc, tăierea în formă de vas. La *tăierile lungi* se obișnuiesc următoarele forme: tăierea moldovenească veche, tăierea de Odobești, tăierea de Huși, tăierea de Cotnari.

Tăierile se fac toamna și primăvara. Toamna se execută tăierile provizorii de ușurare, iar primăvara, tăierile definitive.

În cursul vegetației se mai poate aplica *tăierea inelară*, care consistă în desprinderea din jurul coardelor sau a lăstarilor a unei porțiuni de scoarță în formă de inel, cu lățimea de 3...4 mm. Prin această operație se alimentează cu sevă numai partea coardei sau a lăstarului situată deasupra zonei operate. La soiurile de masă se obțin prin tăierile inelare struguri mai mari și de calitate mai bună, însă în general influența acestor tăieri asupra dezvoltării butucului nu e favorabilă.

1. Tăiere. 7. *Silv.*: Operație de doborîre, de regulă cu ajutorul unor unelte tăietoare, a unor arbori, prin care aceștia sînt îndepărtați din componența unui arboret. Tăierile, cari sînt relativ uniforme sub raport tehnic, se diferențiază în foarte mare măsură după: felul arboretului; scopul urmărit; împrejurările, modalitățile, amploarea și timpul în care se efectuează; etc.; tăierile clasificate din aceste puncte de vedere sînt *tăieri de ordinul I*, iar unele dintre aceste clase cuprind mai multe categorii de *tăieri de ordinul II* sau *tăieri de sub ordine*.

După scopul urmărit prin practicarea tăierilor, se deosebesc: *tăieri de exploatare*, numite și *tăieri de recoltare*, cari se efectuează la sfîrșitul ciclului de producție, urmărind valorificarea producției lemnoase, și cari, de regulă, sînt concomitent și *tăieri de regenerare*, atunci cînd se practică în vederea nașterii arboretului următor; *tăieri de punere în lumină*, cari se efectuează ca fază intermediară între tăierile de regenerare și răritură (v.); *tăieri de ameliorare*, numite și *tăieri de educare* sau *tăieri de îngrijire*, cari se efectuează în cursul dezvoltării arboretului și urmăresc o cît mai bună conformare a acestuia; *tăieri de conversiune*, cari urmăresc trecerea pădurii de la un regim la altul (de ex. de la regimul crîngului la cel al crîngului compus sau al codrului); *tăieri de transformare*, cari urmăresc trecerea pădurii de la un tratament la altul (de ex. de la tratamentul de codru cu tăieri succesive, la codrul grădînit).

După regimul silvicultural al pădurii în care se aplică tăierile, se deosebesc: *tăieri de crîng*; *tăieri de crîng compus*, numite și *tăieri în crîng compus*; *tăieri de codru*.

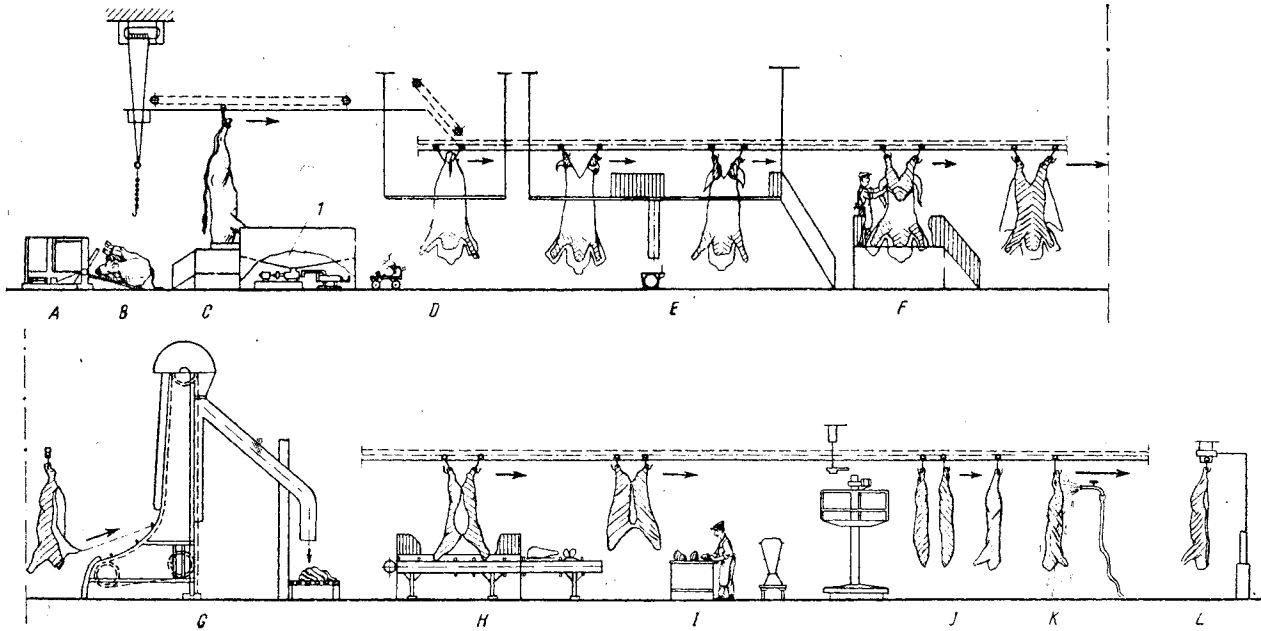
După faza de dezvoltare a arboretului în care se efectuează tăierile, se deosebesc: *tăieri finale*, cari se efectuează la finele dezvoltării arboretului și cari sînt tăierile de exploatare, respectiv tăierile de regenerare (v. mai sus); *tăieri intermediare*, cari sînt tăierile de îngrijire și cari

se clasifică în următoarele tăieri de subordine; *tăieri de curățire* (v. Curățire 2), *tăieri de răritură* (v. Răritură), etc.

După felul în care se aleg arborii de tăiat, se deosebesc: *tăieri grădinarite*, adică tăierea de arbori aleși individual, din loc în loc; *tăieri rase*, numite și *tăieri la rând* sau *tăieri totale*, efectuate pe suprafețele mai mult sau mai puțin întinse și cari pot fi *tăieri pe suprafețe întinse*, *tăieri pe suprafețe mici*, *tăieri în benzi*, *tăieri în ochiuri*, *tăieri în benzi și în ochiuri*, etc.; *tăieri succesive*, cari au caracter intermediar între tăierile grădinarite și tăierile rase

vitetea muncii și s-au îmbunătățit radical condițiile igienice-sanitare.

La *linia tehnologică de tăiere a bovinelor* se efectuează următoarele operații: asomarea animalelor cu pistolul sau electric; legarea picioarelor dinapoi și ridicarea animalului pe linia de transport aeriană, înaltă; jugularea deasupra unui jgheab de recoltare a sîngelui; transportul animalului tăiat, pe linie, în dreptul platformelor mobile pentru jupuirea inițială; jupuirea mecanică, prin smulgerea pielii cu un trolu acționat mecanic; transportul cu



I. Schema procesului tehnologic de tăiere a bovinelor.

A) asomare; B) ridicarea pe linia aeriană; C) sîngerare; D) jupuirea inițială a părții anterioare și transbordarea și detașarea căpățîinii; E) detașarea picioarelor și jupuirea inițială a părții posterioare; F) jupuirea mecanizată; G) jupuirea mecanizată; H) eviscerare; I) control sanitar-veterinar; J) despicare; K) toaleta finală; L) cîntărire; 1) agregat pentru pomparea sîngelui.

și cari pot fi *tăieri de însămîntare*, *tăieri secundare* (numite și *tăieri de dezvoltare*) și *tăieri definitive*.

După localizarea tăierilor în raport cu arboretele pădurii, se deosebesc: *tăieri în margine de masiv*; *tăieri în benzi alterne* și *tăieri în benzi succesive*; *tăieri sub adăpost*; *tăieri de separare*.

După anotimpul în care se efectuează tăierile, se deosebesc: *tăieri de iarnă* sau *tăieri în epoca de liniște vegetativă* și *tăieri de vară* sau *tăieri în epoca de activitate vegetativă*.

După intensitate, tăierile pot fi: *tăieri forte*, numite și *tăieri deschise*; *tăieri slabe*, numite și *tăieri închise*; *tăieri moderate*.

1. **Tăiere.** 8. *Ind. alim.*: Sin. Abataj (v.), Sacrificare (v.).

2. ~, *linie de ~.* *Ind. alim.*: Linie tehnologică echipată cu conveiere, la care se efectuează operații în mare parte mecanizate, pentru tăierea animalelor și a păsărilor în abatoarele moderne. Liniile de tăiere sînt montate fie în săli separate pe specii, fie în săli comune pentru animale sau pentru păsări.

Prin introducerea liniilor continue de tăiere s-au redus suprafețele de construcție a abatoarelor, s-a mărit producti-

ve și s-au îmbunătățit radical condițiile igienice-sanitare; transportul cu conveier a jumătăților sau a sferturilor spre frigifer, după fasonare, despicare și controlul sanitar-veterinar (v. fig. I).

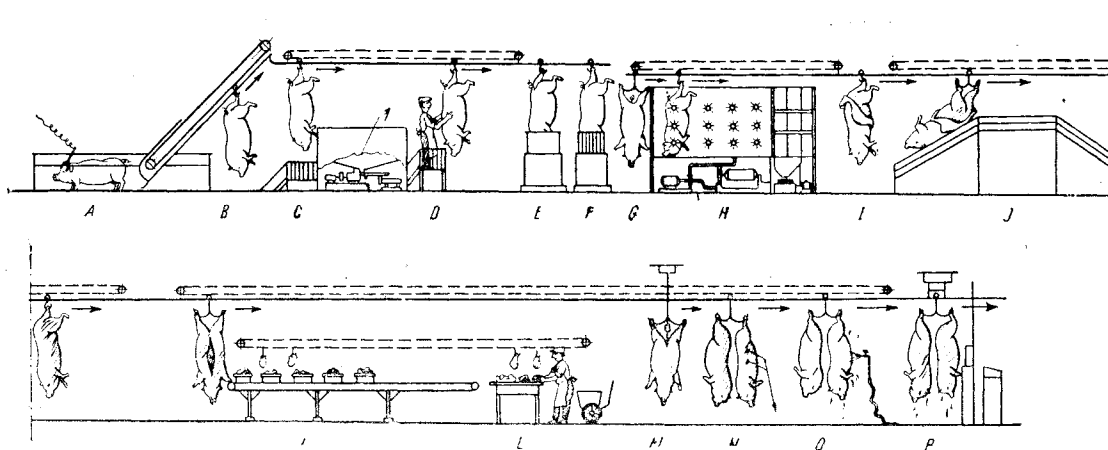
La *linia de tăiere a porcinelor* se efectuează: asomarea cu bioxid de carbon sau electric; ridicarea pe linia de conveier de sîngerare; smulgerea părului; opărirea parțială sau totală; îndepărtarea părului; jupuirea în instalația continuă sau pîrlirea pentru porcii cari nu se jupoie și curățirea de scrum; eviscerarea, despicarea; controlul veterinar (v. fig. II).

La *linia de tăiere a găinilor* se efectuează: suspendarea găinilor de picioare pe un lanț de transport fără fine; asomarea electrică; sîngerarea; smulgerea penelor din aripi și din coadă; opărirea în instalații cu reglarea automată a temperaturii apei; îndepărtarea penelor cu ajutorul unor mașini specializate pe regiuni corporale; semieviscerarea prin vacuumizare; pîrlirea, spălarea și zvîntarea; refrigerarea, sortarea și ambalarea păsărilor întregi sau tranșate.

La *linia de tăiere a găștelor și a rațelor* se efectuează: suspendarea pe lanțul de transport, fără fine; asomarea electrică sau mecanică; smulgerea penelor mari; sîngerarea, aburirea în instalații cu termoreglare; răcirea

suprafeței corpului; smulgerea manuală a penelor; ceruirea și răcirea; îndepărtarea stratului ceară-pene; finisarea; refrigerarea și ambalarea.

În total, cantitatea de 18%. Tăierea cu bioxid de sulf se face cu bioxid de sulf în soluție apoasă, sub forma de gaz, de lichid sau sub formă de sare (metabisulfid de potasiu). Bioxidul de



II. Schema procesului tehnologic de tăiere a porcinelor.

A) așomare; B) ridicarea cu elevatorul; C) înjunghierea; D) smulgerea părului; E) opărire capului; F) depilarea capului; G) transbordare pe conveierul de opărire; H) spălare în instalația verticală de opărit; I) jupuirea inițială; J) jupuirea mecanizată; K) eviscerare; L) control veterinar al organelor; M) despicare; N) recoltarea probelelor și controlul carcaselor; O) fasonare și dușare; P) cântărire; I) agregat de pompă a singelui.

1. **Tăiere intensivă.** *Mett.*: Sin. Așchiere intensivă (v.). Termenul e impropriu în această accepțiune.

2. **Tăiere rapidă.** *Mett.*: Sin. Așchiere rapidă (v.). Termenul e impropriu în această accepțiune.

3. **Tăierea armaturilor.** *Cs. V.* Tăierea oțelului-beton.

4. **Tăierea căii.** *Telc.*: Întreruperea lanțului electroacustic al unei instalații de studio, la nivelul unei căi, prin aducerea la poziția de atenuare maximă a atenuatorului acestei căi. Sin. Închiderea căii.

Aducerea la poziția de atenuare maximă („∞”) a unui atenuator de mixaj individual întrerupe numai semnalul provenit de la sursa (de nivel mare sau mic) conectată la calea respectivă.

Reglarea la poziția de atenuare maximă („∞”) a atenuatorului general „taie” ieșirea pupitrului de comandă, întrerupând lanțul electroacustic al tuturor surselor de semnal.

În cazul instalațiilor de fonomontaj, colaborarea dintre operatorul din camera de regie tehnică și executantul din studio face necesară semnalizarea acțiunii de tăiere sau de deschidere a căii. În acest scop, e indicată folosirea unor tipuri constructive de atenuatoare echipate cu contacte care se acționează prin închiderea și deschiderea atenuatorului. Aceste contacte sînt astfel conectate în instalația de semnalizare, încît la deschiderea atenuatorului, contactul acestuia închide circuitul electric al semnalizării „roșu” (atenție).

De asemenea, pentru evitarea greșelilor în exploatare, tăierea și deschiderea căii comandă și întreruperea, respectiv restabilirea circuitului difuzorului de control din studio, cum și a circuitului aparatului telefonic din studio.

5. **Tăierea mustului.** *Ind. alim.*: Operație de oprire a fermentației mustului de struguri, fie imediat după presare, fie după ce o parte a glucozei din must a fost transformată în alcool și în bioxid de carbon. Tăierea se face cu alcool sau cu bioxid de sulf, pentru a împiedica fermentația un anumit timp, sau într-un moment determinat. Tăierea cu alcool se face adăugînd o anumită cantitate de alcool, care face imposibilă fermentația. Cantitatea de alcool adăugat trebuie să fie astfel, încît alcoolul produs prin fermentație și cel care se adaugă să atingă,

sulf trebuie îndepărtat, prin fierbere, înainte ca mustul să servească drept băutură.

6. **Tăierea oțelului-beton.** *Cs.*: Ansamblul operațiilor de măsurare, însemnare și tăiere la lungimea necesară a barelor de oțel-beton folosite la executarea armaturilor pentru beton armat.

Procedeele și mijloacele folosite pentru secționarea barelor de oțel-beton diferă în funcțiune de grosimea barelor.

Tăierea barelor subțiri, cu diametrul pînă la 14 mm, livrate în general în colaci, se execută prin următoarele procedee: cu dalta sau cu fereștrăul mecanic, la rece (numai în cazuri excepționale, la lucrări de volum mic, întrucît are o productivitate mică); cu foarfecele manuale (pentru bare cu grosimea pînă la 10 mm); cu ștanța manuală; cu foarfece fixe cu pîrghie, de diferite tipuri, cari pot tăia dintr-odată mai multe bare; cu foarfece mecanice (mașini pentru tăiat oțel-beton).

Tăierea barelor groase, cu diametrul mai mare decît 14 mm, se execută cu ștanța manuală, cu ajutorul căreia pot fi tăiate bare cu diametrul pînă la 20 mm; cu foarfece mecanice (mașini pentru tăiat oțel-beton), cari pot tăia dintr-odată o singură bară cu diametrul mai mare decît 22 mm, două bare cu diametrul cuprins între 18 și 22 mm și 3-4 bare cu diametrul de 14-16 mm; cu flacăra oxiacetilenică, pentru barele cu diametrul mai mare decît 40 mm. — Sin. Tăierea armaturilor.

7. **Tăietoare, pl. tăietori.** *Mett.*: Daltă lată, cu coadă, folosită de forjor pentru a tăia la cald, din bară, calupuri de oțel sau pentru a face creștături în vederea lățirii sau lungirii prin forjare. Var. Tăietor. (Termen de uzină.).

8. **Tăietor, pl. tăietori.** 1. *Tehn.*: Lucrător care se ocupă cu tăierea diferitelor materiale în industrie sau cu sacrificarea animalelor în abator.

9. **Tăietor, pl. tăietoare.** 2. *Mett. V.* Tăietoare.

10. **Tăietor de argilă.** *Mat. cs., Ut.*: Mașină folosită la tăierea calupurilor de argilă în felii (blaturi) necesare fasonării produselor ceramice prin strunjire pe forme de ipsos. Se compune dintr-un șurub fără fine, pe care se deplasează un cadru

echipat cu o sîrmă care taie, din calupurile așezate pe masa mașinii, felii de grosimea necesară, determinată de pasul filetelui.

1. **Tăietor de cîrpe.** *Ind. hirt.:* Mașină folosită la fabricarea pastei de cîrpe (v. sub Pastă fibroasă), care execută sfîșierea acestora, înaintea de a fi fierte.

2. **Tăietor de oțel-beton.** *Cs.:* Sin. Foarfece pentru oțel-beton (v. sub Foarfece 1).

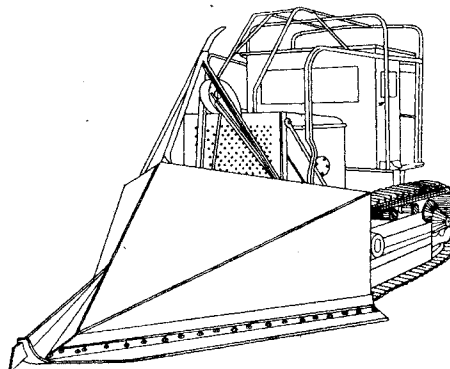
3. **Tăietor de sîrmă.** *Ut., Mett.:* Sin. Foarfece pentru sîrmă. V. sub Foarfece.

4. **Tăietor de tufișuri.** *Ut., Cs.:* Mașină de lucru alcătuită dintr-un tractor pe șenile (de 80...150 CP) și o lamă tăietoare în formă de pană (v. fig. I), folosită pentru tăierea tufișurilor la lucrările de pregătire a terenului înaintea începerii lucrărilor de terasamente, la construcțiile de drumuri, căi ferate, piste de aterisare, etc., și la curățirea terenului de tufișuri și de arbori tineri, în păduri, pentru a ușura pătrunderea echipelor de tăietori.

Lama tăietoare 2 e echipată la partea inferioară cu niște cuțite orizontale 3, iar la partea anterioară are un pînten 4 fixat într-o patină, care are rolul de a se înfige în trunchiurile arbuștilor pentru a ușura scoaterea lor din rădăcini și antrenarea lor de către lamă.

În timpul lucrului, lama se sprijină pe sol, pe patina din față și pe alte două patine așezate la spate, la partea inferioară.

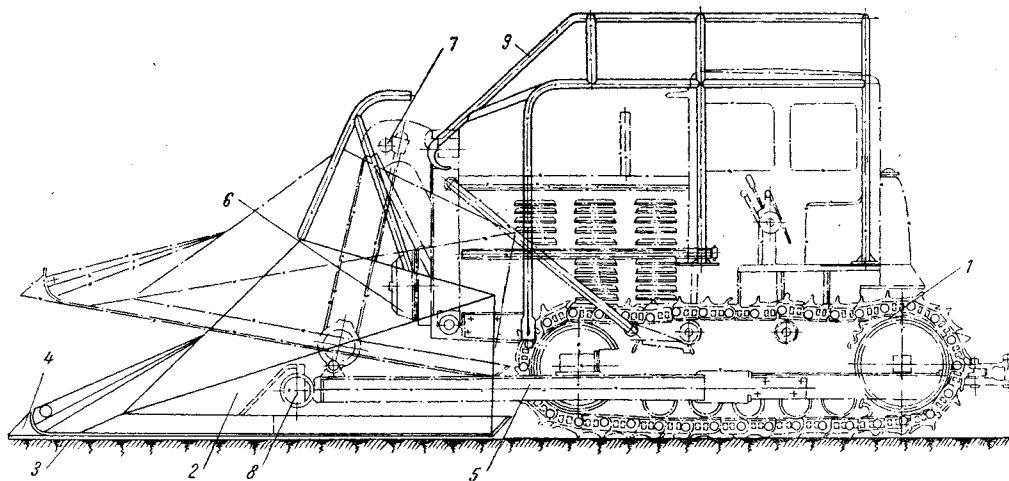
arbori cu diametri de 20...30 cm, printr-o singură trecere, respectiv cu diametri pînă la 40 cm, prin 2...3 treceri succesive pe aceeași fișie de teren. — Sin. Defrișator, Mașină de tăiat tufișuri.



II. Vederea în perspectivă a tăietorului de tufișuri.

sive pe aceeași fișie de teren. — Sin. Defrișator, Mașină de tăiat tufișuri.

5. **Tăietura lui Dedekind.** *Mat.:* Împărțire în două clase disjuncte a mulțimii numerelor raționale în scopul definirii unui număr irațional. V. Număr irațional, sub Număr.



I. Vedere laterală a unui tăietor de tufișuri.

1) tractor pe șenile; 2) lamă tăietoare; 3) cuțit lateral; 4) pînten; 5) cadru basculant; 6) troliu; 7) palan; 8) articulație sferică; 9) grilaj de protecție.

Lama tăietoare e fixată de tractor printr-un cadru basculant 5. Ea e ridicată în poziție de transport, sau lăsată pe sol, în poziție de lucru, cu ajutorul unui troliu 6 și al unui palan 7, articulat de cadrul 5. Legătura dintre lamă și cadru e realizată printr-o articulație sferică 8. Cadrul, în formă de U, alcătuit din grinzi în formă de cheson, e legat de cadrele șenilelor tractorului prin articulații. Trolitul, așezat la partea anterioară a tractorului, e acționat printr-un arbore cardanic, legat cu capătul arborelui cotit al motorului tractorului. Comanda trolitului se execută din cabina tractoristului. La unele modele de tăietoare de tufișuri, trolitul e amplasat la partea posterioară a tractorului.

Pentru protecția tractoristului și a mașinii de accidente (căderea arborilor, etc.), mașina e echipată cu un grilaj de protecție, alcătuit din țevi sudate (v. fig. II).

Tăietoarele de tufișuri lucrează cu o viteză medie de lucru de 2 km/h, avînd o productivitate de 0,6...0,8 ha. Pot tăia

6. **Tăietură, pl. tăieturi.** 1. *Gen.:* Suprafața obținută într-un corp sau adîncitura obținută pe suprafața unui corp, prin practicarea unei tăieri (v. Tăiere 2, 3 și 4).

7. **~ de pilă.** 1. *Mett.:* Urma cu tăiș lăsată de sculă pe fața sau pe fețele active ale unei pile, la executarea danturii acesteia. Tăieturile pot fi *lineare* (la majoritatea pililor) sau *punctuale* (la rașele). Tăieturile lineare pot fi drepte, în arc de cerc, ondulate sau compuse din segmente drepte dispuse în zig-zag.

La pilele obișnuite, tăieturile sînt lineare și pot fi executate prin operații de așchiere (de ex.: prin frezare, prin broșare sau prin strunjire, strunjirea putîndu-se aplica numai la pile rotunde) sau prin operații de deformare plastică (dăltuire manuală sau mecanizată). La rașele, tăieturile — cari sînt punctuale și aliniate — sînt executate cu priboaie acționate manual sau mecanizat. V. și sub Pilă 1.

1. ~ de pilă. 2. *Mett.*: Ansamblul de tăieturi de pilă în accepțiunea Tăietură de pilă 1, executate pe fața sau pe fețele active ale unei pile.

Tăietura poate fi constituită: dintr-o singură familie de tăieturi punctuale aliniate (la raspele); dintr-o singură familie de tăieturi lineare, paralele (la pilele cu tăietură simplă, dreaptă, în zig-zag, în arce de cerc sau în linii ondulate); din două familii de tăieturi lineare paralele drepte, cele două familii încrucișându-se astfel, încât formează dinți piramidali (la pile cu tăietura dublă). În ultimul caz, cele două tăieturi sînt numite *tăietură inferioară*, respectiv *tăietură superioară*: pentru a obține poziția dinților în eșichier și pentru a evita zgîrîturile adînci pe piesă, cele două tăieturi nu se execută simetric înclinare pe axa pilei, și nici cu pas egal. V. și sub Pilă 1.

2. **Tăietură**, 2. *Nav.*: V. sub Macara 2.

3. **Tăietură**, 3. *Nav.*: Deschidere în parapetul sau în balustrada unei nave, pentru a permite accesul în interiorul acestora. În dreptul tăieturii se prinde platforma superioară a scării de tăietură (v.).

4. **Tăietură**, 4. *Nav.*: Punctul de pe copastia (v.) unui parapet continuu (de regulă la navele de oțel), în dreptul căruia e prinsă, în exterior, platforma superioară a scării de tăietură, accesul la bord făcîndu-se în acest caz, peste parapet, cu ajutorul unei scări interioare cu balustradă.

5. **Tăietură de aur**. 1. *Mat.*: Raportul de medie și extremă rație a două mărimi M și m :

$$\frac{M}{m} = \frac{M+m}{M} \text{ sau } \frac{M}{m} = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1,618 \dots$$

În practică se utilizează, pentru acest raport, valorile apropiate: 5/3 sau 8/5.

6. **Tăietură de aur**. 2. *Poligr.*: Raportul dintre lungimea și lățimea unei suprafețe tipărite, egal cu circa 1,6, care produce efectul cel mai estetic în pagină. Pentru ușurarea stabilirii tăieturii de aur se folosesc tabele, valabile pentru toate unitățile de măsură folosite în poligrafie (milimetru, cicero, etc.), în cari, pentru fiecare lungime, din unitate în unitate, se dă lățimea corespunzătoare. Sin. Proporție de aur.

7. **Tăietură, scară de ~**. *Nav.*: Sin. Scară de bord (v. sub Scară 2), Scară mare.

8. **Tăieți**. *Ind. alim.*: Paste făinoase obținute prin uscarea unui aluat nedospit, rezultat din frămîntarea făinii albe de grîu cu apă potabilă, vâlțuirea și tăierea acestuia în bucăți de anumite dimensiuni. Aluatul pentru tăieți se prepară cu sau fără adaus de ouă. Tăieții au de obicei grosimea maximă de 1,2 mm și lungimea de 7-10 cm.

În funcțiune de lățime se deosebesc două sorturi de tăieți, și anume: *tăieți înguști*, cu lățimea de 2-4 mm, și *tăieți lați*, cu lățimea de 5-12 mm. Var. Tăieței.

9. **Tăiș, pl. tăișuri**. 1. *Tehn.*: Partea activă a sculelor, cu care acestea taie sau desprind fragmente dintr-un material, prin strivire (de ex. cuțit de cizmar, de grădinar, etc.), prin forfecare (de ex. foarfece de tablă), prin despicare (de ex. daltă, topor, cuțit de plug, etc.) sau prin așchiere (de ex. cuțit de strung, burghiu, freză, etc.). Tăișul e mărginit de două fețe ale sculei, a căror intersecțiune constituie *muchia tăietoare* a sculei. — La uneltele de tăiere prin strivire, prin forfecare sau despicare, muchia tăietoare e constituită de muchia unghiului diedru a două fețe ale lamei uneltei, cari formează o pană (al cărei unghi la vîrf depinde de natura uneltei și a materialului prelucrat). La uneltele de așchiere, muchia tăietoare e constituită, de regulă, de intersecțiunea dintre fața de degajare și fețele de așezare. Muchia tăietoare poate fi rectilinie, curbă sau strîmbă, după unealtă și după piesa prelucrată.

Exemple de tăișuri la scule de așchiere:

Tăiș auxiliari: Porțiunea din tăiș a cuțitului pentru strunjire intensivă, tip Kolesov, care efectuează netezirea piesei strunjite (v. fig. VI, sub Strunjire).

Tăiș de trecere: Fiecare dintre porțiunile laterale, înclinate față de axa cuțitului, din tăișul principal cu muchia strîmbă al anumitor cuțite, de exemplu al cuțitelor de retezat sau de canelat (v. fig. I).

Tăiș de alezare la burghiu: Tăișul cu muchia în formă de elice, al burghiului, constituit de întretăierea feței de degajare cu fațeta, și care are funcțiunea de alezare a suprafeței prelucrate și de a rupe așchiile, spre a putea fi îndepărtate prin canalele burghiului.

Tăiș de racordare. V. sub Tăiș intermediar.

Tăiș intermediar: Porțiunea din tăiș a cuțitului pentru strunjire intensivă, tip Kolesov, care constituie racordarea dintre tăișul principal (care efectuează degroșarea) și tăișul auxiliar (care efectuează netezirea piesei strunjite) (v. fig. VI, sub Strunjire).

Tăiș principal. 1: Tăișul din direcția avansului principal al uneltei, a cărei muchie e constituită de întretăierea feței de degajare cu fața de așezare principală.

Tăișul principal poate avea muchia tăietoare rectilinie, curbă sau strîmbă, ori compusă din porțiuni drepte și curbe. Unele unelte au două sau mai multe tăișuri principale, cari atacă simultan materialul; de exemplu, burghiul elicoidal are două tăișuri principale detalionate (v. fig. II); broșa (v. Broșă 3) are mai multe tăișuri principale (v. fig. I a și XVII a, sub Cuțit 3).

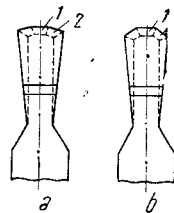
Tăiș principal. 2: Porțiunea din tăișul principal, în accepțiunea 1, care — în cazul prelucrării cu diferite grade de netezime, efectuate într-o singură trecere — efectuează operația de degroșare și ridică cea mai mare parte din așchii (v. și fig. VI, sub Strunjire).

Tăiș secundar: Partea unei unelte, a cărei muchie e adiacentă și înclinată pe muchia tăișului principal și care e constituită de întretăierea feței de degajare cu una dintre fețele de așezare secundare (accepțiune improprie a termenului tăiș). Unele unelte au două tăișuri secundare, de exemplu cuțitele de strung, de retezat. Cuțitele de formă și cuțitele de finisare nu au, de obicei, tăiș secundar. Locul de întretăiere a tăișurilor principale sau a tăișului principal cu un tăiș secundar constituie *vîrful cuțitului*. Vîrful poate fi în unghi, sau rotunjit (constituind, în acest caz, un tăiș de trecere); raza de racordare trebuie să fie atît de mare, cît permit condițiile de rigiditate ale sistemului mașină-dispozitiv de prindere-pieșă-unealtă.

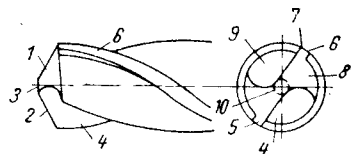
Tăiș transversal la burghiu: Vîrful burghiului elicoidal, cu forma de tăiș de cuțit, care leagă cele două tăișuri principale, și a cărei muchie e constituită din întretăierea celor două fețe de așezare ale burghiului. Unghiul de tăiere al acestui tăiș rezultă din înclinarea celor două tăișuri principale. Tăișul transversal presează numai, dar nu taie materialul (v. fig. II). Termenul e impropriu în această accepțiune. Sin. Muchie transversală la burghiu.

10. **Tăiș**, 2. *Tehn.*: Muchie tăietoare de unealtă (v. sub Tăiș 1).

11. **Tăiș de sfredel**. *Ut., Mine*: Sin. (impropriu) Cap de sfredel (v. Cap de sfredel, sub Cap terminal).



1. Tăișuri de trecere.
a) la cuțite de canelat;
b) la cuțite de retezat;
1) tăiș principal; 2) tăiș de trecere.



II. Elementele părții tăietoare a unui burghiu elicoidal.

1) tăiș principal; 2) muchia tăietoare principală; 3) muchie transversală; 4) fața de degajare; 5) fața de așezare; 6) fațetă; 7) muchia fațetei (muchie de alezare); 8) dinte; 9) canal; 10) miez.

1. **Tăiş de zgură.** Metg.: Pragul de amestec de formare pe care ajutorul de turnător de la furnal îl formează în jgheabul de scurgere a zgurii.

2. **Tălpică, pl. tălpici.** 1. Mine: Bucată de lemn sau de piatră, cu fețe, în general, paralele, care se fixează sub stâlpii unei susțineri miniere, pentru a împiedica pătrunderea acestora în terenul din talpa (v.) unei galerii sau a unui șantier de abataj.

3. **Tălpică.** 2. *Ind. piel., Transp. V.* sub Șea 1.

4. **Tălpig.** 1. Mine: Bucată de lemn sau de piatră care se fixează sub stâlpii unei galerii de mină, pentru a împiedica pătrunderea lor în talpa galeriei.

5. **Tălpig.** 2: Încălțăminte rudimentară, alcătuită dintr-o talpă de lemn și o bareță de piele, care se petrece pe deasupra labei piciorului. Sin. Tălpic.

6. **Tălpigă, pl. tălpițe.** 1. *Ind. țăr.*: Sin. lapă (v. lapă 2).

7. **Tălpiță, pl. tălpițe.** Tehn. mil.: Placă de lemn, montată sub picioarele unui căluș de pod de echipaj sau improvizat, pentru mărirea suprafeței de rezemare, împiedicând astfel tasarea terenului și deci denivelarea podului.

8. **Tălpițe.** *Ind. țăr.*: Sin. Potnogi (v.), lapă (v. lapă 2).

9. **Tălpuire.** *Ind. piel.*: Ansamblu de operații pentru fixarea detaliilor părții de jos a încălțămintei cu partea de

de adevizi sau cu cusătură de branțul care ține loc de ramă; *sistemul încălțămintei tubulare*, la care fața și branțul se asamblează prin cusătură, luând forma unui ciorap, talpa de uzură fiind apoi fixată de branț prin lipire.

Sistemul de tălpuire prin cusutul pe ramă, numit prescurtat *sistemul C. R.* (v. fig. a), se bazează pe principiul încălțămintei cusute cu mâna, la care se folosește o cusătură orizontală pentru asamblarea ramei cu fața și cu branțul, urmată de altă cusătură verticală, efectuată cu două tighete la mașina de cusut talpa pe dinafară, pentru fixarea ramei de talpa de uzură.

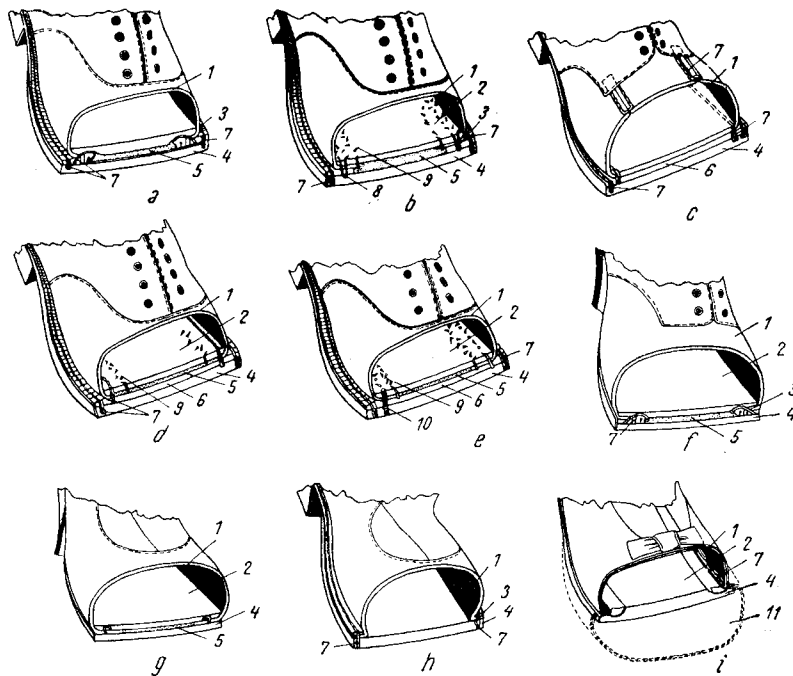
O variantă a acestui sistem de tălpuire, care oferă eficiență economică mai mare, consistă în *fixarea ramei de față și de talpă cu scoabe de sîrmă* lată de oțel, ale căror vîrfuri gemene sînt îndoite pe suprafața interioară a branțului (v. fig. b).

Sistemul de tălpuire cu rama întoarsă (*sistemul R. I.*) se aplică la încălțămintea de sport, la care se aplică și *procedeele de tălpuire cu întinderea pielii căputei* dintr-o singură bucată sub talpa piciorului, urmată de încheierea în partea superioară cu o cusătură de încheiere simplă, formînd un desen caracteristic în formă de U (v. fig. c). Talpa intermediară se coase împreună cu fața de piele, iar talpa exterioară se coase de talpa intermediară.

Sistemul de tălpuire prin cusutul prin branț, numit abreviat *sistemul C. B.*, se caracterizează prin asamblarea cu o cusătură verticală din două fire, cari străbat branțul, pielea a feței, rama și, în unele cazuri, talpa interioară sau talpa de uzură (v. fig. d). Cusătura se execută cu o mașină specială de cusut pe dinăuntru.

Pentru încălțămintea ostașilor și pentru alte tipuri de încălțămintea grea se folosește *procedeele de tălpuire prezentat în fig. e*: fața de piele se trage pe calapod și se prinde cu tescuri nituite în branț; se fixează o talpă intermediară pe branț, cu tescuri cari se îndoie pe suprafața interioară a branțului, și se aplică talpa exterioară, care se prinde de branț cu o cusătură efectuată de o mașină de cusut talpa pe dinafară. Talpa exterioară, talpa intermediară, fața de piele și branțul se unesc cu șuruburi de alamă. Pe talpă se bat, de obicei, cuie cu floare.

Sistemul de tălpuire prin lipire (*sistemul I. L.*) se bazează pe acțiunea adezivilor pelicologeni, cu aderență atît pe talpă cît și pe pielea de față, și cari produc



Tălpuirea încălțămintei.

a) tălpuirea prin procedeul cusut pe ramă; b) tălpuirea prin fixarea ramei cu scoabe; c) tălpuirea încălțămintei pentru sport; d) tălpuirea prin procedeul cusut prin branț; e) tălpuirea încălțămintei militare și a altor tipuri de încălțămintea grea; f, g și h) tălpuire prin lipire; i) tălpuirea încălțămintei la care fața se întoarce pe dos în timpul operației de tălpuire; 1) față; 2) branț; 3) ramă; 4) talpă de uzură; 5) umplutura tălpii; 6) talpă intermediară; 7) cusătură pentru îmbinarea ramei cu fața și branțul sau a tălpii de uzură cu rama; 8) scoabe; 9) tescure; 10) șuruburi de alamă; 11) căptușeala feței.

aplică în cazul produselor cu talpă de cauciuc; *sistemul T. B.* (încălțămintea trasă pe branț), la care fața e trecută prin golurile din branț efectuate prin decupări, fixarea tălpii făcîndu-se

pelicule rezistente, elastice și stabile. Uneori, sistemul prin lipire e numit sistem Ago.

Suprafețele cari se lipesc între ele, atât la talpă cît și la fețe, se suprapun, iar sistemul asamblat se ține la o presă cu perne de aer. Pentru lipirea cu cauciuc natural sau sintetic se folosesc presiuni mari (7...8 at) și timp redus de presare (30...60 s), pe cînd la lipirea cu derivați celulozici, cum e cleiul Ago (v. Ago 1), sau cu derivați polivinilici se folosesc presiuni mici (3...4 at) și timp mai îndelungat de presare (15...45 min).

Uneori, lipirea se aplică și pentru fixarea feței pe brant (v. fig. e), înlocuind fixarea cu tesuri sau cu scoabe.

Printr-un procedeu perfecționat, îmbinarea ramei cu fața și cu brantul se face mai durabil printr-o *cusătură orizontală cu tighel în lanț*. Porțiunea închisă de conturul fețelor trase pe calapod se nivelează cu un material de umplutură (v. fig. f). Pielea trasă pe calapod, cum și talpa, se scămășează în vederea lipirii. Tălpuirea se execută prin lipirea fețelor de talpă sau de ramă cu clei de nitroceluloză, folosindu-se pentru lipire prese speciale cari lucrează cu presiunea de 2...3 at. Pe porțiunea călcîiului, talpa se fixează prin lipire sau cu tesuri, cuie de lemn sau cuie de oțel, cari se nituiesc în brant.

Procedeu de fixare a tălpii prin lipire se folosește la confecționarea încălțămintei de tipul cel mai ușor, în special cel reprezentat în fig. g.

Tălpuirea prin lipire produce îmbinări rezistente la solicitările din timpul procesului de purtare, rigidizînd încălțămintea în mai mică măsură decît tălpuirea prin coasere sau prin prindere. Procedeu de fixare prin lipire e cel mai indicat pentru tălpile de cauciuc și de materiale plastice.

În *sistemul I. F.* de confecționare a încălțămintei flexibile, în loc ca asamblarea să se facă după tragerea pe calapod, ca în celelalte sisteme de confecționare, fața e întoarsă în afară și e îmbinată cu talpa printr-o *cusătură cu lanț*. *Cusătura* se execută la mașina de cusut talpa pe dinafară, prințînd cu o ramă fețele de talpă (v. fig. h). La încălțămintea de copii, rama poate lipsi, iar fața și talpa se îmbină printr-o *cusătură cu lanț* pe două rînduri.

Sistemul de confecționare numit încălțămintea întoarsă asigură îmbinarea tălpii cu fața printr-o *cusătură orizontală cu lanț*, în timp ce fața și talpa sînt trase pe calapod, întoarse cu partea din interior în afară. După tălpuire, încălțămintea se întoarce cu fața în afară și se trage din nou pe calapod (v. fig. i). Se introduce un brant de acoperire interior, pe toată suprafața tălpii. Acest procedeu de tălpuire asigură o flexibilitate foarte mare și dă încălțămintei aspectul de tălpuire cu talpă foarte subțire.

Tălpuirea prin vulcanizare consistă în: formarea tălpii, care se face dintr-un amestec nevulcanizat de cauciuc; vulcanizarea tălpii, care se face într-o matrită umplută cu amestecul de cauciuc și lipirea cu fața a tălpii formate și vulcanizate. Pentru a rezista la temperatura de vulcanizare (140...160°), se aleg materiale de piele mai rezistente la acțiunea căldurii, cari se usucă imediat după tragerea pe calapod, pînă cînd le rămîne o umiditate de 11...12%. Dozarea componentelor amestecului de cauciuc se face astfel încît, la încălzirea matritei, să se producă înmuierea și curgerea amestecului pentru umplerea totală a matritei, după aceea urmînd faza de vulcanizare, care durează 5...10 minute. După vulcanizare, încălțămintea se scoate din matrită, se desprinde de pe calapod, se lasă să se răcească și se finisează. În starea finală, ea e în totul asemănătoare cu încălțămintea a cărei talpă e de cauciuc și asamblată prin lipire.

1. **Tămîie.** *Bot.*: Rășină produsă de unii arbori din familia Burseraceae. Speciile mai importante sînt următoarele: *Boswellia carteri*, mic arbore de 3...6 m înălțime care crește în Somalia și în Arabia printre stîncile munților și pietrișurile

din vecinătatea mărilor; *Boswellia serrata*, care crește în India și în Bengal; *Boswellia papyrifera*, care se dezvoltă în Etiopia. Acești arbori au frunze alterne, imparipenate; flori alburii, ermafrodite, dispuse în raceme simple, axilare și fasciculate; caliciul e gamosepal cu cinci dinți; corola, cu cinci petale libere; zece stamine, în ovarul trilocular, care devine, la maturitate, o drupă trigonă.

Prin inciziuni longitudinale în scoarța acestor arbori se obține un lichid lăptos, care în aer se solidifică în mase globuloase, de culoare gălbuie. Are miros plăcut și aromatic, mai intens la 100°. La temperaturi mai înalte, lichidul se descompune, transformîndu-se în vapori.

2. **Tămîioasă.** 1. *Agr.*: Soi românesc de viță de vie cu struguri cu gust tămîios. Prezintă importanță următoarele varietăți:

Tămîioasa albă de Drăgășani, care are frunzele de mărime mijlocie, întregi sau trilobate, glabre pe fața superioară și acoperite cu peri pe fața inferioară; limbul are margini gălbui. Coardele, cari ajung la o dezvoltare mijlocie, sînt galbene-cafenii și punctate. Strugurii sînt mici, de formă cilindrică, uneori aripați, au boabe de mărime sub-mijlocie, rotunde, cu pielea subțire, albă, și cu miezul zemos.

Se coace timpuriu, în prima jumătate a lunii septembrie. Producția de struguri e mai mică decît la alte soiuri românești și variază între 2,2 și 5,5 kg de butuc. Conținutul de zahăr al strugurilor, la cules, e în medie de 220 g/l, iar aciditatea, de 4...6 g/l. Randamentul în must atinge 71,0...81,6%. Soiul dă vinuri albe, tămîioase, de calitate superioară, cu o tărie alcoolică medie de 13°.

E raionată în regiunile Pitești și Ploiești, în special în podgoriile Drăgășani și Dealul Mare. Sin. Tămîioasă, Tămîioasă comună, Tămîioasă românească, Tămîioasă de Muntenia, Busuiocă.

Tămîioasa roză de Moldova are caractere morfologice și biologice și caracteristici de producție identice cu cele ale Tămîioasei albe de Drăgășani, de care diferă numai prin culoarea roză a pielii boabelor.

Tămîioasa vînată de Bohotin, originară din comuna Bohotin (regiunea Iași), are ciorchini mici, formați din boabe dese, mici sau mijlocii, turtite pe laturi, cu pielea de culoare violetă închisă. Se coace între 1 și 21 septembrie și dă o producție de 1,5...4,6 kg struguri de butuc. La cules, strugurii conțin în medie 220 g zahăr și 3,9 g aciditate la litru. Randamentul în must variază între 72,9 și 77,5%. Dă vinuri tămîioase, seci, chiar licoroase, de calitate superioară. E raionată în regiunile Iași și Pitești.

3. **Tămîioasă.** 2. *Agr.*: Sin. Tămîioasă albă de Drăgășani (v. sub Tămîioasă 1).

4. **~ de Muntenia.** *Agr.*: Sin. Tămîioasă albă de Drăgășani (v. sub Tămîioasă 1).

5. **Tămînjer, pl. tămînjere.** *Ind. țăr.*: Unealtă ciobănească în formă de băț ramificat la un capăt sau lățit ca o lopățică, cu care se amestecă zerul în căldare, cînd se fierbe pentru a se face urdă. (Termen regional, Moldova.)

6. **Tăpșan, pl. tăpșane.** 1. *Geogr.*: Formă de relief de acumulare, cu aspect de treaptă, la piciorul unei înălțimi, rezultată din acțiunea torenților, a șiroaielor, a alunecărilor, a prăbușirilor, etc.

7. **Tăpșan.** 2. *Geogr.*: Loc neted sau ușor înclinat, pe versantul unui munte sau al unui deal.

8. **Tărăboanță, pl. tărăboanțe.** *Sin.* Roabă (v.). (Termen regional, Moldova.)

9. **Tărboc, pl. tărboace.** *Pisc.*: Sin. Tărbuf (v.).

10. **Tărbuf, pl. tărbufe.** *Pisc.*: Unealtă de pescuit în formă de sac lung de 3...4 m, confecționată din plasă cu ochiurile de

30 mm, avînd deschiderea (gura) de circa 1,80·2 m. Gura tărbufului e mărginită de un arc de lemn, ale cărui capete sînt întinse de o coardă, plasa fiind fixată atît de arc, cît și de coardă. De arc și de mijlocul gurii se prind și mînerul sau coada, cu ajutorul cărora se mînuiește unealta. La capătul opus, sacul e întins cu ajutorul unei greutăți.

E folosit în special la Dunăre, pentru prinderea crapului din gropile de fund, de sub maluri, sau de sub rădăcinile sălcilor. Pescuitorul se efectuează de doi-trei pescari din barcă. În acest scop, tărbuful se cufundă adînc în apă cu gura în sus, sub maluri sau spre rădăcini, iar cu ajutorul a două prăjini, numite *știubuci*, se bate apa pentru a speria peștele. După această manevră, tărbuful e ridicat repede, iar peștele prins e scos și trecut în barcă. Sin. Tărboc.

1. **Tărbunțaș, pl. tărbunțași:** Lucrător care execută transportul și depozitarea sării în salină. (Termen regional, Moldova.)

2. **Tărie, pl. tării.** *Flz.:* Mărime corespunzătoare intensității sonore (acustice) a unui sunet evaluat după senzația auditivă pe care o produce pentru urechea normală medie. Sin. Intensitate auditivă. V. și intensitate sonoră.

Valoarea numerică a tăriei unui sunet dat, de o anumită frecvență, e egală (sau proporțională, în funcțiune de unitățile alese) cu valoarea numerică a intensității sonore a unui sunet pur de 1000 Hz care produce o senzație auditivă echivalentă cu sunetul dat în urechea normală medie.

În aplicații se utilizează *nivelul de tărie* sau *nivelul de intensitate auditivă* (v. Intensitate, nivel de ~ auditivă), egal — în *fonii* — cu înzecitul logaritmului zecimal al cîtului dintre tăria sunetului dat și tăria unui sunet de referință, care e sunetul de 1000 Hz cu o presiune de $2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ dyn/cm}^2 = 2 \cdot 10^{-4} \mu \text{ bar}$ (respectiv cu o intensitate sonoră de $\sim 10^{-12} \text{ W/m}^2 = 10^{-16} \text{ W/cm}^2$, corespunzătoare pragului de audibilitate la 1000 Hz).

Tăria se măsoară în *soni* și *milisoni* (în afara sistemelor coerente de unități), tăria de un son fiind tăria unui sunet cu nivelul de tărie de 40 *fonii* — adică e c h i v a l e n t unui sunet de 1000 Hz cu o intensitate de $\sim 10^{-8} \text{ W/m}^2 = 10^{-12} \text{ W/cm}^2$, respectiv cu o presiune de $2 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}^2 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ dyn/cm}^2 = 2 \cdot 10^{-2} \mu \text{ bar}$.

Pentru *sunete pure* de diferite frecvențe determinările statistice experimentale, efectuate în legătură cu studiul urechii normale medii, au permis să se stabilească relația dintre nivelul de tărie al unui sunet și nivelul de intensitate sonoră (acustică).

3. **Tărițe.** *Ind. alim.:* Produs secundar obținut la măcinarea cerealelor, la ultimele pașaje de grotuire și măcinare. Se compun din particule cu diferite dimensiuni, provenite din învelișurile boabelor și din particulele celulozice ale endospermului; au un conținut mare în celuloză, fapt care le face impropriei consumului uman.

Tărițele de grâu au o culoare galbenă-roșietică cu nuanțe cenușii, au umiditatea de 11·14% și conținutul în substanțe minerale (raportat la substanța uscată) de peste 6%.

În tărițele de grâu se găsesc vitaminele B₁, B₂, PP și E. Tărițele reprezintă o extracție complementară, avînd limita superioară fixă și egală cu 100, iar limita inferioară variabilă, în funcțiune de tipul măcinării practicate. Astfel, la măcinatul grîului în făină la extracția de 85, tărițele obținute reprezintă extracția complementară 85·100.

Tărițele constituie un nutreț foarte valoros, deoarece sînt ușor digeribile și au un conținut mare de substanțe proteice și de fosfor. În amestec cu nutreț verde sau murat, cu leguminoase succulente, etc., ele sînt, în special, indicate pentru alimentația tineretului, a animalelor de lapte și a celor de reproducție. Se dau animalelor în cantități cari reprezintă, la tineretul de toate speciile și la ovinele adulte, 25·30%, la bovinele, cabalinele și porcinele adulte, 30·50%, și la bovinele de muncă, 40·60% din rația de concentrate.

4. **Tărițe de lemn.** *Ind. lemn.:* Sin. Rumeș de lemn (v.).

5. **Tărtăcuță, pl. tărtăcuțe.** *Bot., Agr.:* Coccinia indica Wigt. et Arn. Plantă ierboasă din familia Cucurbitaceae. Are tulpina lungă, subțire, agățătoare; frunze cordiforme, lobate; florile dioice, albe. Fructul, care e o bacă, are forma lunguiață, culoarea roșie și e comestibil. Planta, originară din Asia, se cultivă uneori și în țara noastră pentru fructele ei. Sin. Tatarcă, Tărtăcuță, Cucurbeța.

6. **Tătarcă.** *Agr., Bot.:* Sin. Sorg. (v.).

7. **Tărtăcuță, pl. tărtăcuțe.** *Bot., Agr.:* Tărtăcuță (v.).

8. **Tăun, pl. tăuni.** *Zool.:* Insectă din familia Tabanidae, ordinul Dipterae, de culoare neagră cafenie. Aduții sînt înaripați și au aparatul bucal cu 4·6 peri țepoși, cu cari înțepă animalele pentru a le suga sîngele. Larvele tăunului trăiesc în apă și sînt inofensive. Tăunii sînt transmitători de boli (antrax, anemie infecțioasă) și provoacă animalelor atacate răni dureroase. Un mijloc de combatere a tăunilor e acoperirea suprafețelor apelor stătătoare din apropierea pășunilor cu un strat subțire de petrol. Tăunii de pe corpul animalelor se combat cu insecticidul hexaclorciclohexan (HCH). Sin. (regional) Bîțan.

9. **Tăvălic, pl. tăvălice.** *Agr. V.* Tăvălug 1.

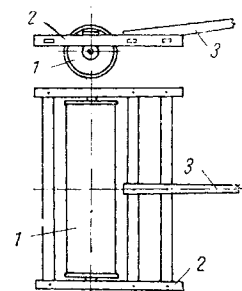
10. **Tăvălug, pl. tăvăluguri.** *Agr. V.* Tăvălug 1.

11. **Tăvălug, pl. tăvăluguri** 1. *Agr.:* Unealtă agricolă folosită la fărîmarea bulgărilor de pămînt rămași în urma arăturii, la netezirea cîmpului arat, și la tasarea ușoară a stratului superficial al solului, în lucrările de pregătire pentru însămînțare; se mai utilizează la afinarea superficială a solului și la distrugerea crustei formate în urma ploilor, înainte sau imediat după însămînțare. E constituit din unu sau din mai multe cilindre cu suprafață netedă, dințată sau profilată, fixate într-un cadru tractat astfel, încît axele lor să fie horizontale și perpendiculare pe direcția de deplasare. La unele tipuri, în locul cilindrului se folosește un grup de roți, calate sau libere pe axul tăvălugului (v. fig. V și VI). Sin. Tăvălic, Tăvălung, Tăvălic.

Din punctul de vedere al operației principale efectuate, se deosebesc *tăvăluguri de tasare* și *tăvăluguri de tasare și afinare superficială a solului*.

Tăvălugul poate avea unu sau mai multe cilindre, monobloc sau compuse, cari pot fi, de exemplu: cilindrul neted; cilindrul dințat; o suprafață profilată; cilindrul compus din discuri ascuțite.

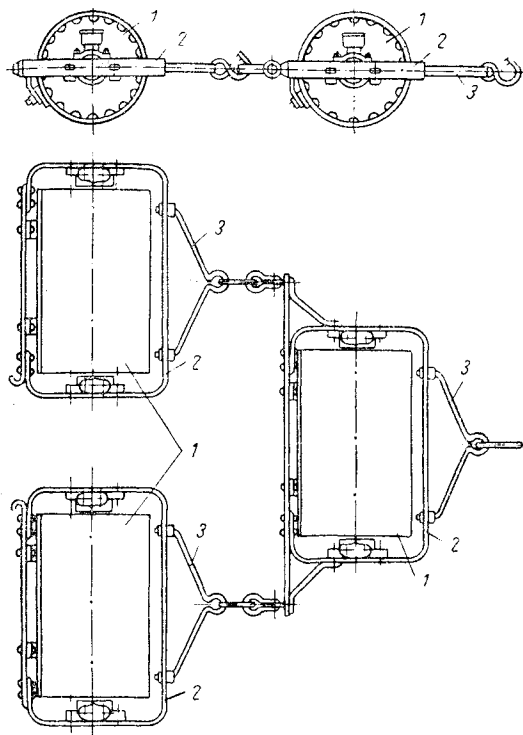
Tăvălugul cu cilindrul neted are unu sau mai multe cilindre, monobloc, netede, executate din lemn sau din oțel, rareori din beton, prinse fiecare într-un cadru. Construcția cea mai simplă consistă într-un singur cilindrul de lemn, prins într-un cadru, de asemenea de lemn (v. fig. I). Cilindrul metalic se execută, în general, cav, dintr-o manta tubulară de oțel, avînd la capete două capace, prin cari trece axul de rotire a cilindrului; în interior cilindrul se poate umple cu nisip, cu pietriș, apă, etc., pentru a-i mări greutatea, după necesitate. Pentru acoperirea unei fișii mai late de teren se poate folosi un tăvălug cu un singur cilindrul lung, însă, în acest caz, datorită denivelării solului, ridicăturile sînt comprimate prea tare, iar depresiunile nu sînt atinse, astfel încît se preferă tăvălugul cu mai multe cilindre (cu mai multe cîmpuri), și



I. Tăvălug cu un singur cilindrul, monobloc, neted.

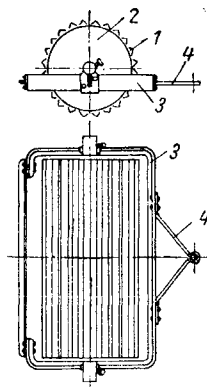
1) cilindrul; 2) cadru; 3) oiște.

anume în special cel cu trei cilindre (v. fig. II). Dacă e necesară o lățime de lucru și mai mare, se cuplează, la o bară de

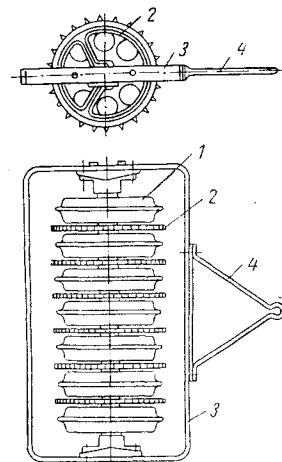


II. Tăvălug cu trei cilindre monobloc, netede.
1) cilindru; 2) cadru; 3) triunghi de tracțiune.

generatoarea cilindrului ale cărei fețe frontale sînt formate din două discuri metalice (v. fig. IV), sau poate fi compus din elemente cilindrice cu muchie proeminentă, montate pe axul tăvălugului, alternativ cu discuri dințate sau inele stelate



IV. Tăvălug cu suprafață profilată (cu corniere).
1) bară de corniere; 2) disc; 3) cadru; 4) triunghi de tracțiune.



V. Tăvălug cu suprafață profilată (cu discuri dințate).
1) element cilindric cu muchie proeminentă; 2) disc dințat; 3) cadru; 4) triunghi de tracțiune.

(v. fig. V). La ultimul, discurile dințate au diametrul mai mare decât diametrul muchiei proeminente a elementelor cilindrice, pentru a obține o diferență de viteză de rotație, datorită căreia se înlătură pămîntul lipit pe tăvălug în timpul lucrului.

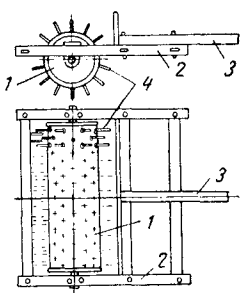
Tăvălugurile cu cilindru dințat și cele cu suprafață profilată au, în principal, o acțiune de spargere a bulgărilor de pămînt și de afinare a solului pînă la o anumită adîncime și, în secundar, o acțiune de comprimare a pămîntului. Ele se folosesc la soluri compacte și în regiuni secetoase, în cari se formează bulgări de pămînt tari și numeroși. De altă parte, lăsînd afinat stratul de pămînt de la suprafață, se împiedică pierderea apei prin evaporare.

La tasarea pămîntului de la fundul brazdei și la afinarea stratului de la suprafață se folosește un *tăvălug pentru subsol*, numit și *tăvălug Campbell*, al cărui organ activ e constituit de un grup de roți cu diametru mare (600...700 mm), cu obada ascuțită (v. fig. VI), montate liber pe axul tăvălugului.

Datorită greutății ansamblului, roțile pătrund în pămînt la

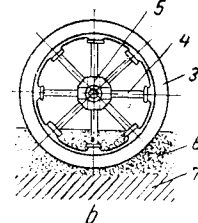
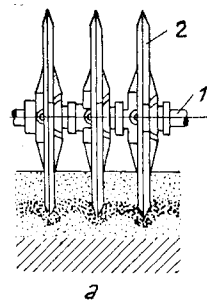
tracțiune comună, mai multe tăvăluguri de acest fel, cu trei cilindre. Cilindrul cu suprafață netedă are, în principal, o acțiune de tasare și, în secundar, o acțiune de spargere a bulgărilor de pămînt de pe sol. Gradul de tasare a solului depinde de greutatea pe unitatea de lungime a cilindrului și de compacitatea solului. Se recomandă ca presiunea exercitată de tăvăluguri pe sol să fie de 300...400 gf/cm². Prin tasarea solului, spațiile libere se micșorează și capacitatea lui de a absorbi apă și aer scade; el reține deci mai puțină apă de ploaie. De altă parte, se formează tuburi capilare între particulele de pămînt, prin cari apa se ridică din straturile adînci, spre cele de la suprafață; pe acest fenomen se bazează tăvălugirea executată pentru grăbirea încolțirii semințelor în perioadele secetoase.

Tăvălugul cu cilindru dințat are dinții constituiți, în general, din cuie fixate pe mantaua cilindrului (v. fig. III). Cilindrul dințat poate fi compus din mai multe elemente cilindrice, avînd pe periferie dinți de diferite forme, raportați sau turnați monobloc cu elementul.



III. Tăvălug cu cilindru dințat.
1) cilindru; 2) cadru; 3) oiște; 4) cui.

Tăvălugul cu suprafață profilată poate avea organul activ constituit din bare de corniere așezate după



VI. Tăvălug pentru subsol.

a) tăvălug montat; b) element; 1) axul tăvălugului; 2) roată; 3) obadă; 4) spiță; 5) butuc; 6) strat de pămînt afinat; 7) strat comprimat.

o adîncime mai mare decât organele de lucru ale altor tăvăluguri, presînd stratul de la fundul brazdei, iar spițele roților,

cari sînt mai late cître butuc, afînează pămîntul de la suprafață. Prin această acțiune, stratul de la fund e tasat, ceea ce favorizează capilaritatea, iar stratul de la suprafață e afînat, ceea ce împiedică evaporarea apei. Se folosește, în special, în regiunile secetoase, pentru tasarea solului în zona în care sînt îngroapate semînțele și pentru afînarea stratului de deasupra.

1. **Tăvălug.** 2. Tehn.: Corp cilindric cu greutate relativ mare, folosit ca organ activ, în general pentru fărîmarea, îndesarea, nivelarea, deplasarea unei greutăți, etc. Exemple: fiecare dintre corpurile cilindrice ale unui tăvălug în accepțiunea Tăvălug 1; corpul cilindric de lemn, care se folosește, împreună cu o pîrghie, la deplasarea pietrei de moară, cînd aceasta trebuie ferecată (numit făvălug); corpul cilindric la unele mașini de complectare (de ex. la cilindrul compresor) sau de mărunțire (de ex. moara chiliană, numită și moară cu tăvăluguri).

2. **Tăvălug de compactare.** Cs.: Cilindru cu greutate relativ mare, care constituie organul activ al compresoarelor rutiere (v.). Sin. Rulou de compresor rutier.

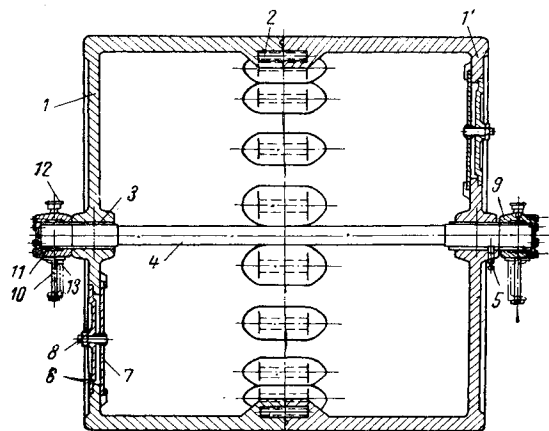
Din punctul de vedere al modului de lucru, se deosebesc: *tăvăluguri statice*, cari execută îndesarea stratului pe care se deplasează datorită greutății proprii; *tăvăluguri dinamice*, cari realizează îndesarea atît prin greutatea proprie, cît și prin vibrațiile pe cari le transmit stratului pe care circulă și cari sînt produse de un vibrator montat pe tăvălug, sau prin căderea unor greutăți așezate în interiorul corpului cilindric al tăvălugului.

Din punctul de vedere al modului de construcție, se deosebesc tipurile de tăvăluguri descrise mai jos, și cari sînt folosite cel mai frecvent.

Tăvălugul neted e constituit dintr-o manta metalică de fontă sau de oțel, cu suprafața exterioară netedă. Ele pot fi alcătuite dintr-un singur corp sau din două ori mai multe corpuri solidarizate între ele.

Tăvălugurile netede statice pot fi de trei tipuri: ușoare, mijlocii și grele, după cum presiunea realizată pe teren e de 40...45 kgf/cm; 45...65 kgf/cm, sau 70...120 kgf/cm. Grosimea stratului care poate fi compactat de tăvălugurile netede statice e de 15...20 cm. Aceste tăvăluguri sînt folosite la îndesarea terenurilor coezive și necoezive și a straturilor rutiere.

În fig. I e reprezentat un tăvălug neted static de fontă. Semicilindrele 1 și 1' sînt asamblate între ele cu ajutorul unor



I. Tăvălug rutier static, de fontă.

1 și 1') semicilindri; 2) bolt șurub; 3) bușă; 4) ax; 5) șurub de fixare a semicilindrelor pe ax; 6) capac; 7) contraplaacă; 8) șurub de strîngere a capacului și a contraplații; 9) lagăr; 10) șurub de fixare a lagărelor de cadrul tăvălugului; 11) bușă de lunecare; 12) unghi; 13) cadrul tăvălugului.

bolturi filetate 2. Ansamblul celor două semicilindri se sprijină pe un ax 4, prin intermediul unor bușe 3. Șuruburile de

fixare 5 pătrund prin butuc și bușă în ax, astfel încît acesta face corp comun cu semicilindrele.

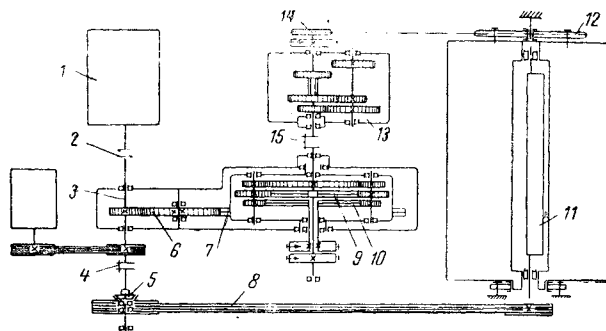
Pe una dintre părțile laterale ale tăvălugului se găsește un capac 6, fixat de o contraplaacă din interior 7, cu ajutorul șurubului 8.

Capacul 6 are rolul de a permite balastarea tăvălugului, cu nisip sau cu apă, pentru mărirea efectului de compactare.

Fusurile de la ambele extremități ale axului se rotesc în lagărele 9, avînd bușe de lunecare 11 și unghiuri 12. Un capac, fixat cu șuruburi, cum și o placă cu labirint, închid etanș fiecare lagăr. Lagărele se fixează de cadrul tăvălugului cu ajutorul unor șuruburi.

Tăvălugul neted vibrator e confecționat din tablă de oțel sudată. El nu se poate lesta, deoarece interiorul său e ocupat de mecanismul de producere a vibrațiilor.

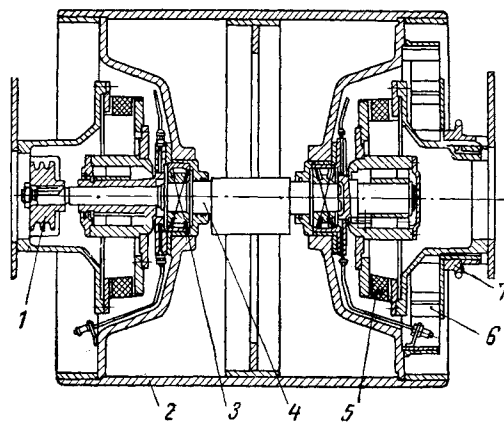
Tăvălugurile netede vibratoare se împart în aceleași trei categorii ca și cele statice, presiunile specifice liniare fiind aproximativ de același ordin de mărime, dar se deosebesc de acestea prin faptul că greutatea proprie a lor e de 3...4 ori mai mică decît a tăvălugurilor netede statice. Straturile com-



II. Schema cinematică a unui tăvălug neted vibrator.

1) motor Diesel; 2) cuplaj elastic; 3) arborele cu pinion al inversorului; 4) cuplaj cu dinți; 5) cuplaj conic de fricțiune al tăvălugului vibrator; 6) roată dințată parazită (în invers); 7) coroană dințată a părții planetare a inversorului; 8) curele trapezoidale; 9 și 10) roți dințate „solare” ale părții planetare a inversorului; 11) excentric vibrator; 12 și 14) roți de lanț; 13) cutie de viteze cu două trepte; 15) cuplaj cu dinți.

compactate de tăvălugurile vibratoare pot avea grosimi de 2...3 ori mai mari decît ale celor compactate cu tăvăluguri netede statice.



III. Secțiune printr-un tăvălug vibrator.

1) roată de curea de acționare; 2) manta exterioară cilindrică; 3) lagăr cu rulment cu bile; 4) arbore cu excentric; 5) inel de amortisare de cauciuc; 6) cuplaj cu dinți; 7) roată de lanț.

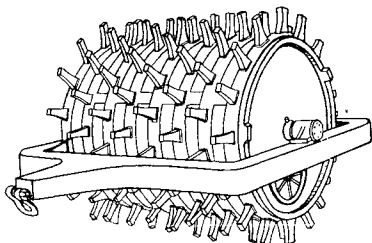
În fig. II și III sînt reprezentate schema cinematică și secțiunea transversală a unui tăvălug neted vibrator. Arborele cu

excentric 4, care e organul vibrator propriu-zis, se rotește cu viteza de 2000...4000 rot/min, în lagăre cu bile 3, fiind pus în mișcare printr-o roată de curea 1. Tăvălugul e alcătuit din mantaua exterioară cilindrică 2, pe care sînt fixate piesele laterale port-lagăre.

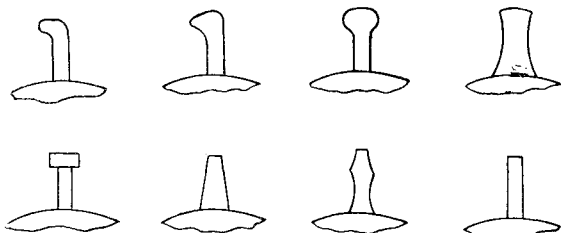
Tăvălugul e legat de cadrul compactorului printr-un inel de amortisare, de cauciuc 5, care împiedică transmiterea vibrațiilor la cadru. Tot în scopul împiedicării transmiterii vibrațiilor la transmisiunea cu lanț, prin care e acționat tăvălugul, roata de lanț 7 e cuplată cu mantaua tăvălugului 2 printr-un acuplaj de piele, 6.

Tăvălugurile netede vibratoare se folosesc pentru compactarea solurilor necoezive (nisip, pietriș, piatră spartă), a pămînturilor stabilizate și a îmbrăcămintelor asfaltice.

Tăvălugul picior-de-oaie static e constituit dintr-un cilindru neted pe care sînt montați niște colți (v. fig. IV), de dife-

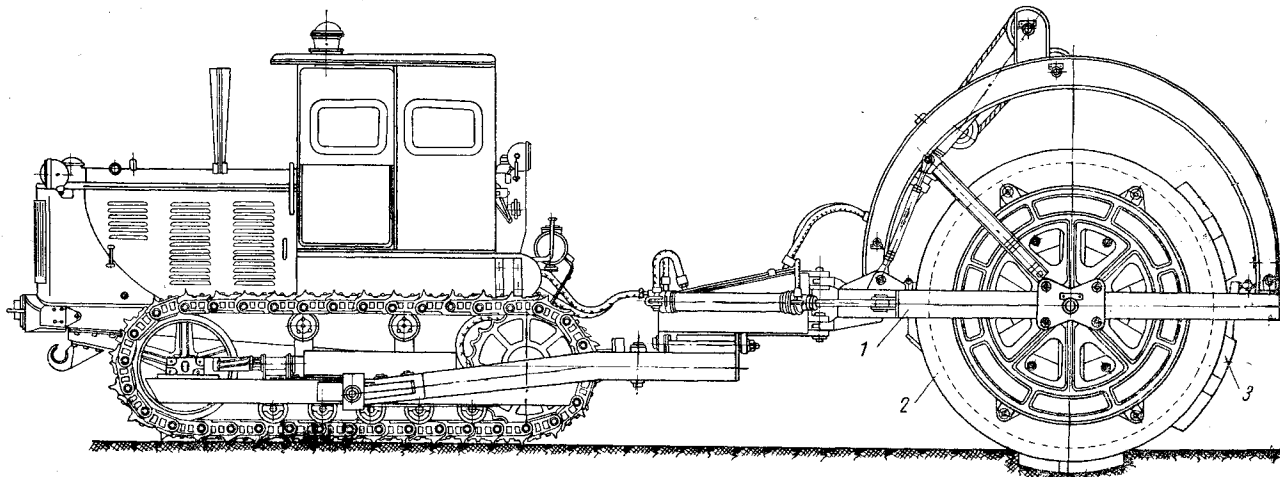


IV. Tăvălug picior-de-oaie static.



V. Diferite tipuri de colți pentru tăvălugurile picior-de-oaie.

rite forme (v. fig. V), fie direct prin sudare, fie cu ajutorul unor cercuri fixate pe cilindrul neted, colții fiind menținuți la distanță între ei prin piese de distanțare.



VI. Tăvălug cu greutăți căzătoare remorcat de tractor.

1) cadrul tăvălugului; 2) corpul tăvălugului; 3) greutăți căzătoare.

Raportul dintre lungimile unui colț și diametrul tăvălugului variază între 1:6 și 1:7.

Tăvălugurile picior-de-oaie exercită o presiune mare pe o suprafață redusă, presiunea specifică variind între 20 și 100 kgf/cm². Aceste tăvăluguri compactează pămîntul în straturi de 20...40 cm (cele ușoare), respectiv de 50...80 cm (cele grele).

Tăvălugurile picior-de-oaie sînt utilizate pentru compactarea solurilor grele foarte coezive (argiloase).

Tăvălugul picior-de-oaie vibrator se deosebește de cel neted vibrator numai prin existența colților. Efectul lor de compactare e însă mult mai mare decît al celor statice, la aceeași greutate proprie.

Tăvălugul cu greutăți căzătoare (v. fig. VI) e alcătuit în principal dintr-un corp, în care pot culisa pe verticală trei greutăți de cîte 1,7 t fiecare, cari se rotesc odată cu rotirea corpului și din punctul superior al traiectoriei de rotire îndeșind pămîntul.

Energia de cădere a unei greutăți, la tipul reprezentat în fig. VI, e de 2650 kgfm, iar numărul mediu de lovituri e de 35/min. Viteza de lucru a mașinii e de cel puțin 2 km/h. Greutatea tăvălugului (fără tractor) e de 13 t.

Tăvălugul poate compacta între 500 și 800 m³/h, greutatea volumetrică finală obținută fiind de peste 1,6 g/cm³, pentru solul compactat.

1. **Tăvălugire.** Agr.: Prelucrare a solului pentru fărîmarea bulgărilor arăturii, sau netezirea și comprimarea solului efectuate cu tăvălugul (v.). Tăvălugirea se efectuează, în general, după arătură și înainte și după semănat, ținînd seamă de natura și de starea solului și de scopul urmărit. Pe soluri umede și afinate, tăvălugirea mărește spațiul capilar și ascensiunea capilară, ceea ce ușurează evaporarea apei; în schimb, în regiuni secetoase, tăvălugirea, urmată de o afinare cu grapa, contribuie la menținerea umidității în sol. Prin tăvălugire, sămînța introdusă în sol vine în contact strîns cu pămîntul, ceea ce grăbește germinarea și răsărirea plantelor.

Lucrarea cu tăvălugul servește de asemenea la distrugerea crustei formate la suprafața solului, la fixarea în sol a plantelor dezrădăcinate (descălțate) în timpul iernii, din cauza alternării frecvente a înghețului cu dezghețul; la culcarea la pămînt a plantelor cultivate pentru îngrășămint verde.

Tăvălugirea terenurilor foarte uscate trebuie evitată. După greutatea tăvălugului, solul se îndeasă pînă la adîncimea de 3...8 cm, pe soluri argiloase, și pînă la 6...15 cm, pe soluri

nisipoase. Trecerea cu tăvălugul de lemn peste cerealele cari amenință să cadă înlătură căderea acestora.

1. **Tăvălung, pl. tăvălunguri.** Agr.: Sin. Tăvălug (v. Tăvălug 1).

2. **TB. Farm.:** Tiosemicarbazone; produși sintetici din clasa medicamentelor chemoterapice antituberculoase.

Tiocarbazonele se obțin prin condensarea aldehidei respective cu tiosemicarbazidă. Pentru a sintetiza tiosemicarbazona p-acetil-amino-benzaldehidei (TB₁, Tebezon, Tibion, Conteben, etc.) se folosește p-acetil-amino-benzaldehidă (obținută din p-nitrotoluen prin încălzire cu o soluție de polisulfură de sodiu), care se acetilează și se purifică, trecând-o printr-o combinație bisulfitică, și se condensează cu tiosemicarbazidă.

TB₁ e o substanță cristalizată, de culoare slab gălbuie, cu gust amar, cu p.t. 230° (cu descompunere), practic insolubilă în apă, greu solubilă în disolvanți organici. S-a stabilit că prezența atomului de sulf din restul de tiosemicarbazidă e necesară pentru a imprima activitatea tuberculostatice. Tiosemicarbazonele cetonele sunt mai puțin active decât ale aldehydelor, iar dintre acestea, aldehydele alifatiche și aldozele nu dau produși activi. Substituția în nucleul aromatic e favorabilă când substituentul ocupă poziția para (mai puțin în meta și mai puțin în orto). Activitatea bacteriostatică e un rezultat al întregii molecule, fiecare componentă în parte fiind practic inactivă.

3. **Tb Chim.:** Simbol literal pentru elementul Terbiu (v.).

4. **Te Chim.:** Simbol literal pentru elementul Telur (v.).

5. **Teacă, pl. teci.** 1. *Gen., Tehn. mil.:* Înveliș de lemn, de metal, de piele, etc., în care se poartă și se protejează uneori obiecte tăioase, lungi, cum sînt cuțitele cu lamă de tăiere prin apăsare (v. Cuțit 1), și armele albe (sabie, pumnal), în timpul în care acestea nu se folosesc. Teaca servește și la protecția persoanelor în timpul depozitării, al transportului sau al portului acestor arme. Sin. (parțial) Toc.

6. **Teacă.** 2. *Ut., Gen.:* Partea unei scule manuale cu lamă (foaie, căuș) de tablă (de ex.: lopată, cazma, etc.), cu axa în planul lamei sau puțin înclinată față de aceasta, în care se introduce și se fixează coada. Sin. Ureche.

7. **Teacă.** 3. *Bot.:* Parte componentă a frunzei (v.), alături de limb (foaia) și de pețiol, care are rolul de a fixa frunza de nod. La unele plante, teaca lipsește, iar la altele se prezintă sub forma unei dilatații (de ex. la arțar). La graminee și la rogozuri teaca e foarte dezvoltată, înconjurînd tulpina pe o anumită porțiune și avînd în continuare limbul (lipsește pețiolul). Teaca e despăcată la graminee, și e întregă la rogozuri. Unele plante din familia Umbelliferae au teaca foarte dezvoltată, umflată; de exemplu, la angelică (*Angelica archangelica*). Sin. Bază.

8. **Teacă de pavilion.** *Nav.:* Teacă de pînză de vele cusută pe marginea unui pavilion și în interiorul căreia se fixează, prin cusături, saula acestuia.

9. **Teacă izolantă.** *Elt.:* Înveliș electroizolant folosit în construcția mașinilor electrice. Se deosebesc: teaca creștăturii și teaca conductorului.

Teaca creștăturii e învelișul electroizolant al creștăturii statorului sau rotorului mașinilor electrice. La mașini electrice de joasă tensiune teaca, prelungită în afara creștăturii (cu lungime care depinde de tensiunea mașinii), se execută din carton presspan, din pînză uleiată, micanită, etc., izolante pentru întreaga tensiune a mașinii (v. fig.). Grosimea izolantului poate fi determinată din relația $s=0,75+U/4$, în care U (în kV) e tensiunea, iar s (în mm) e grosimea.

Ca exemplificare pentru tensiuni pînă la 500 V, o izolație curent folosită e următoarea: două foi de carton presspan între cari se interpune o foaie de pînză uleiată. Sub pana (v. Pana creștăturii) care închide creștătura se pune o fișie de presspan

care are rolul să protejeze izolația la introducerea penei; de asemenea se interpune un izolat între conductoarele unei creștături, în cazul cînd înfășurarea e formată din două sau, eventual, din mai multe straturi.

La mașini electrice de înaltă tensiune, izolarea creștăturilor se face, în general, cu tuburi de micanită.

Teaca conductorului e învelișul electroizolant al conductoarelor în bare, executat din micanită.

10. **Teag, pl. teaguri.** *Pisc.:* Sin. Periteag (v.).

11. **Teak. Silv., Ind. lemn.:** *Tectona grandis* L. Crește în țările calde, în special în India, Java, Birmania, etc. Lemnul de teak e

de esență tare, de culoare roșie închisă, foarte rezistent la umiditate și la insecte. Se întrebuițează în construcțiile navale, ca piese de rezistență la navele de lemn și, în special, la căptușirea punții principale. Teakul e de trei ori mai rezistent decît calitatea cea mai bună de stejar, și se mai întrebuițează la confecționarea raiurilor (v.), la macaralele mici. Mai e întrebuițat și ca arbore de ornament.

12. **Tealit. Mineral.:** PbSnS₂. Sulfură dublă de plumb și de staniu, care se prezintă sub formă de cristale rombice flexibile, asemănătoare plăcuțelor de grafit. Se formează prin alterarea pulverulentă a minereurilor de staniu. Are culoare neagră-cenușie, cu urma neagră, și luciu metallic. Prezintă clivaj perfect după (001); are durezza 1...2 și gr. sp. 6,4.

13. **Teanc, pl. teancuri.** *Gen.:* Grămadă de obiecte de formă plată, de obicei de același fel, așezate unele peste altele.

14. **Teasc, pl. teascuri.** 1. *Ind. alim.:* Sin. Presă de struguri (v. sub Presă 1).

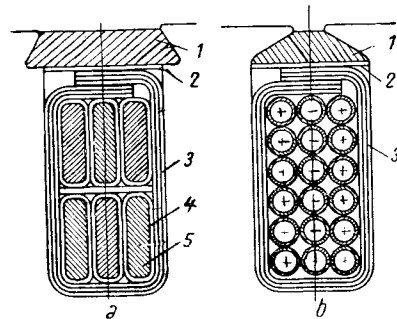
2. *Poligr.:* Sin. Presă de imprimat. (Termen vechi, abandonat.)

16. **Teatru. Arh.:** Clădire sau construcție care cuprinde încăperile și instalațiile destinate spectacolelor pentru public. După capacitate (evaluată în număr de locuri pentru spectatori), se deosebesc: *teatre mici*, cu 200...500 de locuri, cari sînt destinate pentru toate genurile de spectacol, în orașe mici, sau sub numele de s ă l i s t u d i o, pentru prezentarea spectacolelor noi, ca mijloc de încercare sau pentru prezentarea artiștilor tineri, ori ca teatre de păpuși; *teatre mijlocii*, cu 500...1200 de locuri, specializate, în orașele mari, pentru comedie și dramă, pentru operă și balet, și, uneori, pentru spectacole de estradă sau de varietăți; *teatre mari*, cu capacitatea de 1200...2500 locuri, folosite în orașele foarte mari, pentru operă și balet; *teatre pentru spectacole de masă*, cu 3000...4000 de locuri, în localuri închise, și cu 5000...10 000 de locuri, în localuri deschise (teatre în aer liber).

Din punctul de vedere al destinației, se deosebesc tipurile de teatre prezentate mai jos:

Teatrele dramatice sînt, de obicei, teatre acoperite, de dimensiuni mijlocii, cu orchestră alcătuită dintr-un număr mic de persoane, dar cu o scenă echipată special pentru a permite schimbarea rapidă a decorurilor.

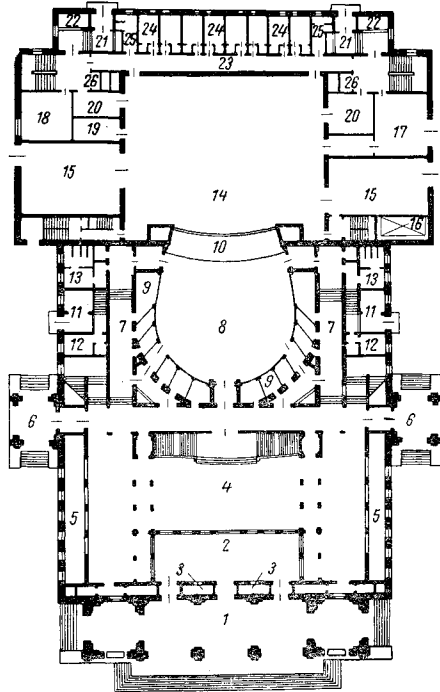
Teatrele de operă și de balet sînt teatre acoperite, în general de capacitate mai mare, cari au o orchestră alcătuită din



Izolarea creștăturii unei mașini cu tensiunea de maximum 500 V.

a) creștătura deschisă; b) creștătura închisă; 1) pană de lemn; 2) presspan; 3) pînză uleiată; 4) bandă de bumbac; 5) conductor electric.

persoane numeroase, un platou de joc relativ mare, pentru desfășurarea baletelor, și săli de repetiție mari, pentru soliști, cor, balet și orchestră (v. fig. I).



I. Secțiune orizontală a clădirii Teatrului de Operă și Balet din București.

1) portic; 2) vestibul; 3) casă de bilete; 4) hall; 5) vestiare; 6) acces la balcon; 7) degajament; 8) sală de spectacol; 9) loji; 10) loja orchestrei; 11) intrare oficială; 12) rezervă; 13) toalete; 14) scenă; 15) depozit pentru decoruri; 16) ascensor; 17) depozit pentru recuzită; 18) post de pompieri; 19) cameră pentru aparatura electrică de scenă; 20) camere de așteptare pentru actori; 21) intrarea artiștilor; 22) vestiar; 23) coridor; 24) camere pentru artiști; 25) toalete; 26) ascensoare pentru persoane.

Teatrele de estradă și de varietăți pot fi acoperite sau, uneori, descoperite. Astfel de teatre pot adăposti, în același timp, producții variate, ca: muzică ușoară, scene satirice, uneori producții de genul circului, cu exhibiție de animale, etc. În general, prosceniumul e foarte dezvoltat și comunică cu sala prin trepte, eventual prin paserile cari străbat sala, deasupra spectatorilor. Se folosesc, în mare măsură, proiecții cinematografice, amplificatoare de sunet, etc., cari reclamă instalații speciale.

Teatrele de păpuși pot fi uneori descoperite (de ex. într-o grădină publică). Dimensiunile mici ale păpușilor limitează și capacitatea sălilor la 200...400 de locuri. Scena are dimensiuni mici (portal de circa 3x2 m). Păpușile pot fi manevrate, fie pe mâini (ceea ce reclamă un spațiu în subsol, pentru mînuitor), fie pe sfori (ceea ce reclamă un podium deasupra portalului, pentru mînuitor). În toate cazurile, pozițiile de nivel ale scenei trebuie să mascheze operațiile de mînuire.

Teatrele de mase pot fi acoperite sau descoperite (v. fig. II). Cele descoperite sînt inspirate din teatrele antice, ale grecilor și ale romanilor. În general, decorurile sînt simplificate. Scena e fixă, fără scenă superioară sau subsol. Anexele sînt și ele simplificate, atît pentru sală, cît și pentru scenă. La teatrele descoperite (cari au o activitate sezonieră), lipsesc, în general, foaierele, cum și atelierile. —

Soluțiile arhitecturale ale teatrelor prezintă o mare varietate de tipuri, adaptate diferitelor genuri de spectacol, cum și mijloacelor tehnice și regisorale folosite, și cari sînt în continuă evoluție.

Elementele componente ale teatrelor sînt aproape aceleași la toate tipurile, diferind prin amplasarea lor, prin numărul diferitelor categorii de încăperi, prin dimensiunile acestora, și prin unele dispoziții funcționale. Toate teatrele comportă două părți distincte: partea sălii și partea scenei.

Partea sălii de spectacol cuprinde (în ordinea în care le folosește, în general, publicul) următoarele elemente: peronul de acces în teatru, în general sub formă de portic sau acoperit cu o marchiză; antevestibulul, cu casa (sau casele) de bilete, cu una sau cu mai multe intrări de la peron, amenajate cu tambure (uneori, casele de bilete pot avea un vestibul separat, cu intrare specială); vestibulul principal, care servește ca distribuitor al publicului spre diferitele categorii de locuri (în unele cazuri se amenajează și o intrare specială, cu vestibul separat, pentru persoanele cari au acces la lojile oficiale); vestiarele, centralizate sau grupate pe diferite sectoare (excepțind lojile, cari au cuiere proprii), și cari pot face parte integrantă din vestibul sau pot fi așezate în încăperi separate; scările de acces la diferitele niveluri ale sălii: coridoarele (degajamentele) de acces în sală, așezate la fiecare nivel principal al sălii; sala propriu-zisă, care e constituită din mai multe elemente, și anume: un parter amenajat în pantă ușoară, unul sau mai multe etaje de balcoane așezate spre fundul sălii, uneori și lateral, unul sau mai multe etaje de loji, așezate fie pe întregul perimetru al sălii, fie numai pe anumite porțiuni (lojile de lîngă scenă se numesc loji de avantscenă), un amfiteatru sau galerie așezată în fundul sălii, deasupra lojelor sau balcoanelor, pentru locuri cu preț modest; foaierele, fumaarele și bufetele, cari sînt folosite de public în pauzele spectacolului; toaletele și WC-urile la fiecare etaj principal; scările speciale și ieșirile pentru caz de pericol, conform prescripțiilor pentru paza contra incendiilor.

Asigurarea unei bune vizibilități spre scenă, din toate locurile din sală, se obține prin trasarea unor epure ale razelor vizuale, pornite din diferite puncte ale sălii. În principiu, unghiul de vizibilitate a scenei, măsurat de la fiecare loc, trebuie să fie de maximum 40°, în plan orizontal, și de maximum 30°, în plan vertical. Distanța limită a vizibilității clare e de 80 m.

Asigurarea unei bune acustici se obține prin studii cu ajutorul cărora se determină: distanța clară și directă de percepere a sunetelor, producerea efectelor de ecou, cum și concentrarea sunetelor în puncte de focar (care trebuie evitată), efectele de rezonanță și de reverberație, cari trebuie dozate în funcțiune de genul emisiunilor sonore de pe scenă (vorbire, canto, muzică instrumentală solistică sau de orchestră, etc.). Procedeele tehnice ale acusticii sînt variate: amenajarea de loji pe o mare parte din perimetrul sălii (ceea ce împiedică formarea ecoului), cîpșuirea pereților cu material de rezonanță (panouri de lemn convenabil dispuse, etc.), etc. V. sub Acustica sălilor.

Partea scenei e destinată, exclusiv, personalului artistic și tehnic care contribuie la desfășurarea spectacolelor, cum și personalului de conducere administrativă și artistică. Ea e despărțită de partea sălii printr-un perete antifoc, în care sînt amenajate numai deschiderea scenei (portalul), care poate fi obturată cu o cortină metalică, și o ușă de comunicație specială, echipată cu un canal rezistent la foc.

Scena propriu-zisă e compusă din platoul de joc și scenele superioară și inferioară.

Platoul de joc cuprinde și spațiul corespunzător pînă la înălțimea portalului. Platoul de joc poate fi amenajat

astfel: platou cu planșeu fix, compus dintr-un număr de panouri independente cari pot fi deplasate vertical, pentru a se coborî prin trape sau a se înălța deasupra nivelului scenei, cu scopul de a se crea denivelări în cadrul unui decor; platou sau scenă turnantă, la care, partea centrală (cea mai importantă) poate pivota în jurul unui ax vertical, acționat mecanic; platou sau scenă glisantă, care poate culisa, fie lateral, fie spre fund, în buzunarele scenei, fiind înlocuit, tot prin glisare, de către un alt platou, pregătit pentru joc în alt buznar. În unele teatre, platoul poate fi ridicat deasupra portalului sau scufundat în subsol, prin mijloace mecanice.

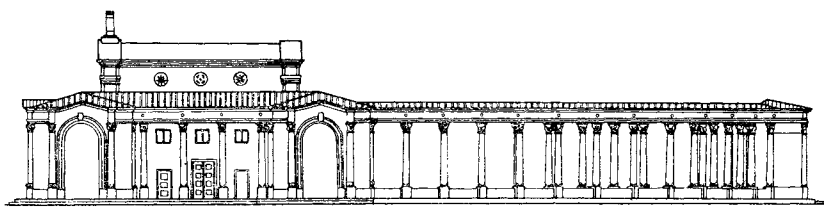
Scena se prelungeste adesea, spre sală, cu o porțiune fixă numită *proscenium*, care se întinde pe o adâncime de 1,50-10 m, pentru a permite ca o parte din spectacol să se desfășoare în mijlocul publicului.

Scena superioară ocupă spațiul de deasupra platoului de joc, de la nivelul superior al portalului în sus. Ea e destinată instalațiilor mecanice și electrice necesare manevrării decorurilor și producerii efectelor de lumină necesare spectacolului, prin manevrarea de rivalte și de proiectoare.

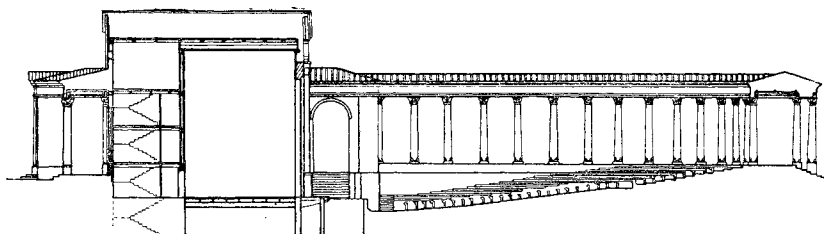
Scena inferioară sau subsolul scenei servește în următoarele scopuri: manevrarea pe verticală a panourilor platoului pentru a crea denivelări; instalarea mecanismelor utilajului scenei (pentru scena turnantă, glisantă orizontal sau vertical, etc.), a depozitului de decoruri rulante (numit *safe* sau *seif*), a macaralei cortinei metalice, cu motorul ei, și a camerei pompelor de incendiu. V. și sub Scenă.

Anexele directe ale scenei, necesare desfășurării spectacolului, sînt constituite în principal de: locașul (fosa) orchestrei, așezată între sală și scenă, avansînd în subsolul scenei, împreună cu camerele anexate (pentru repetiții, depozit de instrumente, etc.); buzunarele scenei, cari sînt spații laterale și de fund în cari se pregătesc decorurile actelor următoare, se adună actorii, figuranții sau coriștii cari, la un anumit moment, trebuie să intre în scenă, etc., și se adăpostesc platourile glisante după terminarea actului sau tabloului respectiv; camera de reglaj a luminii scenei și a sălii (cu un aparat de comandă numit *orgă de lumină*, cum și autotransformatoarele de curent electric), și care poate fi amplasată pe scenă (lateral), în subsolul scenei (cu vedere spre platou și sală), eventual într-un punct din perimetrul sălii; caja suflerului, în subsol, cu deschidere acoperită spre platou; camera efectelor de zgomot, produse cu aparate speciale; depozitul pentru aparatura electrică și mecanică a scenei; instalațiile de proiectoare fixe și mobile, cum și, eventual, o cabină pentru proiecții cinematografice; depozitele de zi pentru decorurile armate și de volum, pentru butaforie, mobilă și recuzită. V. și Scenă.

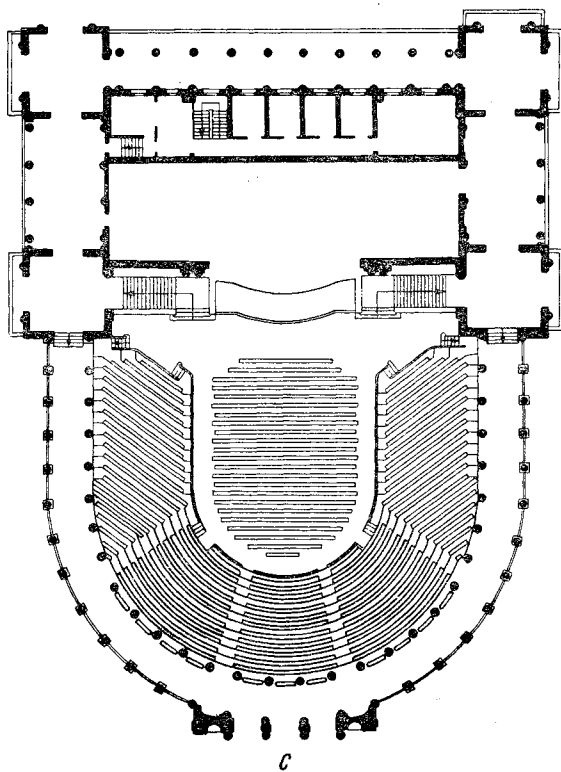
Încăperile destinate personalului artistic cuprind: cabinele artiștilor, cari trebuie situate cît mai aproape de nivelul platoului de joc, avînd legături comode cu platoul, și cari pot fi: cabine individuale, cabine pentru două sau patru persoane, cabine colective, pentru figuranți și coriști, — toate fiind amenajate cu dușuri, toalete, WC-uri; camerele de așteptare ale artiștilor, înainte de a intra în scenă; depozitul de zi pentru



a



b



c

II. Teatrul în aer liber din parcul N. Bălcescu din București.
a) fațadă; b) secțiune longitudinală; c) plan.

Costume, la fiecare etaj de cabine; săli de machiaj și de coafură; săli de repetiție și camere de studiu; încăperi pentru deservirea personalului artistic și tehnic, ca foaiere, fumoare, bufete, bibliotecă, intrare specială, cu vestibul, vestiare, cabine telefonice, etc.

Încăperile administrației și conducerii artistice sînt amenajate în raport cu importanța teatrului respectiv, și sînt amplasate în legătură cu locurile de activitate (scenă, săli de repetiție, cabine, etc.). Birourile administrative au și o intrare specială și directă, din exterior. De obicei, teatrele reclamă și o curte de serviciu.

Atelierele de producție servesc la confecționarea diferitelor elemente și obiecte, necesare montării unui spectacol și cuprind: atelierul de pictură, dimensionat în raport cu deschiderea portalului scenei, astfel încît decorurile să poată fi executate pe podea, și care are galerii la diferite niveluri, pentru aprecierea ansamblului coloristic și corectitudinii desenului, și dependințe ca: depozite de culori, cameră pentru prepararea cleiului, pentru machete, un birou pentru pictori, etc.; atelierul de butaforie, mobilă și recuzită; atelierul de tîmplărie, care trebuie izolat fonic; atelierul de croitorie, cu secții separate pentru bărbați și femei, cu camere de probă și depozite de materiale; atelierul de cizmărie, în apropierea celui de croitorie; atelierul electromecanic.

Atelierele de pictură, tîmplărie și electromecanic pot fi așezate, eventual, în afara clădirii teatrului, pentru a se putea dezvolta pe o suprafață suficientă.

Serviciile generale ale teatrelor cuprind: o centrală termică și depozitul de combustibil (așezate, de preferință, în afara teatrului); centrala de aer condiționat (așezată, de preferință, sub sala de spectacol); un garaj pentru camioane și turisme; depozite generale de materiale; spălătorie și curățătorie chimică.

Teatrele fac parte, în general, dintre clădirile importante ale unui oraș, adeseori cu caracter monumental.

În țara noastră se consideră trei categorii de *teatre dramatice*, după importanța lor artistică și culturală, și anume: *republicane, regionale și raionale*. Determinarea capacității se face pe baza unui indice de 10 locuri la 1000 de locuitori.

Adîncimea sălii, măsurată de la portalul scenei pînă la locul cel mai depărtat, se consideră astfel: 27 m, pentru o capacitate de 1200 de locuri; 25 m, pentru o capacitate de 1000 de locuri; 23 m, pentru o capacitate de 800 de locuri; 22 m, pentru o capacitate de 600 de locuri.

Volumul sălii se apreciază la circa 4,5 m³ de spectator. Suprafața de planșeu care revine unui loc e de 0,80...0,90 m².

Capacitatea orchestrei (numărul de locuri de executanți) variază de la 15...50 de persoane, în funcțiune de categoria teatrului și de amplasamentul fosei orchestrei. Suprafața ocupată de un executant e de circa 1,00 m².

Teatrele de operă și de balet se împart în două categorii: *republicane și regionale*.

Adîncimea sălii, măsurată de la portalul scenei la locul cel mai depărtat, se consideră astfel: 32 m, pentru o capacitate de 2000 de locuri; 30 m, pentru o capacitate de 1500 de locuri; 27 m, pentru o capacitate de 1200 de locuri.

Volumul sălii se apreciază la 5...6 m³ de fiecare spectator. Dimensiunile scenei se determină în funcțiune de numărul de locuri și categoria teatrului.

1. Tebaină. *Chim.*: C₁₉H₂₁O₃N. Alcaloid din grupul morfinei; eterul metilic al codeinonei enolice. Se prezintă ca sare albă cristalină, solubilă în apă, în alcool și în eter; are p. t. 193°. Are gust amar. Se găsește în opiu, în cantități mici.

Acțiunea sa biologică e similară acțiunii stricninei, fiind toxică convulsivantă. Prin hidroliză cu acid sulfuric diluat se desface în codeinonă și metanol. Compusul de bază al alcaloizilor din grupul morfinei, conținînd azot dar lipsit de oxigen,

e *morfinanul*, care a fost sintetizat pornindu-se de la iodometilatul-5,6,7,8-tetrahidro-isochinolinei. Tebaina e folosită ca materie primă pentru prepararea unor derivați ai morfinei utilizați în practica medicală.

2. Tebeonă. *Chim.*: Medicament pe bază de tiosemicarbazona p-acetil-aminobenzaldehidei. Se folosește contra tuberculozei. Sin. Tb I, Conteben, Domagk.

3. Tec. *Silv., Ind. lemn.* V. Teak.

4. Teca. *Ind. text.*: Fibră textilă estercelulozică de tip diacetylceluloză, care se distinge de alte tipuri de fibre fabricate pe bază de celuloză prin higroscopicitatea și termostabilitatea mai reduse, prin lipsa de afinitate pentru coloranți direcți și prin conservarea rezistenței în stare umedă. Sin. Acele, Acela, Celco (v.), etc.

5. Tecolemit, pl. tecalemite. *Tehn.*: Pompa de alimentare a gresoarelor cu lubrifiant viscos. (Termen impropriu.)

6. Tecar, pl. tecari. *Silv.*: *Gleditschia triacanthos* L. Numire populară pentru glădiță (v.), determinată de forma de teacă a fructului.

7. Teclu, bec ~. *Chim, Tehn.* V. sub Becuri de gaz pentru încălzit, sub Bec de gaz 2.

8. Tecnetron, pl. tecnetroane. *Elt.*: Triodă semiconductoră constituită dintr-un bastonaș de monocristal de germaniu tip n, pe care, după ce i se formează pe cale electrolitică un șanț transversal (v. fig.), se depune un strat de indiu cu menirea de a forma cu baza o joncțiune p-n.

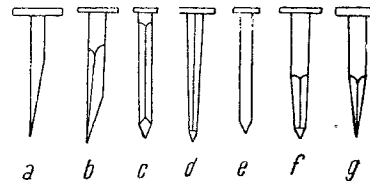
Electrozii anod (A) și catod (C) se fixează la capetele bastonașului, iar electrodul de comandă (EC) se formează prin lipirea unui fir de aur pe stratul de indiu.

Un curent de electroni care parcurge bastonașul de la catod la anod suferă, sub acțiunea cîmpului electric al electrodului de comandă, un fenomen de modulație, cu acțiune de amplificare.

Tecnetronul prezintă impedanțe mari de intrare și de ieșire; se folosește ca amplificator de tensiune la frecvențe foarte înalte (200...500 MHz).

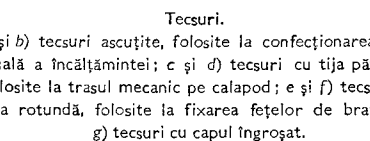
9. Tecs, cui-~, pl. cuie-tecsuri. *Ind. piel., Mett.*: Cui cu dimensiuni mici, de formă specială, folosit la fixarea pieselor de talpă de piele, sau la prinderea provizorie a altor piese cari intră în componența anumitor tipuri de încălțăminte. Tecsurile se indică prin lungimea tijei lor în milimetri. Sin. Tecs, Tex. Var. Cui-tex.

Tecsurile se fabrică din sîrmă și sînt de trei tipuri: ascuțite, cu tija pătrată (boante) și cu tija rotundă, folosite la fixarea fetelor de branturi; g) tecsuri cu capul îngroșat.



Tecnetron.

1,1' intrare; 2,2' ieșire.



Tecsuri.

a și b) tecsuri ascuțite, folosite la confecționarea manuală a încălțăminte; c și d) tecsuri cu tija pătrată, folosite la trasul mecanic pe calapod; e și f) tecsuri cu tija rotundă, folosite la fixarea fetelor de branturi; g) tecsuri cu capul îngroșat.

Tecsurile ascuțite (tecsuri de mînă) au un vîrf ascuțit și o tijă de formă neregulată (v. fig. a și b). Lungimea lor are valori între 6 și 20 mm, grosimea între 1,0 și 1,4 mm și greutatea între 0,047 și 0,307 kg pentru 1000 de bucăți. Ele se folosesc la confecționarea manuală a încălțăminte.

Tecsurile cu tija pătrată sînt mai rezistente (v. fig. c și d). Lungimea lor are valori între 8 și 20 mm, diametrul capului între 2,6 și 3,8 mm și greutatea între 0,048 și 0,185 kg pentru 1000 de bucăți. Ele se folosesc la trasul mecanic pe calapod al încălțămîntei, iar cele mai lungi se folosesc la fixarea diferitelor piese (tălpi, brânțuri, etc.). După asamblarea pieselor, aceste tecturi se scot.

Tecsurile cu tija rotundă (tecturi de mașină) au lungimea între 6 și 18 mm, grosimea între 1,0 și 1,2 mm și greutatea între 0,037 și 0,160 kg pentru 1000 de bucăți. Ele sînt folosite la fixarea mecanizată a fetelor de brânțuri la sistemele de tălpuire cu cusătură prin brant, prin lipire și cu rama fixată cu scoabe (v. fig. e și f).

Pentru unele operații, ca prinsul vîrfului sau trasul de călcîi, se folosesc **cuie-tecturi cu capul îngroșat**, cari rezistă mai bine la loviturile ciocanului mașinii (v. fig. g); pentru trasul pe calapod se folosesc uneori cuie de aceeași formă, însă cu tija cu diametrul sub 0,6, numite *microtecturi* (v.).

1. **Tectite, sing. tectită.** *Geol.*: Meteoriti bogăți în SiO_2 (70...80%), în Al_2O_3 (10...16%), în fier și în magneziu, săraci în alcalii (3...5%) și lipsiți de apă. Tectitele au aspect sticlos și se prezintă sub formă de granule rotunjite, transparente, de culoare albastră închisă, verde sau, mai rar, brună. Au densitatea 2,5...3. Se întîlnesc în Terțiarul și în Cuaternarul vechi din Tasmania, din Sudul Australiei și din Sud-Estul Asiei, sub formă de fărîmături. Sin. Bilitonite, Moldavite, Meteoriti sticloși, (popular) Piatra Lunei.

2. **Tectonică.** *Geol.*: Arhitectura (structura) scoarței Pămîntului și ramura Geologiei care o studiază (v. Geologie structurală).

3. **Tectonită, pl. tectonite.** *Petr.*: Rocă metamorfică în care elementele mineralogice componente (cristale sau granule) prezintă o orientare preferențială, determinată de o deplasare diferențială sistematică a elementelor respective sub acțiunea stress-ului (v.). Caracterul orientat al texturii unei astfel de roci e pus în evidență în special de cristalele mineralelor cu habitusuri prismatice alungite sau lamelare și foioase, cari constituie roca.

Formarea texturii orientate la rocile sedimentare se produce sau se accentuează după depunerea sedimentelor prin mișcări tectonice; la rocile magmatice, adeseori încă din timpul consolidării magmatice sub un cîmp orientat de forțe; la rocile metamorfice, în timpul procesului de cristaloblasteză (recristalizare). Disponerea orientată a mineralelor conduce la o distribuție asemănătoare și a altor elemente structurale sau texturale ale rocilor respective (șistozitate, clivaj, fisurare, etc.).

Se deosebesc trei tipuri principale de tectonite:

Tectonite-B, la cari aspectul structural principal e dat de *liniație* (dispunere paralelă a mineralelor prismatice alungite), de obicei paralelă cu direcția structurii geologice. Liniația rezultă uneori din orientarea striurilor pe oglinzile de fricțiune, din intersecțiunea pe o direcție a clivajului de rocă cu stratificația, etc. Liniațiile cari fac unghiuri evidente cu orientarea direcției structurii geologice nu sînt tectonite-B, deoarece ele nu mai corespund cu axa intermediară (sau axa B) a elipsoidului de deformare (v.) a rocilor.

Tectonite-S, cari prezintă o *foliație* (dispunere în plane paralele a unor minerale lamelare sau foioase) secundară, de tipul șistozității clivajului de rocă (clivaj) de curgere prin deformare plastică sau clivaj de forfecare și fractură prin deformare rupturală). Foliația determinată de stratificația sau cea de curgere a rocilor eruptive efuzive nu determină tectonite, nefiind legate de eforturi tectonice. Eforturile tectonice pot accentua însă aceste foliații (de ex. cazul argilelor cari prezintă des suprafețe de substratificație puse în evidență nu numai prin tasarea sedimentului, ci și prin mișcări tectonice de compresiune).

Tectonite-R, cari prezintă o textură cu elementele componente (cristale, granule, etc.) orientate prin acțiunea forțelor tectonice cari au determinat, în special, mișcări de rotire în jurul axei B (axa intermediară a elipsoidului de deformare), dispusă de cele mai multe ori paralel cu axa structurii geologice majore).

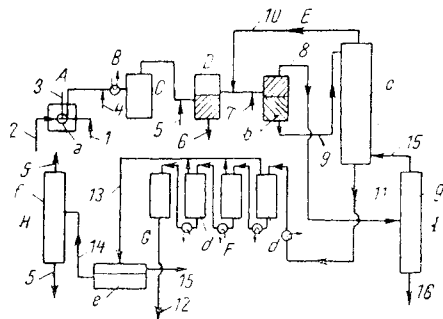
4. **Tectonogeneză.** *Geol.*: Procesul de formare a structurilor geologice de cutare și falieri. Sin. Diastrofism (v.). Sin. (incorect) Procesul de cutare și falieri din regiunile orogenetice; (inexact) Tectogeneză.

5. **Tectonosferă.** *Geol.*: Geosferă de la periferia globului pămîntesc care cuprinde scoarța Pămîntului și o parte din manta în care materialele componente prezintă o diferențiere pe orizontală, astfel încît masa lor posedă anumite structuri sau cel puțin iau parte la procesele orogenetice și epirogenetice cari afectează scoarța. Sub tectonosferă, distribuția materiei, urmărită de-a lungul unei geosfere, e omogenă. Conform teoriei isostaziei (v.), baza tectonosferei corespunde cu adîncimea (cu suprafața) de echilibru isostatic. În ipotezele mai noi, cari caută să explice orogeneza (v.) făcînd apel la procese subcrustale, baza tectonosferei trebuie să fie apreciată la o adîncime mai mare, care urmează să fie precizată de cercetările geotectonice ulterioare. Sin. (incorect) Tectosferă.

6. **Teepleit.** *Mineral.*: $\text{Na}_2[\text{Cl}, \text{BO}_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Cloroborat de sodiu hidratat, natural, care se prezintă sub formă de cristale tabulare, incolore. Are gr. sp. 2,08 și indicii de refracție: $\omega=1,519$ și $\epsilon=1,503$.

7. **Teepol.** *Ind. text.*: Detergent sintetic cu caracter de produs de înmuiere (de umezire) constituit dintr-un alcool secundar sulfatat (alchilsulfat secundar).

Se obține prin sulfatarea olefinelor din fracțiunea 70...230° a benzinelor de cracare termică, prin fluxul tehnologic reprezentat în figură.



Schema de fabricare a teepolului.

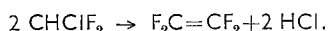
A) sulfatare; B) neutralizare; C) hidroliză; D) desărare; E) extracție; F) evaporarea solventului din soluția de detergent; G) concentrarea teepolului; H) distilare pentru recuperarea alcoolului; I) distilare pentru recuperarea benzinelor de extracție; o) reactor echipat cu sistem de schimbătoare de căldură pentru răcire cu propan lichid; b) cameră de extracție; c) coloană de extracție; d) evaporator; e) recipient de decantare; f și g) recuperator de alcool, respectiv de benzină de extracție; 1) olefine; 2) acid sulfuric concentrat; 3) propan lichid; 4) NaOH; 5) alcool concentrat; 6) Na_2SO_4 ; 7) apă; 8) benzină de extracție uzată; 9) rafinat; 10) extract; 11) soluție de teepol extras; 12) teepol; 13) amestec alcool-benzină; 14) alcool diluat; 15) benzină de extracție; 16) nesulfonabil.

Se prezintă ca lichid solubil în apă obișnuită (cu care produce soluții limpezi) și în apă dură. În procesul de utilizare, produce spumă abundentă.

8. **Tefigramă, pl. tefigrame.** *Meteor.*: Sin. Diagramă Shaw (v. sub Diagramă aerologică).

9. **Teflon.** *Ind. chim.*: $(-\text{F}_2\text{C}-\text{CF}_2-)_n$. Rășină obținută prin polimerizarea perfluoretenei, $\text{F}_2\text{C}=\text{CF}_2$, în prezența unor catalizatori (săruri minerale, azotat de argint, clorură

de zinc, sau soluții apoase ale unor peroxizi). Are punctul de înmuiere 327°; se descompune la temperaturi peste 450°. Perfluor-etena, cu p. t. —76°, se obține din clor-bifluor-metan, prin încălzire la 600...1000°, fără catalizator:



Polimerizarea se efectuează în fază apoasă; se obține în dispersiune în soluție apoasă (25%), în prezența unui agent activ de suprafață, de exemplu stearat de amoniu.

Încălzit la temperaturi peste 450°, teflonul se descompune, punând în libertate fluor. Teflonul e foarte rezistent la acțiunea agenților corozivi (rezistă la acțiunea bromului), din care cauză a început să fie folosit cu rezultate bune în industria chimică. Tras în fire, se folosește la confecționarea îmbrăcămintei termoizolante.

Teflonul se poate aplica pe diferite materiale, ca: metale, sticlă, porțelan, lemn, etc., prin intermediul suspensiilor apoase. După aplicare se usucă la 200°, se calandrează și apoi se încălzește la 300...350°. După înglobarea a 2...3% hidrocarburi fluorurate (plastifianți), teflonul se toarnă ușor în tipare. Poate fi prelucrat și prin laminare.

Din suspensii stabile de teflon într-un ulei — fabricat dintr-o hidrocarbură fluorurată — s-au obținut lubrifiianți folosiți ca protectori anticorozivi și ca adezivi. Sin. Politetrafluoretenă.

1. **Tefroit.** *Mineral.*: Mn_2SiO_4 . Silicat de mangan, natural, din grupul olivinei, care se găsește, în general, amestecat cu MgO și FeO , uneori cu ZnO (până la 10%). Se întâlnesc rar cristale, prezentându-se frecvent sub formă de agregate clivate după trei direcții. Are culoarea roșie de carne până la cenușie.

2. **Tefrosină.** *Chim. biol.*: Isomer al rotenonei (v.). Se găsește în planta africană Tephrosia (Vogeli, toxicaria) și în planta malaeză Derris (v.).

3. **Tegacid.** *Ind. chim.*: Amestec de monostearat de gliceril cu acid stearic și fosfat de sapsamină, care se prezintă sub forma unei mase ceroase galbene. Cu apa formează o emulsie stabilă, care nu e desfăcută de acizi diluați, de alcalii și de săpunuri; e compatibil cu uleiurile, cu grăsimile, cerurile, hidrocarburi, cu lanolină, cu cetaceum, etc., cu cari dă emulsii de tipul ulei în apă. E utilizat în industria cosmetică, ca emulsionant pentru creme de toaletă.

4. **Tegin.** *Ind. chim.*: Amestec de monostearat de gliceril cu puțin distearat de gliceril, stearină, glicerină și stearat de potasiu. E o masă ceroasă albă-gălbui, cu miros slab, cu p. t. 58°. Se dispersează ușor în apă caldă. E solubil în alcool și în cloroform. Singur sau în amestec cu grăsimi de orice tip, cu ceruri, cu lanolină, parafină, vaselină, ulei de vaselină, etc. dă cu apa, la 70°, emulsii stabile de tipul ulei în apă. Puterea de emulsionare e crescută prin adausuri mici de amoniac, trietanol-amină sau triisopropanol-amină (circa 0,1%); adausul de săpun face emulsia mai subțire. Se folosește în proporția de 2...10%, ca agent de emulsionare pentru preparate farmaceutice și cosmetice (creme de toaletă, produse pentru îngrijirea părului, roșu de buze, măști de frumusețe, etc.).

Tegin P e monostearatul de propilen-glicol; p. t. 59...61°. Are reacție neutră și se folosește pentru cremele cosmetice mai fluide.

5. **Teglici, pl. tegliciuri.** 1. *Ind. țăr.*: Unealtă folosită de cojocar și de cizmar, cu care se întinde pielea pentru a fi prelucrată.

2. *Ind. țăr.*: Sin. Ciocăltău (v.).

7. **Tego.** *Metg.*: Aliaj antifricțiune pe bază de plumb, cu compoziția: 78...83% Pb, 15...18% Sb, 1...3% Sn, 1...2% Cu și circa 0,5% As. V. și sub Aliaj antifricțiune.

8. **Tego, film.** ~. *Ind. lemn., Ind. hîrt.*: Sin. Film de bachelită (v.).

9. **Tegofilm.** *Ind. lemn., Ind. hîrt.*: Sin. Film de bachelită (v.).

10. **Tegosept.** *Ind. chim.*: Esterii acidului p-hidroxi-benzoic. Tegosept M e esterul metilic. Tegosept gamma e esterul propilic. V. și Nipagin.

11. **Tegument, pl. tegumente.** *Biol.*: Învelișul corpului la semințe, la om, la animale, etc.

12. ~ **seminal.** *Bot.*: Componentă a seminței (v.), care provine din integumentul ovulului și protejează embrionul și endospermul. În urma fecundației, în funcțiune de tipul și de modul de deschidere a fructelor în cari se formează, celulele suferă anumite modificări. La fructele dehiscente, tegumentul e mai dezvoltat și, de obicei, devine dur. Fructele indehiscente au semințe cu tegument redus. La Graminee și la Umbelifere, la cari pericarpul e concrescut cu sămînța, tegumentul seminal e foarte redus. Compozitele au tegumentul moale. Sin. Coaja seminței. V. și sub Sămînță.

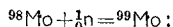
13. **Tehnețiu.** *Chim.*: Tc. Element din grupul al șapteaie al sistemului periodic al elementelor, subgrupul secundar. E un metal cenușiu-argintiu; are nr. at. 43 și gr. sp. 11,50. A fost obținut pentru prima dată în 1937, prin bombardarea molibdenului cu deuteroni. În 1956 s-a constatat că în uraniul natural se găsește, în cantități foarte mici, isotopul radioactiv al molibdenului, ^{99}Mo , care se transformă prin radiație β , cu un timp de înjumătățire de 67 ore, în ^{99}Tc . De aici se deduce că tehnețiu se găsește în scoarța Pământului, deși nu a putut fi încă recunoscut direct.

Se cunosc următorii isotopi ai tehnețiului:

Numărul de masă	Abundența	Timpul de înjumătățire	Tipul dezintegrării	Reacția nucleară de obținere
92	—	4,5 min	emisiune β^+	$\text{Mo}^{92}(\text{d}, 2\text{n}) \text{Tc}^{92}$
93	—	2,7 h	emisiune β^+	$\text{Mo}^{93}(\text{d}, \text{n}) \text{Tc}^{93}$
94	—	> 50 min	emisiune β^+ captură K	$\text{Mo}^{94}(\text{p}, \text{n}) \text{Tc}^{94}, \text{Mo}^{94}(\text{d}, 2\text{n}) \text{Tc}^{94}$
94*	—	53 min	emisiune e^-	$\text{Mo}^{94}(\text{p}, \text{n}) \text{Tc}^{94}, \text{Mo}^{94}(\text{d}, 2\text{n}) \text{Tc}^{94}$
95	—	20 h	captură K	$\text{Mo}^{95}(\alpha, \text{p}) \text{Tc}^{95}, \text{Mo}^{95}(\text{p}, \text{n}) \text{Tc}^{95}, \text{Mo}^{95}(\text{d}, 2\text{n}) \text{Tc}^{95}$; dezintegrarea Ru^{95} cu emisiune β^+
95*	—	54 z	captură K (99,2%) emisiune β^+ (0,8%)	$\text{Mo}^{95}(\alpha, \text{p}) \text{Tc}^{95}, \text{Mo}^{95}(\text{d}, 2\text{n}) \text{Tc}^{95}, \text{Mo}^{95}(\text{p}, \text{n}) \text{Tc}^{95}$
96	—	4,3 z	captură K	$\text{Mo}^{96}(\text{d}, \text{n}) \text{Tc}^{96}, \text{Mo}^{96}(\text{d}, 2\text{n}) \text{Tc}^{96}, \text{Mo}^{96}(\text{p}, \text{n}) \text{Tc}^{96}, \text{Nb}^{95}(\alpha, \text{n}) \text{Tc}^{96}$
97	—	91 z	captură K	$\text{Mo}^{96}(\text{d}, \text{n}) \text{Tc}^{97}, \text{Mo}^{97}(\text{p}, \text{n}) \text{Tc}^{97}$; dezintegrarea Ru^{97} cu emisiune β^+
98	—	2,7 z	emisiune β^-	$\text{Mo}^{98}(\text{d}, 2\text{n}) \text{Tc}^{98}, \text{Ru}^{98}(\text{n}, \text{p}) \text{Tc}^{98}$
99	—	6,6 h	emisiune e^-	fisiunea uraniului și a toriului; dezintegrarea Mo^{94} cu emisiune β^-
99*	—	$9,4 \times 10^6$ ani	emisiune β^-	$\text{Tc}^{99}(\gamma) \text{Tc}^{99*}$
100	—	80 s	emisiune β^-	$\text{Mo}^{100}(\text{d}, 2\text{n}) \text{Tc}^{100}$
101	—	14,3 min	emisiune β^-	$\text{Mo}^{100}(\text{d}, \text{n}) \text{Tc}^{101}, \text{Ru}^{102}(\gamma, \text{p}) \text{Tc}^{101}, \text{Ru}^{102}(\text{n}, \text{np}) \text{Tc}^{101}$; fisiunea uraniului; dezintegrarea Mo^{101} cu emisiune β^-
102	—	4,5 min	emisiune β^-	$\text{Ru}^{102}(\text{n}, \text{p}) \text{Tc}^{102}$
103	—	1,2 min	emisiune β^-	$\text{Ru}^{104}(\text{n}, \text{np}) \text{Tc}^{103}$
104	—	10 min	emisiune β^-	$\text{Ru}^{104}(\text{n}, \text{p}) \text{Tc}^{104}$
105	—	~15 min	emisiune β^-	fisiunea uraniului; dezintegrarea Mo^{105} cu emisiune β^-

Tehnețiul se aseamănă mult în comportările lui chimice cu reniul. Sulfura de tehnețiu e insolubilă în acid clorhidric diluat, ca și cea de reniu. Încălzit în curent de oxigen, se volatilizează sub formă de heptoxid, ca și reniul. Se separă de acesta dizolvând oxizii lui în acid sulfuric de 80% la 200° și conducând în soluție un curent de acid clorhidric gazos umed, când reniul distilă sub formă de clorură, iar tehnețiul rămâne în soluție. Are, de asemenea, multe reacții asemănătoare cu ale molibdenului. Prin precipitarea cu hidrogen sulfurat în soluție clorhidrică a Tc_2S_7 și dizolvarea precipitatului negru în soluții amoniacale de apă oxigenată s-a obținut pertehnetatul de amoniu, NH_4TcO_4 . Din acesta, în curent de hidrogen, pe la 600°, s-au obținut circa 0,6 g tehnețiu metalic pur. Tehnețiul cristalizează exagonal compact și e isomorf cu Re, Ru și Os. Raza atomică e de 1,36 Å. Nu se dizolvă în acid clorhidric și nici în apă oxigenată amoniacală. Se dizolvă însă în acid azotic și în apă regală. Ars în oxigen, dă Tc_2O_7 , galben deschis, cu punctul de topire 119,5°. Heptoxidul e higroscopic; prin dizolvare în apă dă acid pertehnetic, $HTcO_4$, care poate fi separat prin evaporarea soluției sub formă de cristale roșii închise. Acest acid e monobazic, puternic. Se cunosc, de la acest acid, săruri ca, de exemplu, pertehnetatul de amoniu, NH_4TcO_4 , incolor. Prin electroliza unei soluții acide se poate separa tehnețiul metalic. De asemenea, tehnețiul mai poate fi separat, ca metal, din soluții ale pertehnetiaților cu ajutorul Mg, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb și Cu.

Deoarece tehnețiul rezultă ca un deșeu al reactivilor nucleari, în special sub forma izotopului 99 de viață mai lungă, se pot întrevădea oarecari utilizări practice pentru viitor. S-a constatat că fixează ușor neutronii lenți, astfel încât poate fi folosit ca ecran în reacțiile nucleare. Cantitățile de tehnețiu izolate pînă acum ating cîteva grame. Recent, s-a constatat că o cale comodă de obținere a tehnețiului e bombardarea molibdenului sub formă de oxid cu neutroni după reacția:



^{99}Mo cu emisiune de electroni = ^{99}Tc .

Separarea de oxidul de molibden se face prin sublimare sub formă de Tc_2O_7 . Mult timp tehnețiul a fost numit *mazuriu*.

1. **Tehnic.** 1. Gen.: Calitatea de a se referi la tehnică sau de a aparține tehnicii.

2. **Tehnic.** 2: În Lexicografie, calitatea de a fi opus limbii curente. Exemplu: Termen tehnic.

3. **Tehnică.** 1: Sistemul proceselor organizate în spațiu și în timp, folosite în producția socială a bunurilor materiale.

În trecutul mai depărtat, tehnica s-a dezvoltat rutinar, pe baza deprinderii omului de a munci cu anumite utilaje și a experienței sale în realizarea și organizarea empirică a proceselor tehnologice. Odată cu introducerea în producție nu numai a mașinilor de lucru, ci și a celor de forță, — cu implicațiile sale în privința necesității de a gospodări purtătorii de energie primară, — s-a dezvoltat fundamentarea științifică a tehnicii, începînd cu sfîrșitul secolului XVIII. Aceasta a creat posibilitatea de a folosi progresul științelor naturii pentru dezvoltarea tehnicii, a permis realizarea revoluției industriale, care a cuprins Europa și America de Nord, în special în secolul trecut, și a contribuit la revoluția științifică-tehnică contemporană (v. și sub Știință).

4. **Tehnică.** 2: Ansamblul mijloacelor de muncă utilizate în procesul producției, inclusiv procesul de acționare a mijloacelor de muncă asupra obiectului muncii.

5. **Tehnică.** 3: Ansamblul de metode, procedee, reguli, folosite într-un domeniu oarecare de activitate umană, în practicarea unei profesii sau într-o artă, respectiv capacitatea de a le urma. De exemplu: tehnica execuției la pian, la vioară, tehnica jocului de șah, tehnica securității muncii, tehnica efectuării unei determinări experimentale, etc.

6. ~ **grafică.** *Poligr.* V. Grafică, tehnică ~.

7. ~ **a securității muncii.** *Gen., Tehn., Ig. ind.:* Ansamblul măsurilor tehnice și organizatorice care se execută la instalații, utilaje și orane de mașini în mișcare, cum și la clădiri, căi de comunicații, laboratoare, etc., pentru a îmbunătăți condițiile de muncă și a preveni accidentele de muncă (v. și Protecția tehnică a muncii, sub Protecția muncii).

Normele de tehnică a securității muncii (N.T.S.) conțin instrucțiuni precise pentru conducătorii de întreprinderi, de șantiere și de procese tehnologice, pentru toate ramurile de producție, cari trebuie respectate și aplicate obligatoriu.

La construirea noilor întreprinderi industriale, cum și la dezvoltarea și reconstruirea celor existente, se stabilesc zone de protecție sanitară între aceste construcții și cartierele de locuit, pentru a ocroti populația contra acțiunii nocive a fumului, a gazelor, a prafului, a zgomotului, etc. — Clădirile în cari se instalează ateliere pentru stațiuni de încercat motoare, sau stațiuni de gazogene, depozite de benzină, etc. se amplasează departe de corpurile principale. Arborii plantați rațional pe terenul unei întreprinderi împiedică, în mare măsură, propagarea incendiilor și răspîndirea gazelor, a fumului, a prafului, etc. — Amenajarea și utilizarea clădirilor industriale, cum și a încăperilor auxiliare și administrative trebuie să asigure cea mai rațională desfășurare a procesului tehnologic, să ușureze munca și să înlăture pericolul de incendiu.

În clădirile cu etaje nu se permite instalarea mașinilor cu acțiune dinamică, pe planșeele dintre etaje, ci numai la parterul clădirilor, pe fundații corespunzătoare. Pardoselile trebuie să fie izolante, compacte și să reziste bine la solicitări mecanice, să nu fie alunecoase și să poată fi curățite ușor. Pereții nu trebuie să prezinte pericol de incendiu, să fie uscați, să aibă conductivitate termică mică și să izoleze fonic încăperea. Amplasarea nerațională a utilajului principal și auxiliar, iluminatul necorespunzător al locului de lucru, îngrămădirea de piese și de deșeuri la locul de lucru împiedică asigurarea securității muncii.

După caz, clădirile industriale se amplasează fie compact, fie izolate și neetajate, fie cu mai multe etaje. Se asigură fiecărui lucrător un loc de lucru cu o suprafață de circa 4 m² și un volum de aer de cel puțin 13 m³. Pentru a împiedica depunerea și absorția substanțelor toxice pe pereții încăperilor, aceștia sînt acoperiți cu vopsea de ulei, cu plăci de faianță, etc., fiind astfel posibilă curățirea, spălarea și degazarea lor.

Intrările, scările, trecerile, ferestrele, etc. clădirilor industriale se execută respectîndu-se N.T.S. și normativul sanitar, corespunzător proceselor tehnologice.

În principalele sectoare industriale se pot produce accidente de muncă sau îmbolnăviri profesionale, dacă nu se aplică măsuri preventive și nu se execută instructaje temeinice. Astfel, în Metalotehnică:

În secțiile de prelucrare a metalelor la rece, datorită așchiilor metalice, particulelor cari se desprind din sculele așchietoare, deșeurilor, organelor de transmisiune, mecanismelor de acționare, dispozitivelor de fixare a pieselor sau a sculelor, etc. La prelucrarea pieselor metalice cu ajutorul mașinilor-unelte (strunguri, polizoare, mașini de rectificat, etc.) se pot produce traumatisme mecanice (loviri, tăieri, răniri), traumatisme termice (arsuri), accidente datorite acțiunii curentului electric (șocuri electrice, electrocutare, arsuri, etc.).

Electrocutarea se produce prin atingerea directă a conductoarelor de curent neizolate, a bornelor de legătură fără carcasă protectoare, etc. sau prin atingerea carcasei mașinii, care a intrat accidental sub tensiune, datorită deteriorării izolației, și care nu a fost legată la pămînt.

În secțiile de forjă, afară de respectarea amplasării atelierelor, a utilajului și a depozitelor de semifabricate, sînt necesare dispozitive corespunzătoare de protecție, instalații eficiente de ventilație artificială și naturală, dispozitive de răcire a cuptoarelor, dispozitive de combatere a căldurii radiante,

etc. Folosirea nerațională a sculelor manuale, la forjarea liberă ca și la cea în matriță, conduce la accidentări, astfel încât se recomandă folosirea dispozitivelor hidraulice sau electrice.

În *atelierele de tratamente termice*, principalele condiții pentru asigurarea unei munci igienice și fără pericol sînt următoarele: amplasarea corectă a clădirii (perpendicular pe direcția vînturilor predominante); distanță suficientă între atelierul de tratamente termice și celelalte clădiri ale întreprinderii; instalație perfectă de ventilație; executarea corectă a proceselor tehnologice; manipularea atentă a substanțelor nocive; respectarea condițiilor de igienă, etc.; controlul permanent al gazelor nocive.

În *atelierele de turnătorie* praful, gazele, vaporii și temperatura înaltă sînt cauze care pot prejudicia sănătatea lucrătorilor: — Aplicarea pe scară mare a mecanizării poate contribui la îmbunătățirea condițiilor de muncă. Amplasarea diferitelor ateliere se realizează în concordanță cu fluxul tehnologic cel mai rațional, și anume: atelierele de pregătire a materialului, de formare, de confecționare a miezurilor, de pregătire a încărcăturii pentru cuptor, de elaborare a fontei (cubilourile), de turnare, etc.

În *atelierele de sudare*: La sudarea oxiacetilenică a metalelor se pot produce explozii sau intoxicații grave, datorite defecțiunilor în funcționarea generatoarelor de acetilenă. Generatoarele de toate tipurile trebuie verificate periodic și curățite la timp, trebuind să fie legate la colectoare de gaze cu presiune constantă a gazului debitat de instalație și amplasate în încăperi special amenajate. — Instalația electrică se execută numai în exteriorul acestor încăperi. Protecția pentru prevenirea pătrunderii unde de întoarcere a flăcării de sudură în generatorul de acetilenă se asigură cu ajutorul unor dispozitive de siguranță (mecanice, cu masă fină poroasă, sau hidraulice) pe traseul acetilenei între generator și arzător. Rezervele de carbid se depozitează în încăperi uscate, bine aerisite, de construcție incombustibilă, echipate cu dispozitive și cu materialele necesare stingerii incendiilor. — Buteliile de gaz sub presiune nu se depozitează în același loc cu recipientele cari conțin oxigen, pentru a evita pericolul de formare a amestecurilor explozive. Buteliile de oxigen vor fi ferite de contactul cu substanțe grase.

La sudarea electrică, înainte de a se începe lucrul se verifică, starea izolației bobinajului față de miezul și carcasa utilajului, izolația dintre înfășurări, cum și legarea la instalația de protecție la pămînt sau la conductorul de nul.

1. **Tehnică-sanitară, instalație** ~. *Inst. conf., Inst. san. V.* Instalație sanitară.

2. **Tehnician, pl. tehnicieni**: Specialist în domeniul tehnicii.

3. **Tehnicolor**. *Cinem.*: Calitatea unui film de a fi realizat printr-un procedeu tehnic special, care permite transpunerea pe peliculă (v.) a culorilor din natură.

4. **Tehnolog, pl. tehnologi**: Specialist în tehnologie (v.).

5. **Tehnologie**. 1. *Tehn.*: Știința metodelor și a mijloacelor de prelucrare a materialelor.

6. **Tehnologie**. 2. *Tehn.*: Ansamblul proceselor tehnologice folosite pentru realizarea unui produs.

7. **Tehnoredactare**. 1. *Poligr.*: Operația de stabilire a datelor de culegere și de paginatie a unei lucrări care se tipărește. În mod obișnuit, tehnoredactarea se face de către editură și e comunicată tipografiei prin notații făcute direct pe original sau printr-un caiet de sarcini special.

Dacă lucrarea are o paginatie complicată, serviciul de tehnoredactare al editurii întocmește în prealabil o *machetă*, pe care dă toate indicațiile necesare tipografiei referitoare la amplasarea exactă a textului, a clișeelelor și a celorlalte elemente componente ale lucrării.

8. **Tehnoredactare**. 2. *Poligr.*: Proiectarea procesului tehnologic de fabricație a produselor finite ale industriei poligrafice (cărți, broșuri, reviste, ziare, afișe, etc.) și a aspectului lor exterior, pe baza unui manuscris definitiv. Printr-o astfel

de tehnoredactare se obțin o calitate mai bună a aspectului grafic al lucrării și economii de materiale și de muncă.

9. **Tehnoredactor, pl. tehnoredactori**. *Poligr.*: Specialist poligraf care execută operația de tehnoredactare (v.).

10. **Tei, pl. tei**. *Silv.*: Numire generică pentru circa 50 de specii arborescente, cuprinzînd mai multe varietăți și forme hibride din genul *Tilia L.*, familia *Tiliaceae Juss.*, ordinul *Malvales*, din regiunile temperate și tropicale ale emisferei nordice. În țara noastră cresc spontan următoarele trei specii de tei (cu unele varietăți și forme hibride): *teiul cu frunza mică* (sin. *Tei pucios*, *Tei de deal*, *Tei căpresc*, *Tei pădureț*), *teiul bălan* (sin. *Tei argintiu*, *Tei alb*) și *teiul cu frunza mare*.

Teii prezintă o deosebită importanță silviculturală, ca specii asociate în arborete de stejar (de gorun, la dealuri, respectiv de stejar pendunculat, la cîmpie), datorită influenței lor ameliorante asupra solului. Frunzișul lor bogat generează o litieră sănătoasă, care se descompune normal, contribuind la formarea de humus bun, și la ridicarea capacității nutritive a solului. De asemenea, teii acoperă bine solul, ferindu-l de îmburuienire, și determină elagarea și creșterea rapidă în înălțime a speciilor de bază din arborete. În plus, teii au dăunători animali și vegetali externi puțin periculoși, astfel încît prezența exemplarelor de tei în arborete constituie o piedică pentru răspîndirea dăunătorilor celorlalte specii arborescente.

Teiul constituie una dintre plantele melifere tipice, fiind foarte apreciat în apicultură; mierea de tei e un produs apicol superior. Floarea de tei se recoltează și se condiționează pentru ceai medicinal cu acțiune calmantă.

Lemnul de tei aparține lemnului albe ușoare, cu structură omogenă; el are întrebuințări în special în tîmplărie sau în strungărie și în industria mobilei (ca lemn ascuns și lemn de panell), a obiectelor pirogravate, a chibriturilor (pentru cutii și bețe), a creioanelor, etc. Cînd are dimensiuni mici, e mult întrebuințat în construcții rurale (din cadrul gospodăriilor agricole) adăpostite, deoarece putrezește relativ repede. E mult folosit ca material combustibil la arsul pietrei de var, al cărămizilor, al oalelor de pămînt, cum și pentru cuptoare de brutării și oriunde se cere foc cu flacără iute și fără fum.

De la partea interioară a cojii de tei se extrage liberul, pentru tei lișteav (v.) și pentru tei topit (v.). Scoarța de tei (fără ritidom) e folosită în cizmăria manuală, pentru branșuri și ștaifuri. Cărbunele de tei are unele întrebuințări industriale (pentru praf de pușcă, cărbune de desen, anumite medicamente). Din florile proaspete de tei, prin extragerea cu eter de petrol se obține un concret, cu randamentul de 0,33 %, iar din flori uscate, un concret cu randamentul de 0,915 %. Ambele concrețe sînt mase ceroase, de culoare verde închisă, cu miros asemănător celui de fîn uscat, cari, prin prelucrarea lor ulterioară cu alcool, dau 32 % și, respectiv, 19 % absolut vîscos, verzui. Distilarea cu vaporii de apă a absolutului de flori de tei dă 5,7 % ulei galben, semisolid, al cărui miros amintește numai vag pe cel al florilor de tei. Parfumul de tei se poate produce și sintetic, prin amestecuri de hidroxicitronelol, geraniol, antranilat de metil, aldehidă anisică.

11. **Tei lișteav**. *Silv.*: Produs forestier secundar, constituit din fîșii de liber de tei brut, uscat, care are următoarele utilizări: urzeală de rogojini, pentru împletit funii rudimentare, la legat snopi de coceni, la legat via și plante agricole la araci, etc. Pentru obținerea teiului lișteav se desprind (se jupoaie) fîșii de liber de pe partea interioară a burlanelor de coajă de tei brută, imediat după desfacerea acestora de pe trunchiul arborilor; aceste fîșii de liber se pun la uscat pe părăjini și apoi se leagă în păpuși.

12. **Tei topit**. *Silv.*: Produs forestier secundar, constituit din fîșii de liber de tei, obținut prin „topirea” (v. *Topire* 4) în apă a cojii de tei. Asemănător cu rafia, teiul topit e folosit pentru obiecte mai pretențioase decît teiul lișteav, cum sînt în special diferite împletituri. Topirea cojii se face prin afun

darea și ținerea în apă dulce a burlanelor de coajă de tei timp de 30...40 de zile; burlanele de coajă sînt aranjate sub formă de pachete paralelepipedice — numite *teancuri*, *plute* sau *boiuri* — formate cu ajutorul unor prăjini transversale, puse la fețele superioară și inferioară, și legate câte două, la capete, cu clește. Coaja, afundată complet în apă curată și caldă, putrezește parțial, permițînd desprinderea ușoară a liberului mai mult sau mai puțin curat. Procesul e similar cu cel al topirii cînepii. Operația de separare a liberului de urmele de suber, etc. — numită „*trasul teiului*” — se execută pe malul apelor în cari s-a topit coaja. Liberul rezultat se strînge sub formă de păpuși sau de mănunchiuri și se usucă trei sau patru zile, întins pe cadre verticale (formate din prăjini orizontale, sprijinite pe pari înfipti în pămînt). Păpușile uscate se reunește apoi fie în maldăre (de circa 5 kg), fie în baloturi (de circa 10 kg) și se depozitează în locuri adăpostite, ferite de șoareci, de ploii sau de soare, însă bine ventilate. Teiul topit se sortează în trei calități, prima, numită *spumă*, fiind constituită din straturile desprinse dinspre partea interioară a cojii.

1. **Teică, pl. teici.** 1. *Ind. țăr.*: Jgheab de lemn sau de beton, din care beau apă vitele și păsările.

2. **Teică.** 2. *Ind. țăr.*: Sin. Scuturătoare (v.).

3. **Teică.** 3. *Ind. țăr.*: Mic vas de lemn, legat de o prăjină, cu care se scoate apă din puț. (Termen regional, Moldova.)

4. **Teier, pl. teiere.** *Pisc.*: Prăjină lungă de care sînt legate curmele de tung, folosită pentru a speria peștii de pe fundul apei.

5. **Teină.** *Chim.*: Sin. Cafeină (v.).

6. **Teineit.** *Mineral.*: $\text{Cu} [(\text{Te}, \text{S})\text{O}_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Sulfotelurat de cupru, natural, cristalizat în sistemul rhombic, în cristale striate. Are culoarea albastră-azur și gr. sp. 3,80.

7. **Teișor.** 1. *Ind. text.*: Fibră de canatnic (v.).

8. **Teișor, pl. teișori.** 2. *Bot.*: Sin. Canatnic (v.).

9. **Teighea, pl. teighele.** 1. *Gen.*: Masă pe care vînzătorii expun o parte din marfă, pe care servesc pe cumpărători sau pe consumatorii cari nu se așază la mese, și unde primesc încasăriile.

10. **Teighea.** 2. *Ut., Tehn.*: Masă de lucru a anumitor meseriași.

11. **~ de tîmplărie.** *Ut., Ind. lemn.*: Sin. Banc de tîmplar (v. sub Banc de lucru).

12. **Tejlu, pl. tejluri.** *Ind. text.*: Parte componentă, în formă de paralelogram, din ansamblul de piese ale îmbrăcămîntei exterioare, asamblată la partea superioară a buzunarului mic, executat în jumătatea de sus a pieptului sîng (în cazuri foarte rare la pieptul din dreapta), formînd linia exterioară a acestui buzunar. La confecționarea tejului se folosesc țesătura de bază, pînză de întărire și căptușeala, care e și una dintre părțile laterale ale pungii acestui buzunar. Var. Teșlu.

13. **Telamon, pl. telamoane.** *Arh.* V. Atlant.

14. **Telautograf, pl. telautografe.** *Telc.*: Instalație prin care mișcările unui creion, solidar cu piese articulate și condus cu mîna în partea emițătoare, se transmit prin mijloace de telecomunicație și se reproduc în partea receptoare, de un stil solidar cu piese articulate, astfel încît să se asigure o redare exactă a semnului sau a desenului executat de creionul din partea emițătoare.

15. **Telcoseal.** *Metg.*: Aliaj fier-nichel-cobalt, cu compoziția: 54% Fe, 29% Ni și 17% Co. Are coeficient linear de dilatație foarte mic (4,8-10⁻⁶), putînd fi folosit în construcții de tuburi electronice, cum și la confecționarea de piese sau de părți de aparate și de instrumente de măsură de înaltă precizie, cari nu trebuie să prezinte variații de dimensiuni în cursul funcționării. V. și Invar.

16. **Telcuman.** *Metg.*: Aliaj cupru-mangan-nichel din grupul aliajelor Manganin, cu compoziția: 85% Cu, 12% Mn și 3% Ni. Are rezistivitate electrică mare (de ordinul a 0,42 Ω mm²/m) și coeficient de temperatură foarte mic (0,000 005/°C, la 15...25°). E folosit pentru rezistoare

electrice de precizie și ca rezistoare pentru reostate. V. și sub Manganin.

17. **Teleogă, pl. telegi.** 1. *Transp.*: Căruță mică, de obicei cu două roți, care servește la transportul persoanelor sau al unor poveri ușoare.

18. **Teleogă.** 2. *Ind. țăr.*: Ansamblul constituit din cele două roți pe cari se reazemă grindeiul plugului.

19. **Telebusolă, pl. telebusole.** *Av.*: Busolă ale cărei indicații sînt transmise la distanță, la unu sau la mai multe instrumente indicatoare, situate în diferite puncte ale unui avion (la pilot, la telegrafist, etc.). Telebusola, care în general e magnetică e instalată în coada avionului sau în vîrfurile aripilor, spre a fi susținută acțiunii magnetice a maselor metalice ale motoarelor și armamentului; indicațiile acestei busole sînt transmise, la instrumentele indicatoare, de regulă pe cale electrică sau pneumatică.

20. **Telecinematograf, pl. telecinematografe.** *Telc., Cinem.*: Aparat care transmite un film cinematografic cu ajutorul televiziunii.

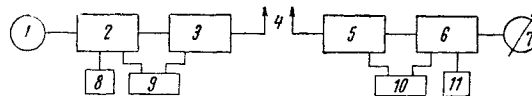
21. **Teleclinometru, pl. teleclinometre.** *Expl. petr.*: Inclino-metru (v. Inclino-metru 3) cu înregistrare la suprafață (de ex. Inclino-metru IȘ-2).

22. **Telecomandă, pl. telecomenzi.** *Tehn.*: Transmisie la distanță a unei comenzi, după transformarea semnalului de comandă într-un semnal intermediar apt de a fi transmis și care, la recepție, e din nou transformat într-un semnal ce poate fi aplicat unui element de execuție.

Introducerea unui semnal intermediar face semnalul de telecomandă insensibil la variațiile în anumite limite ale parametrilor căii de comunicație.

Telecomanda se diferențiază de comanda la distanță prin folosirea semnalului intermediar; limita de aplicare între comanda la distanță și telecomandă se stabilește de la caz la caz, în funcție de condițiile specifice (caracteristicile canalului de comunicație, caracteristicile elementelor de inițiere a comenzii și a celor de execuție, etc.) și de volumul comenzilor cari trebuie transmise într-un anumit punct.

Echipamentul de telecomandă (v. fig. 1) efectuează cele patru funcții fundamentale: prelucrarea, transmiterea, organizarea schimbului de informații și verificarea informațiilor vehiculate, proprii oricărui echipament de telemecanică (v. Telemecanică). Dintre blocurile cari formează echipamentul sînt specifice telecomenzii: blocurile 2 și 6 servind la prelucrarea mesajului de comandă în scopul transformării lui într-un



1. Schema-bloc a unui echipament de telecomandă.

1) sursa de informații (aparatură de măsură primar); 2) convertor de telecomandă-emisiune; 3) echipament de transmisiune-emisiune (cu separare în frecvență sau în timp); 4) cale de comunicație (circuit fizic, sistem de curenți purtători, canal radio); 5) echipament de transmisiune-recepție; 6) convertor de măsură-recepție; 7) dispozitiv de afișare; 8, 11) bloc de verificare a informațiilor vehiculate; 9, 10) bloc de organizare a schimbului de informații.

semnal intermediar cu proprietățile amintite, 8 și 11 pentru verificarea informațiilor vehiculate, și 9 și 10 folosite la organizarea schimbului de informații.

Blocurile 3 și 5 servesc la transmiterea semnalelor intermediare, nefiind specifice telecomenzii.

Blocurile 1 și 7 servesc la inițierea și execuția comenzilor, fiind blocuri specifice comenzilor în general. Blocul de inițiere a telecomenzii poate consta din butoane, chei, contactele unui programator, cartele perforate, etc.

Blocul de execuție cuprinde în principal relee de caracteristici diferite, legate atât de echipament, cât și de organele de execuție.

Prelucrarea informațiilor de telecomandă se face cu ajutorul unui echipament a cărui structură depinde în principal de caracteristicile semnalului intermediar necesar la ieșire, de valoarea maximă admisibilă a echivocului în cazul aplicației date și de parametrii mesajului prelucrat (v. Telemecanică).

Mesajele de comandă sînt mesaje discrete, referindu-se la comandarea trecerii unor elemente ce pot ocupa un număr finit de poziții, de pe o poziție pe alta; în consecință, semnalele utilizate în telecomandă vor fi tot semnale discrete.

Totalitatea semnalelor de telecomandă cari se transmit pe același circuit de comunicație se pot separa între ele prin amplitudine, frecvență, fază, durată sau cod. Din motive de siguranță în funcționare, separarea în amplitudine e rar folosită pentru semnalul de telecomandă. Dintre celelalte moduri de separare o răspîndire mai largă o au cele de separare în frecvență și cod.

În cazul telecomenzilor la mică distanță, utilizarea multiplă a circuitului de comunicație nu e strict necesară, semnalul intermediar transmițîndu-se direct pe circuitul fizic. Pentru astfel de cazuri simple funcțiunile echipamentului de telecomandă se reduc deci la cea de prelucrare.

În cazul schemelor de telecomandă utilizînd pentru fiecare comandă o anumită frecvență (v. fig. II), prin funcțiunea de prelucrare a sistemului se asigură pentru fiecare informație de comandă un semnal de o anumită frecvență.

Blocul de prelucrare de la emisiune (v. fig. II) consistă dintr-un generator de frecvență, care poate fi acordat pe diferite frecvențe corespunzînd diferitelor frecvențe de rezonanță ale circuitelor rezonante tip serie amplasate la obiectele controlate. Din motive tehnice gama de frecvențe în care se construiesc aceste echipamente e de 70...3000 Hz; factorul de calitate al circuitului rezonant are valori în jurul valorii 30...50; legarea la linie a circuitelor rezonante se face prin transformatoare de adaptare.

Echipamentele astfel realizate transmit frecvențele de selecție direct pe calea de comunicație, ducînd deci la o slabă utilizare a liniei de comunicație.

În cazul unui volum mare de telecomenzi, utilizarea cîte unui semnal sinusoidal pentru fiecare telecomandă nu e avantajoasă comparativ cu alte metode posibile (de ex. codul de impulsuri), printre dezavantaje enumerîndu-se: dificultatea de asigurare a unei valori convenabile de echivoc în condiții tehnice-economice avantajoase; numărul mare de frecvențe diferite necesar și deci probleme dificile de filtrare; etc. În aceste cazuri se utilizează codurile, cari sînt de două feluri: de impulsii și de frecvențe.

Codurile de frecvențe utilizează semnale sinusoidale de frecvențe diferite. Cu un număr dat de semnale sinusoidale de frecvențe diferite se poate realiza un număr N de semnale distincte (v. sub Telemecanică):

$$N = C_n^p,$$

unde N e numărul de semnale distincte; n e numărul de frecvențe distincte; p e numărul de frecvențe utilizat într-un semnal.

Transmiterea tuturor semnalelor de frecvență se face simultan, iar lățimea de spectru ocupată de sistem e cea corespunzătoare numărului maxim de frecvențe utilizate la realizarea codului.

Echipamentul în cod de frecvențe construindu-se pentru emiteria și recepționarea simultană a mai multor frecvențe, filtrele utilizate vor trebui să aibă caracteristici calitative superioare. Domeniul lui de utilizare e limitat datorită faptului că reducerea echivocului nu poate fi făcută fără pierderi mari de viteză și complicații prohibitive cari duc la scumpirea echipamentului. Echipamentele în cod de frecvențe au o răspîndire mai mică în instalațiile moderne decît cele în cod de impulsii.

Codurile de impulsii de cea mai largă răspîndire în instalațiile de telecomandă sînt cele binare (v. și Telemecanică). Transmiterea codurilor de impulsii se face cu separare în timp. Codurile cel mai frecvent folosite pentru telecomandă sînt cele închise, de tip

$$N = C_n^p,$$

unde n e numărul de poziții posibile în cod; p e numărul de poziții din cod pe cari apar impulsii (semnal „1”).

Un astfel de cod conține totdeauna un număr constant de impulsii „1”, ceea ce prezintă avantaje din punctul de vedere al posibilităților de verificare a informațiilor.

Deoarece echipamentele de telecomandă utilizate actualmente se construiesc în marea lor majoritate cu asemenea coduri, codificatoarele și decodificatoarele utilizate se vor descrie mai amănunțit.

Blocurile de prelucrare specifice cuprind codificatoarele și decodificatoarele cu diode sau cu transistoare.

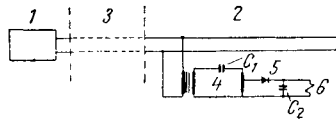
În scopul reducerii numărului de diode, codificatoarele se construiesc folosind relația (v. fig. III și IV):

$$C_{n+1}^{p+1} = C_n^p + C_n^{p+1}.$$

În cazul din fig. IV, la închiderea contactului 2, barele I și III ale codicatorului parțial C_8^3 primesc tensiune și, prin intermediul combinatorului, ea apare pe barele II' și IV' de la ieșire. Apariția tensiunii pe cea de a treia bară se face prin ieșirea circuitului „SAU” al combinatorului.

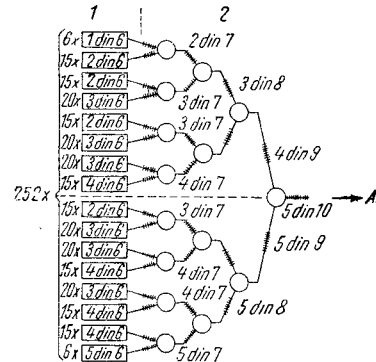
Folosind schemele indicate se obține o economie de diode de circa 20% față de cazul utilizării codificării directe „1 din 252”.

Decodificarea se face folosind un circuit similar, la ieșire montîndu-se un element de execuție în locul butonului de comandă.



II. Schema-bloc a unui echipament de telecomandă utilizînd pentru fiecare telecomandă o anumită frecvență.

1) postul central; 2) postul de execuție; 3) cale de comunicație; 4) circuit rezonant; 5) diod detectoare; 6) releu selectat.



III. Schema-bloc a unui codificator cu diode care realizează relația C_{10}^5 (252 coduri distincte).

1) codificator parțial; 2) circuite de blocare; A) spre convertorul paralel-serie sau serie-paralel.

Deoarece echipamentele de telecomandă utilizate actualmente se construiesc în marea lor majoritate cu asemenea coduri, codificatoarele și decodificatoarele utilizate se vor descrie mai amănunțit.

Blocurile de prelucrare specifice cuprind codificatoarele și decodificatoarele cu diode sau cu transistoare.

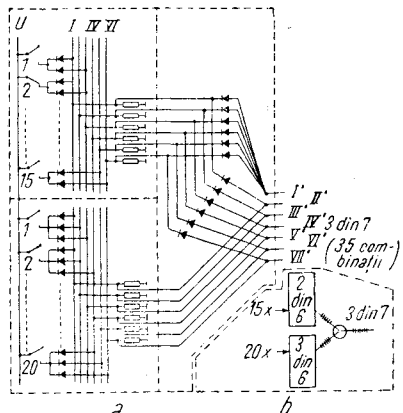
În scopul reducerii numărului de diode, codificatoarele se construiesc folosind relația (v. fig. III și IV):

$$C_{n+1}^{p+1} = C_n^p + C_n^{p+1}.$$

În cazul din fig. IV, la închiderea contactului 2, barele I și III ale codicatorului parțial C_8^3 primesc tensiune și, prin intermediul combinatorului, ea apare pe barele II' și IV' de la ieșire. Apariția tensiunii pe cea de a treia bară se face prin ieșirea circuitului „SAU” al combinatorului.

Folosind schemele indicate se obține o economie de diode de circa 20% față de cazul utilizării codificării directe „1 din 252”.

Decodificarea se face folosind un circuit similar, la ieșire montîndu-se un element de execuție în locul butonului de comandă.



IV. Schema de principiu a unui codificator cu diode a) schema de principiu a unui codificator cu diode care realizează relația C_8^3 (35 coduri distincte); b) schema-bloc a aceluiași codificator; 1...20, contacte; I...VI) bare de la intrare; I'...VII') bare de la ieșire.

În cazul codificatoarelor și decodificatoarelor cu transistoare, fiecare mesaj de telecomandă se aplică la intrarea unei celule de memorie (v. fig. V). La apariția unui asemenea mesaj, memoria respectivă e basculată (M_4 în figură) și tot lanțul de memorii e parcurs de o impulsie de interogare; la prima memorie basculată interogarea se oprește. Oprirea impulsiei de interogare conduce la declanșarea echipamentului de comandă și la încărcarea prin bare a unui registru de memorii.

Codificatorul cu transistoare din schema prezentată poate realiza și memorizarea mesajelor de comandă și transmiterea lor într-o anumită ordine.

Decodificatoarele cu transistoare se construiesc în general după schema-bloc din fig. VI.

Informația înmagazinată paralel în registrul de memorizare se aplică unor circuite de coincidență al căror număr e egal cu numărul elementelor finale. La nivelul acționării elementelor finale se pot introduce condiționări legate de verificarea informațiilor vehiculate sau de organizarea schimbului de informații.

În mod similar se construiesc și codificatoare și decodificatoare cu elemente magnetice.

Transmiterea informațiilor de telecomandă se face folosind atât separarea în frecvență cât și separarea în timp. În cazul telecomenzii de mare distanță, la care se utilizează semnale codificate de telecomandă, marea majoritate a echipamentelor folosesc transmiterea serie a semnalelor, realizată cu aparatura general utilizată în aceste scopuri (v. Telemecanică).

În scopul utilizării economice a canalelor de comunicație, aceste semnale se transmit pe un canal de frecvență amplasat corespunzător în spectrul de frecvențe și cu lățimea de bandă convenabilă.

Astfel, pe o cale de comunicație se pot suprapune semnalele mai multor echipamente de telecomandă, lucrând fiecare pe un anumit canal de frecvență și deservind un anumit obiectiv industrial. În cazul în care telecomenzile se pot transmite la intervale suficient de mari în timp e indicată folosirea unui singur canal cu separare în timp.

Organizarea schimbului de informații se face conform specificului acestei funcțiuni telemecanice și de cele mai multe ori poate fi redusă în final la un schimb de informații la inițiere. Această inițiere poate aparține unui dispecer uman sau unui programator în cadrul dispecerului

automat. Schimbul de informații ciclic și permanent se utilizează în cazuri speciale.

Structura blocurilor de organizare a schimbului de informații e condiționată de felul în care se face verificarea informațiilor vehiculate în funcțiune de metoda de reducere a echivocului aleasă (v. Telemecanică).

Verificarea informațiilor de telecomandă în scopul reducerii echivocului joacă un rol însemnat în construirea echipamentului de telecomandă.

1. Telecomunicație, pl. telecomunicații. 1. Tehn., Telc.:

Transmiterea mijlocită și de obicei la mare distanță a semnalelor purtătoare de înțelesuri sau de informații de orice natură.

Telecomunicația consistă în emisiunea, transmisiunea și recepția unor grupuri de simboluri numite *semnale* (v.), de obicei succesiuni de valori ale unei mărimi fizice, a căror „semnificație” se numește generic *mesaj* și constituie obiectul propriu-zis al transmisiunii: vorbă, muzică, program sonor, text scris, imagine, comandă, valoarea unei mărimi măsurate, etc. Telecomunicația e prin definiție *mijlocită*, în sensul că semnalul transmis diferă de mesaj, între ele existând numai o anumită dependență funcțională, care permite transformarea mesajului în semnal, la emisiune, și reconstituirea mesajului din semnal, la recepție. În general, proprietatea fundamentală cerută telecomunicației e *fidelitatea* transmisiunii, înrăutățită atât de distorsiuni cât și de perturbații și, în particular, de zgomote, cari pot interveni atât la emisiune cât și la recepție sau în cursul transmisiunii.

Teoria telecomunicațiilor se referă atât la dependența dintre mesajul de la intrare și mesajul de la ieșire — teoria sistemelor de telecomunicații (v.), — cât și la studiul matematic al transmisiunii înțelesurilor prin simboluri, considerată exclusiv din punctul de vedere al proprietăților statistice ale acestora — teoria informației (v.).

Din punctul de vedere al sensului legăturii stabilite, se deosebesc *telecomunicații bilaterale* — cari se stabilesc în ambele sensuri între punctele considerate — și *telecomunicații unilaterale* — cari se stabilesc într-un singur sens.

Din punctul de vedere al naturii mijloacelor de transmisiune, se deosebesc *telecomunicații electrice* sau *electrocomunicații*, *telecomunicații optice* (de ex.: telegraful optic, fototelefonul) și *telecomunicații acustice* și *ultraacustice* (de ex. sonar). Electrocomunicațiile pot fi *radiocomunicații* (v.) sau *telecomunicații pe fire*.

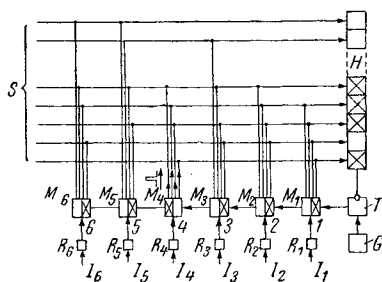
Din punctul de vedere al naturii mesajelor transmise, se deosebesc: *telefonie* (v.), *telegrafia* (v.), *televiziunea* (v.), *fototelegrafia* (v.) sau *facsimilul*, *transmisiunea programelor sonore* (v. Radiodifuziune, și Radiodistribuție), *telecomanda* (v.), *telemăsura* (v.), *telecontrolul* (v.), *telemăsurarea* (v.).

Telefonie, telegrafie, televiziune, fototelegrafie și transmisiunea programelor sonore constituie *telecomunicațiile în sens restrâns*. Telecomanda, telemăsura, telecontrolul și telemăsurarea intervin în *telemecanică* (v.).

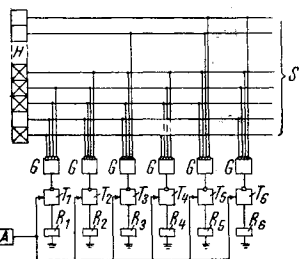
2. Telecomunicație. 2. Telc.: Legătură între două puncte pentru transmiterea nemijlocită și de obicei la distanță a semnalelor purtătoare de înțelesuri sau de informații de orice natură.

În particular, se deosebesc *comunicația telefonică*, care realizează transmisiunea semnalelor telefonice (v. Telefonie), și *comunicația telegrafică*, care realizează transmisiunea semnalelor telegrafice.

3. Telecomunicație. 3. Telc.: Mesajul corespunzător unui semnal de telecomunicație (v. Semnal 2). Termenul telecomunicație e impropriu pentru această accepțiune.



V. Schema-bloc a codificatorului cu transistoare. $I_1 \dots I_6$) mesaje de transmis; $R_1 \dots R_6$) relee de intrare; $M_1 \dots M_6$) unități de memorie; S) bare de intrare; H) registrul de memorie; G) generator de impulsii de citire; T) circuit de comandă.



VI. Schema-bloc a decodificatorului cu transistoare.

H) registrul de memorizare; S) bare; G) coincidență; T) întrepruptor cu transistoare; A) sursă de tensiune auxiliară; R) relee de ieșire.

1. Telecontrol, pl. telecontroale. Tehn. V. Telemecanică.

2. **~ul sondelor.** *Expl. petr.:* Controlul automat, prin măsurare (indicare sau înregistrare automată), fără intervenția directă a omului, asupra diferiților parametri caracteristici ai exploatării sondelor, și prin semnalizarea automată, optică sau acustică, a regimurilor de avarie datorită ieșirii unuia dintre acești parametri din limitele normale de funcționare (v. fig. I). Se controlează: La sondele în erupție naturală: presiunea în coloana de exploatare; presiunea în țevile de extracție, înaintea duzei; presiunea în conducta de amestec, după duză. La sondele în erupție artificială: presiunea în coloana de exploatare; presiunea în conducta de amestec (imediat după capul de gas-lift). La sondele în pompaj de adâncime: poziția balansierului unității de pompare; efortul în prăjina lustruită în timpul ciclului de pompare, indicat pe dinamogramă (v.); curentul consumat de electromotorul unității de pompare în timpul ciclului de pompare, indicat pe electrogramă; presiunea în conducta de amestec. La parcul de separatoare gaze-țitei: presiunea în conducta colectoare de gaze a parcului; debitul de gaze la ieșirea din separatoare; debitul de țitei la ieșirea din separatoare; temperatura din separatoarele cap de linie; nivelul în separatoare. La rezervoarele de colectare: temperatura în rezervoarele de bloc sau de etalonare; nivelul de supraplin în rezervoare; presiunea de aspirație a gazelor din rezervoare. La stațiunea de pompare a țiteiului: debitul de țitei pompat din stațiune la depozit; temperatura țiteiului pompat; presiunea de pompare a țiteiului.

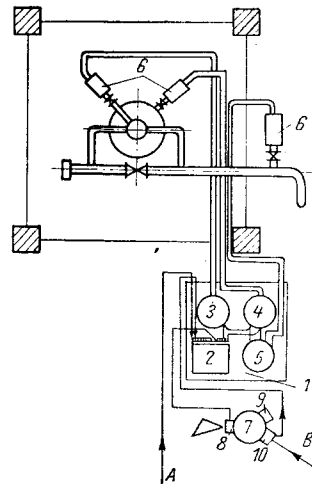
Postul central de telecontrol e echipat cu: o instalație de selecțiune și recepție pe tub catodic a dinamogramelor și electrogramelor sondelor în pompaj; două indicatoare și un înregistrator pentru parametrii de funcționare ai sondelor în erupție naturală și artificială; înregistratoare pentru parametrii de funcționare ai separatoarelor controlate; înregistratoare pentru parametrii de funcționare ai rezervoarelor controlate; înregistrator pentru parametrii de funcționare ai stațiunii de pompare; chei și butoane de selecțiune sau de comandă; lămpi și sonerii de semnalizare.

Partea principală a postului central de dispecer o constituie pupitrul de comandă, pe care se găsesc: un întreruptor

general de alimentare a panoului; logometrele (v.), cari servesc la indicarea sau la înregistrarea valorii diversilor parametri telemăsurați (de ex.: presiunile de la sondele de erupție naturală și artificială; presiunea din țevile de extracție la sondele în erupție naturală; presiunea în coloană; controlul la separatoare, la rezervoare, etc.); cheile individuale de selecțiune a sondelor, a distribuitorilor de gaze; lămpile de semnalizare la sonde, la parcurile de separatoare, parcurile de rezervoare și stațiunile de pompe; etc.

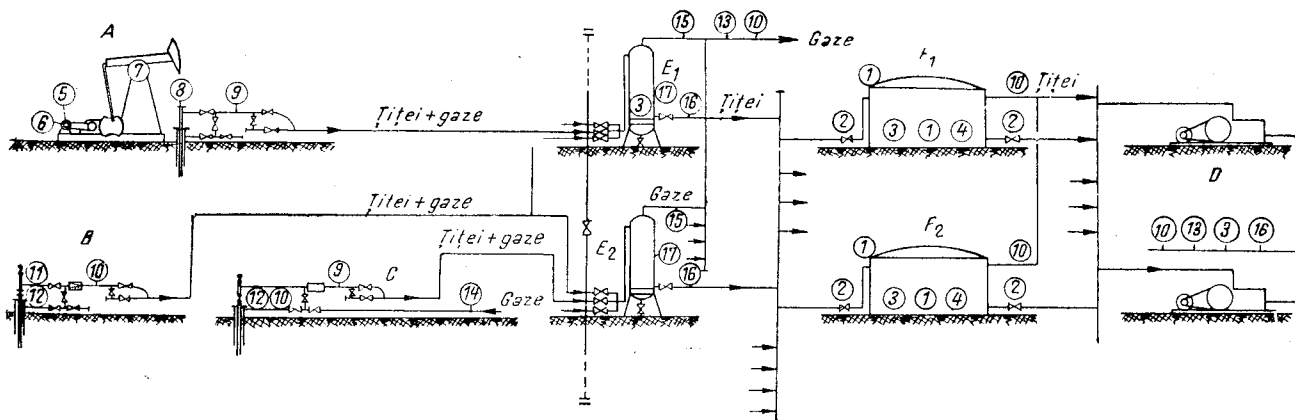
În camera postului central se găsesc repetitorul cu 400 de perechi, o ramă cu releu pentru anclanșarea diferitelor circuite, o serie de redresoare cu seleniu, de la cari se obțin tensiunile continue sau alternative, necesare instalației, cum și un tablou cu siguranțe.

La fiecare obiectiv (sondă) telecontrolat se folosesc o serie de aparate specifice. Astfel, la sondele în erupție naturală (v. fig. II) se folosesc: manometre cu tub Bourdon de aliaj de cupru, cari au fixat deasupra cadranelui un potențiomtru pentru telemăsurarea presiunilor; manometre cu contacte de limită, pentru semnalizarea ieșirii din limitele normale de funcționare a presiunii din conducta de amestec; etc. Aparatura de selecțiune și de control se montează la sondă într-un



II. Amplasarea aparatului de telecontrol la sondele în erupție naturală.

1) cofret sonde erupție naturală; 2) cofret aparatul sonde în erupție naturală; 3) manometru cu transmțătoare pentru presiunea de la țevile de extracție; 4) manometru cu transmțător pentru presiunea din coloană; 5) manometru cu contacte pentru semnalizarea presiunii din conducta de amestec; 6) vas de separație; 7) stlp cap de linie; 8) sirenă de apel; 9) priză pentru telefon; 10) cutie terminală telefonică; A) de la rețeaua 110 V, 50 Hz; B) de la repetitorul central.



I. Schema instalației de telecontrol și telecomandă a unei secții de extracție a țiteiului (la sonde și în schelă).

A) sondă în pompaj; B) sondă în erupție; C) sondă în gas-lift; D) stațiunea de pompe; E₁ și F₂) separatoare; F₁ și F₂) rezervoare; 1) nivel, înregistrare; 2) robinet cu telecomandă; 3) temperatură, înregistrare; 4) temperatură, semnalizare; 5) teleampermetru, electrogramă; 6) comanda motorului, semnalizare; 7) traductor de cursă, dinamogramă; 8) traductor de sarcină; 9) presiune, semnalizare discriminată; 10) presiune, semnalizare; 11) presiune, indicare; 12) presiune, indicare sau înregistrare; 13) presiune, înregistrare; 14) debit gaze, indicare sau înregistrare; 15) debit gaze, înregistrare; 16) debit țitei, înregistrare; 17) nivel, semnalizare discriminată.

cofet metallic, pentru a fi protejată contra intemperiilor și contra loviturilor.

La sondele în erupție artificială (v. fig. III), telecontrolul se realizează prin măsurarea presiunii de la coloană (presiunea de gas-liftare) și semnalizarea ieșirii din limitele normale a acestei presiuni și a presiunii din conducta de amestec.

La sondele în pompaj de adâncime, măsurile principale de telecontrol cari se aplică sînt teledinamometrarea (v.) și teleelectrometrarea (v.).

La separatoarele de gaze și țigete se folosesc: manometre cu potențiomtru și contacte pentru măsurări de presiune, și termometre manometrice echipate cu potențiomtru, pentru măsurări de temperatură. Debitete de țigete și de gaze se măsoară cu debitmetre diferențiale cu flotor pe mercur, echipat cu potențiomtru, sau cu debitmetre rotative cu turbină sau cu debitmetre potențiomtrice.

La rezervoarele de țigete se folosesc termometre cu potențiomtru pentru determinări de temperatură; diverse sisteme automate de reglare a nivelului, pentru prevenirea deversărilor, prin umplerea exagerată a rezervorului; etc.

1. **Telectal, aliaj ~.** *Metg.:* Aliaj din grupul Silumin, cu compoziția 13% Si și restul aluminiu. Se modifică — pentru îmbunătățirea sensibilă a proprietăților — prin adaus de sodiu sau de litiu. V. sub Aluminiu, aliaje de ~, și sub Silumin.

2. **Telediafonie.** *Telc.:* Diafonie (v.) percepută în receptorul telefonic așezat în circuitul perturbat, la capătul depărtat, adică opus capătului de unde pleacă semnalul perturbator.

3. **Teledifuziune.** *Telc.:* Telecomunicație unilaterală care consistă în transmisiunea sistematică prin unde neghidate a unui program sonor sau vizual. Radiodifuziunea (v.) e singurul tip de teledifuziune utilizat în tehnica actuală, care folosește unde radioelectrice.

4. **Teledinamometrarea sondelor.** *Expl. petr.:* Măsurarea variației sarcinii din prăjina lustruită, de la distanță, de la un post central de comandă a sondelor în pompaj de adâncime. *Teledinamograma* obținută permite exploatarea sondelor cu un regim tehnologic optim, cum și detectarea și localizarea defecțiunilor cari pot apărea în funcționarea utilajului de fund (de ex.: starea de uzură a pistonului, a supapelor pompei, a cămășilor pompei și a țevilor de extracție; fixarea incorectă

a pompei, scufundarea insuficientă a pompei, lipsa de aflux; funcționarea separatorului de fund; parafinarea țevilor, etc.).

Instalația de teledinamometrare e constituită din următoarele elemente sau subansambluri: un traductor de efort (pentru măsurarea efortului din prăjina lustruită), un traductor de poziție pentru măsurarea sau reconstituirea cursei balansierului, o instalație de transmitere la distanță a mărimilor furnisate de traductoare și o instalație de recepție și redare a diagramei ciclului de pompaj.

5. **Teleelectrometrarea sondelor.** *Expl. petr.:* Măsurarea și urmărirea de la distanță (de la postul central de dispecer) a variației curentului electric absorbit de motorul unei unități de pompare de adâncime, în timpul unui ciclu de pompare.

Ca și la teledinamometrare (v. Teledinamometrarea sondelor), cu care de altfel teleelectrometrarea e în strînsă legătură, se folosesc traductoare, un post de emisiune la sondă și un post de recepție la punctul central.

Rezultatul teleelectrometrării se înregistrează pe o diagramă (*electrogramă*), într-un sistem de coordonate rectangulare (în ordonată se reprezintă consumul de curent al motorului unității de pompare, iar în abscisă, deplasarea prăjinii lustruite) care, afară de indicații asupra funcționării utilajului de suprafață, dă indicații și asupra funcționării utilajului de fund. Prin corelarea datelor electrogramei cu ale dinamogramei (v.) se asigură o interpretare corectă a unei dinamograme viciate prin deformarea sau nefuncționarea normală a unui element al instalației de teledinamometrare.

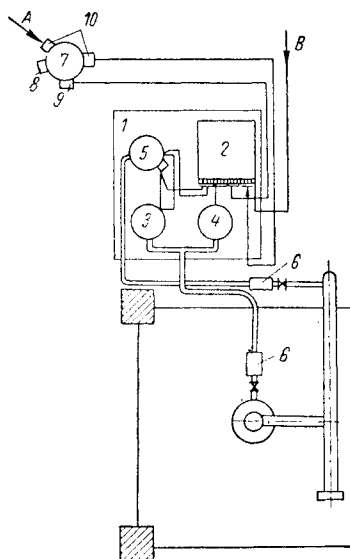
În fig. 1 e reprezentată o electrogramă teoretică ideală de la o sondă în pompaj de adâncime la care pompa lucrează cu lichid complet degazat, cu randament volumetric de 100%, fără sarcini dinamice importante în prăjini și care posedă o unitate de pompaj perfectă din punctul de vedere mecanic, o contrabalansare corectă și o tensiune de alimentare absolut constantă.

În timpul funcționării instalației de pompaj de adâncime, la atingerea punctului mort inferior A, — cînd pentru o fracțiune de secundă există o stare de nemișcare, — intensitatea curentului consumat de motorul electric al unității de pompare are tendința de scădere către zero; începînd imediat cursa ascendentă, motorul e solicitat întîi brusc și apoi progresiv, proporțional cu încărcarea pistonului.

În punctul B, cînd sarcina în tija lustruită rămîne constantă, iar sarcina de vîrf e atinsă, solicitarea motorului descrește și scade intensitatea curentului electric consumat, care are tendința de a reveni la o valoare normală, la care se menține pînă la punctul mort inferior C, cînd apare din nou o tendință de cădere a intensității curentului (motorul e solicitat din nou, brusc, pentru ridicarea contragreutăților).

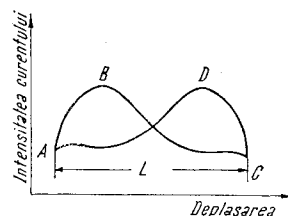
Urmează perioada de solicitare progresivă, cînd ridicarea contragreutăților necesită o putere din ce în ce mai mare (proporțional cu descărcarea de efort a pistonului), pînă la deschiderea supapei mobile în punctul D, cînd sarcina la tija lustruită rămîne constantă, solicitarea maximă a motorului e depășită, iar intensitatea curentului, tinzînd către normalizare, descrie curba BA, după care se repetă ciclul.

Electrogramele reale diferă de electrograma teoretică ideală, din cauza imposibilității echilibrării exacte a unității de pompaj.



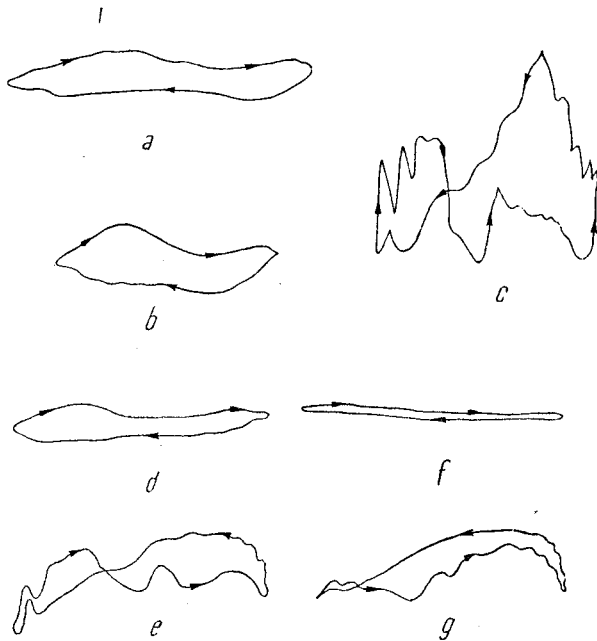
III. Amplasarea aparatului de telecontrol la sondele în erupție artificială.

- 1) cofret sonde în erupție artificială; 2) cofret aparat erupție artificială; 3) manometru cu transmisiator pentru presiunea la coloană; 4) manometru cu contacte pentru semnalizarea presiunii din coloană; 5) manometru cu contacte pentru semnalizarea ieșirilor din limite a presiunii din conducta de amestec; 6) vas de separație; 7) stîlp cap de linie; 8) priză pentru telefon; 9) sirena de semnalizare; 10) cutii terminale; A) de la reparitorul central; B) din rețeaua 110 V, 50 Hz.



1. Teleelectrogramă teoretică ideală.
L) cursa prăjinii lustruite.

Se consideră bună o electrogramă care descrie, atât la cursa ascendentă cât și la cea descendentă, curbe cari închid suprafețe aproximativ egale (v. fig. II).



II. Prezentarea comparativă a diagramelor înregistrate la două sonde, în diferite situații (cu dinamograful hidraulic Martin-Decker; prin teledinamografie; prin teleelectrometrare).

I. Sonda A: a) dinamogramă luată cu dinamograful hidraulic; b și d) teledinamogramă normală; c și e) teleelectrogramă normală; f) teledinamogramă cu ruperea tijelor la puț; g) teleelectrogramă cu ruperea tijelor la puț.

II. Sonda B: e) dinamogramă ridicată cu dinamograful hidraulic; b și e) teledinamogramă și teleelectrogramă la începutul scăderii de debit la puț; c și f) teledinamogramă și teleelectrogramă după trei ore; d și g) teledinamogramă și teleelectrogramă după înlocuirea pompei; h și i) teledinamogramă și teleelectrogramă înainte de ruperea prăjinilor la puț; j și k) teledinamogramă și teleelectrogramă semnăind ruperea.

1. **Teleferic, pl. teleferice.** *Transp.:* Funicular (v.) amenajat pentru transportul de persoane.

2. **Telefilon, pl. telefiloane.** *Geol.:* Filon care se formează în interiorul corpului magmatic pe care-l străbate și continuă și în rocile sedimentare și metamorfice înconjurătoare. Telefiloanele au forme neregulate, cari reprezintă fie mișcarea unor intruziuni noi de magmă, fie sînt separate din soluțiile reziduale cari se găsesc în părțile profunde ale basinelor magmatic, localizate în corpul masei de rocă incomplet consolidată.

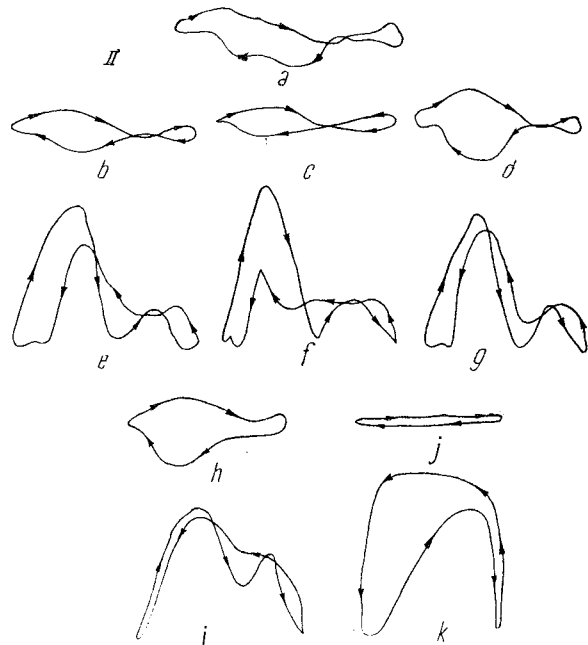
3. **Telefon, pl. telefoane.** *Felc.:* Aparat folosit în posturile telefonice (v. Telefonie 2) pentru transformarea electroacustică a semnalelor sonore corespunzătoare vorbirii în semnale electromagnetice și invers, pentru emisiunea sau recepția acestor semnale pe sau de la linia telefonică și pentru asigurarea condițiilor necesare obținerii legăturii între cei doi abonați cari urmează să comunice între ei. Sin. Aparat telefonic.

În compunerea telefonului intră dispozitivele de comutație, de apel și de convorbire.

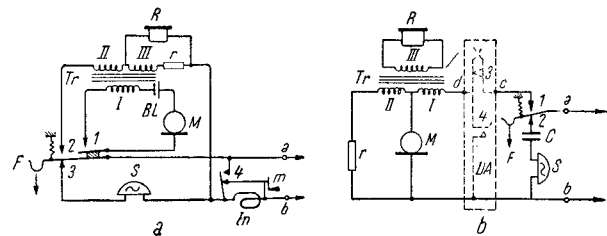
Dispozitivele de comutație cuprind mijloacele pentru trecerea de la poziția de apel la cea de convorbire, și invers, cum și cele de închidere și deschidere a circuitului de alimentare a microfonului.

Dispozitivele de apel cuprind mijloacele pentru transmiterea și recepția apelului. Acestea sînt: buzzerul (v.) sau inductorul telefonic (v.), la telefoanele cu baterie locală, și discul de apel (v.), la telefoanele cu baterie centrală. De asemenea, ele cuprind soneria de apel, ca organ de recepție a apelului.

Dispozitivele de convorbire cuprind mijloacele de transformare electroacustică a semnalelor: microfonul (v.), receptorul telefonic (v.) și transformatorul telefonic.



Telefon pentru baterie locală cu inductor (BL) (v. fig. a). La acest telefon, dintre dispozitivele de comutație fac parte:



Schema de principiu a unui telefon.

a) cu baterie locală; b) cu baterie centrală; manual (cînd C e în prelungirea lui d) și automat, cînd intervin discul de apel DA și contactele sale 3 și 4.

furca *F* a microreceptorului (v.), cu contactele 1, 2, 3, și dispozitivul de comutație format de vârful axului inductorului telefonic *In*, cu contactul 4. De asemenea, dintre dispozitivele de apel fac parte inductorul telefonic *In* și soneria polarizată *S*, iar dintre organele de convorbire, microfonul *M*, receptorul telefonic *R* și transformatorul telefonic *Tr*.

La ridicarea microreceptorului de pe furca *F* se fac contactele 1 și 2 și microfonul *M* e alimentat. Vibrația sonoră, aplicată la membrana microfonului, provoacă variația curentului electric în circuitul microfonic, ceea ce dă loc la o tensiune

electromotoare de inducție în secundarul transformatorului telefonic (înfășurarea II, III). Rezultă un semnal electromagnetic pe linia de telecomunicații legată la bornele *ab* ale telefonului care, ajuns la postul telefonic corespondent, se închide prin secundarul transformatorului telefonic și prin receptorul telefonic R. Efectul antilocal e dat de rezistența *r*, foarte mare.

Pentru facerea apelului se învîrtește manivela *m* a inductorului telefonic, ceea ce conduce la închiderea contactului 4. Semnalul de apel de frecvență mică (15...25 Hz) se propagă pe linie și, ajungînd la postul telefonic corespondent (care are microfonul pus pe furca *F*, deci are contactul 3 închis), acționează soneria *S*.

Telefon pentru baterie locală cu apel fonic. Similar celui precedent are, în locul inductorului telefonic, buzzerul (v.), care dă un semnal de apel de 500...1000 Hz, recepționabil în receptorul telefonic.

Telefonul pentru baterie centrală (BC) (v. fig. b) are dispozitivul de comutație format din furca *F* a microreceptorului, cu contactele 1 și 2 și (la telefoanele automate) discul de apel *DA*, cu contactele 3 și 4; dispozitivul de apel e format din soneria *S* (semnalul de apel fiind dat la cerere de centrala telefonică); organul de convorbire e format din microfonul *M*, receptorul telefonic *R* și transformatorul telefonic *Tr*.

La ridicarea microreceptorului de pe furca *F* se face contactul 1 și microfonul e alimentat prin linia de telecomunicații, de la bateria centrală. Semnalul telefonic, rezultat prin vibrația membranei microfonului, se propagă pe linia de telecomunicații și, ajungînd la postul telefonic corespondent, parcurge în serie înfășurările I și II ale transformatorului telefonic *Tr*, provocînd, în înfășurarea III, o tensiune electromotoare de inducție și un semnal acustic în receptorul telefonic *R*.

La emisiune, datorită montajului în punte, cu rezistența *r*, ca dispozitiv antilocal (v.), receptorul telefonic nu e sensibil la curenții datorîți vorbirii în postul telefonic propriu.

Semnalul de apel, sosit de pe linia de telecomunicație (cînd contactul 2 e făcut), trece prin condensatorul *C* și acționează soneria *S*. Condensatorul *C* evită scurt-circuitarea bateriei centrale, prin sonerie, cînd microreceptorul e pus pe furca *F* și cînd deci telefonul e pus pe recepție.

La telefonul automat, după ridicarea microreceptorului de pe furca *F* (contactul 1 e făcut), se acționează discul de apel. Cînd acest disc e scos din poziția de repaus, se închide contactul 4 și se deschide contactul 3. Cînd el e lăsat liber pentru a reveni în poziția de repaus, se deschide contactul 4 și se închide contactul 3, de atîtea ori cîte indică cifra care corespunde postului corespondent.

1. **Telefonie.** 1. **Telc.:** Telecomunicație (v. Telecomunicație 1) care consistă în transmiterea mijlocită și de obicei la distanță a vorbirii, între două puncte determinate. De obicei, transmiterea poate avea loc concomitent în ambele sensuri și telefonia se numește *telefonie bilaterală*; foarte rar transmiterea poate avea loc în ambele sensuri numai succesiv.

În tehnica actuală, telefonia utilizează semnale electromagnetice.

După natura mediului de propagare, se deosebesc *telefonie pe fire* (v. Telefonie 2), care utilizează curenți și tensiuni electrice transmise pe sisteme de conductoare numite linii telefonice (aeriane sau în cablu), și *radiotelefonie* (v.), care utilizează unde electromagnetice modulate cari se propagă în spațiu — fără fire conductoare pentru ghidare. Rețelele telefonice pe fire, complexe, pot avea și anumite legături mixte, realizate pe anumite trasee prin radiotelefonie (utilizînd linii de radioreleu).

2. **~ sistem de ~ automată.** **Telc.** V. Sistem de telefonie, și Schimbător telefonic (sub Schimbător de centrală telefonică).

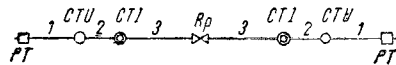
3. **Telefonie.** 2. **Telc.:** Telecomunicație care consistă în transmiterea mijlocită și de obicei la distanță a vorbirii, cu

ajutorul unor semnale electromagnetice cari se propagă în lungul unor linii de telecomunicații. Sin. Telefonie pe fire.

Mesajele cari constituie obiectul transmisiunii telefonice se mai numesc *comunicații telefonice* și, în particular, *convorbiri telefonice* (cînd sînt bilaterale).

Pentru obținerea unor legături bilaterale telefonice, între două puncte situate la o anumită distanță, uneori foarte mare, e nevoie la ambele capete de dispozitive de emisiune, de recepție și de apel, cari formează la un loc *postul telefonic* (v. Telefon). De asemenea, e nevoie de mijloace intermediare, pentru obținerea legăturii și transmiterea pe linie în condițiile impuse a semnalelor telefonice bilaterale.

În cazul unor legături telefonice la distanțe mari, între cele două posturi telefonice pot interveni elementele din figură. În centrala telefonică urbană (CTU) (v.), schimbătorul telefonic (v.) asigură la cerere legătura solicitată, la centrala telefonică interurbană (CTI) (v.) care, la rîndul ei, asigură transmiterea pe linia interurbană, fie prin



Schema generală a unei legături telefonice la mare distanță.

PT) post telefonic; CTU) centrală telefonică urbană; CTI) centrală telefonică interurbană; Rp) repetor; 1) linie urbană; 2) linie de interconexiune; 3) linie interurbană.

În cazul unor legături telefonice locale (urbane), centrala telefonică urbană (CTU), prin schimbătorul său telefonic, asigură direct legătura între cei doi abonați, prin operații de comutare automate sau manuale. Din acest punct de vedere, se deosebesc:

Telefonie automată, la care comutarea în schimbătorul telefonic, pentru legarea abonatului chemător cu cel chemat, se face automat, pe baza semnalelor de comandă date direct de la abonatul chemător.

Telefonie manuală, la care comutarea pentru legarea abonatului chemător de cel chemat, în schimbătorul telefonic, se face, la cererea abonatului chemat, de către telefonista (operatoarea) din centrala telefonică respectivă (v. și Sistem de telefonie).

Telefonie semiautomată, la care comutarea pentru legarea abonatului chemător de cel chemat e parțial automată și parțial manuală.

Între abonați și centrala telefonică urbană, cum și între aceasta și centrala telefonică interurbană, semnalele telefonice sînt de frecvență vocală. Între centralele telefonice interurbane, semnalele pot fi de frecvență vocală (în cazul folosirii legăturii prin repetitoare de frecvență vocală) sau de frecvență înaltă (în cazul folosirii legăturii prin echipamente de curenți purtători). Din acest punct de vedere, se deosebesc:

Telefonie de frecvență vocală, la care semnalele transmise pe linia de telecomunicație au frecvența corespunzătoare frecvenței vocii omenești care le-a generat; deoarece în practică se poate renunța la frecvențele aflate la extremitatea spectrului de frecvență vocală fără a reduce sensibil calitatea transmisiunii telefonice, din motive de ordin tehnic, telefonia de frecvență vocală folosește benzi de frecvențe cuprinse între 300 și 2400 Hz, sau între 300 și 2600 Hz, sau între 300 și 3400 Hz.

Telefonie cu curenți purtători, la care semnalele transmise pe linie reprezintă o bandă laterală a unui semnal purtător modulat cu semnalul de frecvență vocală; semnalele transmise au frecvențe mai mari decît frecvența limită admisă pentru telefonia de frecvență vocală și, ajungînd la recepție, sînt readuse în banda de frecvență vocală prin operația de demodulare (v. și Sistem de telefonie). Telefonia cu curenți purtători permite transmiterea simultană pe același circuit fizic telefonic a mai multor comunicații telefonice (circuit telefonic multiplă),

eventual și a mai multor comunicații telegrafice, fără ca aceste comunicații multiple să se perturbe una pe alta.

Telefonie multiplă, care permite transmiterea simultană, pe același circuit fizic, a mai multor comunicații telefonice independente (de obicei cu curenți purtători).

1. ~ la mare distanță. **Telc.**: Telecomunicație telefonică între localități situate la distanțe mari, la care simpla folosire a aparatelor telefonice și eventual a schimbătoarelor telefonice (pentru asigurarea comutației) nu e suficientă, fiind necesare mijloace de amplificare a semnalelor telefonice și echipamente de curenți purtători, ceea ce permite sporirea razei de acțiune și o folosire economică a liniilor lungi de telecomunicație.

2. **Telefonie**. 3. **Telc.**: Tehnica comunicațiilor telefonice.

3. **Telefonometrie**. **Telc.**: Determinarea calității aparatelor telefonice și a legăturilor telefonice, la emisiune și la recepție, prin compararea lor cu sistemul de referință (v.) al țării și cu sistemul fundamental de referință, prin intermediul unor etaloane de lucru. În montaje se folosesc atenuatoare în trepte, cu valoare cunoscută, care se introduc treptat în sistemul format de aparatele telefonice sau legătura telefonică de încercat, sau în sistemul format de etaloanele de lucru, pînă la egalitate de audiere. Numărul de decibeli sau de neperi corespunzător atenuării introduce în unul dintre cele două sisteme care se compară reprezintă echivalentul de referință.

Compararea poate fi subiectivă sau obiectivă. Compararea subiectivă se face cu operatori, prin emisiunea și recepția de fraze, sau logotomi. Compararea obiectivă se poate face cu aparate. Vocea omenească se înlocuiește cu un generator electric de sunete complexe avînd compoziția statistică a vorbirii și o „gură artificială”, pentru imitarea cîmpului acustic al vocii omenești. Urechea omenească se înlocuiește cu un microfon sensibil echipat cu o „ureche artificială” de forma urechii omenești. În fine, citirea se face la un nepermetru care dă astfel direct valoarea echivalentului de referință.

4. **Telefotografie**, pl. **telefotografii**. **Foto.**: Sin. Fototelegrafie (v.).

5. **Telefotografiere**. **Foto.**: Fotografiere la distanță mare, efectuată cu ajutorul unui teleobiectiv (v.). Cu aparate fotografice normale se pot obține imagini ale unor obiecte depărtate pînă la cîțiva kilometri, iar din avion și cu teleobiective speciale se pot fotografia regiuni situate pînă la distanța de 170 km.

6. **Telefunken**, **antena** ~. **Telc.**: Antena panou, în varianta constituită dintr-o suprafață plană verticală reflectoare și patru dipoli orizontali în jumătate de lungime de undă, paraleli cu această suprafață și alimentați în fază. Cîștigul acestei antene e de circa 10 dB față de un radiator isotrop, în direcția perpendiculară pe planul antenei. Antena Telefunken se folosește ca antenă directivă în banda undelor metrice.

La frecvențe mai mari decît circa 100 MHz i se preferă varianta cu dipolii în λ , care are avantajul posibilității de a fixa metalic în mijloacele lor (puncte de potențial nul) cele două brațe.

Prin combinarea mai multor antene Telefunken cu poziții și defazări diferite, se realizează diverse caracteristici de directivitate.

7. **Telehidaj**. **Av., Nav., Telc.**: Telecomandă (v.) efectuată pentru a dirija mișcarea unui mobil (vehicul, proiectil, etc.), care nu are pilot sau al cărui pilot nu participă la această dirijare. Poate fi însoțită sau nu de telecomandă efectivă următoare. Sin. Telehidare.

În tehnica actuală se utilizează **radioghidajul** (v.) — adică telehidajul realizat prin unde radioelectrice — în cazul proiectilelor-rachetă (v. Ghidarea proiectilelor), al avioanelor fără pilot, al rachetelor și al navelor cosmice, etc.

8. **Telegraf**, pl. **telegrafe**. **Telc.**: Aparat folosit în transmiterea telegramelor pentru producerea, recepția și transformarea semnalelor telegrafice (v. și Telegrafie 1). Sin. Aparat telegrafic.

Aparatele telegrafice se caracterizează prin capacitatea de lucru a transmisiunii telegrafice (v. Telegrafică, transmisiune ~), care la rîndul ei e funcțiune de viteza de telegrafiere (v.) a impulsiei elementare telegrafice (v. Element de semnal telegrafic) a fiecărui aparat telegrafic în parte.

Aparatele telegrafice se pot clasifica, în principal, după caracterul codului folosit, după modul de recepție a semnalelor și după caracterul sincronizării.

După caracterul codului folosit, se deosebesc telegrafe cu cod uniform și telegrafe cu cod neuniform.

Telegrafele cu cod uniform folosesc un cod care afectează același interval de timp fiecărui simbol (literă, cifră, semn) al textului telegrafiat. Din această categorie fac parte aparatele telegrafice aritmice și ritmice obișnuite (v. mai jos; v. și Telegraf Baudot), cari utilizează de obicei un cod pentavalent în care fiecare simbol e transmis cu o combinație de cinci semnale elementare (putîndu-se transmite, deci, $2^5=32$ simboluri diferite). Telegraful Hell (v.) folosește un număr de semnale elementare mult mai mare, dar codul e tot uniform, făcîndu-se în fapt o explorare de aceeași durată a fiecărei litere șablon. Există și aparate telegrafice cu cod uniform cu diferențiere prin poziție, cari folosesc pentru fiecare simbol cîte o singură impulsie de curent, de sens și durată invariabile, ocupînd o anumită poziție în intervalul de timp (aceiași) afectat unui simbol (v. Telegraf Hughes).

Telegrafele cu cod neuniform folosesc un cod care afectează intervale de timp diferite la diferitele simboluri, și anume — în tehnica actuală — după codul Morse (v. Telegraf Morse, Telegraf Wheatstone, Ondulograf).

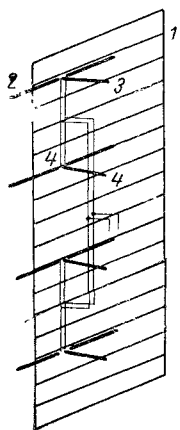
După modul de recepție a mesajelor telegrafice, aparatele telegrafice pot fi: **telegrafe cu recepție auditivă** (v. Sounder telegrafic), **telegrafe cu imprimare codificată** (v. Telegraf Morse, Ondulograf, Telegraf Wheatstone) și **telegrafe cu imprimare directă** a textului telegrafiat (v. mai jos Telegraf aritmic, Telegraf Baudot).

După caracterul sincronizării eventual folosite între operațiile efectuate la emisiune și cele efectuate la recepție, se deosebesc telegrafe ritmice și telegrafe aritmice.

Telegraf ritmic: Aparat telegrafic cu cod uniform care folosește o sincronizare permanentă a mecanismelor de la recepție și de la emisiune, necomandată de momentul transmisiunii semnalelor corespunzătoare simbolurilor. Exemple: Telegraful Baudot (v.), Telegraful Hughes (v.), Telegraful Hell (v.).

Telegraf aritmic: Aparat telegrafic cu funcționare discontinuă, la care emisiunea semnalelor corespunzătoare unui simbol provoacă punerea în mers a aparatului receptor, traducerea semnalelor, impresiunea pe hîrtie și oprirea aparatului receptor, care e susceptibil de a se pune din nou în mișcare, cînd primește noi semnale.

Aparatul e cunoscut mai ales sub numele de **teleimprimător start-stop**; folosește un cod de cinci elemente, sincronism intermitent și manipulare aritmică. Codul e format din combinații de cinci impulsii elementare, fiecare impulsie putînd fi o emisiune de curent pe linie (impulsie de repaus), sau o întrerupere a curentului (impulsie de lucru). Manipularea se face pe o claviatură asemănătoare cu aceea a mașinii de scris, iar recepția telegramelor e imprimată, în caractere obișnuite, pe o bandă sau pe o coală de hîrtie. Pentru identificarea și traducerea exactă a combinațiilor de impulsii la recepție, se asigură

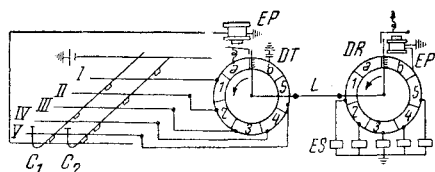


Antenă Telefunken.

- 1) reflector plan; 2) dipol; 3) suport izolant; 4) feeder bifilar.

sincronismul și concordanța de fază a axelor transmițătorului și receptorului, pe timpul transmisiunii fiecărui semnal (combinații de cinci impulsii). În intervalele dintre semnale, axele respective sînt oprite. Fiecare manipulare a unei clape inițiază din nou mișcările de rotație și mecanismul de sincronizare.

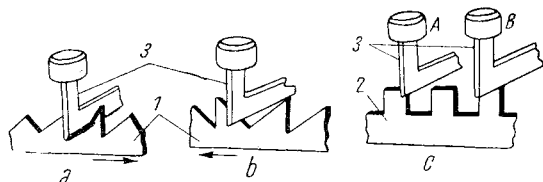
Sincronizarea se face după principiul start-stop, adică pornirea și oprirea sincronă pentru fiecare combinație emisă, —



I. Principiul sincronizării start-stop.

DT și DR distribuitor la transmitere și la recepție; 1, 2, 3, 4 și 5) contacte de impulsii pentru combinații; a și b) contacte start și stop; I, II, III, IV și V) bare de selecție pentru formarea combinației; C₁ și C₂) clapele claviaturii; EP) electromagnetul de pornire; ES) electromagneții selectori de recepție; L) linie.

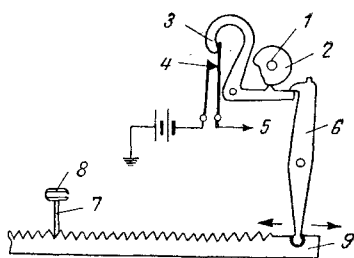
spre deosebire de aparatele telegrafice ritmice, la cari sincronizarea se face în tot timpul funcționării. Principiul sincronizării start-stop poate fi urmărit în schema din figură. Mecanismele de transmisiune și recepție, reprezentate în fig. I sub



II. Principiul și posibilitățile de deplasare ale barelor selectoare la telegraful S.T. 35.

1) bare selectoare; 2) bară de blocare; 3) pîrghia clapei claviaturii; a) bara selectoare se deplasează spre dreapta sub apăsarea pîrghiei clapei claviaturii; b) bara selectoare se deplasează spre stînga sub apăsarea pîrghiei clapei claviaturii; c) acțiunea barei de blocare lasă liberă acțiunea pe clapa A, blochează acțiunea pe clapa B.

forma de distribuitoare cu perii, sînt în repaus în intervalele dintre manipulări, în timp ce electromotorul care le antrenează continuă să se rotească. Prin apăsarea unei clape se cuplează mecanismul transmițător cu axul motor și se emite totodată o impulsie de pornire (o întrerupere scurtă a curentului de linie). Această impulsie, numită „start”, comandă cuplarea mecanismului receptor de la celălalt capăt. După terminarea emisiunii combinației de cinci elemente, transmițătorul a terminat o rotație și se oprește în poziția inițială, emițînd totodată o impulsie de oprire: „stop”. În felul acesta, fiecărui semnal telegrafic (literă, cifră, semn) îi corespunde pe linie o succesiune de șapte impulsii, dintre cari prima și ultima sînt desincronizare, iar celelalte cinci reprezintă codul. Prin acest sistem, sincronismul se menține ușor pe durata



III. Distribuitorul de transmisiune al telegrafului S.T. 35.

1) manșon de distribuție; 2) cameră; 3) pîrghie de contact; 4) contact; 5) spate; 6) pîrghie intermediară; 7) pîrghia clapei claviaturii; 8) clapa claviaturii; 9) bară selectoare.

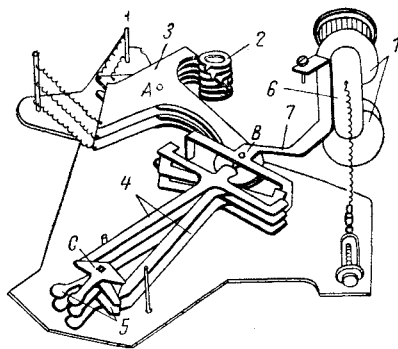
fiecărei combinații — și variația vitezei unghiulare poate avea o toleranță pînă la $\pm 7\%$, spre deosebire de aparatele sincrone la cari ea nu poate depăși $\pm 0,3\%$.

Părțile principale ale unui teleimprimător start-stop sînt următoarele: transmițătorul, compus din claviatură, cu barele de selecție, distribuitorul de transmitere și mecanismul de pornire-oprire; receptorul, compus din electromagnetul de recepție, dispozitivul de corecție start-stop, dispozitivul de înmagazinare a combinației (distribuitor de recepție), traducătorul sau descifradorul și dispozitivul de imprimare; motorul, cu dispozitivele de antrenare și de reglare.

Telegraful aritmic e realizat în diferite tipuri, între cari cel cu imprimare pe bandă și cel cu imprimare pe coală. Un alt tip e teleimprimătorul electric, care, spre deosebire de cel mecanic, înmagazinează combinațiile pe cale electrică, într-un lanț de condensatoare, și comandă traducătorul tot pe cale electrică, prin descărcarea condensatoarelor.

Un exemplu de teleimprimător mecanic e telegraful S.T. 35, ale cărui părți principale sînt mecanismul de transmisiune, mecanismul de recepție și mecanismul de antrenare. În fig. II sînt reprezentate elementele combinatorului claviatură din mecanismul de recepție și mecanismul de antrenare.

În fig. III sînt reprezentate elementele combinatorului claviatură din mecanismul de recepție și mecanismul de antrenare. În fig. IV sînt reprezentate elementele combinatorului claviatură din mecanismul de recepție și mecanismul de antrenare.



IV. Dispozitivul de culegere al receptorului telegrafului S.T. 35.

1) electromagnet; 2) manșon de culegere; 3) pîrghie de culegere; 4) spade; 5) pîrghii în formă de T; 6) armatura electromagnetului; 7) furca armaturii.

1. ~ **automat. Telc.:** Aparat telegrafic care asigură emisiunea automată a semnalelor telegrafice, după ce acestea au fost înregistrate pe o bandă de hîrtie perforată. Telegraful automat cuprinde următoarele părți principale: perforatorul, transmițătorul automat și receptorul automat. Sin. Telegraf rapid.

Perforatorul (v.) are rolul de a prepara din timp banda de hîrtie perforată, în vederea asigurării unei viteze sporite la transmiterea telegramei. După tipul aparatului, perforatorul poate fi pentru cod Morse (de ex. telegraful Wheatstone sau telegraful Siemens-Morse-rapid), sau pentru cod pentavalent (de ex. telegraful Siemens-rapid). Claviatura perforatorului e de tipul mașinii de scris.

Transmițătorul automat asigură transmiterea telegramei, pe baza benzii perforate pregătite în prelabil, prin transmiterea unei impulsii de curent, pentru fiecare „gol” de pe bandă și, eventual, a unei impulsii de sens opus pentru fiecare „plin” de pe bandă. Transmițătorul automat, plasat la postul de emisiune, e în legătură, prin linia de telecomunicație, cu aparatul Morse, sau cu teleimprimătorul mecanic sau electric, respectiv cu receptorul automat care face recepția telegramei. Aparatul Morse transformă impulsurile primite în semnale Morse imprimate pe bandă. Teleimprimătorul mecanic sau electric transformă impulsurile primite în litere, cifre sau alte semne ortografice, conform codului pentavalent folosit. În toate aceste cazuri, recepția funcționează în aceleași condiții ca și în telegrafia manuală, dar cu viteză mult sporită. Pentru control, transmițătorul automat poate fi și în legătură cu receptorul propriu.

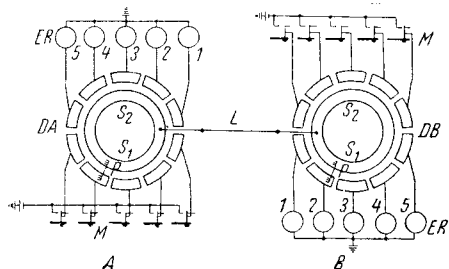
Receptorul automat, folosit numai în cazul unor operații de transitaie a telegramei, efectuează operația de recepție a impulsurilor și de reperforare a unei noi benzi, care urmează să fie folosită mai departe, pentru retransmisiune printr-un transmițător automat.

Prin folosirea telegrafului automat se poate spori viteza de telegrafiere (v.) până aproape de capacitatea maximă de transmitere a liniei de telecomunicație. În plus, pentru că se folosește claviatură de mașină de scris la perforator și perforarea se face independent de transmitere, se pot folosi telegrafiști cari nu sînt obligați să cunoască codul aparatului telegrafic și telegrame pregătite prin perforare de la mai mulți telegrafiști simultan.

Un exemplu de aparat telegrafic automat, teleimprimător, cu cod pentavalent, e telegraful Siemens-rapid (v. fig.), care permite realizarea unei viteze de telegrafiere de 1000 de simboluri pe minut, adică $1000 \cdot 5 \cdot 1/60 \approx 83$ baudzi.

1. ~ Baudot. Telc.: Aparat telegrafic cu cod uniform, multiplu, cu sincronism permanent (ritmic), cu semnalul format în codul telegrafic Baudot, cu cinci impulsii (elemente). E constituit în partea transmițătoare dintr-un manipulator cu clape manipulate ritmic și un distribuitor, iar în partea receptoare, dintr-un traductor și sistemul de imprimare tipografică pe o bandă de hîrtie. Pentru transmisiunea multiplă, aparatul folosește diviziunea timpului și repartizarea diferitelor comunicații în intervale cari alternează. După numărul de comunicații simultane pe cari le poate realiza, telegraful Baudot poate fi dublu, triplu, cuadruplu, sextuplu și cu nouă căi.

Principiul funcționării acestui telegraf e reprezentat în figură. Schema reprezintă două aparate Baudot duble, legate printr-o

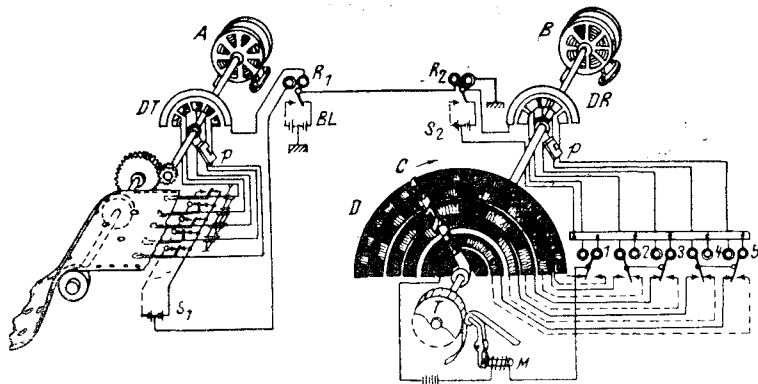


Principiul de funcționare al telegrafului Baudot.

DA și DB) distribuitoare din (A) și (B); S₁ și S₂) sectorul 1 și sectorul 2; ER) (1, 2, 3, 4, 5) electromagneți de recepție, legați la cele cinci segmente ale sectorului 1 și 2; P) periile pe distribuitor; M) manipulator cu cinci clape; L) linia de legătură.

linie cu simplu fir. În DA, respectiv DB, se găsesc distribuitorii, cu ajutorul cărora se repartizează semnalele în timp. Pe discul distribuitorului sînt reprezentate două coroane metalice concentrice, una interioară, continuă, și alta exterioară, împărțită în două sectoare, iar acestea, împărțite în câte cinci segmente. La sectorul de jos al stațiunii A sînt legate cele

cinci clape ale claviaturii (manipulatorului), iar la sectorul de sus sînt legați cei cinci electromagneți de recepție; la stațiunea B, sectoarele sînt legate invers. Prin manipularea claviaturii se stabilește o combinație de contacte, de polarități diferite. Cele cinci segmente ale sectorului de transmisiune sînt explorate pe rînd, prin mișcarea de rotație a periei P. Astfel, combinația în spațiu a celor cinci contacte se transformă într-o combinație în timp, care se poate transmite succesiv pe linie. La stațiunea opusă, peria se rotește cu aceeași viteză și e mereu în fază cu prima, astfel că se găsește în fiecare moment pe sectorul corespunzător comunicației și pe segmentul corespunzător impulsiei emise. Combinația în timp a celor cinci impulsii succesive se înmagazinează în cei cinci electromagneți



Telegraf Siemens-rapid (schemă de funcționare).

A) transmițător; B) receptor; S₂) sursă de curent; I...V) bare de selecțiune; DT, DR) distribuitorii transmisiunii și recepției; P) perii de contact; R₁ și R₂) relee; BL) baterie de linie; I...5) relele traductorului; S₂) baterie locală; D) discul distribuitorului; T) roată cu tipe; C) brațul pîrghiei; M) magnet.

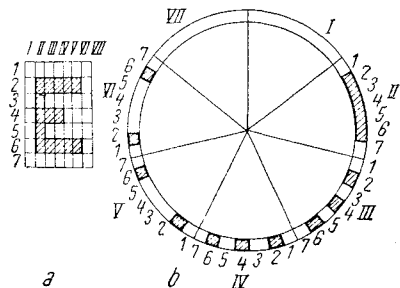
receptori, transformîndu-se astfel într-o combinație în spațiu. Ansamblul electromagneților, cu mecanismele de înmagazinare, formează combinatorul receptorului. Combinorul e cuplat cu traductorul, care descifrează combinațiile și transmite mecanismului imprimător comanda pentru imprimarea caracterului respectiv.

Diferitele sectoare ale distribuitorilor transmit diferite comunicații, cari se succed alternativ la intervale scurte, cît durează o combinație de cinci impulsii, astfel că se obține, practic, o transmisiune „simultană” a mai multor comunicații.

Sistemul multiplu Baudot are nevoie de un sincronism riguros al tuturor mișcărilor de rotație de la cele două stațiuni în legătură, permițînd toleranțe de cel mult $\pm 0,3\%$. Menținerea sincronismului și reglarea fazei de rotație a celor două port-perii de la stațiunile opuse se fac cu ajutorul unor impulsii speciale de corecție, cari se trimit de la o stațiune corectoare, la cealaltă, corectată.

2. ~ Hell. Telc.: Aparat telegrafic cu cod uniform, ritmic, în care la recepție simbolurile grafice (ale literelor, cifrelor și ale celorlalte semne) sînt desenate prin hașuri.

La emisiune, semnalele telegrafice, descompuse pe șapte linii și șapte coloane (v. fig. 1 a), se desfășoară pe periferia unui disc dispus transversal într-un cilindru de material izolant (v. fig. 1 b), care astfel dă la periferia sa $7 \times 7 = 49$ impulsuri elementare, fără curent în porțiunile albe (izolate) și cu curent, în porțiunile corespunzînd literei conductoare. Un sistem de



1. Principiul emisiunii semnalelor la telegraful Hell.

a) descompunerea literei E pe șapte linii și șapte coloane; b) desfășurarea aceleiași litere, pe unul dintre discurile cilindrului izolant.

impulsuri elementare, fără curent în porțiunile albe (izolate) și cu curent, în porțiunile corespunzînd literei conductoare. Un sistem de

pîrghii permite, la apăsarea pe claviatura unei anumite litere, să se blocheze toate celelalte litere și să facă contactul între generatorul de curent și părțile conductoare și linia de transmisiune.

La recepție, semnalul acționează un electromagnet 1 cu armatura 2 în formă de lamă (v. fig. II). În timp ce banda de hîrtie 4 are o deplasare continuă în sensul săgeții și axul dublu spiral 3 se rotește, armatura poate să se ridice de fiecare impulsie primită și să apese hîrtia pe spirala axului dublu spiral. Prin aceasta pe hîrtie se imprimă o linie puțin înclinată, avînd lungimea proporțională cu durata impulsiei de curent și care se repetă, datorită dublei spirale, dedesubt (astfel textul apare de două ori în două rînduri suprapuse).

Aparatele la transmisiune și recepție funcționează rotindu-se în sincronism. La emisiune telegrafistul trebuie să apese pe claviatură într-un anumit ritm, dat de sincronismul aparatului. Dacă sincronismul între emițător și receptor nu e perfect, recepția semnalului nu e distorsionată, numai rîndurile literelor sînt în pantă crescîndă (dacă rotația la recepție e mai mare) sau coborîndă (dacă rotația la recepție e mai mică).

Telegraful Hell permite transmișteri corecte, chiar în cazul unor linii de telecomunicații slabe, în prezența unor perturbații mari.

1. ~ Hughes. Telc.: Aparat telegrafic cu cod uniform cu sincronism permanent (ritmic), folosind semnale formate dintr-o singură impulsie, de sens și durată invariabile, diferențiabile prin poziția în timp a acestei impulsii (prin „faza ei”) în cuprinsul unei perioade de sincronism.

Partea transmițătoare are o claviatură de 28 de clape 4, iar partea receptoare comportă o imprimare tipografică pe o bandă de hîrtie. Aparatul folosește în fond un cod cu grupuri de 28 de poziții de impulsii, dintre cari se utilizează numai semnalele cu cîte o singură impulsie diferențiate prin momentul apariției acestora în timpul unei rotații a căruciorului sau a roții imprimătoare: roata tipelor 17.

Telegraful Hughes se compune, în principal (v. fig.), dintr-o tobă metalică 6, claviatura, electromagnetul receptor 12, regulatorul de viteză și sistemul de antrenare (motorul 1). Pe

discul tobei sînt tăiate 28 de ferestre (deschizături), prin cari poate ieși cîte un pinten (gujan), comandat de clapa respectivă. Pe suprafața tobei se rotește un cărucior 7, cu viteză constantă și în sincronism cu roata tipelor de la stațiunea opusă. Cînd se apasă o clapă a claviaturii, pintenul respectiv iese prin deschizătura lui și ajunge astfel în drumul căruciorului. În momentul lovirii, roata tipelor stațiunii corespundente se găsește cu litera sau cu semnul respectiv în dreptul rolei de imprimare. Căruciorul lovind pintenul, saltă și trimite astfel printr-un contact închis 9 o impulsie de curent pe linie. Aceasta acționează electromagnetul receptorului depărtat — și litera sau semnul cari se găsesc, în acel moment, în poziția de imprimare, se imprimă pe banda de hîrtie corespunzătoare benzii 19.

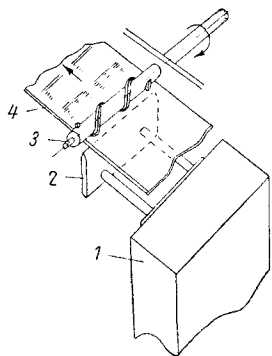
Telegraful Hughes, fiind un aparat imprimător și de două ori mai rapid decît telegraful Morse (transmite 90...125 de semne pe minut), a fost folosit mult în trecut. Din cauză că are nevoie de operatori cu antrenament îndelungat, din cauza dificultăților de sincronizare, ca și din cauza volumului relativ mare, a început să fie abandonat, fiind înlocuit cu teleimprimătoarele „start-stop”.

2. ~ Morse. Telc.: Aparat telegrafic cu cod neuniform, care folosește pentru fiecare simbol combinații de impulsii lungi și scurte după codul Morse (v. sub Alfabet Morse), care trebuie să fie cunoscut atît de cel care transmite, cît și de cel care primește mesajul.

La telegraful Morse, transmisiunea se face cu ajutorul unui manipulator Morse (v. fig. I), iar recepția, cu ajutorul unui electromagnet. Recepția se poate face „la ureche”, cu ajutorul unui sounder (v. Sounder telegrafic) sau releu Morse (v. fig. II), care emite sunete (loviturile sonore ale paletei) sub acțiunea impulsurilor de curent; sunetele sînt „citite” de operatorul experimentat, care le transcrie „în clar” pe blancheta-telegramă. Transmisiunea se poate face și cu „Morse” scriitor, care e un dispozitiv echipat cu un electromagnet, cu o bandă de hîrtie antrenată de un mecanism de ceasornic și cu o roțiță imbibată cu cerneală, care înscrie pe banda în mișcare puncte sau linii, după durata mai scurtă sau mai lungă a impulsiei. Această bandă, astfel preparată, trebuie să fie descifrată de un funcționar și transcrisă pe blanchetă.

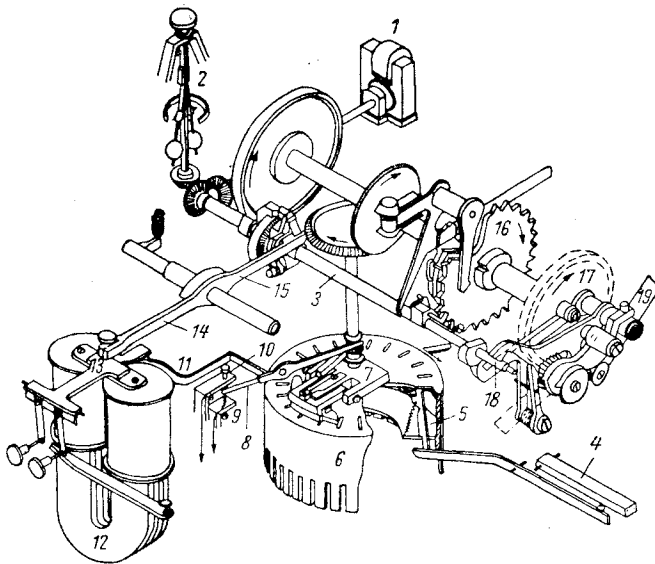
Telegraful Morse pe fir poate funcționa cu simplu curent sau cu dublu curent. În primul caz, impulsurile sînt de o singură polaritate de curent; în al doilea caz, impulsurile sînt de ambele polarități, adică semnalele elementare sînt de o polaritate (de ex. +) și intervalele dintre ele sînt de polaritate contrară (-).

Sistemul cu simplu curent poate fi folosit în două moduri de exploatare: cu curent de lucru și cu curent de repaus. În exploatarea cu curent de lucru linia e fără curent în stare de repaus, și capătă curent numai cînd manipulatorul e apăsător, adică în timpul emisiunii semnalelor elementare. În exploatarea cu



II. Electromagnetul și sistemul de înregistrare la recepție.

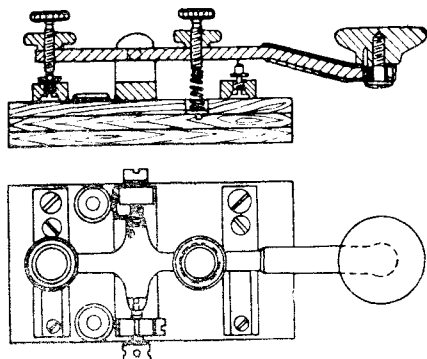
1) electromagnet; 2) armatură în formă de lamă; 3) ax dublu spiral; 4) bandă de hîrtie pentru imprimarea telegramei.



Aparat telegrafic Hughes.

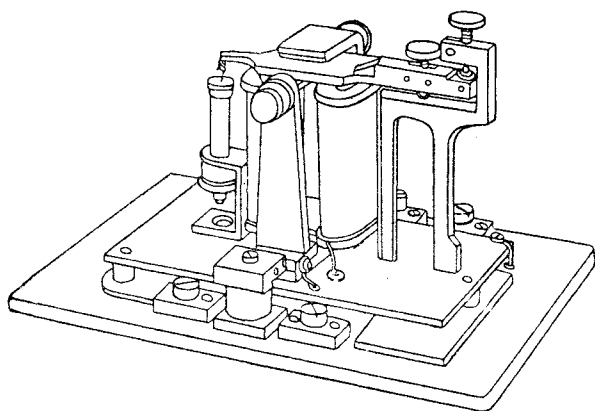
1) motor de acționare; 2) regulator de turație; 3) axă imprimătoare; 4) clapă; 5) dinte (pinten); 6) cutie cu dinți; 7) cărucior de emisiune; 8) pîrghie de comutare; 9) contact la baterie; 10) contact la pămînt; 11) brațul pentru armatura electromagnetului 12. al pîrghiei de comutare; 12) electromagnet; 13) armatura electromagnetului a cărei mișcare declanșează, prin pîrghia (14, 15), mecanismul care imprimă în aparatul propriu telegrama transmisă; 16) roată corectoare; 17) roata tipelor; 18) camă de imprimare; 19) bandă de hîrtie.

curent de repaus, linia e în mod normal sub tensiune, și apăsarea manipulatorului întrerupe curentul pe durata fiecărui



I, Manipulator Morse.

semnal elementar (punct sau linie). Acest mod de exploatare permite un control permanent al liniei și folosirea unei singure baterii pentru mai multe posturi înșirate pe o linie.



II, Receptor tip sounder.

1. ~ **Wheatstone.** *Telc.:* Aparat telegrafic de telegrafie simplă automată, cu transmisiune prin bandă perforată, folosind codul Morse. Telegrama e întâi perforată pe o bandă de hîrtie, cu ajutorul unui perforator cu trei clape. Una dintre clape reprezintă punctul, alta reprezintă linia și a treia, din mijloc, intervalul dintre litere. Pe bandă, punctul e reprezentat prin două găuri așezate transversal, perpendicular pe lungimea benzii, iar linia e reprezentată prin două găuri așezate oblic față de direcția lungimii benzii. Prin mijlocul benzii sînt perforate găurile, mai mici, de antrenare și de spațiu (v. fig.).

Banda astfel preparată se introduce în transmițătorul Wheatstone care transmite automat și rapid semnalele perforate, cu ajutorul unor ace echipate cu pîrghii și contacte. Recepția se face prin înscrisere de puncte și linii pe bandă de hîrtie antrenată mecanic. Această bandă trebuie descifrată și transcrisă pe blancheta-telegramă.

2. **Telegrafică, transmisiune ~.** *Telc.:* Sistemul de transmisiune a semnalelor telegrafice (v. Sistem de telegrafie) consi-

derat din punctul de vedere al naturii curentului electric folosit și al tipului de modulație.

3. **Telegrafie.** 1. *Telc.:* Telecomunicație care consistă în transmiterea mijlocită la distanță, prin semnale, a conținutului unor texte scrise. V. Telecomunicație 1.

Textul scris corespunzător se numește *telegramă*, iar conținutul acestui text, care face obiectul propriu-zis al transmisiunii, se numește *mesaj telegrafic*, și uneori tot *telegramă*. În telegrafie, simbolurile grafice ale textelor scrise (litere, semne de punctuație, cifre, etc.) sînt traduse în semnale electromagnetice, optice, etc. — cări constituie suportul fizic al mesajului telegrafic și se numesc *semnale telegrafice* — în baza unei anumite reguli de corespondență, numită *cod telegrafic* sau *alfabet telegrafic*. Semnalele telegrafice sînt constituite de obicei din grupuri de impulsii, numite *impulsii telegrafice*, și pot fi la rîndul lor transformate după necesitățile căii de telecomunicație utilizate prin modulație, codaj, etc.

După natura semnalului utilizat, se deosebesc *telegrafia electromagnetică*, *telegrafia optică*, etc. În tehnica actuală se folosește aproape exclusiv telegrafia electromagnetică.

După natura mediului de propagare a semnalelor, se deosebesc *telegrafia pe fire* (v. Telegrafie 2), care utilizează curenți și tensiuni electrice transmise pe sisteme de conductoare numite *linii telegrafice*, și *radiotelegrafia* (v.), care utilizează unde electromagnetice modulate care se propagă în spațiu — fără fire conductoare pentru ghidare. Rețelele telegrafice complexe, pe fire, pot include și anumite legături mixte realizate pe anumite porțiuni prin radiotelegrafie (de ex. utilizînd linii de radioreleu). Atît telegrafia pe fire cît și radiotelegrafia folosesc mijloace tehnice comune în ce privește producerea și recepția semnalelor telegrafice cu aparate numite *telegrafe* (v.) sau *aparate telegrafice*. Din punctul de vedere al tehnicii acestor operații se deosebesc diferite sisteme de telegrafie (v.).

După codul utilizat, se deosebesc *telegrafia cu cod uniform*, în care impulsurile elementare transmise au durate egale (v. Telegraf) și în particular *telegrafia cu diferențiere de poziție* (v. Telegraf Hughes), — *telegrafia cu cod neuniform*, în care impulsurile elementare transmise au durate inegale (v. Telegraf Morse, Telegraf Wheatstone, Ondulograf).

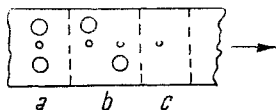
4. **Telegrafie.** 2. *Telc.:* Telecomunicație care consistă în transmiterea mijlocită, la distanță, a conținutului unor texte scrise, prin semnale electromagnetice care se propagă în lungul unor linii de telecomunicații. Sin. Telegrafie pe fire.

După natura sursei de curent folosite, se deosebesc *telegrafia în curent continuu* și, în particular, cu simplu curent (de lucru sau de repaus) sau cu dublu curent — și *telegrafia în curent alternativ* — și în particular infraacustică, armonică sau ultraacustică (din punctul de vedere al benzii de frecvență utilizate), respectiv cu modulație de amplitudine, de frecvență sau de fază (din punctul de vedere al tipului modulației); după cum transmisiunea se poate face sau nu concomitent în ambele sensuri, se deosebesc *telegrafia duplex* și *telegrafia simplex*; după numărul de căi telegrafice care utilizează același circuit fizic, se deosebesc *telegrafia simplă* și *telegrafia multiplă* (în particular telegrafia diplex); după mijloacele de conectare folosite, se deosebesc *telegrafia manuală* și *telegrafia automată* (v., pentru detalii, sub Sistem de telegrafie).

5. ~ **armonică.** *Telc.* V. sub Sistem de telegrafie.

6. ~ **automată.** *Telc.* V. sub Sistem de telegrafie.

7. ~ **bitonală.** *Telc.:* Sistem de telegrafie armonică la care, pentru semnalele telegrafice cu curent se transmit pe linie un semnal de anumite frecvență (un ton), iar pentru semnalele



Banda telegrafului Wheatstone.

a) punct; b) linie; c) spațiu.

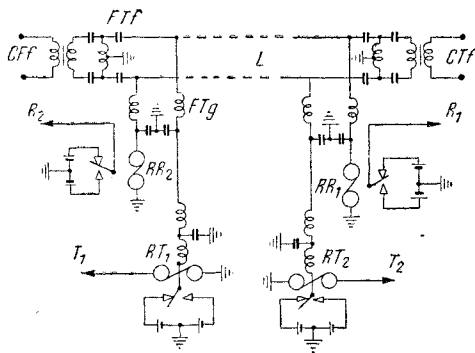
fără curent, un semnal de altă frecvență (alt ton). Telegrafia bitonală corespunde cu telegrafia în curent continuu, cu dublu curent.

1. **~ cu curenți purtători.** *Telc.:* Sistem de transmisiune multiplă a mesajelor telegrafice, prin ranspunerea lor (v. Transpunerea benzilor de frecvență) în diferite poziții ale benzii de frecvență disponibile.

După frecvențele purtătoare folosite, sistemele de telegrafie cu curenți purtători pot fi: de telegrafie armonică (v.), de telegrafie infraacustică (v.), de telegrafie supra- sau ultraacustică (v.).

2. **~ duplex.** *Telc. V.* sub Sistem de telegrafie.

3. **~ dublă simultană.** *Telc.:* Sistem de telegrafie care permite transmiterea a două comunicații telegrafice pe un circuit bifilar, simultan cu o comunicație telefonică. Cele



Telegrafie dublă simultană.

CTf) centrală telefonică; L) linie; FTf) filtru telefonic; FTg) filtru telegrafic; T₁ și T₂) transmițător 1, 2; R₁, R₂) receptor 1, 2; RT₁ și RT₂) releu de transmitere 1, 2; RR₁ și RR₂) releu de recepție 1, 2.

trei comunicații simultane sînt separate prin filtre simple, cu condensatoare și bobine (v. fig.).

4. **~ duplex.** *Telc. V.* sub Sistem de telegrafie.

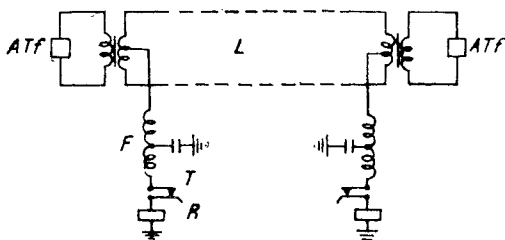
5. **~ infraacustică.** *Telc. V.* sub Sistem de telegrafie.

6. **~ manuală.** *Telc. V.* sub Sistem de telegrafie.

7. **~ rapidă.** *Telc.:* Sin. Telegrafie automată (v. sub Sistem de telegrafie; v. și Telegraf automat).

8. **~ simplex.** *Telc. V.* sub Sistem de telegrafie.

9. **~ simultană.** *Telc.:* Sistem de telecomunicații, care permite transmiterea unei comunicații telegrafice pe un circuit



Telegrafie simultană.

ATf) aparat telefonic; L) linie; F) filtru de rotunjire; T) transmițător; R) receptor.

telefonic, simultan cu efectuarea convorbirii telefonice. Legătura telegrafică e de fapt o fantomă cu pământul, echipată cu un filtru de rotunjire, pentru reducerea influenței semnalelor telegrafice asupra celorlalte circuite paralele (v. fig.).

10. **~ ultraacustică.** *Telc. V.* sub Sistem de telegrafie.

11. **~ univocală.** *Telc.:* Sistem de comunicații între posturi telegrafice de abonați, care folosește rețeaua telefonică urbană.

Abonatul are contact pe circuitul său cu aparatul telefonic și telegrafic aritmic (teleimprimătorul), pe cari le poate folosi alternativ, la alegere. În acest scop, instalația e echipată cu un generator de ton, cu tub electronic, care produce o frecvență vocală de 1500 Hz, cu ajutorul căreia se fac transmisiunile telegrafice prin cablurile telefonice urbane. La recepția semnalelor, cari sînt impulsii telegrafice de frecvență vocală, acestea sînt amplificate, apoi redresate și aplicate teleimprimătorului, sub forma de impulsii de curent continuu.

Legătura se stabilește inițial prin telefon, manual sau automat; se trece apoi pe telegraf.

12. **Telegrafiștilor, ecuația ~.** *Fiz., Mat.:* Ecuație cu derivate parțiale (v.) lineară, de ordinul al doilea și de tip iperbolic, de forma:

$$A \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} + 2B \frac{\partial \varphi}{\partial t} + D\varphi = C \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2},$$

A, B, C și D fiind constante pozitive. Această ecuație se reduce la ecuația undelor pentru B=D=0 și se întâlnește, de exemplu, în studiul unei perturbații electromagnetice de-a lungul unei linii electrice lungi, cînd se ține seamă de rezistența R, de capacitatea C, de inductivitatea L și de conductanța de izolație G a liniei pe unitatea de lungime de linie, sub forma:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = RG u + (LG + CR) \frac{\partial u}{\partial t} + CL \frac{\partial^2 u}{\partial t^2},$$

$$\frac{\partial^2 i}{\partial x^2} = RG i + (LG + CR) \frac{\partial i}{\partial t} + CL \frac{\partial^2 i}{\partial t^2},$$

unde $u(x, t)$ e tensiunea dintre conductele liniei, iar $i(x, t)$ e curentul în secțiunea x , în momentul t . De asemenea, fiecare componentă a intensității cîmpului electric sau magnetic ale unei unde electromagnetice plane într-un mediu omogen slab conductor și neîncărcat satisface ecuația:

$$\frac{\partial^2 E}{\partial x^2} = \gamma_0^2 \epsilon \mu \frac{\partial^2 E}{\partial t^2} + \frac{\kappa \gamma_0^2 \mu}{\rho} \frac{\partial E}{\partial t},$$

în care ϵ e permitivitatea mediului, μ e permeabilitatea magnetică și ρ e rezistivitatea lui, iar κ e coeficientul de raționalizare ($\kappa=1$ sau $\kappa=4\pi$, după cum sistemul de unități e raționalizat sau nu) și γ_0 e constanta lui Gauss ($\gamma_0=1$ în toate sistemele de unități, afară de sistemul lui Gauss, în care $\gamma_0=1/c_0$, cu c_0 viteza luminii în vid). V. și sub Linie electrică, și sub Ecuația cu derivate parțiale.

13. **Telegramă, pl. telegrame.** *Telc.:* Mesaj transmis prin telegraf.

14. **~ meteorologică.** *Meteor. V.* sub Meteorologice, mesaje ~.

15. **Teleimprimare.** *Telc.:* Transmiterea la distanță a unui text, prin intermediul teleimprimătorului (v.).

16. **Teleimprimător, pl. teleimprimătoare.** *Telc. V.* sub Telegraf aritmic.

17. **Teleindicador, pl. teleindicatoare.** *Tehn.:* Dispozitiv de măsură care indică la distanță valoarea unei mărimi (v. și Telemăsură).

Teleindicadorul de nivel, de exemplu, e un aparat care indică la distanță nivelul variabil dintr-un rezervor, basin, lac, rîu, etc. Aparatele dezvoltate în acest scop se bazează pe metodele obișnuite de telemăsură. Ele pot fi mecanice, hidraulice sau electrice. Legătura la distanță dintre aparatul emițător al unui parametru-pilot corespunzător nivelului, și cel receptor, care primește și traduce semnalul emis, se face printr-un sistem de transmisiune la distanță, care poate fi hidraulic sau, mai frecvent, electric. Scara aparatelor receptoare pe care se citește nivelul e, uneori, dreaptă și verticală, corespunzînd

unei riglete de nivel, sau circulară, ca la instrumentele electrice obișnuite. — Distanța maximă la care se pot transmite indicațiile de nivel cu sisteme hidraulice e de circa 100 m; cu sisteme electrice obișnuite (curent continuu sau impulsii), de 100 km, iar cu sisteme cu unde electromagnetice de înaltă frecvență, ilimitată.

1. **Telemnigraf, pl. telemnigrafe.** *Hidr.:* Limnigraf (v.) comandat de la distanță sau la care înregistrările se fac la distanță de locul unde e montat dispozitivul de măsurare a nivelului apei.

2. **Telemagmatic.** *Geol., Mineral.:* Calitatea unui proces mineralogenetic și, în special, a unei paragenese minerale, de a fi de origine magmatică foarte depărtată. Procesul sau paragenza respectivă se caracterizează prin temperaturi de formare foarte joasă, întâlnite în apropierea suprafeței scoarței terestre.

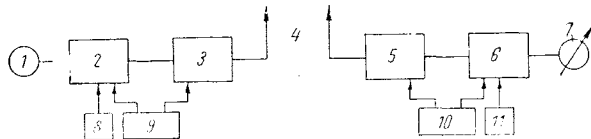
3. **Telemăsurare.** *Tehn. V.* Telemăsură.

4. **Telemăsură, pl. telemăsuri.** *Tehn.:* Transmiterea la distanță a valorilor unei mărimi măsurate, după traducerea ei într-o mărime intermediară, aptă a fi transmisă și care, la recepție, e din nou transformată, spre a putea fi indicată sau înregistrată.

Introducerea unei mărimi intermediare face semnalul de telemăsură insensibil la variațiile în anumite limite ale parametrilor sistemului de transmisiune.

Telemăsura se diferențiază de simpla măsură la distanță prin folosirea unei mărimi intermediare; limita dintre măsura la distanță și telemăsură se stabilește de la caz la caz, funcțiune de precizia de măsură necesară la locul unde se transmite măsura și de numărul de măsuri cari trebuie transmise dintr-un punct.

Echipamentul de telemăsură folosit (v. fig. I) efectuează cele patru funcțiuni fundamentale: *prelucrarea, transmiterea,*



I. Schema-bloc a unui echipament de telemăsură.

1) sursă de informație (aparatură de măsură primar); 2) convertor de telemăsură-emisiune; 3) echipament de transmisiune-emisiune (cu separare în frecvență sau în timp); 4) cale de comunicație (circuit fizic, sistem de curenți purtători, canal radio); 5) echipament de transmisiune-recepție; 6) convertor de telemăsură-recepție; 7) dispozitiv de afișare; 8, 11) bloc de verificare a informațiilor vehiculate; 9, 10) bloc de organizare a schimbului de informații.

organizarea schimbului de informații și verificarea informațiilor transmise proprii oricărui echipament telemecanic (v. Telemecanică). Dintre blocurile cari constituie echipamentul, sînt specifice telemăsurii: blocurile 2 și 6, pentru prelucrarea mesajului de telemăsură în scopul transformării lui într-o mărime intermediară cu proprietățile descrise; 8 și 11, pentru verificarea informațiilor vehiculate; 9 și 10, pentru organizarea schimbului de informații, la cari se adaugă 1 și 7, pentru culegerea și afișarea semnalului, și cari sînt blocuri specifice măsurărilor în general.

Blocurile 3 și 5, servind la transmiterea mărimilor intermediare, nu sînt specifice telemăsurii, ci legăturilor de telecomunicații în general.

Prelucrarea informației de telemăsură se face în blocuri de prelucrare a căror structură depinde în principal de caracteristicile mărimii intermediare necesare, de precizia de măsurare necesară și de parametrii informației prelucrate (v. Telemecanică).

În cazul telemăsurii la mică distanță, semnalele transmițându-se pe circuit fizic direct fără codaj (v.), funcțiunile sistemului de telemăsură se reduc la funcțiunea de prelucrare.

În acest caz se adoptă telemăsuri permanente, la cari mărimea intermediară poate fi de amplitudine de tensiune sau de curent, continuă sau alternativă, și, în scopul reducerii influenței canalului de comunicație, echipamentul de telemăsură folosit e de tip *compensat*.

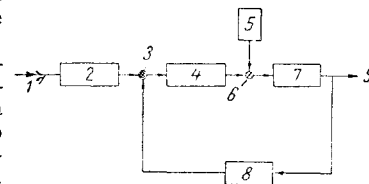
Raza de acțiune a sistemelor de telemăsură de tip compensat e limitată de influența impedanțelor transversale ale liniilor (pentru un cablu telefonic obișnuit, conductanța de izolație e de ordinul a $10^{-8}\Omega^{-1}\text{km}^{-1}$ și capacitatea e de 40 nF/km; la cablurile izolate cu polietilenă, conductanța transversală e mai mică decît $10^{-11}\Omega^{-1}\text{km}^{-1}$); influența rezistenței longitudinale a liniilor (compensată în sistemele de telemăsură descrise, numai pentru valori de maximum 5000 Ω); influența tensiunilor parazite care e foarte puternică, deoarece toate sistemele de telemăsură compensate realizează o modulație în amplitudine a semnalului de măsură (echipamentele de telemăsură compensate cu tensiune electromotoare proporționale sînt cel mai mult afectate din acest punct de vedere, deoarece operează cu receptoare cu rezistență de intrare foarte mare).

Din punct de vedere economic, telemăsurile compensate nu prezintă interes, cînd prețul circuitului de măsură necesare devine comparabil sau depășește pe cel al echipamentelor de telemăsură funcționînd cu separare în timp sau în frecvență. Cum prețul relativ al echipamentelor scade continuu față de cel al circuitelor de măsură, domeniul de aplicație a telemăsurilor permanente directe se restrînge.

Principiul general de funcționare al echipamentelor compensate e similar celui al unui sistem de urmărire la care mărimea de ieșire e proporțională cu mărimea de măsură considerată ca mărime de intrare. Astfel de echipamente micșorează influența variațiilor parametrilor liniei asupra semnalului de telemăsură, dar nu se asigură, ca în toate sistemele de transmisiune fără cod, o protecție contra impulsului de perturbație.

Micșorarea influenței parametrilor liniei se obține în două feluri, cari conduc la două feluri de echipamente: printr-un *curent în linie riguros proporțional cu mărimea telemăsurată* (utilizînd un emițător de rezistență internă foarte mare, astfel încît rezistența liniei să fie neglijabilă față de rezistența internă a emițătorului), sau printr-o *tensiune electromotoare a emițătorului strict proporțională cu mărimea de telemăsurată* (utilizînd receptoare cu rezistență de intrare foarte mare).

Echipamentul de telemăsură în curent continuu din prima categorie (v. fig. II) cuprinde în principal: un convertor 2, care



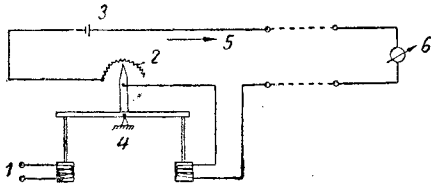
II. Schema-bloc a unei telemăsuri compensate cu curent continuu proporțional.

1) mărimea de telemăsurată $S(t)$; 2) convertor; 3) comparator; 4) amplificator; 5) generator de semnal de eroare datorit variației parametrilor circuitului de comunicație; 6) comparator; 7) adaptor; 8) convertorul mărimumi de ieșire; 9) mărime de ieșire.

Dacă amplificarea e suficient de mare, precizia curentului la ieșire nu depinde decît de precizia celor două convertoare și de precizia comparatorului; în aceste condiții curentul de ieșire e practic independent de variațiile circuitului de comunicație.

Semnalul de eroare poate fi obținut prin opoziție de curent sau prin opoziție de tensiune.

Echipamentul de telemăsură de tip compensat, de curent continuu proporțional și cu opoziție de curent (emițător cu

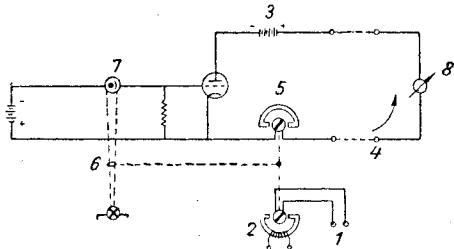


III. Echipament de telemăsură de tip compensat cu opoziție de curent și cu comparator cu rezistență variabilă.

1) mărimea de telemăsurat; 2) rezistență variabilă; 3) sursă de tensiune; 4) comparator cu echilibrare mecanică; 5) curent de ieșire; 6) receptor cu cadru mobil.

rezistență internă mare), e bazat, în general, pe existența unui comparator cu echilibrare mecanică a cuplurilor antagoniste.

Semnalul de eroare e caracterizat printr-o variație a poziției unui organ mecanic, diferitele realizări industriale fiind



IV. Echipament de telemăsură de tip compensat cu opoziție de curent și cu comparator cu flux luminos variabil.

1) mărimea de telemăsurat; 2) convertorul mărimii 1 într-un cuplu proporțional M_1 ; 3) sursă stabilizată; 4) curentul de ieșire; 5) convertorul mărimii de ieșire într-un cuplu proporțional M_2 ; 6) diafragmă comandată de diferența dintre M_1 și M_2 ; 7) amplificator comandat cu fotorezistență; 8) receptor cu cadru mobil.

diferențiate unele de altele prin construcția amplificatorului 4 care amplifică semnalul de eroare.

Amplificatorul poate fi comandat prin semnalul produs de o rezistență variabilă (v. fig. III), o celulă fotoelectrică (v. fig. IV) sau un element magnetic (v. fig. V).

Timpul de stabilire al curentului de ieșire al emițătoarelor cu compensare prin cupluri antagoniste e de ordinul a 100...400 ms pentru variații ale curentului de ieșire de ordinul a 80%.

Echipamentul de telemăsură de tip compensat de curent continuu proporțional și cu opoziție de tensiune, are o

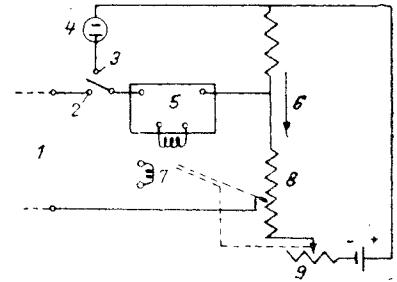
utilizare industrială redusă comparativ cu echipamentul precedent. Servește, de cele mai multe ori, drept convertor de

impedanță sau pentru realizarea unor diferențe ale curenților de intrare.

Echipamentul de telemăsură de tip compensat, de tensiune electromotoare continuă proporțională, cu opoziție de tensiune (echipamente cu rezistență de intrare mare), funcționează pe un principiu asemănător cu cel al schemei-bloc din fig. II, în care însă mărimea de intrare e o tensiune electromotoare care se compară direct cu o tensiune de opoziție. Această tensiune de opoziție e funcționează de semnalul de eroare și de semnalul de ieșire al receptorului (de ex. de poziția unui potențiomtru automat sau de valoarea unui curent).

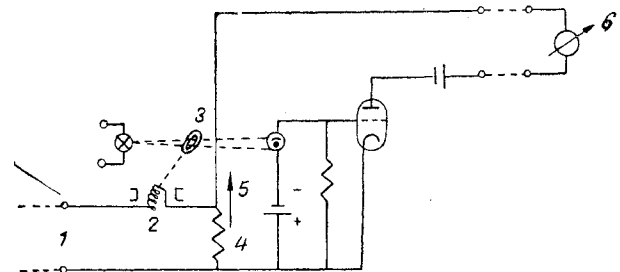
Cînd semnalul de eroare e nul, tensiunea electromotoare exterioară e egală cu tensiunea de opoziție și curentul în linie e nul. La echilibru, variațiile de rezistență ale liniei nu au nici o influență. Această rezistență are însă importanța ei în perioada transitorie, deoarece sensibilitatea comparatoarelor depinde de intensitatea curentului de dezechilibru de la intrare.

În echipamentul din fig. VI, tensiunea de opoziție apare la trecerea unui curent constant 6 printr-o rezistență variabilă 8, iar în echipamentul din fig. VII, prin trecerea unui curent variabil 5 printr-o rezistență constantă 4.



VI. Echipament de telemăsură prin opoziție de tensiune și cu tensiunea de opoziție culeasă pe o rezistență variabilă.

1) tensiune electromotoare de măsurat; 2) poziție de măsură; 3) poziție de etalonare; 4) pilă etalon; 5) amplificator; 6) curent constant; 7) motor bifazat; 8) rezistență variabilă; 9) potențiomtru de etalonare periodică a curentului.



VII. Echipament de telemăsură prin opoziție de tensiune și cu tensiunea de opoziție culeasă pe o rezistență fixă parcursă de un curent variabil.

1) tensiune electromotoare de măsură; 2) galvanometru de zero; 3) diafragmă comandată de 2; 4) rezistență constantă; 5) curent variabil; 6) aparat indicator.

În cazul telemăsurii la mare distanță e necesară transformarea mesajului de măsură într-o mărime intermediară, alta decît amplitudinea, aplicabilă unei aparaturi de teletransmisiune. Această mărime intermediară poate fi rezultatul unei prelucrări prin convertoare analogice sau analogice-numerice (prin codaj, v.).

Convertoarele analogice sînt de mai multe feluri, după tipul mărimii intermediare produse.

Convertoarele de durată de impulsie convertesc mărimea de intrare în durată de impulsie,

În funcțiune de perioada impulsurilor, aceste sisteme se împart în două categorii: sisteme cu perioadă lungă (zeci de secunde) și sisteme cu perioadă scurtă.

Precizia acestor sisteme e limitată de influența canalului de comunicație asupra fronturilor impulsiei.

Durata impulsiei recepționate (v. fig. VIII) diferă de cea a impulsiei emise, iar variația parametrilor liniei de comunicație conduce la variația amplitudinii și la defazarea semnalului de telemăsură la intrarea în receptor.

Limitarea influenței canalului de comunicație asupra preciziei de telemăsură se poate obține numai prin lungirea impulsiei și prin lărgirea benzii de frecvență a canalului de telemăsură.

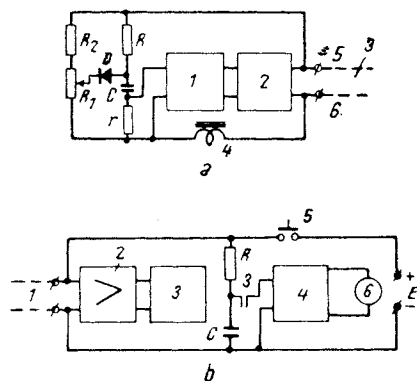
Aceste sisteme de telemăsură se utilizează la telemăsurarea mărimilor neelectrice lent variabile.

Emitătorul cu impulsii cu perioadă lungă e constituit, în principal, din: o camă antrenată de un motor cu turație constantă, un dispozitiv de testare și un releu cu mercur acționat magnetic.

Recepția semnalului se face printr-un sistem de integrare mecanică; apoi semnalul se aplică unui aparat înregistrator.

Emitătorul cu impulsii cu perioadă scurtă (v. fig. IX) funcționează cu tealeliminare prin linia de comunicație.

De la dispecer se transmit către punctele de măsură impulsii dreptunghiulare cu durata de 1,7 s și perioada de 2 s (v. fig. IX a); la apariția, la bornele 5, 6, a unei impulsii dreptunghiulare, condensatorul C începe să se încarce pînă atinge valoarea tensiunii pe rezistența R_1 . Dioda D începe să conducă. Momentul deschiderii diodei depinde de poziția cursorului pe potențiometrul R_1 . La încetarea curentului de



IX. Schema convertorului de durată.

a) emisie: 1) releu electronic; 2) generator audio; 3) linie de comunicație; 4) bobină de șoc; 5, 6) borne de ieșire; b) recepție: 1) linie de comunicație; 2) amplificator; 3) releu; 4) bloc de ieșire; 5) intreruptor basculant; 6) aparat indicator.

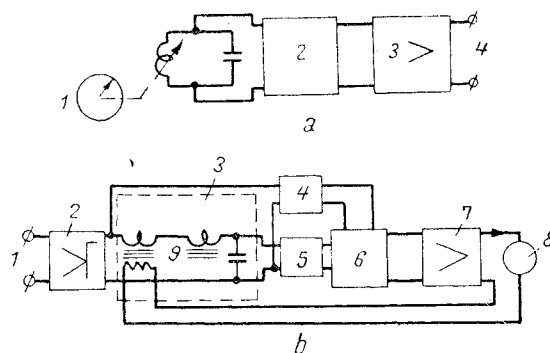
Intervalul dintre transmiterea semnalului dreptunghiular de la punctul de recepție a telemăsurii și recepționarea semnalului acustic care marchează încetarea încărcării e proporțional cu mărimea parametrului de măsură.

Semnalele modulate în durată sînt recepționate la punctul de control și sînt transformate în curent continuu (v. fig. IX b). În momentul în care începe emisiunea semnalului dreptunghiular se acționează intreruptorul 5 și începe încărcarea condensatorului C prin rezistența R. Cînd pare semnalul de frecvență

acustică, acesta e amplificat și acționează scurt timp releul R, al cărui contact leagă condensatorul C la intrarea circuitului de ieșire 4. Acest circuit permite menținerea sarcinii pe condensatorul C pînă la ciclul următor. Alegerea pentru circuitul RC a unor elemente cu caracteristici funcționale permite realizarea unei relații lineare între mărimea neelectrică de măsură și parametrul electric de la recepție. Performanțe: clasa de precizie (emisiune + recepție), exclusiv traductorul și aparatul indicator de la recepție, 1,5%. Variațiile de temperatură între -40° și $+40^\circ$ și de tensiune $\pm 15\%$ conduc la variații suplimentare de clasa 1%.

Convertorul de frecvență se bazează pe variația lineară a frecvenței unei unde sinusoidale emise de un oscilator electronic, funcțiune de mărimea de măsurat. Variația frecvenței e realizată în aplicațiile industriale prin variația unui element de circuit care, în majoritatea aplicațiilor din industrie, e o inductanță. Se folosește o inductanță variabilă montată pe axul aparatului primar de măsură, sau o inductanță variind cu valoarea curentului de magnetizare.

Schema-bloc a unei astfel de aparaturi de telemăsură cu modulație de frecvență e reprezentată în fig. X.



X. Convertor de frecvență-emisie.

a) emisie: 1) variometru; 2) generator; 3) amplificator; 4) canal de comunicație; b) recepție: 1) canal de comunicație; 2) amplificator limitator; 3) circuit de frecvență variabilă; 4, 5) limitatoare; 6) circuit sensibil la fază; 7) amplificator de curent continuu; 8) element de ieșire; 9) înfășurare de reacție.

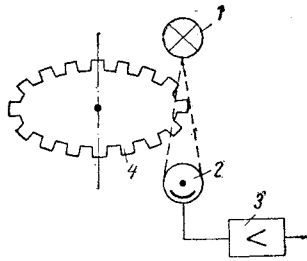
Emitătorul se compune dintr-un generator (oscilator) 2 și un amplificator 3. Semnalul sinusoidal de frecvență variabilă rezultat e amplificat și poate fi transmis direct pe un circuit fizic sau poate servi la modularea unei frecvențe purtătoare.

Receptorul cuprinde un amplificator limitator 2, un bloc sensibil la fază și un amplificator de curent continuu 7.

Convertorul de frecvență de impulsie poate fi: un sistem în care mărimea de măsură se transformă într-o viteză de rotație transformabilă, printr-un sistem de comutație, într-un număr de impulsii; un sistem cu cuplu antagonist sau un sistem în care mărimea de măsură se transformă într-un curent sau într-o tensiune continuă, transformabil, prin intermediul unui oscilator de relaxare, într-o frecvență de impulsii.

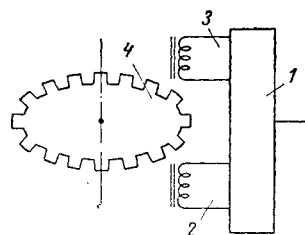
Convertorul de frecvență de impulsii bazat pe variația vitezei de rotație, din care categorie fac parte instalațiile de telemăsură cu traductor de tip contor. Turația contorului e proporțională cu mărimea de transmis. Discul e secționat pentru o măsurare ușoară și precisă a unghiului de rotație; măsurarea vitezei e înlocuită cu numărarea secțiunilor cari trec în unitatea de timp prin fața unui punct fix.

Fig. XI și XII reprezintă schematic utilizarea discului secționat într-un emițător de telemăsură folosind o celulă foto-



XI. Traductor cu disc profilat și celulă fotoelectrică.

1) sursă de lumină; 2) celulă fotoelectrică; 3) amplificator electronic; 4) disc profilat.



XII. Traductor cu disc crenelat și oscilator electronic.

1) oscilator electronic; 2, 3) înfășurările din circuitul oscilatorului electronic; 4) disc crenelat.

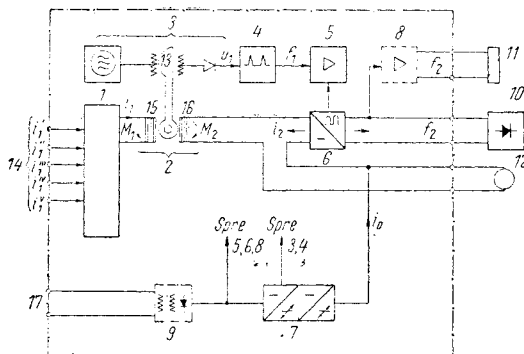
electrică 2 și într-un emițător de telemăsură utilizând un oscilator electronic 1 al cărui cuplaj în circuitul de reacțiune e întrerupt sau nu, după cum între bobine apare partea plină sau cea secționată a discului contorului 4.

Traductorul de tip contor e folosit în cazul realizării cu celulă fotoelectrică la producerea unor impulsii de curent continuu, cari sînt amplificate și formate în circuite electronice. Aceste impulsii pot fi transmise direct în curent continuu, pot fi transformate în trenuri de impulsii de curent alternativ, de frecvență dată (de obicei circa 800 Hz), sau pot servi la modularea unor purtătoare pentru a permite transmiterea mai multor semnale de telemăsură pe același circuit fizic.

În cazul folosirii traductorului conform schemei din fig. XII, partea plină a discului întrerupe oscilațiile unui oscilator electronic. Semnalul electric rezultat are forma unor trenuri de undă. După necesitate, aceste trenuri sînt demodulate și apoi sînt tratate ca și în cazul precedent. Echipamentele de măsură de acest tip au o clasă de precizie de circa 2,5%.

Domeniul de aplicație: pînă la viteze de variație a mărimii telemăsurate de ordinul a 10 Hz.

Convertorul de frecvență de impulsii cu cuplu antagonist funcționează după schema-bloc din fig. XIII. Circuitul de



XIII. Schema-bloc a convertorului de frecvență de impulsii cu cuplu antagonist 1) circuit de însumare; 2) cadru mobil fără cuplu antagonist; 3) palpat; 4) oscilator de relaxare; 5) amplificator; 6) convertor de frecvență curent continuu; 7) stabilizator; 8) amplificator de ieșire; 9) sursă de alimentare; 10) modulator; 11) releu de ieșire; 12) aparat indicator; 13) paletă; 14) curenți de intrare; 15 și 16) bobine; 17) rețea.

însumare 1 e adaptat fiecărui caz de aplicare concretă și permite însumarea a pînă la cinci valori ($i_1^I, i_1^{II}, i_1^{III}, i_1^{IV}, i_1^V$). Pentru

a asigura suma totdeauna pozitivă a acestei valori se adaugă un curent pozitiv de polarizare.

Curentul de comandă produce în cadrul mobil un cuplu M_1 acționînd paleta 13 a cărei deviație e convertită, printr-un palpat 3, într-o tensiune U_1 ; acesta comandă frecvența f_1 a oscilatorului de relaxare 4. La rîndul ei, frecvența comandă, prin impulsii scurte de tensiune, convertitorul 6, care transformă semnalul de comandă în impulsii dreptunghiulare și produce și un curent continuu i_2 proporțional cu frecvența de comandă. Se obține din 6 o tensiune de formă dreptunghiulară de frecvență f_2 , egală cu jumătate din f_1 .

Impulsiile de ieșire comandă fie modulatorul 10, fie releul 11.

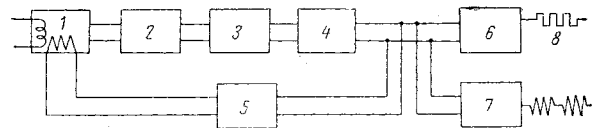
Curentul i_2 produs în blocul 6 se aplică pe bobina 16 a sistemului cu cadru mobil 2, unde produce un cuplu antagonist M_2 . Reglarea frecvenței de ieșire se produce astfel, încît cuplul antagonist M_2 să aibă aceeași valoare cu cuplul activ M_1 produs de curentul de comandă.

Echipamentele transistorizate funcționînd pe acest principiu asigură o clasă de precizie $\pm 0,5\%$, gama de funcționare în clasa $-20^\circ \dots +40^\circ$, variația admisibilă a tensiunii de alimentare $\pm 15\%$, viteza maximă a parametrului de măsură 10 Hz.

Convertorul direct convertește curentul sau tensiunea direct în frecvență de impulsii; el e, în general, un sistem static, realizat cu tuburi sau cu transistoare.

Schema-bloc a unui emițător lucrînd pe acest principiu e reprezentată în fig. XIV.

Semnalul de curent continuu se aplică pe una dintre înfășurările de comandă ale unui amplificator magnetic 1.



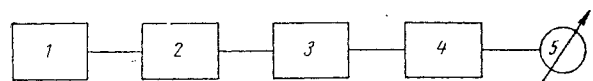
XIV. Schema bloc a unui emițător static cu modulație de frecvență de impulsii. 1) amplificator magnetic; 2) amplificator electronic; 3) circuit defazor; 4) multivibrator comandat; 5) bloc de reacțiune; 6) amplificator de curent continuu; 7) oscilator de putere de audiofrecvență; 8) semnale de ieșire.

Semnalul de ieșire al amplificatorului magnetic e aplicat unui amplificator electronic 2 al cărui semnal de ieșire redresat comandă frecvența de repetiție a multivibratorului 4.

Emițătorul are o reacțiune globală care se aplică de la ieșirea multivibratorului, prin blocul de reacțiune 5, la înfășurarea de reacțiune a amplificatorului magnetic 1.

Acest emițător poate servi, prin amplificatorul magnetic de la intrare, la însumarea mai multor mărimi, de exemplu la însumarea puterilor.

Echipamentul poate funcționa: cuplat pe un canal de frecvență al unui sistem cu separare în frecvență, și în acest caz se utilizează la ieșirea echipamentului din fig. XIII amplificatorul de curent continuu, sau cuplat direct la circuitul de comunicație, și în acest caz se utilizează la ieșire blocul oscilator-modulator de putere de audiofrecvență.



XV. Schema-bloc a unui receptor cu modulație de frecvență de impulsii. 1) amplificator; 2) circuit de formare; 3) amplificator limitator; 4) circuit de integrare; 5) aparat indicator.

Clasa de precizie a acestor echipamente e de ordinul a 1,5%, iar pentru construcții foarte îngrijite se garantează o clasă de 1%.

Receptorul funcționează după schema-bloc din fig. XV.

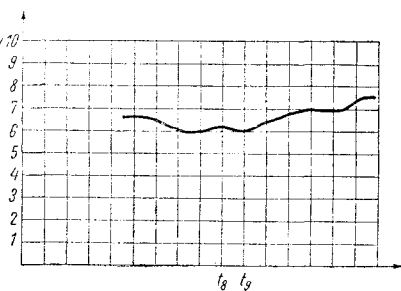
Semnalul recepționat din echipamentul de transmisiune sau direct din linia de comunicație e amplificat în amplificatorul 1 și format în circuitul 2 pentru a avea o durată și amplitudine independente de forma impulsului din linie.

Receptorul funcționează pe principiul integrării impulsurilor dând la bornele unui circuit de detecție un semnal continuu, proporțional cu numărul impulsurilor recepționate în linie.

Convertoarele analogice-numeric transformă un semnal analogic într-unul numeric, prin codaj (v. sub Telemecanică).

În tehnica telemăsurărilor numerice, mărimea de măsurat trebuind să fie convertită într-o valoare numerică codificată, scala totală a aparatului de măsură e împărțită într-un număr întreg de intervale egale (intervale unitare), cari definesc tot atâtea valori discrete posibile pentru mărimea măsurată.

Mărimea măsurată va fi convertită într-o valoare numerică egală cu numărul de intervale elementare cari corespund valorii discrete celei mai apropiate la un moment dat de amplitudinea mării de măsurat.



XVI. Diagramă privind convertirea mării de măsurat într-o mărime numerică.

În fig. XVI, într-o scală de măsură divizată în zece intervale unitare, valoarea numerică cea mai apropiată de valoarea mării de măsurat în momentul t_8 și t_9 e 6.

Această mărime numerică — cifra 6 — e transformată în scopul prelucrării și al transmiterii la distanță într-o mărime codificată.

Codificarea realizează reprezentarea unor mărimi și stări printr-un sistem de simboluri alese arbitrar.

În sistemele de telemăsură industrială realizate pînă în prezent se utilizează codurile binare.

Legea de formare a codului e aleasă funcțiune de utilizarea informației codificate și de modul ei de producere.

Codurile utilizate în telemăsura numerică sînt: codul binar natural, codul binar-zecimal și codul ciclic.

Transformarea într-un cod binar a unei mărimi zecimale reprezentînd valoarea unei mărimi fizice (curent, tensiune, rezistență sau unghi de deplasare), exprimată analogic, se face prin convertoare analogic-numeric, deosebindu-se:

Convertorul analogic-numeric mecanic realizează convertirea numerică a unei mărimi reprezentate printr-o variație unghiulară sau liniară.

Convertoarele de acest tip se compun dintr-unu sau din mai multe discuri, împărțite într-un număr de segmente (v. fig. XVII) cari prezintă alternat, pe ace-

lași inel, proprietăți fizice deosebite; de exemplu segmentele pot fi opace sau transparente, conductoare sau izolante, etc.

Discul e parcurs de un sistem de tip cursor cu posibilitatea de a discerne între cele două feluri de segmente, cari reprezintă cele două stări ale unui cod binar.

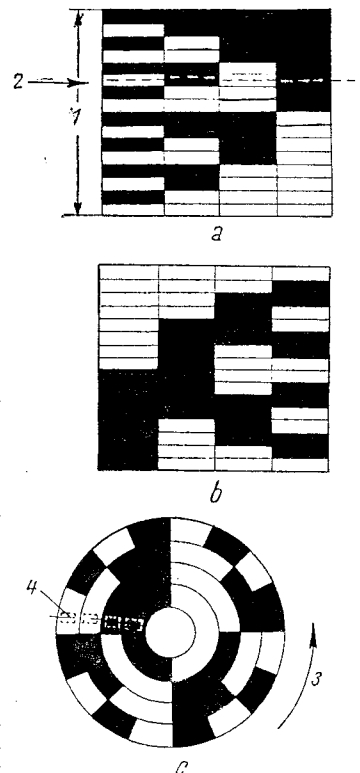
Diferitelor unghiuri de rotație le corespund combinații diferite de segmente, cari reprezintă exprimarea numerică corespunzătoare poziției. Se folosește un sistem de contacte pentru sesizarea mișcării relative între discul în rotație și o poziție fixă de referință și pentru transformarea combinației de segmente într-o succesiune de impulsii. Cînd combinația de segmente se realizează din părți conductoare și neconductoare, controlul poziției se face cu contacte alunecătoare, iar cînd se utilizează segmente opace și transparente, se folosesc fotocelule.

Convertorul analogic-numeric electronic nu prezintă o precizie tot atît de mare ca precizia care se poate obține cu convertoarele mecanice, însă are viteze de lucru mult mai mari. Se deosebesc:

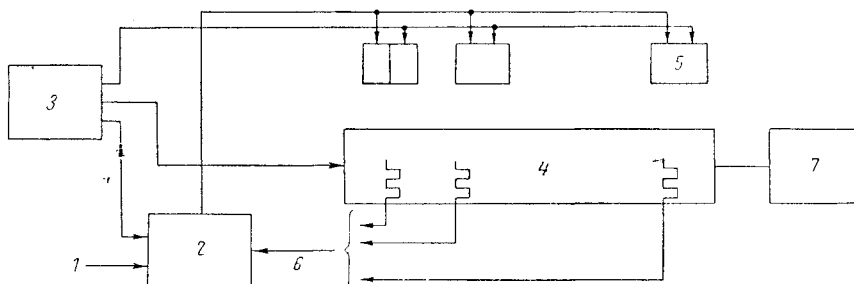
Convertorul analogic-numeric electronic cu rezistențe calibrate, al cărui principiu de funcționare poate fi asemănat cu cîntărirea unei greutăți folosind o balanță și o cutie cu greutăți. Pentru „cîntărire” se compară succesiv valoarea necunoscută cu o mărime de reacțiune, variabilă în trepte binare de rație 1/2.

Treptele binare ale mării de reacțiune sînt furnisate de blocul convertor binar analogic, la comanda unui bloc de comandă, prin prelucrarea semnalului unei surse de tensiune sau de curent de mare stabilitate.

Convertorul analogic-numeric cu rezistențe calibrate (v. fig. XVIII) cuprinde un convertor binar analogic.



XVII. Convertor analogic-numeric mecanic. a) cod binar natural; b) cod Gray; c) cod binar; 1) deplasare unghiulară sau liniară; 2) valoarea instantanee; 3) variabilă; 4) citirea.

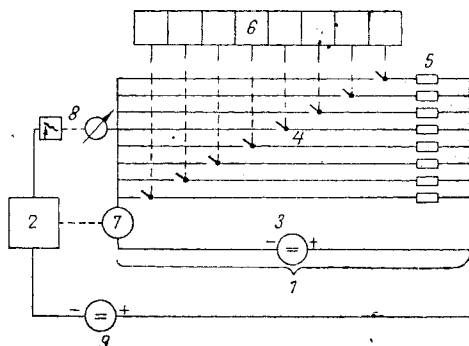


XVIII. Schema-bloc a convertorului analogic-numeric cu rezistențe calibrate.

1) mărimea electrică ce se convertește; 2) comparator; 3) generator de tact; 4) convertor binar analogic (numeric-analogic); 5) memorii finale; 6) mărimea de reacțiune; 7) sursă etalon.

Schema-bloc a unui convertor numeric-analogic e reprezentată în fig. XIX.

Tensiunea constantă e aplicată unei ramuri a punții. În ramura opusă se găsesc opt rezistențe calibrate cu valori pro-



XIX. Schema-bloc a unui convertor numeric-analogic.

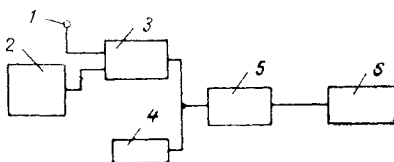
- 1) schemă în punte; 2) amplificator de curent; 3) sursă de tensiune constantă;
- 4) întreruptoare; 5) rezistențe de referință calibrate; 6) memorie de termen;
- 7) galvanometru; 8) aparat indicator; 9) baterie.

porționale cu puterile succesive ale lui 2 și cari pot fi conectate sau nu la memoria de termen.

În diagonala punții se găsește un galvanometru cu cadru mobil care acționează asupra amplificatorului de curent astfel, încât căderea de tensiune pe rezistențele calibrate să aibă valoarea dorită. Rezistențele calibrate determină astfel curenți elementari cari corespund valorilor de curent utilizate pentru convertirea analog-numerică.

Convertorul analogic-numeric electronic cu mărime intermediară durată, la care convertirea mărimii de măsurat comportă două operații cari se desfășoară simultan: convertirea mărimii într-un interval de timp proporțional, și numărarea în sistem binar a numărului de impulsii produse în acest interval de un oscilator pilot.

Mărimea de măsurat e transformată în prealabil într-o tensiune continuă proporțională cu mărimea de măsurat. Un comparator de amplitudine 3 (v. fig. XX) compară în permanență tensiunea 1 cu tensiunea de ieșire a unui generator de tensiune linear variabilă. Acest generator e blocat de un circuit de comandă și tensiunea sa la ieșire devine nulă.



XX. Schema-bloc a convertorului analogic-numeric cu mărime intermediară durată.

- 1) mărime de măsurat; 2) generator de tensiune linear crescătoare; 3) comparator; 4) generator de tact;
- 5) circuit de coincidență; 6) numărator.

Când trebuie efectuată convertirea analogic-numerică, un circuit de demarare basculează circuitul de control care deschide generatorul la momentul t_0 . Acesta furnizează o tensiune care crește linear cu timpul; la timpul t_1 , când tensiunea lineară atinge valoarea tensiunii 1, comparatorul furnizează o impulsie care aduce circuitul de control în stare de repaus, provocând readucerea generatorului la valoarea inițială. Circuitul de control furnizează deci un semnal dreptunghiular a cărui durată e proporțională cu valoarea 1.

Acest semnal comandă deschiderea unui circuit de coincidență 5, care permite în timpul perioadei sale de deschidere trecerea unui anumit număr de impulsii produse de generatorul de tact 4.

Acest număr de impulsii, care reprezintă de fapt valoarea numerică a mărimii măsurate, e convertit în cod binar natural sau binar zecimal funcție de numărătorul care servește la numărarea impulsurilor. Dacă numărătorul e un numărător binar, convertirea se face în cod binar natural, iar dacă e un numărător binar zecimal, convertirea se face în cod binar zecimal.

Exprimarea în cod binar a mărimii zecimale e înscrisă în celulele numărătorului.

Fig. XXI reprezintă modul de funcționare al unui convertor de acest tip.

Precizia acestui convertor e determinată de următorii factori: stabilitatea frecvenței oscilatorului pilot care condiționează precizia de măsură a perioadei de deschidere a porții; linearitatea și stabilitatea pantei tensiunii furnisate de generator; stabilitatea punctului de declanșare al circuitului de comparare.

Transmiterea informațiilor de telemăsură se face prin metodele generale de transmitere a informațiilor de telemecanică (v. sub Telemecanică).

Organizarea schimbului de informații de telemăsură se bazează pe toate metodele de schimb de informație analizate la Telemecanică (v.).

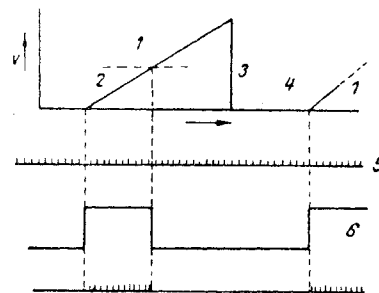
Verificarea informațiilor vehiculate în scopul reducerii echivocului informațiilor folosește procedeele obișnuite în verificarea informațiilor de telemecanică (v. sub Telemecanică).

1. Telemecanică. Tehn.: Tehnica conducerii de la distanță a proceselor tehnice. Un proces tehnic e condus de la distanță prin transmiterea spre un post central (dispecer), unde se află amplasat un operator manual sau automat, a unor informații de control cari caracterizează modul de desfășurare al procesului controlat și de la postul central spre proces a unor informații de comandă, menite să modifice desfășurarea procesului.

Telemecanica are un rol important în special în conducerea eficientă a proceselor tehnice cari se desfășoară pe suprafețe mari și la cari participă numeroase utilaje.

Din punctul de vedere al rolului în conducerea de la distanță a unui proces tehnic, un sistem de telemecanică poate servi la: *telemăsură* (v.), *teleglare* (v.), *telemăsură* (v.) sau *telesemnalizare* (v.). Telemăsură și telesemnalizarea sînt forme particulare de telecontrol.

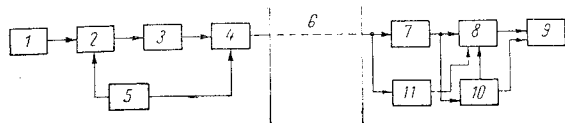
Părțile constitutive ale unui sistem de telemecanică (v. fig. I) sînt următoarele: sursele de informații 1 și elementul receptor final 9, între cari sînt interpuși blocurile de comunicație 6 și o serie de dispozitive constituinte ale procesului de conversie mesaj-semnal 2, de preluare a semnalelor la emisiune 3, de transmitere a informațiilor la emisiune 4, de organizare a schimbului de informații 5, de transmitere a informațiilor la recepție 7, de preluare a semnalelor la recepție 8 și de control al informațiilor 10; blocurile 3, 4, 5, 7, 8, 10 și 11 sînt specifice instalației de telemecanică, pe cînd blocurile 1, 2, 6 și 9 se întîlnesc și în alte sisteme tehnice.



XXI. Modul de lucru al convertorului analogic-numeric cu mărime intermediară durată.

- 1) tensiune linear crescătoare; 2) tensiune de convertit; 3) momentul citirii; 4) timp de revenire;
- 5) impulsii de marcat de mare precizie; 6) tensiunea de comandă primită de la comparator;
- 7) semnal aplicat numărătorului.

Sursele de informații 1, producând un mesaj care poate să conțină fie o informație de control, fie una de comandă, con-



1. Schema-bloc a unei instalații de telemecanică.

1) sursa de informație; 2) bloc de convertire mesaj-semnal; 3) bloc de prelucrare a semnalelor (emisiune); 4) bloc de transmitere a informațiilor (emisiune); 5) bloc de organizare a schimbului de informații; 6) calea de comunicație; 7) bloc de transmitere a informațiilor (recepție); 8) bloc de prelucrare a informațiilor; 9) element final; 10) bloc de control al informațiilor; 11) bloc de organizarea schimbului de informații.

sistă din: dispozitive de măsură a parametrilor caracteristici în cazul telemăsurării (mesajul acestor surse e o funcțiune continuă de timp); contacte de poziție ale elementelor bi- și tripoziționale în cazul telesemalezării (mesajul acestor surse e o funcțiune discontinuă de timp); butoane, contacte ale unui programator, etc., în cazul telecomenzii (mesajul acestor surse e, de asemenea, o funcțiune discontinuă de timp); dispozitive diferite după procedeele de lucru în cazul teleregării, ca de exemplu: butoane care comandă creșterea sau scăderea parametrului pînă la o valoare controlată prin telemăsură la atingerea căreia creșterea, respectiv scăderea, valorii parametrului e oprită (mesajul sursei de informație e, în acest caz, o funcțiune discontinuă de timp); dispozitive care transmit valoarea nouă a parametrului reglat (mesajul sursei de informație e, în acest caz, o funcțiune continuă de timp).

Blocul de convertire mesaj-semnal e constituit din traductoare care convertesc mesajul surselor de informații în semnal electric; de cele mai multe ori ele sînt cuplate direct cu dispozitivele producătoare de informații. În majoritatea cazurilor, la mesaje continue corespund la ieșirea din traductoare semnale continue, iar la mesaje discontinue corespund semnale discontinue. Blocurile 1, 2 nu sînt blocuri tipice pentru un sistem de telemecanică, ci pentru orice proces tehnic, fiind folosite și în cazul unor măsurări la distanță, în sisteme de reglare automată locale, etc.

Blocul de prelucrare a semnalelor 3 transformă semnalul dat de traductoare într-un semnal electric convenabil transmișiei, care trebuie să fie cît mai puțin influențat de variațiile parametrilor caracteristici ai canalului de comunicație, de zgomotul canalului de comunicație, și să permită utilizarea unor metode convenabile de transmitere între cele două terminale ale echipamentului de telemecanică.

Blocul de transmitere a informațiilor avînd drept scop asigurarea utilizării convenabile a căii de comunicație are două terminale: unul de emisiune 4 și, altul de recepție, 7. Structura acestui bloc depinde, la rîndul său, de forma semnalului ales pentru transmitere și de principiul de transmitere.

Blocul de organizare a schimbului de informații în sistemul de telemecanică (5 și 11) are drept scop asigurarea schimbului minim de informații necesare conducerii optime a procesului, schimb care să se facă cu minimum de pierdere de informație. Structura acestui bloc depinde de specificul sistemului din acest punct de vedere.

Calea de comunicație 6 reprezintă suportul pe care se transmit informațiile de telemecanică și care poate consta din: un circuit fizic, o cale de sistem telefonic, o cale de radio-releu, o linie de transport al energiei electrice. Calea de comunicație 6 e rareori utilizată în exclusivitate pentru transmiterea informațiilor de telemecanică, cari se vor adapta caracteristicilor căii de comunicație.

Blocul de prelucrare a informațiilor de la recepție 8, avînd rolul de a prelucra informațiile recepționate din blocul de transmitere, în vederea aplicării lor la elementul final, depinde atît de forma semnalului de prelucrat, cît și de semnalul necesar la elementul final.

Blocul de control al informațiilor 10 are rolul verificării informațiilor recepționate în scopul separării informațiilor corecte de cele false, iar aplicarea semnalului la elementul final se face numai după rezultatul pozitiv al verificării.

Elementul receptor final poate fi un element de afișare analogic sau numeric (indicare, înregistrare) pentru telemăsură, un bec de semnalizare pentru telesemalezare, un releu de comandă pentru telecomandă și pentru unele cazuri de tele-reglare sau, uneori, o valoare de tensiune continuă, pentru alte cazuri de teleregare.

Aspectul specific al procesului și al funcțiilor reapeare la elementele de afișare.

Funcțiunile unui sistem de telemecanică sînt următoarele: prelucrarea, transmiterea, organizarea schimbului de informații și verificarea informațiilor vehiculate (în scopul reducerii echivocului).

Prelucrarea semnalelor în telemecanică se face în esență prin *modulare*, adică prin modificarea caracteristicilor semnalului electric în funcțiune de semnalul electric produs de mesaj.

Informația de telemecanică, obținută de la sursele de informație mai înainte indicate, conține un mesaj caracterizat prin cantitatea de informație furnisată (de ex. un instrument de măsură cu precizia de 1% furnisează o cantitate de informație dublă față de un instrument de măsură cu precizia de 2%) și prin viteza de variație a mesajului primit ca funcțiune de timp. Mesajele surselor de informație cari contribuie la conducerea de la distanță a unui proces tehnic sînt transformate în semnal electric, cu ajutorul traductoarelor (v.). În general, semnalele electrice sînt tensiuni sau curenți cari se modifică în funcțiune de mesaj, variind continuu pentru telemăsură și pentru unele cazuri de teleregare; variind discontinuu (adică cu valori distincte corespunzătoare stărilor pe cari le reprezintă) pentru telesemalezare, telecomandă și pentru unele cazuri de teleregare.

Folosirea directă a acestor semnale în scopurile telemecanicii nu e posibilă deoarece: transmiterea unor semnale de curent continuu nu se poate face decît pe curenți fizice, ceea ce limitează distanța de transmitere la maximum 15...20 km (din cauza atenuărilor, a erorilor datorite variației parametrilor de transmisiune ai circuitului fizic și a zgomotului acestuia) și scumpește mult costul transmișiei (deoarece circuitele fizice trebuie să fie individuale); precizia transmișiei nu poate fi scăzută în limite economice normale sub valoarea de 1,5...2% (ceea ce conduce la mărirea considerabilă a erorii totale); valoarea echivocului e cea impusă de echivocul inițial al sistemului, și nu poate fi influențată prin măsuri de protecție suplimentare.

De aceea, în sistemele actuale de telemecanică, semnalele produse de traductoare sînt introduse în blocurile de prelucrare.

Semnalele folosite în telemecanică putînd fi *continue* sau *discrete* (termenul de semnal continuu marcînd opoziția cu semnalele discrete fără a reprezenta însă un semnal de curent continuu) modularea lor se efectuează diferit.

Semnalul continuu are valoarea dată de relația:

$$(1) \quad S_1 = V_1 \cos(2\pi ft + \varphi),$$

în care S_1 e valoarea instantanee a semnalului, V_1 e amplitudinea, f e frecvența, φ e faza, și e folosit pentru modularea, cu semnalul produs de mesaj, a amplitudinii, frecvenței sau a fazei sale.

Modulația de amplitudine e folosită în telemecanică exclusiv în cazul transmisiunilor la mică distanță, datorită rezistenței sale reduse la perturbații și valorii mari a raportului

semnal/zgomot, necesară pentru asigurarea unei transmisiuni normale.

Modulația de frecvență se obține prin modificarea frecvenței semnalului (1) funcțiune de mesaj. Această modificare se produce continuu în cazul mesajelor continue și discret în cazul mesajelor discrete.

Modulația de fază prezintă caracteristici similare modulației de frecvență și deci are un domeniu de aplicație similar. În ultimul timp, modulația de fază are o aplicație mai largă în domeniul radiotelemecanicii.

Semnalele discrete pot fi, de asemenea, modulate.

Codajul (codificarea) sau *modulația în cod de impulsii* e o formă de modulație principal deosebită de cele descrise anterior, consistînd în general în stabilirea unei relații biunivoce între o mulțime de elemente distincte și o mulțime de simboluri distincte pe baza unor relații de corespondență care nu sînt relații de proporționalitate.

De foarte multe ori simbolurile distincte cari constituie mulțimea codurilor conțin un număr constant de semnale electrice combinate după relația de codificare aleasă.

Aplicarea modulației în cod unor mesaje discrete se face stabilind o corespondență biunivocă între totalitatea mesajelor discrete cari trebuie transmise în fiecare sens între două terminale și grupuri distincte de semnale electrice.

Aplicarea modulației în cod de impulsii unor mesaje continue e precedată de cuantificare, adică de reprezentarea mărimii continue variabile, printr-o succesiune de n salturi elementare, date de relația:

$$(2) \quad n = \frac{Q}{q}$$

în care Q e valoarea maximă a mărimii cuantificate, iar q e valoarea saltului elementar, măsurată în aceleași unități de măsură ca și Q .

Cu cît valoarea unui salt e mai mică, cu atît numărul de salturi necesar pentru reprezentarea unei anumite valori e mai mare și reprezentarea mărimii e mai exactă.

Mărimile cuantificate se codifică, atribuind fiecăreia un cod anumit.

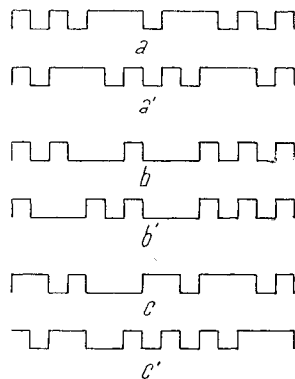
Numărul maxim de combinații de cod cari se pot construi cu a semnale distincte (în cazul codului binar $a=2$) repetate de p ori e dat de relația:

$$(3) \quad N = a^p$$

Cele a semnale utilizate pentru codificare diferă între ele în aplicațiile curente prin durată și amplitudine. Duratele diferite se pot atribui fie semnalelor, fie pauzelor dintre ele; amplitudinile diferite au sensul amplitudinii nominale sau 0, adică lipsa sau prezența unei impulsii (v. fig. II).

În cazul a se pot construi $C_2^3=15$ combinații de cod; în cazul b , $C_2^3=10$, iar în cazul c , $C_2^3=6$.

Codurile de la pozițiile a și b ale fig. II sînt coduri cu durate, respectiv cu pauze selective; numirea de cod binar de impulsii se dă numai codurilor de tipul celui de la poziția c din fig. II. Pentru codurile binare se utilizează transcrierea prin semnale 0 și 1, atribuind celor două semnale distincte utilizate semnalele 0 și 1, respectiv, 1.



II. Forma de undă a trei modulații în cod de impulsii.

Utilizarea codului binar prezintă avantaje datorite mijloacelor tehnice simple cu cari se pot face prelucrarea, transmiterea și înmagazinarea informațiilor astfel exprimate.

Blocurile de prelucrare numerică a informației realizează toate convertirile semnalului electric existent la intrarea într-o combinație binară de semnale cu semnificațiile 0 și 1.

Această combinație binară rezultă totdeauna la ieșirea din blocul de prelucrare sub forma unor semnale memorate în circuite cu memorie binară. Semnalele binare se prezintă sub formă paralelă, adică la un moment dat încărcările cari se memorează există în toate circuitele destinate memorării.

În transmiterea informațiilor codificate prin canale de comunicație reale, acestea sînt supuse influenței perturbațiilor cari pot conduce la transformarea semnalelor 1 în 0, și invers.

Aceste transformări conduc la modificarea codului și pot provoca modificarea mesajului conținut de acesta. De aceea, mesajul recepționat după transmitere e afectat de o incertitudine.

Pentru un anumit regim de perturbații se definește o incertitudine medie, numită (de Shannon) *echivoc*.

Acest echivoc arată că orice mesaj primit la punctul de recepție reprezintă, în n cazuri, mesajul real, și în $1-n$ cazuri, mesajul perturbat, însă toate combinațiile de cod perturbate astfel, încît să nu mai corespundă legii de codificare alese, nu creează echivoc.

Se deosebesc următoarele tipuri principale de coduri folosite în telemecanică: *coduri naturale*, *coduri autodetectoare de erori* și *coduri autocorectoare de erori*.

Transmiterea informațiilor de telemecanică prezintă multe aspecte comune cu transmiterea informațiilor (datelor) în general, apărînd și aici necesitatea folosirii multiple a căii de comunicație, adică a legării mai multor canale de comunicație la aceeași cale de comunicație, și necesitatea combaterii efectelor zgomotului din canalele de comunicație reale asupra semnalului transmis.

Folosirea multiplă a canalelor de comunicație impune separarea semnalelor. În telemecanică se folosesc ca moduri fundamentale: *separarea în frecvență* și *separarea în timp*; de foarte multe ori se utilizează o *separare combinată*, în timp și în frecvență.

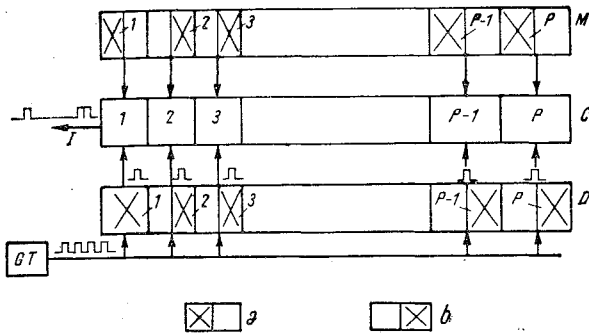
Transmiterea cu separare în frecvență se obține folosind pentru fiecare canal de comunicație curenți purtători de frecvențe diferite, cari sînt modulați de semnalele cari trebuie transmise.

Transmiterea cu separare în timp a semnalelor analogice nu prezintă probleme specifice legate de transmitere. Transmiterea cu separare în timp a semnalelor codificate (numerice) e legată de convertirea serie a acestora.

Transmiterea serie a semnalelor numerice înmagazinate în paralel în blocul de prelucrare se efectuează cu ajutorul unui convertor paralel/serie — care conține un distribuitor și celule de coincidență și memorii — și a unui generator de tact (v. fig. III).

Distribuitorul are funcțiunea de a deplasa un semnal l în lungul celulelor sale. Această deplasare se face în ritmul impulsurilor furnisate de un generator de tact. Semnalul l intră în coincidență succesiv cu semnalul înmagazinat în fiecare memorie și, astfel, la ieșirea coincidențelor apar în serie semnalele cu cari au fost încărcate memoriile blocului de prelucrare. Ordinea de succesiune a impulsurilor e cea a deplasării semnalului l în distribuitor, adică de la 1 la p . Semnalele serie se introduc apoi în echipamentul de teletransmisiune cu separare în frecvență sau se transmit direct pe linie. Durata fiecărei impulsii e dată de frecvența de lucru a generatorului de tact.

În interiorul unui semnal transmis în serie trebuie să existe o relație de timp care permite să se stabilească la recepție componenta semnalului. De exemplu, în cazul semnalului rezultat în fig. III e necesar să se poată stabili că semnalul 0



III. Schema-bloc a convertirii paralel/serie a semnalelor numerice.

M) memorii; C) celule de coincidență; D) distribuitor; I) impulsii de ieșire; GT) generator de tact; a) starea „1” a memoriei; b) starea „0” a memoriei.

care se întinde între poziția 1 și poziția $p-1$ corespunde la $p-2$ poziții și nu la una singură, și că semnalul / care apare pe pozițiile $p-1$ și p corespunde la două poziții distincte.

E deci necesar ca la punctul de recepție să apară odată cu mesajul o bază de timp echivalentă cu cea care a servit la transmiterea mesajului în linie, la emițător.

Echiparea receptorului cu un generator de tact, identic cu cel de la emisiune, nu rezolvă totdeauna problema, deoarece asigurarea unei identități totale de funcționare e imposibil de realizat pe o perioadă mai lungă. De aceea sînt necesare sincronizarea și sinfazarea periodică a celor două generatoare de tact de la emițător la receptor, operații cari se efectuează cu un mesaj suplimentar (mesaj de timp).

Se folosesc trei moduri distincte de sincronizare și sinfazare: sincronizare permanentă, sincronizare start-stop, sincronizare pas cu pas.

Sincronizarea permanentă sau rigidă asigură transmiterea mesajului de timp permanent în timp și separat de mesajul informațional. Informația de timp poate fi transmisă pe o purtătoare separată sau pe aceeași purtătoare cu mesajul informațional, dar cu altă metodă de modulație. De exemplu, mesajul informațional se transmite cu modulație de frecvență, iar mesajul de timp cu modulația de amplitudine a aceleiași purtătoare.

Sincronizarea start-stop asigură transmiterea mesajului de timp periodic și separat de mesajul informațional.

Pentru sistemele ritmice, această metodă de sincronizare se mai numește și **sincronizare ciclică**. Sincronizarea celor două terminale poate fi afectată de perturbații numai pe perioada transmiterii impulsiei de sincronizare; dacă această impulsie e protejată în mod special, efectul perturbațiilor asupra sincronizării e redus. Transmiterea separată a sincronizării permite alegerea unui mod avantajos de transmitere, eventual diferit de cel utilizat pentru mesajul informațional.

Identificarea semnalului binar se obține prin introducerea într-un circuit de coincidență a semnalului sosit din linie și a unui semnal produs de echipamentul de recepție, la perioade fixe de timp. La defazaj nul între emisiune și recepție acest semnal local apare la mijlocul fiecărei impulsii elementare. Acest procedeu de identificare e numit **testare**. În cazul unei defazări între bazele de timp ale emițătorului și receptorului testarea poate conduce la interpretarea greșită a mesajului. Evitarea testării eronate limitează defazajul admisibil.

Perioada de sincronizare în sistemul start-stop presupune existența, atât la emisiune cît și la recepție, a unor baze de timp.

Sincronizarea pas cu pas (asincronă) e caracterizată prin mesajul de timp conținut în mesajul informațional și prin apariția, totdeauna, a primului, odată cu apariția mesajului informațional.

Fiecare impulsie conținînd informația e însoțită de o impulsie care conține mesajul de timp și care înlocuiește tactul produs în primele două moduri de sincronizare de baza de timp a receptorului.

Sistemul nu necesită existența unui generator de tact la recepție, tactul fiind furnizat chiar de mesajul informațional.

Un mesaj transmis cu sincronizare pas cu pas necesită o durată de transmisiune practic dublă față de un mesaj transmis cu sincronizare start-stop.

E deci necesar să se transmită trei semnale distincte 1, 0, mesaj de timp. În cazul modului de sincronizare pas cu pas, mesajul de timp trebuie transmis după fiecare impulsie a mesajului informațional. Aceasta se realizează: la transmiterea de semnale video, prin transmitere de semnale pozitive pentru 0, negative pentru 1 și pauza între semnale pentru mesajul de timp; la transmiterea în canale de comunicație cu modulație de frecvență, prin folosirea de canale tritonale pentru transmiterea celor trei semnale distincte sau pentru economia de spectru se folosește ca criteriu suplimentar durată semnalelor.

Folosirea canalului de telecomunicație e mult mai neeconomică.

Datorită duratei mari de transmisiune a mesajului, probabilitatea de perturbație va crește, ea fiind proporțională cu lungimea mesajului. În cazul acestei sincronizări, perturbațiile deranjează sincronizarea în orice moment al apariției lor, întrucît fiecare bit al mesajului informațional conține și un mesaj de timp. Prin însăși forma mesajului, factorul real de distorsiune are valoarea maximă.

Organizarea schimbului de informații în sistemele de telemecanică. Conducerea de la distanță a proceselor tehnice se poate face în mod eficient numai dacă informațiile de control asupra procesului permit o reprezentare cît mai exactă a desfășurării sale, cu un decalaj minim în timp față de desfășurarea reală, dacă informațiile de comandă pot fi transmise cu siguranța și cu viteza cerute de specificul procesului.

Schimbul de informații se poate face în următoarele moduri fundamentale: la variație, la inițiere, ciclic și permanent.

Schimbul de informații la variație necesită pentru sursele de informație, al căror mesaj reprezintă o funcțiune continuă de timp, delimitarea unui domeniu de variație al mărimilor controlate, în afara căruia variațiile acestor mărimi sînt considerate semnificative. Transmiterea informațiilor asupra acestor mărimi se face la ieșirea lor în afara domeniului de variație definit anterior.

Pentru informațiile reprezentînd un mesaj discontinuu funcțiune de timp, schimbul de informații se face în cazurile în cari

$$(4) \quad \frac{dM}{dt} \neq 0,$$

unde $M=M(t)$ e expresia mesajului ca funcțiune de timp.

Schimbul de informații la variație se poate aplica numai informațiilor de control în cazul dispecerului cu operator manual, și tuturor informațiilor în cazul dispecerului automat.

Schimbul de informație cu transmitere la inițiere (cerere) se aplică atît informațiilor de comandă, cît și celor de control și permite transmiterea de informație numai la inițierea de către dispecer a unui ordin de comandă sau a unui ordin de interogare. În majoritatea cazurilor, un sistem de telemecanică care transmite la cerere telemăsurile transmite la variație telesemnalizările. Schimbul

de informații cu transmitere la inițiere e însă mult utilizat pentru transmiterea informațiilor de comandă în cazul operatorului uman.

Schimbul de informații ciclic asigură transmiterea periodică de informații între procesul tehnic și dispecer. Folosirea modului ciclic de transmitere a informațiilor de comandă e sporadică, această transmitere folosindu-se practic în exclusivitate la transmiterea informațiilor de control.

Transmiterea ciclică a informațiilor se poate face în numeroase variante: transmitere ciclică cu interogare manuală; transmitere ciclică cu interogare automată; transmiterea ciclică cu însoțirea informației de un cod de recunoaștere; transmiterea ciclică cu comutarea sincronă a celor două terminale de emisie și recepție. Perioada la care se face transmiterea se alege conform relației:

$$(5) T_c \leq \frac{1}{2} T_r,$$

în care T_c e perioada la care se face transmiterea ciclică, adică intervalul dintre două citiri succesive ale aceluiași parametru; T_r e perioada minimă de variație în raport cu timpul a celui mai rapid dintre parametrii controlați.

Perioada de variație e determinată în funcție de frecvența maximă de variație și nu de frecvența de repetiție a variației. (La determinarea frecvenței maxime e, de asemenea, important dacă conducerea procesului industrial prin sistemul de telemecanică reclamă numai cunoașterea existenței variației sau și a alurii acesteia și, în caz afirmativ, care e gradul minim admisibil de aproximație al alurii).

La o alegere corectă a perioadei de transmitere, schimbul ciclic de informație asigură o supraveghere riguroasă a pro-

cesului tehnic, cu o mare elasticitate de stabilire a perioadei de urmărire a parametrilor controlați.

Un sistem de transmitere ciclică e caracterizat prin structura ciclului minor și a ciclului major.

Ciclul minor reprezintă totalitatea intervalelor elementare cari conțin mesajul informațional și mesajul auxiliar afectat unei singure mărimi (impulsie de paritate, impulsii de control și, uneori, informații de adresă).

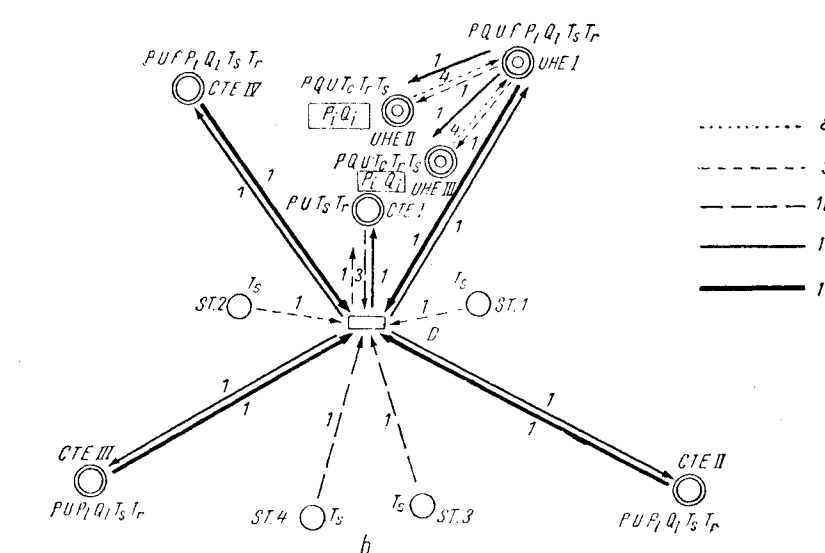
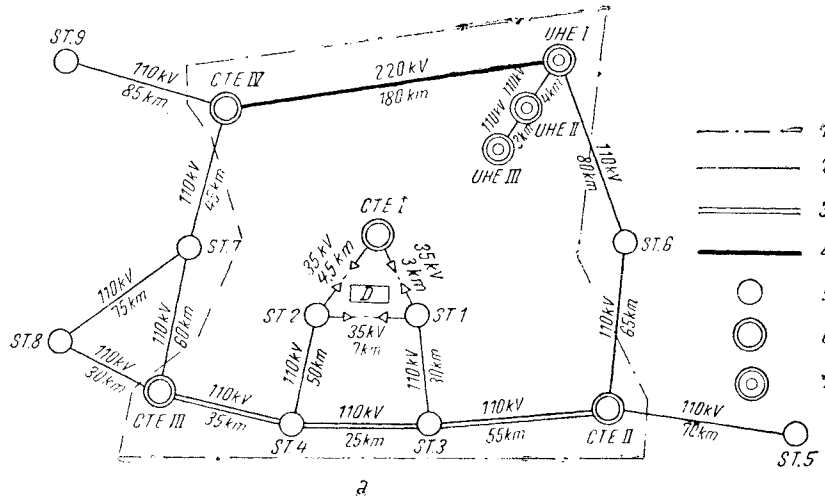
Ciclul major reprezintă totalitatea intervalelor elementare transmise între două repetări succesive ale unui ciclu minor de același rang.

Alegerea metodei de sincronizare depinde de tipul și de performanțele bazei de timp a sistemului, cum și de specificul aplicației.

Sistemele cu interogare ciclică manuală, la cari operația de interogare determină transmiterea informației de control cerute, au un domeniu de aplicație limitat la procese industriale lente, datorită vitezei reduse de parcurgere ciclică pe care o pot asigura.

Sistemele cu interogare ciclică automată reprezintă o formă similară cu precedentele, cu deosebirea că interogarea automată asigură o perioadă de control mult mai mică decât sistemul manual.

Sistemele ciclice cu transmiterea informației de control sau comandă însoțite de adresă pun probleme de aparatură asemănătoare cu cele ale sistemelor cu interogare ciclică automată, în schimb prezintă avantajul funcționării cu un singur sens de transmitere pentru informațiile de control, ceea ce nu se poate realiza în cazul sistemelor cu interogare



IV. Sistem electroenergetic condus prin telemecanică.

a) schema sistemului electroenergetic; b) schema instalației de telemecanică; P, Q, U, f, P_l, Q_l, P_i, Q_i, T_s, T_r, T_c) transmisiuni telemecanice; P) puterea activă totală; Q) puterea reactivă totală; U) tensiune; f) frecvență; P_l) puterea activă prin linie; Q_l) puterea reactivă prin linie; P_i) puterea activă individuală a unui agregat; Q_i) puterea reactivă individuală a unui agregat; T_s) teleseminalizări; T_r) teleregări; T_c) telecomenzi; D) dispecer; 1) limita instalației de telemecanică; 2) linie electrică de 110 kV, simplu circuit; 3) linie electrică de 110 kV, dublu circuit; 4) linie electrică de 220 kV, simplu circuit; 5) stațiune electrică (ST); 6) centrală termoelectrică (CTE); 7) uzină hidroelectrică (UHE); 8) canal pentru telemăsură; 9) canal duplex pentru teleseminalizare și telecomandă; 10) canal pentru teleseminalizare; 11) canal pentru teleregare; 12) canal ciclic.

Cifrele de pe traseele canalelor indică numărul canalelor diferite pe același traseu; P_i și Q_i încadrați reprezintă telemăsură la cerere.

Sistemele ciclice cu comutarea sincronă a celor două terminale de emisie și recepție asigură identificarea termenilor exclusiv prin relația de timp dintre cele două terminale.

Schimbul de informații cu transmitere permanentă se aplică rareori și anume pentru transmiterea informațiilor de control al sistemelor de telemecanică de mică distanță.

Verificarea informațiilor vehiculate în scopul reducerii echivocului în sistemele de telemecanică: Echivocul într-un sistem de telemecanică are două cauze fundamentale: semnalul la intrarea receptorului e sau nu e identic cu cel emis (echivocul provine din modificările pe cari le suferă semnalele electrice în canale de comunicație reale); mesajul la emisiune, respectiv la recepție, e sau nu e cel corespunzător semnalului produs de echiparea (echivocul provine din defectările sau din funcționarea eronată a blocurilor echipamentului de telemecanică).

Exemplu:

Telemecanica în sistemele electroenergetice e aplicată în scopul conducerii centralizate a unui sistem electroenergetic prin dispecer sau în scopul conducerii, din puncte convenabil alese, a unor instalații energetice, exploatate fără personal permanent de deservire.

În ambele cazuri e necesar ca sistemul telemecanic să permită transmiterea informațiilor cu siguranță maximă; cu rapiditate și precizie.

Telemecanica pentru conducerea generală a sistemelor electroenergetice e aplicată pentru transmiterea de informații de la dispecer la obiectele energetice conduse (centrale termoelectrice, uzine hidroelectrice, stațiuni de transformare și conexiuni), și invers (v. fig. IV). Mijloacele clasice de comandă, comunicațiile telefonice și telegrafice, folosite în prima perioadă de dezvoltare a sistemelor electroenergetice, devin nesatisfăcătoare, ca viteză și număr de direcții de transmitere simultană posibile, pe măsura extinderii sistemelor. Lipsa de eficacitate a comunicațiilor telefonice se resimte în special în cazuri de avarii, când dispecerul trebuie pe de o parte să primească rapid informații din mai multe puncte simultan, spre a putea stabili cu precizie locul, cauzele și proporțiile avariei, iar pe de altă parte să transmită rapid dispozițiile de manevre în vederea revenirii la regimul normal.

Prin instalațiile de telemecanică sînt posibile în principal: urmărirea permanentă a funcționării întregului sistem prin telemăsurarea valorii parametrilor caracteristici și prin telemăsurarea poziției principalelor aparate de conectare, telereglarea sarcinilor, stabilirea rapidă a tendinței de modificare a regimului de funcționare prin devierea parametrilor caracteristici de la valorile prescrise, informarea rapidă asupra avariilor produse, etc.

Telemecanica pentru conducerea unor obiecte energetice din anumite puncte e folosită la exploatarea fără personal a acelor obiecte. De exemplu, telemecanica e aplicată pentru conducerea uneia sau a mai multor uzine hidroelectrice sau stațiuni electrice de la una dintre ele sau de la un dispecer regional.

1. Telemetrie. Ms.: Tehnica măsurării distanțelor cu ajutorul telemetrelor (v.). Consistă în rezolvarea unui triunghi (triunghiul telemetric) avînd: o latură sau o înălțime care reprezintă distanța căutată, o latură (baza telemetrică sau baza) care se măsoară direct sau e materializată și două unghiuri cari se măsoară. Planul conținînd baza telemetrică și punctul pînă la care se măsoară distanța e planul de triangulație telemetrică.

Se deosebesc: *telemetria bistatică*, care folosește telemetre bistatice (v.), și *telemetria monostatică*, care folosește telemetre monostatice (v.).

2. Telemetru, pl. telemetre. Ms.: Aparat folosit pentru a măsura, cu destul de mare precizie, distanța dintre el și un

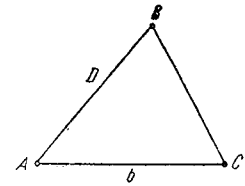
obiect dat. Problema consistă în determinarea distanței dintre două puncte, dintre cari unul — punctul de stație — e accesibil, iar celălalt — obiectul (ținta) — e inaccesibil. Cu excepția unor telemetre bazate pe viteza sunetului (puțin precise), soluția problemei telemetrică consistă în determinarea mărimilor necunoscute ale unui triunghi, la care o latură e distanța căutată.

După caracteristicile triunghiului telemetric, se deosebesc telemetre bistatice și telemetre monostatice.

Telemetrele bistatice sînt caracterizate prin: bază relativ mare, de ordinul unei zecimi pînă la un sfert din distanța de măsurat (baza fiind una dintre laturile triunghiului telemetric); existența la cele două extremități ale bazei a unui post de observație sau de măsurat unghiurile.

Triunghiul telemetric poate avea o formă oarecare, iar punctul de stație e una dintre extremitățile bazei (v. fig. I). Distanța de căutat fiind dată de relația:

$$(1) \quad D = \frac{b \sin C}{\sin(A+C)},$$

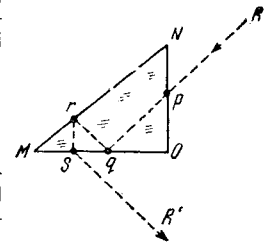


I. Triunghi telemetric.

e suficient să se măsoare \hat{A} și \hat{C} , baza b fiind cunoscută.

Pentru măsurarea unghiurilor \hat{A} , \hat{C} se folosesc diferite aparate goniometrice. Anumite dispozitive optice permit simplificarea problemei telemetrică, ca, de exemplu, un *echer optic* (v. fig. II), în cazul folosirii triunghiului telemetric isoscel, cînd

$$(2) \quad D = \frac{b}{2 \sin \frac{B}{2}}.$$



II. Echer optic pentru telemetrie.

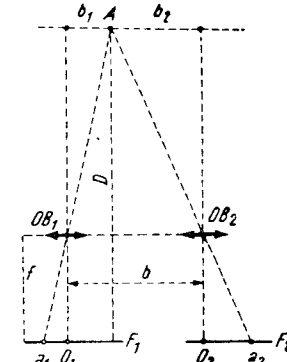
Echerul optic e o prismă de sticlă aproape dreptunghiulară, avînd fața ipotenuză metalizată, iar unghiul $\hat{P} = 45^\circ + e$ și $\hat{O} = 90^\circ + 2e$: o rază incidentă R și raza emergentă R' fac între ele un unghi de $90^\circ - 2e$. Cu el se determină o direcție AC , care cu distanța de căutat AB face un unghi $90^\circ - 2e$; se mută apoi aparatul pe direcția AC , pînă în punctul C , care va da o direcție CB , făcînd cu CA un unghi de $90^\circ - 2e$. În aceste condiții, distanța $D = AB$ e proporțională cu b , coeficientul de proporționalitate fiind inversul lui $2 \sin e$.

Telemetrele monostatice, cari pot fi telemetre prin coincidență sau stereoscopice; sînt caracterizate prin: o bază foarte scurtă, de ordinul cîtorva metri, materializată în telemetru; o singură observare de măsurare efectuată din postul de observare.

Principiul lor (v. fig. III) se bazează pe asocierea a două lunete (reprezentate în fig. III) paralele, situate în plan orizontal la o distanță b (în figură sînt reprezentate numai obiectivele lor OB_1 , OB_2 și planele focale F_1 , F_2).

Un obiect A , la distanța D , formează în planele focale (F_1 , F_2) imaginile a_1 , a_2 . Notînd cu f distanța focală comună a celor două obiective, în cazul figurii rezultă

$$(3) \quad \frac{b}{D} = \left(\frac{O_1 a_1 - O_2 a_2}{f} \right),$$



III. Principiul telemetrului monostatic.

iar dacă A e la stînga, respectiv la dreapta, se obține:

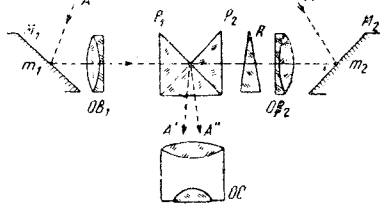
$$\frac{b}{D} = \frac{O_2 a_2 - O_1 b_1}{f}, \quad \frac{b}{D} = \frac{O_1 a_1 - O_2 b_2}{f}$$

Luînd $X = a_1 a_2 - b$, se obține o singură relație generală:

$$(3') \quad \frac{b}{D} = \frac{X}{f};$$

cum b și f sînt constante instrumentale, pentru calculul lui D e necesar să se măsoare intervalul X .

Telemetrele prin coincidență au schema de principiu din fig. IV. Două oglinzi plane M_1 și M_2 (sau două prisme pentagonale), dispuse la extremitățile bazei telemetriche și înclinate la 45° , trimit pe direcția bazei m_1, m_2 razele de lumină, provenite de la punctul-obiect A , cari întîlnesc obiectivele OB_1, OB_2 și prisma complexă $P_1 P_2$ cu reflexiune totală.

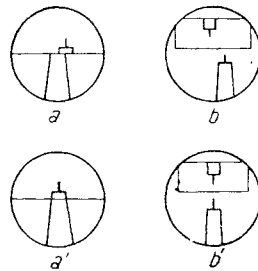


IV. Principiul telemetrului prin coincidență.

Cele două obiective formează (în planele lor focale) două imagini A' și A'' , cari se văd prin ocularul OC , și anume prima imagine în partea de sus a câmpului vizual și a doua în partea de jos (v. fig. V).

Dacă punctul A e la infinit, cele două imagini A' și A'' coincid. Dacă A e la distanța D , cele două imagini sînt distanțate ca în fig. V a. Printr-un dispozitiv deviator R optic-mecanic se aduc în coincidență imaginile A', A'' (v. fig. V a'), măsurîndu-se astfel intervalul X și, respectiv, distanța D , în conformitate cu relația (3').

Dispozitivul deviator e constituit fie de prisma isoscelă de unghi mic, care poate fi deplasată în lungul bazei (axa telemetrului), fie de un sistem de două prisme cari se pot roti, una în raport cu cealaltă (v. Diasporametrul).



V. Aducerea în coincidență a imaginilor. a, a') imagine dreaptă; b, b') imagine răsturnată.

Telemetrele prin coincidență pot fi: cu imagine dreaptă, cu imagine răsturnată, cu bandă-imagine dreaptă, cu imagine dublată. Ultimele trei tipuri de telemetre permit o vizare de coincidență mai ușor de efectuat și mai precisă; sistemul optic al acestor telemetre e în principiu același ca și la cel cu imagine dreaptă, prezentînd numai unele diferențe constructive.

Telemetrele stereoscopice sau **stereotelemetrele** sînt aparate perfecționate, în comparație cu telemetrele prin coincidență. Ele se bazează pe principiul descris mai sus, folosind vederea binoculară, spre deosebire de cele prin coincidență, cari folosesc vederea monoculară.

Dacă se materializează centrele O_1 și O_2 (v. schema din fig. III) prin două repere identice (de cele mai multe ori, două mici romburi) și imaginile date de cele două obiective se privesc separat, prin două oculare (corespunzătoare celor doi ochi), observatorul fuzionează imaginile reperelor O_1, O_2 și vede un singur reper O , situat într-un punct din spațiu. Dacă a_1 și a_2 sînt cele două imagini ale aceluiași punct-obiect A , observatorul vede de asemenea un singur punct A și are impresia că acest punct A e mai depărtat sau mai apropiat decît

reperul O , după cum intervalul X e mai mic sau mai mare decît intervalul $O_1 O_2$.

Stereotelemetrele sînt: cu reper mobil și cu scară fixă.— La **stereotelemetrele cu reper mobil** se introduce un dispozitiv deviator în una dintre lunete și se obține (ca și la telemetrele prin coincidență) o deplasare a imaginii (stereoscopice) a punctului-obiect A , putînd modifica astfel intervalul de măsurat X pînă la egalitate cu intervalul $O_1 O_2$, cînd observatorul are senzația că distanțele punctelor A și O sînt egale.— La **stereotelemetrele cu scară fixă**, în planul focal al fiecărui ocular se găsește un reticul cu repere fixe, fiecare indicînd o anumită distanță. Privind în aparat, în câmpul vizual, odată cu obiectul privit se văd aceste repere fixe la diferite distanțe, apărînd ca niște borne kilometrice cari jalonează un drum sinuos. Distanța se citește direct, apreciînd reperul fix, care pare să fie la aceeași distanță cu obiectivul cercetat.—

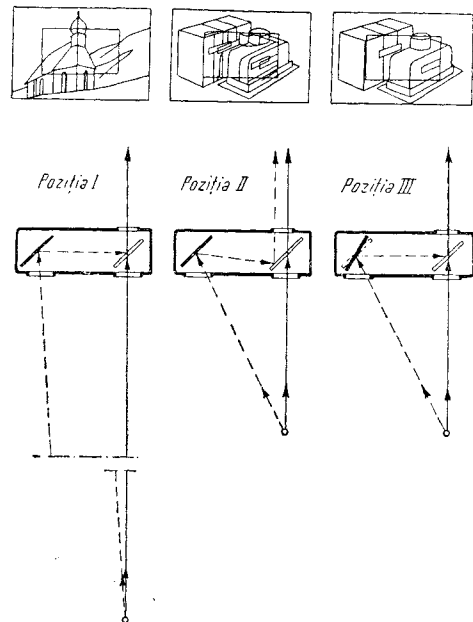
Precizia unui telemetru se poate calcula cu ajutorul următoarei relații practice, care dă eroarea ΔD (în metri):

$$\Delta D = \frac{5 D^2 \cdot E}{b \times G},$$

în care D (în km) e distanța, b (în m) e baza, G e grosimentul aparatului, iar E e acuitatea vizuală, în radiani. Produsul $b \times G$ constituie puterea telemetrică.

Se folosesc următoarele grosimente: 20...25 x, pentru telemetrele puternice; 15...20 x, pentru cele mijlocii; sub 15 x pentru cele mici. Lungimea bazei unui telemetru poate varia de la 0,5 m, pentru aparatele mici portative, pînă la 10 m, pentru aparatele mari, puternice, cari sînt montate pe trepiede sau pe suporturi corespunzătoare.

1. **Telemetru fotografic.** Foto.: Dispozitiv telemetric (v. Telemetru) pentru măsurarea distanțelor de la aparat la obiect,



I. Telemetru cu coincidență.

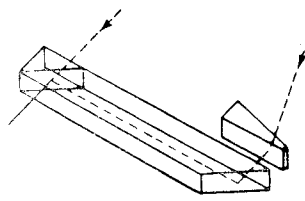
cum și pentru vizarea și punerea la punct a imaginii, în special la aparatele fotografice de format mic (v. Fotografic, aparat ~). Subiectul se vizează de la distanță prin două ferestruici lăsate pe cutia aparatului, cari, cu cît sînt mai depărtate una de alta,

cu atât direcțiile după cari se privește subiectul sînt mai diferite, deci și imaginile obținute sînt cu atât mai deplasate una de alta.

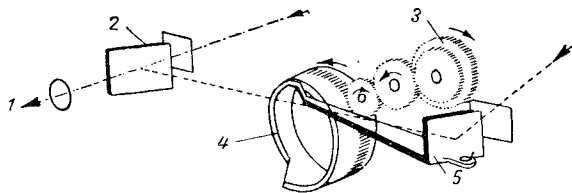
Observatorul vizează prin ocular (v. fig. I) și printr-o oglindă argintată semitransparentă așezată la 45°. La o distanță de oglinda semitransparentă, egală cu lungimea bazei telemetrului, se găsește o a doua oglindă masivă, care în stare de repaus e așezată tot sub un unghi de 45° și care reflectă și ea o imagine parțială pe oglinda prin care se privește. În cazul obiectelor îndepărtate, ambele imagini coincid (poziția I). La obiectele apropiate, cele două imagini sînt deplasabile una față de alta, cu atât mai mult cu cît obiectul vizat e mai aproape (poziția II). Pentru suprapunere, respectiv pentru coincidența imaginilor, se rotește oglinda masivă cu ajutorul unei roțițe (poziția III) și în momentul coincidenței se poate citi pe oscară de pe roțiță distanța exactă dintre obiect și aparat.

Precizia telemetrului depinde de lungimea bazei, adică de distanța dintre cele două oglinzi (la aparatele de format mic = 4 cm); cu cît distanța, e mai mare cu atât precizia e mai mare. Telemetrele fotografice de tipul arătat mai sus se numesc și *telemetre cu coincidență*.

Oglinda masivă poate fi înlocuită cu o prismă de sticlă rotitoare, iar baza poate fi formată dintr-o prismă lungă, la care cele două imagini se reflectă la capetele ei tăiate pieziș (v. fig. II). Acest tip de telemetre sînt numite *telemetre cu prismă rotitoare*. Pentru punerea la punct automată, mișcarea de coincidență a telemetrului e cuplată cu deplasarea obiectivului (v. fig. III).



II. Dispozitivul optic al unui telemetru cu prismă rotitoare.



III. Dispozitivul de cuplare a telemetrului cu obiectivul.

1) ochi; 2) oglindă aurită; 3) roțiță de punere la punct; 4) tubul obiectivului; 5) oglindă argintată mobilă.

Vizorul-telemetru reprezintă un pas înainte pentru completa automatizare a fotografiei, în special pentru fotografia rapidă. Ferestruica telemetrului e în același timp și a vizorului, astfel că vizarea obiectivului de două ori, separat prin telemetru și prin vizor, se reduce la o singură vizare.

1. **Teleobiectiv, pl. teleobiective.** Foto. V. Obiective speciale, sub Obiectiv fotografic (sub Obiectiv 1).

2. **Teleosteeni. Paleont.:** Pești cu scheletul complet osificat, la cari înțotăoarea caudală e, în general, de tipul omocerc, aripioarele pectorale sînt de tipul actinopterigian (radii dispuse radial), iar solzii, cicloizi sau ctenoizi (v. și sub Pești). Apar în Jurasic, prin forme apropiate de Ganoizii osoși, în Cretacic căpătînd o dezvoltare mare, fiind reprezentați prin majoritatea familiilor actuale.

Azi sînt peștii cei mai numeroși și reprezintă grupul cel mai bogat de pești fosili din țara noastră.

După structura vezicii înțotăoare, se deosebesc: *fisostomi*, la cari vezica înțotăoare comunică cu esofagul printr-un canal, și *fisocliști*, la cari vezica înțotăoare e independentă, necomunicînd cu tubul digestiv.

Fisostomi sînt reprezentați prin două familii mai bogate în specii fosile: familia *Cyprinidae* (pești de apă dulce), cu specii aparținînd genurilor Barbus (mreană), Sardinus (roșioară), etc., cunoscute din depozitele de vîrstă oligocenă, și familia *Clupeidae* (pești în general marini), cu genurile *Leptolepis*, din șisturile litografice jurasice din Germania, *Clupea* cu speciile *Clupea longimana* și *C. sardinites* (Heck) din șisturile menilitice din țările carpatice, *Alosa* cu speciile *Alosa nordmanni*-*Antipa* din Meoțianul de la Tîrgu Jiu și *A. Voinovi*-*Pauci*, din șisturile menilitice.

Fisocliști fiind în număr foarte mare și prezentînd o mare varietate de forme, au fost împărțiți în două grupe, după structura aripioarelor: *Anacantini*, cu aripioare flexibile, și *Acantopterigieni*, cu aripioare cu radii spinoase, cel puțin în jumătatea lor anterioară.

Dintre Anacantini se cunosc speciile *Nemopteryx athanasii* pauci, din șisturile menilitice din Carpați, și *Rhombus stamatiui*-*pauci*, din șisturile menilitice de la Suslănești și de la Piatra Neamț.

Dintre Acantopterigieni, speciile mai frecvent întîlnite în șisturile menilitice din Carpați sînt: *Serranus budensis* Heck, *S. Simionescui*-*Pauci*, *Scomber Voiteștii*-*Pauci*, *Capros radobajanus* Kramb; *Argyropelecus Cosmovicii*-*Pauci*, etc.

3. **Teleostomi. Paleont.:** Pești cu organizație superioară și cu osificația scheletului progresivă, cunoscuți din Devonian și pînă azi, cînd formează marea majoritate a faunei ihtiologice.

Branhiile sînt acoperite de un opercul osificat, iar înțotăoarea caudală e de tip eterocerc, la formele primitive, și omocerc sau gefirocerc, la formele mai recente.

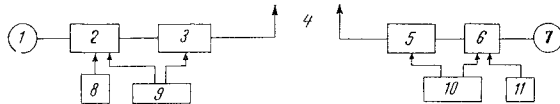
Solzii sînt de tip ganoid, la tipurile primitive, și de tip cicloid, la cele recente.

După structura aripioarelor perechi s-au separat două infraclase: *infraclasa Choanichthyes* cuprinde ordinele *Crossopterigieni* și *Dipnoi*, avînd aripioarele perechi, formate dintr-un ax median articulat, din care pornesc simetrice radii laterale; *infraclasa Actinopterigienilor*, cu aripioare perechi, cu radii dispuse radial, care cuprinde ordinele: *Ganoizi*, cu schelet incomplet osificat și cu solzii de tip ganoid, și *Teleosteenii*, cu scheletul complet osificat și cu solzii de tip cicloid.

4. **Telereglare. Tehn.:** Transmiterea la distanță a unei reglări, după transformarea semnalului de reglare într-un semnal intermediar apt a fi transmis și care, la recepție, e din nou transformat într-un semnal ce poate fi aplicat unor elemente de execuție.

Introducerea unui semnal intermediar face semnalul de telereglare insensibil la variațiile în anumite limite ale parametrelor căii de comunicație.

Telereglarea se diferențiază de reglarea la distanță prin folosirea unui semnal intermediar; limita de aplicare între reglarea la distanță și telereglare se stabilește de la caz la caz, în funcțiune de condițiile specifice (caracte-



Schema-bloc a unui echipament de telereglare.

1) sursă de informație (buton de reglare sau contact); 2) convertor de telereglare-emisiune; 3) echipament de transmisiune-emisiune; 4) cale de comunicație; 5) echipament de transmisiune-recepție; 6) convertor de telemăsură-recepție; 7) element de execuție; 8, 11) bloc de verificare a informațiilor vehiculate; 9, 10) bloc de organizare a schimbului de informații.

risticile canalului de comunicație, caracteristicile elementului de execuție, precizia telereglării, etc.).

Echipamentul de telereglare (v. fig.) efectuează cele patru funcțiuni fundamentale: prelucrarea, transmiterea, organizarea

schimbului de informații și verificarea informațiilor vehiculate, proprii oricăru echipament de telemeccanică (v. Telemeccanică). Dintre blocurile care formează echipamentul sînt specifice telemeccanicii: blocurile 2 și 6 servind la prelucrarea mesajului de telereglare în scopul transformării lui într-o mărime intermediară cu proprietățile amintite, 8 și 11 pentru verificarea informațiilor vehiculate și 9 și 10 folosite la organizarea schimbului de informații.

Blocurile 3 și 5 servesc la transmiterea semnalelor intermediare, nefiind specifice telereglării.

Blocurile 1 și 7 servesc la producerea și afișarea semnalului și sînt blocuri specifice telereglării în general și depind de modul de realizare a telereglării.

Telereglarea se poate realiza în următoarele moduri:

Prin transmiterea continuă a valorii impuse unui regulator local; prin transmiterea la inițiere a valorii impuse unui regulator local, echipat cu memorie de lungă durată; prin transmiterea unui ordin de creștere, respectiv de scădere a valorii impuse, cu controlul prin telemăsură al acesteia.

Prelucrarea informațiilor de telereglare se efectuează în blocuri de prelucrare diferite după cazurile de mai sus și după cum mesajul de telereglare e continuu sau discret. În primele două cazuri blocul de prelucrare e de tipul folosit pentru prelucrarea informațiilor de măsură, iar în ultimul caz e de tipul blocului folosit la prelucrarea informațiilor de telecomandă.

Transmiterea informațiilor de telereglare se efectuează folosind atât separarea în frecvență cît și separarea în timp. Echipamentele de telereglare folosesc blocurile de transmitere utilizate în telemăsură (v. Telemăsură) și telecomandă (v. Telecomandă).

Organizarea schimbului de informații se efectuează continuu, ciclic și la inițiere. O caracteristică a acestor echipamente e obligativitatea canalului invers fie direct, cuprins chiar în echipamentul de telereglare, fie indirect, prin echipamentul de telemăsură.

Verificarea informațiilor de telereglare în scopul reducerii echivocului se efectuează în general cu mijloacele folosite în echipamentele de telecomandă.

1. Telescop, pl. telescoape. Opt.: Instrument optic pentru observarea și cercetarea astrilor, derivat din luneta astronomică (telescop dioptric), prin înlocuirea obiectivului cu o oglindă concavă. Sin. Telescop catoptric, Reflector.

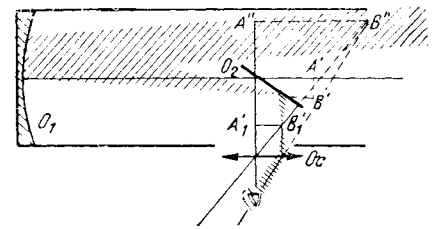
Imaginea obiectivă dată de obiectivul-oglină e examinată cu un ocular obișnuit; un dispozitiv optic interpus între obiectivul-oglină și ocular permite observatorului să privească imaginea astrului în condiții optime.

Telescoapele au ca obiectiv oglinzi parabolice construite din sticlă optică metalizată (de ex. argintată), cari sînt riguros stigmatice pentru un punct la infinit, situat pe axă, și practic stigmatice pentru toate punctele la infinit cuprinse în întregul cîmp real al aparatului. Aceste oglinzi au putere reflectătoare mare; cînd claritatea se micșorează prin alterarea metalizării, aceasta se disolvă (cu acid azotic) și se procedează la remetalizare, care e mult mai economică și mai puțin delicată decît operația de repolisare. Astfel de oglinzi se pot construi cu diametri (s-a ajuns la diametrul de 2,5 m) și cu distanțe focale mari, ceea ce permite obținerea unor grosismente foarte mari.

Se folosesc și telescoape cu oglinzi sferice, aberațiile de sfericitate fiind eliminate prin introducerea, în calea fasciculului incident, a unei lame transparente, cu profil convenabil (telescoape Schmidt).

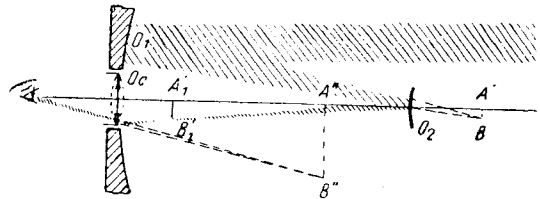
Se deosebesc telescoape cu vizare laterală și telescoape cu vizare directă.

Telescoapele cu vizare laterală (tip Newton) au o oglindă plană O_2 (v. fig. I), înclinată la 45° față de axa optică și așezată înaintea imaginii obiective ($A'B'$), care schimbă razele luminoase, formînd o nouă imagine reală ($A'_1B'_1$) care se privește cu ocularul O_c , fixat lateral la tubul telescopului. La unele aparate (tip Foucault), oglinda plană e înlocuită cu o prismă cu reflexiune totală.



I. Telescop cu vizare laterală.

Telescoapele cu vizare directă au o oglindă convexă (sau concavă) O_2 , care transformă imaginea obiectivă ($A'B'$) și formează o nouă imagine $A'_1B'_1$, trimițînd razele luminoase pe un ocular O_c , fixat într-un orificiu practicat în vârful oglinzii-obiectiv O_1 (v. fig. II). Pe lângă avantajul vizării directe,



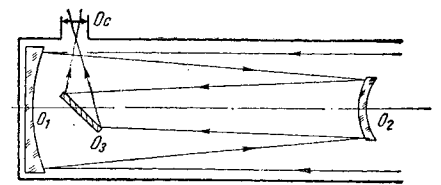
II. Telescop cu vizare directă.

acest tip de telescop permite să se obțină o distanță focală f a sistemului O_1-O_2 , mult mai mare decît lungimea tubului telescopului (dacă f_1 e distanța focală a lui O_1 , f_2 distanța focală a lui O_2 și dacă imaginea finală se formează pe oglinda mare O_1 , $f = f_1^2 : f_2$). Schimbînd oglinda mică O_2 , se poate modifica distanța focală a sistemului-obiectiv al telescopului, deci și grosimentul lui $G = f : f_{oc}$ (f_{oc} fiind distanța focală a ocularului).

Primele telescoape de acest gen (tip Grégory) aveau o oglindă O_2 concavă, pentru a obține imagini drepte (aceste aparate erau folosite și pentru observări terestre).

Telescoapele moderne, cu vizare directă, au o oglindă convexă (tip Cassegrain); oglinda, inițial sferică, a fost înlocuită cu o oglindă iperbolică, care dă o imagine perfect stigmatică pentru un punct (la infinit) de pe axa optică.

Telescoapele complexe (tip Cassegrain-modificat) sînt derivate din telescoapele cu vizare directă la cari (pentru a nu practica în oglinda mare O_1 orificiul necesar ocularului) se adaugă o oglindă plană suplimentară O_3 , care trimite imaginea obiectivă pe un ocular lateral (v. fig. III).



III. Telescop cu vizare complexă.

Telescoapele prezintă avantajul că e mai ușor și mai puțin costisitor de a construi o oglindă-obiectiv mare, decît un obiectiv cu lentile; apoi e imposibil de a realiza obiective cu lentile cu diametri foarte mari (de ex. 1 : 2 m).

La diametru egal, telescoapele sînt, în general, de trei ori mai scurte (deci au gabarit longitudinal mult mai mic) decît aparatele refractoare, de exemplu lunetele astronomice (la

telescoape, deschiderea relativă poate atinge 1:5, în timp ce la lunetele astronomice e de ordinul 1:15).

Un alt avantaj important e că telescoapele prezintă un acromatism perfect; de asemenea, aberația de sfericitate fiind teoretic nulă, iar difracția (datorită deschiderii utile mari) având consecințe puțin importante, telescoapele au o putere separatoare superioară; în fine, la telescoape se pot obține grosiermente utile considerabile.

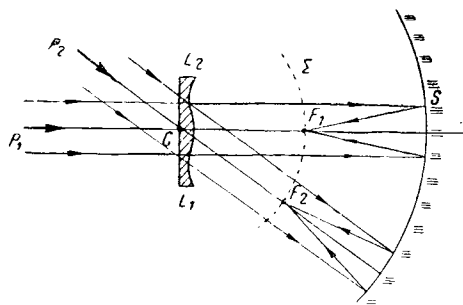
Ca dezavantaje, telescoapele prezintă: instabilitate optică cauzată în special de variația distanței focale cu temperatura (oglinzile fiind mai sensibile decât lentilele); instabilitatea mecanică, datorită gabaritelor foarte mari, cari fac ca axa optică să nu fie riguroso rectilinie.

Pe lângă observarea directă, datorită calităților lor, telescoapele sînt folosite în special pentru astrofotografiere și pentru studii și cercetări fotografice și spectroscopice.

Pentru fotografierea astrilor puțin luminoși, fiind necesar un timp de poză îndelungat, telescoapele sînt montate pe dispozitive cu mecanisme de orologerie, cari permit urmărirea continuă a astrilor, asigurînd păstrarea poziției imaginilor acestor aștri în câmpul aparatului.

Telescoapele nu se folosesc în astronomia de poziție, întrucît sînt inferioare lunetelor, pentru măsurări unghiulare de mare precizie.

În telescoapele moderne sînt folosite obiective cu oglinzi și lentile, cu scopul de a reduce aberațiile și pentru a mări câmpul acestor aparate. Astfel, telescopul Schmidt are un obiectiv aplanetic cu oglindă și lamelă lenticulară avînd schema de



IV. Sistemul optic al telescopului Schmidt.

principiu din fig. IV. Oglinda S a acestui obiectiv e sferică, cu centrul C. Imaginile punctelor de la infinit (F_1, F_2, \dots) au numai aberație de sfericitate; imaginea unui plan prezintă curbura de câmp, toate punctele sale găsindu-se pe suprafața — imagine sferică Σ . Pentru corectarea aberațiilor, în C se găsește o lamelă lenticulară L_1L_2 , formată dintr-o suprafață plană și o suprafață de revoluție care diferă puțin de plan; partea centrală a lamelei se comportă ca o lentilă plan-convexă, iar partea marginală, ca o lentilă plan-concavă.

Telescopul Maxutov are un obiectiv asemănător cu cel precedent, însă diferă prin faptul că lamela lenticulară (foarte dificil de realizat) e înlocuită cu o lentilă-menisc. Un dezavantaj pentru răspîndirea sistemelor cu un menisc îl constituie dificultatea de executare a acestui menisc cu precizia mare care se cere.

Se folosesc și obiective cu oglindă și două lentile (lentilă pozitivă și menisc simplu negativ), sau obiective aplanetice formate din oglindă și un grup de lentile, mărind astfel performanțele telescoapelor.

1. **Telescop submarin.** Nav.: Instrument consistînd dintr-un tub metalic monobloc sau format din tronsoane, cu diametrul de circa 150 mm și lungimea de 3...15 m, avînd la partea inferioară o placă de sticlă groasă, iar la partea superioară, un

ocular cu lentilă sau un binoclu. Servește la examinarea fundului mării (căutarea scoicilor, a bureților, etc.), la examinarea epavelor și a lucrărilor hidrotehnice sub apă. În ultimul caz, placa de sticlă care închide telescopul la partea inferioară e înlocuită cu un dispozitiv periscopic, care permite observarea în direcție orizontală (instrumentul fiind ținut vertical). Cînd telescopul are lungimi mari, el e lestat la partea inferioară cu brățări de plumb. Pentru manipularea ușoară tubul are, la partea inferioară, ochiuri de cari se pot prinde parîme pentru manevră și fixare, iar la partea superioară, mînere de manevră. Telescopul mai poate fi echipat și cu un pivot, pentru a putea fi folosit din barcă.

2. **Telescopare. Mineral.:** Suprapunerea parțială a fazelor de formare succesivă a diverselor varietăți mineralogice dintr-un filon hidrotermal.

3. **Telescopică, coloană de extracție ~.** Expl. petr.: Coloană de țevi de extracție (v.), constituită din țevi cu diametru diferit, mai mari la gura sondei și mai mici la sabot. Folosirea coloanei de extracție telescopice urmărește menținerea unui regim optim de deplasare a amestecului, în vederea mării randamentului coloanei. Practic, numărul diametrelor e limitat la doi, iar distanța de la gura sondei, la care se stabilește trecerea la un diametru mai mare, se poate determina cu următoarea formulă:

$$l = L \frac{\sqrt{P} - \sqrt{P_2}}{\sqrt{P_1} - \sqrt{P_2}}$$

în care P e presiunea la care trebuie să se treacă de la un diametru la altul; P_1 și P_2 sînt presiunile corespunzătoare la sabot și la gură și L e lungimea coloanei. Folosirea coloanelor telescopice e stînjinită de necesitatea curățirii interiorului țevilor cu un curățitor de parafină cu diametru constant. Sin. Tubing telescopic, Coloană de extracție în trepte.

4. **Telescopică, garnitură ~ de prăjini.** Expl. petr.: Garnitură de prăjini de pompă (v.), constituită din prăjini cu doi sau cu mai mulți diametri din gama 16, 19, 22, 25 și 28 mm. Prin alcătuirea garniturii de prăjini cu diametri crescători de jos în sus se urmărește ușurarea garniturii și apropierea modului ei de lucru de acela al unui solid de egală rezistență la întindere, sub greutatea proprie, a cărui secțiune crește exponențial cu cota. La sondele cu adîncimea peste 1500...2000 m, alcătuirea telescopică e practic o necesitate, deoarece garniturile cu astfel de lungimi sînt solicitate, în cursul unui ciclu de sarcină, de o sarcină maximă, care provine din masa proprie a prăjinilor (greutate și forțe de inerție), în proporția de circa 70...80 %, iar cîștigul de material realizabil e mult superior raportului în care rezistența admisibilă e depășită în garnitura formată nerațional.

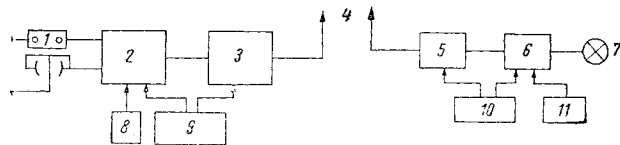
5. **Telescriptor, pl. telescriptoare.** Telc.: Sin. Telemprimător (v. sub Telegraf aritmic).

6. **Telesemnalizare. Tehn.:** Transmiterea la distanță a unei semnalizări, după transformarea ei într-o mărime intermediară aptă a fi transmisă și care, la recepție, e din nou transformată spre a putea fi afișată sau înregistrată. Semnalele transmise prin telesemnalizare reprezintă informații de control.

Introducerea unei mărimi intermediare face semnalul de telesemnalizare insensibil la variația în anumite limite a parametrilor sistemului de transmisiune.

Telesemnalizarea se diferențiază de semnalizarea la distanță prin folosirea unei mărimi intermediare, limita de aplicabilitate între semnalizarea la distanță și telesemnalizare se stabilește de la caz la caz, funcțiune de condițiile specifice (caracteristicile canalului de comunicație, caracteristicile surselor de informație și a celor de afișare, etc.) și de volumul semnalelor ce trebuie transmise dintr-un anumit punct.

Echipamentul de telesemnalizare (v. fig.) efectuează cele patru funcțiuni fundamentale: prelucrarea, transmiterea, orga-



Schema-bloc a unui echipament de telesemnalizare.

1) sursă de informație (contact de limită, de fine de cursă, etc.); 2) codificator de telesemnalizare; 3) echipament de transmisiune-emisiune; 4) cale de comunicație; 5) echipament de transmisiune-recepție; 6) decodificator de telesemnalizare; 7) element de execuție; 8, 11) bloc de verificare a informațiilor vehiculate; 9, 10) bloc de organizare a schimbului de informații.

nizarea schimbului de informații și verificarea informațiilor vehiculate proprii oricărui echipament de telemecanică (v. Telemecanică). Dintre blocurile constituind echipamentul sînt specifice telemecanicii: blocurile 2 și 6 servind la prelucrarea mesajului de semnalizare în scopul transformării lui într-o mărime intermediară cu proprietățile amintite, 8 și 11 pentru verificarea informațiilor vehiculate și 9 și 10 folosite la organizarea schimbului de informații.

Blocurile 3 și 5 servesc la transmiterea mărimilor intermediare, nefiind specifice telesemnalizării.

Blocurile 1 și 7, servind la producerea și afișarea semnalului, sînt blocuri specifice semnalizării în general și consistă din contacte de diferite tipuri și elemente de execuție (relee) cari comandă elementele de afișare (becuri, etc.).

Echipamentele de telesemnalizare au structuri asemănătoare echipamentelor de telemăsură, datorită faptului că telesemnalizarea reprezintă și ea o funcțiune de control, și celor de telecomandă, datorită aspectului discret al mesajului.

Prelucrarea informațiilor de telesemnalizare se efectuează în blocuri de prelucrare diferențiate în principal de: caracteristicile mărimii intermediare necesare la ieșire, valoarea maximă admisibilă a echivocului în cazul aplicației date și parametrul mesajului prelucrat (v. Telemecanică).

Mesajele de semnalizare sînt discrete, corespunzînd trecerii unor elemente de semnalizare, cari pot ocupa un număr finit de poziții, de pe o poziție pe alta.

Deoarece semnalizările reprezintă mesaje discrete, ca și cele de comandă, folosesc aceeași tehnică și aparatură pentru prelucrare ca și telecomanda.

Cînd specificul tehnologic o cere, blocul de prelucrare a informațiilor de telesemnalizare poate realiza unele funcțiuni specifice telesemnalizării, ca de exemplu: transmiterea informațiilor de telesemnalizare în ordinea apariției, transmiterea preferențială a unor anumite informații, etc.

Mărimea intermediară se alege, ca și în cazul telecomenzii, în funcțiune de necesitățile concrete de volum, viteză și echivoc.

Transmiterea informațiilor de telesemnalizare se efectuează folosind atît separarea în frecvență cît și separarea în timp. Reprezentînd informații de control, telesemnalizările folosesc în unele aplicații procedee și aparatură de transmitere comună cu telemăsurile, iar datorită caracterului discret al mesajului pot folosi altele procedeele și aparatura de transmitere comună cu telecomenzile.

Organizarea schimbului de informații se efectuează conform specificului acestei funcțiuni de control și anume la variație sau ciclic.

Echipamentele de telesemnalizare cu transmitere la variație se obțin prin aceeași aparatură cu care se obțin telecomenzi la inițiere (v. Telemecanică, Telecomandă), rolul butonului

de comandă fiind exercitat în cazul telesemnalizărilor de contactele de semnalizare.

Echipamentele de telesemnalizare cu transmitere ciclică se obțin cu aceeași aparatură (v. Telemecanică, Telemăsură) cu care se obține telemăsura ciclică, fiecare interval elementar din ciclurile minore de informație putînd fi folosit pentru transmiterea unei telesemnalizări. De exemplu, un ciclu minor care conține opt intervale elementare de informație poate fi folosit la transmiterea a opt telesemnalizări simple sau a patru telesemnalizări duble.

Alegerea între cele două moduri de a realiza telesemnalizările se face pe bază de considerente concrete legate de specificul tehnologic al aplicației.

Verificarea informațiilor de telesemnalizare în scopul reducerii echivocului se obține prin metodele proprii tipului de echipament folosit și anume prin metodele specifice telecomenzii, respectiv telemăsurii.

1. Telestereoscopie. Fiz. V. sub Stereoscopie.

2. **Teletermometru, pl. teletermometre. Tehn.:** Termometru cu citire la distanță. Teletermometrul se deosebește de *pirometru optic* prin faptul că se găsește în contact cu corpul sau cu mediul a cărui temperatură se determină, citirea singură fiind făcută la distanță, pe cînd cu pirometru optic se determină temperatura prin observare de la distanță.

Teletermometrul e folosit, de exemplu, la locomotive, pentru a indica, pe cadranul unui aparat montat în marchiza mecanicului, temperatura apei din tender sau temperatura aburului din cilindri. Un astfel de teletermometru e constituit dintr-un mic rezervor, umplut cu clorură de etil sau cu clorură de metil, dintr-un tub capilar lung și un mecanism înregistrator sistem Bourdon. Rezervorul e cufundat în lichidul a cărui temperatură urmează să se măsoare (la locomotivă, în basinel de condensare a apei), iar mecanismul înregistrator e montat pe placa portală a căldării, în marchiza mecanicului. Tensiunea vaporilor de clorură acționează asupra tubului arcuit din mecanismul de înregistrare, care mișcă acul indicator în fața unui cadran gradat în grade Celsius.

3. **Teletipseter, pl. teletipsetere. Poligr.:** Agregat pentru culegerea mecanică telecomandată compus dintr-un perforator, care transformă manuscrisul într-o bandă de hîrtie perforată; dintr-un dispozitiv pentru copierea teleelectrică a benzii și din aparatul de claviere automată a mașinii de cules (teletipseterul propriu-zis), acționat de banda de hîrtie perforată.

Perforatorul conține o claviatură standard cu 60 de butoane, similară celei a mașinilor de cules rînduri (v. Linotip, și Inter-tip), și care cuprinde alfabetul obișnuit, cum și butoane destinate să comande acționarea celorlalte funcțiuni ale mașinii de cules (penele, elevatorul-colector, turnarea). Atît literele, semnele ortografice, cît și celelalte comenzi sînt transpuse prin clavierea butoanelor perforatorului în combinații succesive de găuri înșirate pe o bandă de hîrtie cu lățimea de 7/8". Fiecare combinație de găuri consistă dintr-o gaură mică de conducere, așezată în mijlocul benzii, și din una sau mai multe găuri (maximum șase) mai mari de comandă, așezate de ambele părți ale găurii de conducere. Perforatorul posedă un dispozitiv pentru indicarea grosimii matritelor și adunarea lor, respectiv pentru indicarea lungimii de rînd culese, acționat la fiecare claviere. Dispozitivul e echipat, în acest scop, cu un indicator care se deplasează de la stînga la dreapta și cu alte două indicatoare, cari se deplasează de la dreapta la stînga. Cînd se claviază butonul penelor, ultimele două indicatoare arată lungimile maxime și minime de rînd, cari pot fi împlinite de pene. Dacă indicatorul matritelor se găsește la terminarea culegerii rîndului, între cele două indicatoare ale penelor, rîndul se poate închide și deci operatorul poate clavia butonul

care dă perforația pentru expedierea rîndului pe elevatorul colector și poate trece la rîndul următor. În banda perforată se pot face corecturi în sensul suprimării de litere, cuvinte sau chiar rînduri întregi, prin acționarea unui buton special al claviaturii. Pentru ca un astfel de dispozitiv de măsurare a rîndului să poată fi folosit e necesar ca matrițele să fie de grosimi anumite pentru fiecare literă, ca și la monotip (v.). Se utilizează aceeași scară de unitate: grosimea pătrișorului (a literei celei mai groase) împărțită în 18 unități. Se pot culege rînduri pînă la 28 cicero și corpuri de la $5\frac{1}{2}$...12 puncte, cu matrițe cu două tipe.

Dispozitivul pentru copierea teleelectrică a benzii e similar unui telegraf. Banda e introdusă într-un transmitător care, cu o placă și cu șase contacte, peste cari trece banda, închide circuitul electric prin contactele cari corespund perforaturilor benzii. Se produc impulsuri electrice cari comandă cîte un perforator la stațiunile de recepție, producîndu-se astfel cîte o bandă perforată identică cu cea transmițătoare.

Aparatul de claviere automată, care poate fi montat la orice mașină de cules, în rînduri, cu 90 de canale în magazinul matrițelor (la linotip și intertip fără magazine laterale), primește banda perforată obținută la receptorul pentru copierea teleelectrică. Această bandă e bobinată pe un ax, capătul ei interior (începutul) fiind așezat sub o clapă care face ca găurile de conducere să fie apucate de dinții unei roțițe conducătoare. Roțița învîrtindu-se mișcă banda pe deasupra unei platforme orizontale, în care se deplasează vertical șase pivoturi. La fiecare înaintare a benzii, pivoturile sînt împinse în sus. Cele cari corespund cu găurile de comandă din bandă trec prin ele, pe cînd celelalte rămîn pe loc. Mișcarea acestor pivoturi antrenează deplasarea a șase bare așezate sub claviatura mașinii de cules perpendicular pe pîrghiile butoanelor. Dacă un pivot trece printr-o gaură a benzii, bara legată cu el se mișcă la stînga, iar dacă pivotul e oprit de bandă, bara se mișcă la dreapta. Fiecare dintre cele șase bare are deasupra și dedesubt cîte o creștătură în formă de V, așezate diferit pe fiecare bară, astfel încît prin alinierea lor într-un rînd se formează un șanț care trece transversal peste bare. Barele sînt comandate de pivoturi și sînt orînduite în pozițiile respective, în concordanță cu combinațiile de găuri din bandă. În această poziție, un excentric rotește un ax pe care sînt axate 95 de tije, apăsîndu-le pe bare. Una dintre tije intră în canalul format de creștăturile barelor și împinge într-o pîrghie care, la rîndul ei, mișcă pîrghia claviaturii mașinii de cules.

Astfel, combinațiile de găuri de comandă din banda perforată acționează cele 90 de butoane ale claviaturii, clapa penelor, elevatorul colector și dispozitivul pentru așezat în rînd cursivele sau aldinetele de pe aceleași matrițe. Cînd a ajuns în dreptul pivoturilor combinația de găuri care comandă expedierea rîndului de matrițe la turnat, tija respectivă pune în funcțiune un ambreiaj cu frecare, care acționează elevatorul colector și expedierea rîndului. Cît timp lucrează acest ambreiaj, adică pînă la înapoierea elevatorului, roțița conducătoare a benzii perforate stă pe loc. Aparatul de claviere automată nu împiedică clavierea manuală a mașinii în caz de defectare sau de corectură.

Teletipseterul se folosește în special cînd același manuscris trebuie să fie cules simultan la mai multe mașini de cules cari se găsesc în tipografia diferite (de ex. în cazul ziarelor cari apar în localități diferite, cu material pregătit de la un serviciu central de informații). În locul transmisiunii prin telegraf se poate folosi și transmisiunea prin radio.

1. **Teletop, pl. teletopuri.** *Topog.*: Instrument tahimetric de precizie mică, care nu necesită așezarea unei mire în punctul vizat, deoarece baza e cuprinsă în instrument, punctul vizat putînd fi marcat cu un simplu jalon. E constituit dintr-o riglă gradată în milimetri, pe o lungime de 30 cm, pe care se poate

deplasa un cursor pe care se găsește o pană de sticlă care abate, într-o lunetă, raza de lumină ce vine de la punctul vizat. Măsurarea consistă în deplasarea cursorului pe rigla gradată, pînă cînd cele două imagini observate în lunetă (imaginea punctului observat axial și imaginea formată prin refracție) coincid; distanța căutată se obține înmulțind distanța citită cu constanta penei de sticlă. Teletopul e folosit în ridicări geografice, geologice sau forestiere.

2. **Teletypesetter.** *Poligr. V.* Teletipseter.

3. **Televiziune.** *Telc.*: Tehnica transmiterii la distanță cu mijloace de telecomunicație a imaginilor nepermanente, adică a imaginilor obiectelor în mișcare.

Această transmitere include captarea imaginilor, transformarea lor în semnale, prelucrarea și transmisiunea acestora, recepția și transformarea lor din nou în imagini. Acest șir de operații se efectuează într-un șir de dispozitive și elemente al căror ansamblu, împreună cu toate dispozitivele anexe necesare, constituie *lanțul de televiziune*.

În tehnica actuală, semnalele folosite sînt *semnale electro-magnetice* și televiziunea utilizează mijloace radiotehnice pentru prelucrarea și transmisiunea lor. Ca în orice telecomunicație se urmărește în primul rînd *fidelitatea transmisiunii*, care în acest caz consistă în obținerea unei imagini la recepție care pentru un observator uman să apară practic identică cu aceea pe care o prezintă obiectul original privit din locul din care e captată imaginea.

În general, acest obiect poate fi caracterizat optic prin *strălucire, nuanța culorii și saturația* sau *p u r t a t e a* culorii, cari sînt funcțiuni de punct și de moment.

Imaginile optice cari impresionează fiecare ochi sînt însă proiecții bidimensionale ale configurațiilor spațiale ale obiectelor considerate, adică sînt caracterizabile prin funcțiuni de două variabile spațiale.

Din punctul de vedere al complexității imaginii efectiv transmise de sistemul de televiziune considerat, se deosebesc: *televiziunea plană*, care asigură transmisiunea unei singure imagini bidimensionale; *televiziunea stereoscopică* (v.) sau *televiziunea în relief*, care asigură transmisiunea unei perechi de imagini bidimensionale susceptibile de a asigura formarea senzației de relief; *televiziunea monocromă* sau *televiziunea în alb-negru* (v.), care asigură numai transmisiunea strălucirii diferitelor puncte; *televiziunea policromă* sau *televiziunea în culori* (v.), care asigură și transmiterea nuanței și a saturației. Atît televiziunea în alb-negru cît și televiziunea în culori pot fi în principiu plane sau stereoscopice.

În tehnica actuală s-au realizat și s-au răspîndit întîi televiziunea plană în alb-negru și ulterior televiziunea plană în culori. Televiziunea stereoscopică e încă în fază de cercetare.

Din punctul de vedere al domeniului de utilizare, se deosebesc televiziunea radiodifuzată și televiziunea aplicată.

Televiziunea radiodifuzată sau *radioteleviziunea* consistă în transmisiunea cu mijloace de radiodifuziune a unor programe cu caracter cultural, artistic, informativ sau educativ, destinate publicului în general. Prin amplasarea rațională a stațiilor de radioemisiune respective se urmărește să se asigure acoperirea întregului teritoriu al unei țări cu unu sau cu mai multe programe de televiziune. Deoarece semnalul care corespunde imaginii de televiziune are un spectru foarte larg (cîtiva megahertzi), unda purtătoare necesară pentru radiodifuzarea acestui semnal trebuie să aibă frecvențe înalte corespunzătoare undelor metriche, decimetrice și centimetrice, cari se propagă practic în limitele vizibilității directe între antena de emisiune și cea de recepție (nefiind reflectate de ionosferă decît în mod excepțional, nu pot utiliza propagaerea la distanță mare pe această cale). Acest fapt limitează

bătaia stațiilor de televiziune radiodifuzată la distanțe de 50...200 km (în funcțiune de putere, de înălțimea antenei de emisiune și de calitatea antenei de recepție) și asigură totodată posibilitatea partajului frecvențelor de emisiune de către stațiuni suficiente de depărtate pentru a nu-și perturba reciproc recepția programelor emise.

Stațiunile de emisiune ale unei rețele de televiziune sînt alimentate cu programe prin linii de radioreleu (sau mai rar) prin linii în cablu coaxial.

Televiziunea aplicată consistă în transmitiunea imaginilor nepermanente în scopuri tehnice-economice (industriale) sau de cercetare tehnică-științifică. Exemple: urmărirea și conducerea activității în stațiile de cale ferată, urmărirea lucrărilor efectuate sub apă, a muncii în industria carboniferă și minieră, utilizarea televiziunii în tehnica nucleară, în microscopie, în roentgenografie, în cercetarea cosmosului, în controlul și comanda automată a proceselor tehnologice, etc.

Tehnica televiziunii stereoscopice nu se utilizează încă în televiziunea radiodifuzată, dar a început să fie utilizată în televiziunea aplicată, de exemplu la comanda manipuletoarelor mecanice folosite în tehnica nucleară, cum și în toate cazurile în care se lucrează cu substanțe radioactive.

1. ~ în alb-negru, *Telc.*: Televiziunea care redă în imagine recepționată numai strălucirea diferitelor puncte ale originalului. Sin. Televiziune monocromă.

Televiziunea în alb-negru poate fi: *televiziune plană în alb-negru*, la care ne referim în cele ce urmează, sau *televiziune stereoscopică în alb-negru* (v. Televiziune stereoscopică).

Teoretic, pentru a obține o imagine plană în alb-negru, e necesar ca pentru fiecare punct al proiecției originalului pe o suprafață plană să se transmită în fiecare moment cîte o informație asupra strălucirii *B* a acestui punct. Pentru aceasta ar fi însă necesar un număr infinit de mare de canale de telecomunicație, ceea ce practic nu e posibil. Tehnica televiziunii s-a putut dezvolta numai pe baza folosirii particularităților vederii umane, cari permit să se simplifice esențial problema pusă.

În primul rînd, puterea de separare limitată a ochiului permite descompunerea imaginilor plane de televiziune într-un număr relativ mare, dar finit, de elemente mici, în limitele cărora strălucirea e considerată uniformă, ceea ce constituie *analiza imaginii* (v.). Dacă dimensiunile maxime admise pentru aceste elemente se determină din condiția ca elementele să fie văzute de ochi sub un unghi mai mic decît unghiul de acuitate vizuală, calitatea imaginii percepute nu e afectată. Numărul de elemente *c* în care se descompune imaginea caracterizează *definiția imaginii* (v.).

În al doilea rînd, inerția percepției vizuale permite ca impresia de mișcare continuă să poată fi obținută cu ajutorul unei succesiuni suficient de rapide de imagini statice, la fel ca în cinematografie (v.). Dacă frecvența de succesiune a imaginilor statice e suficient de mare pentru a evita senzația de *pîlpire*, calitatea imaginii nu e afectată.

Spre deosebire de cinematografie, unde fiecare imagine statică e fotografiată și proiectată toată deodată, în televiziune informațiile corespunzătoare strălucirii diferitelor elemente în care se descompune această imagine sînt transmise succesiv, într-o ordine anumită, prin operația de *explorare a imaginii* (v.). După ce s-au transmis informațiile pentru toate elementele unei imaginii complete — un *cadru* —, se transmit în aceeași ordine informațiile pentru elementele imaginii următoare, etc. Cu ajutorul explorării, imaginea de transmis e analizată cadru cu cadru și element cu element, strălucirea elementelor explorate succesiv fiind tradusă în succesiunea valorilor unui semnal electric (tensiune sau curent) proporțional cu această strălucire, numit *semnal de imagine*. Un astfel de semnal poate fi transmis la distanță printr-un singur canal de telecomunicație.

În partea de recepție a lanțului de televiziune, semnalul de imagine e tradus în străluciri ale unei succesiuni de elemente din cari se compune imaginea recepționată, ceea ce constituie *sinteza imaginii*. Această sinteză se realizează tot cu ajutorul explorării. Datorită inerției percepției vizuale, la o viteză de explorare suficient de mare ochiul nu mai vede separat cîte un element de imagine, ci percepe întregul cadru ca un tot.

Problemele tehnice principale specifice televiziunii plane în alb-negru sînt traducerea imaginilor în semnale (la începutul lanțului de televiziune), traducerea semnalelor în imagini (la capătul lanțului de televiziune) și sincronizarea explorării în aceste două operații.

Traducerea imaginilor în semnale se efectuează cu dispozitive numite generic *traductoare* de imagine-semnal sau *analizoare de imagine* și cari pot fi optico-mecanice (de ex. discul lui Nipkow, v.) sau fotoelectronice (singurele folosite în tehnica actuală).

Traductoarele fotoelectronice imagine-semnal folosesc efectul fotoelectric și pot fi împărțite în două clase: traductoare cu acțiune instantanee și tuburi electronice cu fascicul dirijat. Un exemplu de traductor electronic imagine-semnal cu acțiune instantanee e dispozitivul cu spot volant. Tuburile electronice cu fascicul dirijat folosite ca traductoare se numesc *tuburi videocaptoare* (v.) și sînt de diferite tipuri: *iconoscopul* (v.), *supericonoscopul* (v.), *orticonul* (v.), *superorticonul* (v.) și *vidiconul* (v.).

Traducerea semnalelor în imagini se efectuează cu dispozitive numite generic *traductoare* de semnal-imagi și cari pot fi de asemenea optico-mecanice sau electronice. În tehnica actuală, ca traductor semnal-imagi se folosește în exclusivitate *tubul cinescop* (v.), care e un dispozitiv electronic.

Sincronizarea explorării. Pentru redarea corectă a poziției reciproce a părților imaginii e necesar ca ordinea și viteza cu cari sînt reproduse elementele ei pe ecranul cinescopului să coincidă cu ordinea și viteza cu cari e analizată imaginea respectivă în traductorul imagine-semnal. Deci explorările la analiză și la sinteză trebuie să se facă sincron. Legea după care se face explorarea poate fi în principiu oarecare. În tehnica actuală se utilizează explorarea lineară simplă, explorarea lineară întretesută (v. sub Explorarea imaginii) și explorarea spirală (v. mai jos Televiziune în alb-negru aplicată).

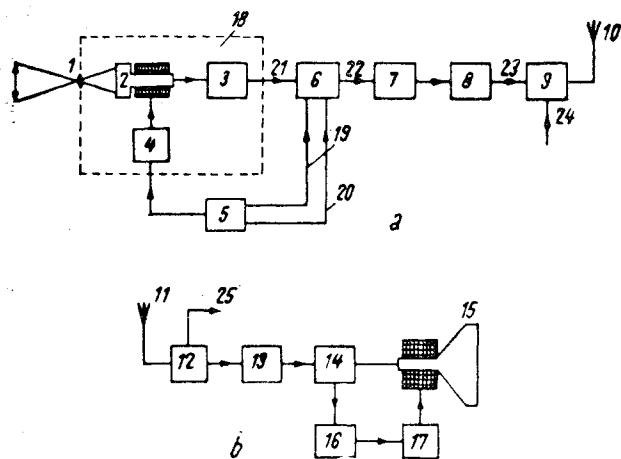
Explorarea lineară simplă e cea mai simplă și se efectuează cu viteză constantă, de la stînga la dreapta și în același timp de sus în jos, în ordinea în care se citește o pagină de carte. Astfel, în mișcarea sa, fasciculul de explorare „mătură” un cadru de formă dreptunghiulară, care apare descompus într-o serie de linii aproximativ orizontale. Aceste linii, considerate independent de conținutul imaginii, constituie *trama* sau *rastrul*. Formatul cadrului se alege de obicei egal cu 4/3.

Din punctul de vedere al utilizării, televiziunea în alb-negru poate fi radiodifuzată sau aplicată.

Televiziunea în alb-negru radiodifuzată asigură transmiterea unui program vizual de calitate bună destinat să fie recepționat de oricine dispune de un aparat de recepție corespunzător, situat în raza de acțiune a stațiunii de radioemisiune. Acest lucru impune anumite condiții pentru structura întregului lanț de televiziune, astfel încît acesta să asigure o calitate superioară a imaginilor recepționate cu un aparat economic și simplu din punctul de vedere al reglajelor curente. Totodată, deoarece programul vizual e însoțit totdeauna de un program sonor asociat (muzică, vorbă, ambianță sonoră, etc.), televiziunea radiodifuzată asigură transmitiunea concomitentă și a programului de sunet.

Parametrii și indicii nominali ai instalațiilor de televiziune radiodifuzată trebuie să se încadreze în anumite norme (v. Normă de televiziune).

Lanțul de televiziune radiodifuzată cuprinde ca elemente principale canalul de transmisiune video (cu camera video-captore și instalațiile anexe), emițătorul (cu antena de emisiune), mediul de propagare a undelor radioelectrice modulate, receptorul (cu antena de recepție) (v. fig.).



Schema-bloc a unui lanț de televiziune radiodifuzată.

a) partea de emisie (canalul de transmisiune video și emițătorul); b) receptor; 1) obiectiv; 2) tub videocaptor; 3) preamplificator; 4) generatoare de deviație 5) sincro-generator; 6) amplificator video; 7) modulator; 8) emițător de imagine 9) duplexor; 10) antenă de emisiune; 11) antenă de recepție; 12) amplificator de frecvență înaltă și intermediară; 13) detector; 14) amplificator video și selector pentru semnalul complex de sincronizare; 15) tub cinescop; 16) separator de impulsii de sincronizare pe linii și pe cadre; 17) generator de deviație; 18) cameră videocaptore; 19) semnal de stingere pentru receptoare; 20) semnal complex de sincronizare; 21) semnal de imagine; 22) semnal video complex 23) semnal de radiofrecvență modulat cu semnalul video; 24) semnal de radiofrecvență modulat cu semnalul de sunet; 25) spre canalul de sunet.

Canalul de transmisiune video (v.). Imaginea scenei transmise e proiectată cu ajutorul unui obiectiv pe fotocatodul unui tub videocaptor. Semnalul de imagine de la ieșirea tubului videocaptor e apoi amplificat într-un preamplificator care, împreună cu obiectivul (sau cu o tură cu câteva obiective cu diverse distanțe focale) și cu tubul videocaptor, constituie camera videocaptore (v.). Preamplificatorul asigură un raport convenabil semnal/zgomot și mărește nivelul semnalului de imagine pînă la o valoare care să permită transmiterea acestui semnal printr-un cablu la elementul următor al lanțului. În camera videocaptore se găsesc de obicei și generatoarele de deviație pentru linii și pentru cadre, cari comandă deviația fasciculului electronic de explorare din tubul videocaptor. La camera videocaptore trebuie deci să se aplice impulsii de sincronizare pentru linii și pentru cadre de la un sincrogenerator. În general, aceleași impulsii sînt folosite și pentru stingerea fasciculului de explorare din tubul videocaptor în timpul curselor inverse. Ca tuburi videocaptore se folosesc, în ultimii ani, în emisiunile de studio, supericonoscopul (v.) și mai ales superorticonul (v.). Pentru transmisiunile din exterior cu carele de reportaj se folosesc în exclusivitate tuburile superorticon (v.). Pentru transmiterea de filme sau de diapozitive se folosesc din ce în ce mai mult tuburile vidicon (v.). Pentru transmiterea de filme și de diapozitive se utilizează și camere în cari în locul tubului videocaptor se folosește un dispozitiv cu spot volant. Indiferent de tipul camerei videocaptore, semnalul de imagine de la ieșirea ei se aplică printr-un cablu la un amplificator video, în care semnalul de imagine e din nou amplificat și corectat (corecție de apertură,

corecție de gama, limitare la nivelul de alb și de negru, eventual introducerea unor semnale de compensare). În amplificatorul video se adaugă semnalului de imagine *semnalul de stingere* pentru cinescop și *semnalul complex de sincronizare*. Aceste semnale sînt de asemenea generate de sincrogenerator. Semnalul de stingere pentru cinescop e compus din impulsii dreptunghiulare cu frecvența liniilor și cu frecvența cadrelor. Aceste impulsii ocupă în semnalul provenit de la camera videocaptore intervalele corespunzătoare curselor de întoarcere a fasciculului de explorare din tubul videocaptor, în care de fapt nu se transmit informații asupra conținutului imaginii. Pentru o stingere sigură, durata impulsurilor de stingere pentru cinescop trebuie să fie puțin mai mare decît durata curselor inverse ale fasciculului de explorare din acest tub. Nivelul impulsurilor de stingere în *semnalul video* rezultă prin suprapunerea acestor impulsii cu semnalul de imagine trebuie să corespundă nivelului de negru din semnalul de imagine sau să depășească puțin acest nivel în sensul de la alb spre negru. Semnalul complex de sincronizare cuprinde impulsii cu frecvența liniilor și cu frecvența cadrelor pentru sincronizarea explorării pe linii și, respectiv, pe cadre în televizoare. Acest semnal trebuie mixat cu semnalul video în așa fel, încît să nu creeze perturbații pe imagini și să poată fi ușor separat din *semnalul video complex* (semnal video + semnal complex de sincronizare) care îl conține. Pentru aceasta, impulsurile de sincronizare se amplasează în intervalele de timp ale curselor inverse, peste impulsurile de stingere, în domeniul nivelurilor „dincolo de negru”. În felul acesta, în receptoare impulsurile de sincronizare se pot separa din semnalul video complex prin selecțiune de amplitudine. Pentru ca impulsurile de sincronizare pentru linii și pentru cadre să poată acționa separat asupra generatoarelor de deviație respective e necesară de asemenea o separare a impulsurilor cu frecvența cadrelor de cele cu frecvența liniilor. Pentru aceasta, impulsurile cu frecvența cadrelor au de obicei o durată mult mai mare decît durata impulsurilor cu frecvența liniilor, ceea ce permite o selecțiune ușoară a lor după durată. Pentru a asigura o precizie mai mare a sincronizării televizoarelor, semnalul complex de sincronizare mai conține, în marea majoritate a cazurilor, impulsii speciale, numite *impulsii de tăiere și impulsii de egalizare* (v. și Norme de sincronizare, sub Normă de televiziune).

Emițătorul. Semnalul video complex format în amplificatorul video e trimis la stațiunea de radioemisiune, unde e amplificat într-un modulator pînă la nivelul necesar pentru a modula în amplitudine oscilațiile emițătorului de imagine. În legătură cu necesitatea transmiterii unei benzi foarte largi, în mod obișnuit de la 50 Hz pînă la 5...6 MHz, emițătoarele pentru televiziunea radiodifuzată lucrează în general în banda undelor ultracurte și foarte scurte (metrice și decimetrice). Pentru a reduce lărgimea necesară a canalului de înaltă frecvență în televiziunea radiodifuzată se folosește totdeauna transmiterea cu o bandă laterală parțial suprimată (v. Norme de modulație, sub Normă de televiziune).

Cu ajutorul unui *duplexor* (v.), semnalul de la emițătorul de imagine se suprapune semnalului de la emițătorul de sunet însoțitor, care lucrează pe o frecvență apropiată de cea a emițătorului de imagine, pentru a fi radiate împreună prin aceeași antenă de emisiune. Ansamblul acestor semnale constituie *semnalul de televiziune* (v. Norme de canal, sub Normă de televiziune).

Mediul de propagare. Folosirea pentru televiziunea radiodifuzată a undelor ultracurte și foarte scurte cu propagare troposferică (v. și Propagarea undelor radioelectrice) reduce zona de acțiune a emițătoarelor de televiziune practic pînă la limita la care există vizibilitate optică din spre antena de emisiune. Pentru ca programele de televiziune să poată fi recepționate la distanțe mai mari se folosește fie transmiterea lor cu ajutorul radioreleelor, al cablurilor

coaxiale, al sateliților artificiali ai Pământului, etc., fie transportarea acestor programe sub formă de înregistrări pe bandă magnetică sau pe peliculară cinematografică. E posibilă de asemenea crearea unor mijloace tehnice care să permită recepționarea directă de către telespectatori a semnalelor de la stațiunile mai depărtate.

Receptorul. Semnalele de televiziune recepționate de antena de recepție sînt trimise prin cablul de antenă la aparatul de recepție numit *televizor*. În televizor, aceste semnale sînt întâi amplificate într-un amplificator de frecvență înaltă și intermediară și apoi sînt detectate. Semnalul video complex de la ieșirea detectorului e din nou amplificat într-un amplificator video pînă la nivelul necesar pentru a ataca electrodul de modulație al tubului cinescop. În amplificatorul video are loc și selecțiunea semnalului complex de sincronizare, care se aplică la un circuit de separare a impulsurilor de sincronizare pentru linii, respectiv pentru cadre. Aceste impulsuri sincronizează apoi generatoarele de deviație respective, cari comandă deviația fasciculului de explorare în cinescop.

Separarea semnalului de sunet în receptor se poate face atît în blocul amplificatorului de frecvență înaltă și intermediară (ca în figură), cît și în amplificatorul video.

Schema-bloc prezentată mai sus reflectă numai din punct de vedere funcțional structura unui lanț de televiziune radiodifuzată. În practică, funcțiunile respective pot fi și sînt reparate de obicei la un număr mai mare de unități ale lanțului de televiziune.

Televiziunea în alb-negru aplicată asigură transmiterea la distanță a unor informații vizuale asupra unor procese tehnice, științifice, etc., destinate să fie recepționate de un număr restrîns de receptoare. De aceea, instalațiile de televiziune aplicată nu mai trebuie să se încadreze în norme stricte și pot avea o structură mai simplă decît a instalațiilor de televiziune radiodifuzată. În primul rînd, în marea majoritate a cazurilor partea de recepție a lanțului e situată la o distanță relativ mică de partea de emisie. Acest lucru face posibilă o legătură prin cablu, pe frecvența video, între partea de emisie și partea de recepție, fără utilizarea undelor radioelectrice.

În televiziunea aplicată se utilizează foarte frecvent explorarea lineară simplă. Spre deosebire de explorarea întretesută, care reclamă neapărat o legătură strictă între frecvența liniilor și frecvența cadrelor (și care conduce din această cauză la un sincrogenerator complicat), în explorarea simplă nu e necesară o astfel de legătură, ceea ce are drept consecință o instabilitate a liniilor în rastru, de obicei lipsită de importanță.

În general se cere ca sistemele de televiziune aplicată să permită utilizarea pentru recepție a televizoarelor obișnuite pentru televiziunea radiodifuzată. Acest lucru e posibil și în cazul utilizării explorării simple, dacă frecvența de explorare a cadrelor e apropiată de frecvența de explorare a semicadrelor din televiziunea radiodifuzată. Aceasta impune ca numărul de linii de explorare, deci și puterea de separare pe verticală a instalației de televiziune aplicată să fie de două ori mai mică decît în cazul televiziunii radiodifuzate.

Adeseori, în special în cazul transmiterii imaginilor unor obiecte cu formă rotundă, în televiziune aplicată e mai convenabil să se utilizeze explorarea în spirală, care conduce la un rastru circular. Avantajele explorării în spirală consistă în simplificarea obținerii tensiunilor necesare pentru deviație (de formă sinusoidală), pierderi de timp mai mici (sau inexistente) pentru cursele inverse ale fasciculului de explorare, simplificarea sincronizării, distorsiuni geometrice mici, etc. Explorarea în spirală prezintă însă și unele dezavantaje legate de viteza lineară neuniformă a fasciculului de explorare (viteza unghiulară e constantă): definiția imaginii pe ecranul cinescopului, cum și strălucirea ei scad odată cu îndepărtarea de centru.

În general, varietatea instalațiilor de televiziune aplicată e foarte mare. Această varietate e determinată de varietatea cerințelor cu privire la calitatea imaginii și a sincronizării, de varietatea cerințelor legate de specificul diverselor domenii de utilizare a televiziunii.

1. ~ **în culori.** *Telc.:* Televiziunea care redă în imaginea recepționată culorile diferitelor elemente ale originalului. *Sin.* Televiziune policromă.

Televiziunea în culori poate fi *televiziune plană în culori*, la care ne referim în cele ce urmează, sau *televiziune stereoscopică (v.) în culori*.

Spre deosebire însă de televiziunea în alb-negru (v.), informația cu privire la strălucirea diferitelor elemente ale imaginii trebuie completată, în cazul televiziunii în culori, cu informații privind nuanța și saturația culorii acestor elemente. Particularitățile vederii culorilor permit să se folosească o metodă specială de transmitere a informațiilor, bazată pe legile amestecului culorilor, stabilite în mod experimental. Conform acestor legi, orice culoare, afară de culorile spectrale (cu puritate de 100%), se poate obține din „amestecul” în anumite proporții a două sau al mai multor culori alese în mod convenabil. „Amestecul” respectiv poate fi *local*, atunci cînd culorile componente se suprapun pe un același element de suprafață, sau *în extensiune*, cînd culorile componente acoperă elemente de suprafață învecinate și suficient de mici pentru ca de la o distanță dată ochiul să nu le mai poată distinge separat. În ambele cazuri, amestecul se poate face *simultan* sau *succesiv*. În cazul amestecului succesiv, frecvența de succesiune a culorilor componente trebuie să fie suficient de mare, pentru ca inerția percepției vizuale să nu permită distingerea lor separată.

Culorile practic întîlnite în natură pot fi obținute prin amestecul a trei culori, *roșu, verde și albastru*, cari au fost alese în televiziune drept *culori fundamentale*.

Pentru descompunerea imaginii de transmis în trei imagini monocromatice se pot folosi filtre colorate sau oglinzi selective.

Filtrele colorate se execută sub forma de plăcuțe de sticlă, de pelicule gelatinoase amplasate între două plăcuțe transparente sau de materiale plastice colorate. Filtrele colorate prezintă dezavantajul că în limitele spectrului vizibil nu lasă să treacă prin ele decît 10...20% din energia luminoasă incidentă. În plus, filtrele sînt de obicei transparente pentru radiațiile infraroșii, ceea ce conduce la denaturarea culorilor în imaginea recepționată.

Oglinzile selective se bazează pe proprietatea peliculelor subțiri de a reflecta energia luminoasă dintr-un anumit domeniu al spectrului, fiind în același timp transparente pentru alte domenii ale spectrului. Oglinzile selective folosite în televiziune au forma unor plăcuțe de sticlă, pe cari s-a depus pe cale chimică sau prin pulverizare în vid o peliculă subțire de dielectric. Oglinzile selective rațional construite pot prezenta un coeficient de reflexiune de pînă la 85% pentru o parte a spectrului și un coeficient de transparență de pînă la 95% pentru o altă parte a spectrului. De aceea ele sînt preferabile filtrelor colorate.

Tuburile videocaptoare cari servesc la analiza imaginilor monocromatice în televiziunea în culori trebuie să aibă o sensibilitate relativ mai mare decît cea necesară în televiziunea în alb-negru, întrucît strălucirea imaginilor monocromatice e totdeauna mai mică decît strălucirea imaginii colorate prin a cărei descompunere au fost obținute. În al doilea rînd, tuburile pentru televiziunea în culori nu trebuie să fie sensibile la radiațiile infraroșii și ultraviolete, cari nu sînt văzute de ochi. Tuburile cari satisfac cel mai bine aceste condiții sînt *superorticonul* și *vidiconul*. S-au construit tuburi videocaptoare destinate în mod special televiziunii în culori. Ele sînt echipate cu filtre colorate, sub formă de benzi

înguste, amplasate în fața fotocatodului. La ieșirea unui astfel de tub se obțin semnale corespunzătoare celor trei culori fundamentale, fără utilizarea unor sisteme optice complicate. Până în prezent aceste tuburi sînt încă în stadiul de experimentare.

Tuburile cinescoape pentru reproducerea imaginilor în culori pot fi de tip obișnuit, dacă se folosesc trei astfel de tuburi împreună cu un sistem optic format din filtre colorate sau oglinzi selective, analoge cu cele folosite în partea de emisie. Imaginea în culori se obține prin amestecul local al fluxurilor de lumină în culorile fundamentale, provenite de la cele trei cinescoape. Ecranele cinescoapelor respective trebuie să radieze însă o lumină albă, care să conțină componente în toate cele trei culori fundamentale. S-au realizat și cinescoape speciale pentru televiziunea în culori, pe al căror ecran apare direct imaginea în culori, fără a mai fi nevoie de sisteme optice complicate. Cel mai răspîndit dintre aceste cinescoape e *cinescopul cu mască*, cu trei tunuri electronice. Un alt tip de cinescop de mare perspectivă pentru televiziunea în culori e *cromatronul*.

Sistemele de televiziune în culori se împart în două mari clase: *sisteme cu transmiterea succesivă* a semnalelor corespunzătoare celor trei culori fundamentale (sisteme succesive) și *sisteme cu transmiterea simultană* a acestor semnale (sisteme simultane). Există și sisteme mixte care folosesc atît transmiterea succesivă, cît și cea simultană.

Din punctul de vedere al posibilității recepționării în alb-negru cu televizoare obișnuite a emisiunilor de televiziune în culori, se deosebesc *sisteme compatibile*, care permit această recepționare, cum și *sisteme incompatibile*, care nu permit recepționarea programelor lor în alb-negru cu televizoare obișnuite pentru televiziunea monocromă.

Dintre primele sisteme de televiziune în culori, cele mai importante sînt sistemul cu transmiterea succesivă și sistemul simultan cu canale independente pentru cele trei semnale corespunzătoare culorilor fundamentale.

Sistemul cu transmitere succesivă. Cel mai simplu dintre sistemele succesive e sistemul cu transmiterea succesivă a cîmpurilor. În fig. 1 e reprezentată schema funcțională simplificată a unui astfel de sistem.

Imaginea care trebuie transmisă e proiectată pe fotocatodul unui tub videocaptor prin intermediul unui disc cu filtre de formă specială, colorate în culorile fundamentale. Prin rotirea discului cu filtre, imaginea transmisă e descompusă într-o succesiune de

imagini, colorate în roșu, verde și, respectiv, în albastru. În tubul videocaptor, imaginile monocromatice succesive sînt analizate în modul obișnuit, de exemplu prin explorare întretesută. În partea de recepție, imaginile reproduse pe ecranul cinescopului sînt privite prin intermediul unui disc cu filtre, analog cu cel din partea de emisie. Rotirea celor două discuri de la emisie și de la recepție trebuie să se facă sincron. Întrucît imaginile reproduse pe ecranul cinescopului în cele trei culori fundamentale au, în general, străluciri diferite, pentru a evita pîlpîirea, frecvența de succesiune a cadrelor complete trebuie să corespundă frecvenței de succesiune a cadrelor în televiziunea în alb-negru. Deci în timpul în care în televiziunea în alb-negru se transmit două cîmpuri, în sistemul de televiziune în culori cu transmiterea succesivă a cîm-

purilor trebuie transmise șase cîmpuri. Pentru aceeași definiție a imaginii transmise, acest sistem necesită deci o bandă de frecvențe de trei ori mai mare decît televiziunea în alb-negru. Acest lucru face imposibilă folosirea televizoarelor pentru televiziunea în alb-negru la recepționarea emisiunilor de televiziune în culori.

Datorită acestui fapt, ca și altor deficiențe, sistemul de televiziune în culori cu transmiterea succesivă a cîmpurilor e folosit numai în televiziunea aplicată.

Sistemul cu transmitere simultană cu trei canale independente. În fig. 11 e reprezentată schema funcțională simplificată a unui sistem simultan de televiziune în culori, în care transmiterea semnalelor corespunzătoare celor trei imagini monocromatice în care se descompune imaginea de transmis se face prin trei canale de transmisie, independente unul de altul. Pentru descompunerea imaginii colorate în imagini monocromatice se folosesc două oglinzi selective.

La recepție, imaginea colorată se obține prin suprapunerea optică, tot cu ajutorul a două oglinzi selective, a imaginilor care se formează pe trei cinescoape, câte unul pentru fiecare canal de transmisie.

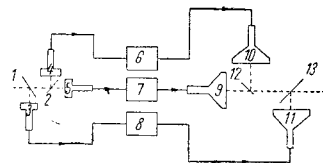
Sistemul descris necesită evident o bandă de frecvențe de trei ori mai mare decît banda necesară pentru televiziunea în alb-negru și e larg utilizat în televiziunea aplicată.

În tehnica actuală, sistemele de televiziune în culori *radio-difuzată* folosesc proprietățile vederii în culori, pentru a obține o reducere importantă a benzii de frecvențe necesare.

În adevăr, cercetările experimentale au arătat că puterea de separare a ochiului în ce privește nuanța sau saturația e mai mică decît în ce privește strălucirea. Se poate trage deci concluzia că perceperea imaginilor de televiziune în culori va fi corectă chiar dacă informațiile privind cele trei culori fundamentale vor fi transmise separat numai pentru detaliile mai mari ale imaginii, cărora le corespund frecvențele mai joase ale benzii video.

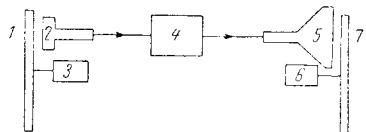
Rezultatele acestor cercetări au permis să se construiască sisteme de televiziune în culori compatibile cu televiziunea în alb-negru. Compatibilitatea mai presupune, de asemenea, posibilitatea folosirii televizoarelor pentru televiziunea în culori la recepționarea programelor transmise în alb-negru și posibilitatea folosirii canalelor de transmisie și a emițătoarelor actuale pentru televiziunea în alb-negru la transmiterea programelor de televiziune în culori.

Pentru a satisface condiția de compatibilitate e necesar ca semnalul care se formează în partea de emisie a lanțului de televiziune în culori să conțină o componentă care să poarte informații numai asupra repartiției strălucirii (luminanței) în imaginea transmisă și care să aibă aceleași caracteristici electrice ca și semnalul transmis în cazul televiziunii în alb-negru. Astfel, acest semnal, numit *semnal de luminanță*, va putea servi la reproducerea unei imaginii în alb-negru într-un televizor obișnuit pentru televiziunea în alb-negru. Semnalul transmis în cazul televiziunii în culori trebuie să mai conțină și o a doua componentă, numită *semnal de cromaticitate*, care să poarte informațiile asupra repartiției nuanței și saturației culorilor în imaginea transmisă. Componenta de cromaticitate nu trebuie să influențeze cu nimic imaginea recepționată pe un televizor pentru alb-negru. Pentru ca televiziunea în culori să nu ocupe o bandă de frecvențe



11. Schema funcțională simplificată a sistemului de televiziune în culori cu transmiterea simultană a cîmpurilor.

1, 2) oglinzi selective; 3, 4, 5) tuburi videocaptor; 6, 7, 8) canale de transmisie; 9, 10, 11) tuburi cinescop; 12, 13) oglinzi selective.



1. Schema funcțională simplificată a sistemului de televiziune în culori cu transmiterea succesivă a cîmpurilor.

1) disc cu filtre; 2) tub videocaptor; 3) motor; 4) canal de transmisie; 5) tub cinescop; 6) motor; 7) disc cu filtre.

mai largă decât televiziunea în alb-negru mai e necesar ca semnalul de crominanță să fie transmis prin același canal prin care se transmite și semnalul de luminanță.

În prezent se cunosc trei sisteme de televiziune în culori, în exploatare sau într-o fază avansată de elaborare: sistemul NTSC (National Television System Committee), sistemul SECAM (Séquentiel à mémoire) și PAL (Phase alternation line).

Semnalul de luminanță E_l reprezintă o combinație lineară (obținută cu ajutorul unui circuit matrice) a semnalelor primare de culoare E_r , E_g și E_a produse de camera videocaptoare ca urmare a analizei simultane a celor trei imagini monocromatice în care se descompune imaginea în culori transmisă:

$$E_l = \alpha E_r + \beta E_g + \gamma E_a.$$

La stabilirea valorilor coeficienților α , β și γ se ține seamă de sensibilitatea diferită a ochiului pentru radiațiile luminoase cu diferite lungimi de undă. Valorile lui α , β și γ sînt funcții de culorile fundamentale ale receptorului, cum și de culoarea albă de referință aleasă pentru sistemul de televiziune. Avînd în vedere posibilitățile de realizare practică a ecranelor cinescoapelor pentru culori, drept culori fundamentale ale receptorilor au fost alese următoarele culori, definite prin coordonatele lor în sistemul colorimetric internațional XYZ:

roșu cu coordonatele $x_r = 0,67$ și $y_r = 0,33$

verde cu coordonatele $x_g = 0,21$ și $y_g = 0,71$ și

albastru cu coordonatele $x_a = 0,14$ și $y_a = 0,08$.

Ca sursă de lumină albă de referință se ia, de obicei, sursa standard tip C (definită de Comitetul Internațional pentru Iluminat) cu coordonatele $x = 0,310$ și $y = 0,316$. În aceste condiții:

$$E_l = 0,30 E_r + 0,59 E_g + 0,11 E_a.$$

Semnalul de crominanță trebuie să conțină informațiile necesare pentru a reproduce în televizor, cu ajutorul semnalului de luminanță, cele trei semnale primare E_r , E_g și E_a furnisate de camera videocaptoare. În mod obișnuit, cele două informații de crominanță necesare se transmit sub forma a două combinații lineare ale așa-numitelor semnale diferență de culoare:

$$D_r = E_r - E_l \quad \text{și} \quad D_a = E_a - E_l.$$

În colorimetrie se demonstrează că semnalele diferență de culoare nu influențează strălucirea. Acest lucru corespunde „principiului” luminanței constante, care cere ca semnalul de crominanță să nu acționeze asupra strălucirii imaginii reproduce. Prin folosirea acestui principiu, perturbațiile care apar în canalele prin care se transmite semnalul de crominanță au influență numai asupra nuanței și saturației. Trebuie să se țină seamă în special de faptul că, întrucît pentru ochi, după cum s-a menționat mai sus, e suficient să se redea în culori numai detaliile mai mari ale imaginilor, informațiile de crominanță se transmit cu o bandă de frecvențe mult mai îngustă decât banda de frecvențe a semnalului de luminanță. De aceea, perturbațiile în canalul de crominanță se manifestă sub forma unei g nulații mari pe imaginea produsă și, dacă aceste perturbații ar comanda strălucirea imaginii, efectul lor subiectiv ar fi mult mai supărător.

Sistemul de televiziune în culori NTSC e construit pe baza normei americane cu 525 de linii de explorare și transmite informațiile de crominanță sub forma semnalelor:

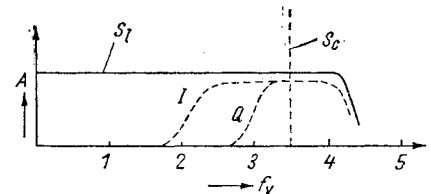
$$E_I = 0,74 D_r - 0,27 D_a \quad (\text{numit semnal I}) \quad \text{și}$$

$$E_Q = 0,48 D_r + 0,51 D_a \quad (\text{numit semnal Q}).$$

Semnalul I corespunde culorilor roșu-portocaliu și verde-albastru, prin al căror amestec, după cum am văzut mai înainte, se pot obține culorile detaliilor observate sub unghiuri mici. De aceea, conform normei americane pentru televiziunea în culori, semnalul I e transmis cu o bandă de frecvențe de 1,5 MHz. Semnalul Q, corespunzător culorilor pentru a căror nuanță și saturație acuitatea vizuală e minimă, se transmite cu o bandă de numai 0,5 MHz.

Cu ajutorul unor modulatori echilibrați, semnalele I și Q modulează în cuadratură o subpurtătoare cu frecvența de aproximativ 3,58 MHz. Se obține astfel semnalul de crominanță, care reprezintă un semnal de frecvență subpurtătoare amintite, modulată în amplitudine și în fază: amplitudinea semnalului de crominanță e proporțională cu saturația culorii transmise, iar faza lui e funcție de nuanța culorii transmise.

Pentru transmiterea semnalului de crominanță chiar în banda de frecvențe în care se transmite și semnalul de luminanță, frecvența subpurtătoare de crominanță (3,58 MHz) a trebuit să fie aleasă suficient de mare pentru a nu fi observată pe ecranele televizoarelor pentru alb-negru, dar totodată suficient de departe de marginea superioară a benzii video (4,2 MHz), pentru a nu limita prea mult banda laterală superioară a spectrului de modulație al subpurtătoare. Totuși, semnalul de bandă largă I trebuie să fie transmis cu banda laterală superioară parțial suprimată (v. fig. III). Alegerea semnalelor I și Q a fost determinată tocmai de necesitatea ca în limitele benzii video măcar unul dintre ele —



III. Amplasarea spectrelor video ale semnalului de luminanță, semnalului I și semnalului Q în sistemul NTSC (conform normei americane).

f_v) frecvența video, în MHz; A) amplitudinea; S_l) semnalul de luminanță; S_c) subpurtătoarea de crominanță (3,58 MHz).

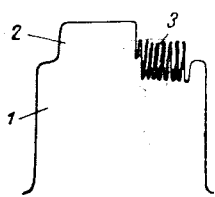
Tot pentru reducerea vizibilității subpurtătoare pe imaginile recepționate în alb-negru, frecvența subpurtătoare de crominanță s-a ales exact egală cu un multiplu impar de jumătate din frecvența liniilor. Astfel, variațiile de strălucire provocate pe imagine de subpurtătoarea de crominanță sînt opuse ca fază în două cadre succesive și în consecință ochiul, percepiind media în timp a strălucirii, sesizează doar foarte puțin variațiile strălucirii.

Demodularea semnalului de crominanță la recepție se face prin detecție sincronă, cu ajutorul unui oscilator local cu frecvența subpurtătoare de crominanță. Pentru reproducerea corectă a culorilor e necesar ca faza oscilatorului local să fie în strictă concordanță cu faza subpurtătoare de crominanță în partea de emisie. În acest scop, în cadrul semnalului video complex de culoare se transmite după fiecare impuls de sincronizare pe linii, pe palierul impulsului de stingere, un tren de minimum opt oscilații ale subpurtătoare de crominanță (v. fig. IV). Aceste oscilații se numesc semnal de sincronizare cromatică și servesc la stabilizarea fazei oscilatorului local.

În fig. V e reprezentată schema bloc simplificată a lanțului video din partea de emisie (a) și de recepție (b) în sistemul de televiziune în culori NTSC (conform normei americane).

În cazul adaptării sistemului NTSC la normele cu 625 de linii e mai rațional ca frecvența subpurtătoare de crominanță

să se ia egală cu aproximativ 4,43 MHz. Pentru norma OIRT, această valoare permite în plus ca informațiile de cromatică

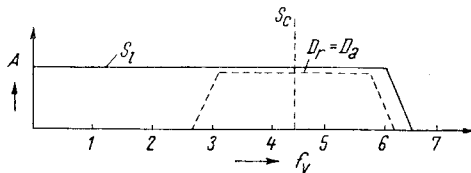


IV. Amplasarea semnalului de sincronizare cromatică pe pallerul din spate al impulsului de stingere pe linia în sistemul NTSC.

1) impuls de stingere; 2) impuls de sincronizare pe linii; 3) semnal de sincronizare cromatică.

să fie transmise sub forma unor semnale proporționale cu cromaticanțele roșie D_r și albastră D_a , cu benzi de frecvențe identice, egale cu 1,5 MHz, cu ambele benzi laterale de modulație complete (v. fig. VI). Astfel se obține o mai bună redare a culorilor detaliilor mici.

Sistemul de televiziune în culori NTSC impune cerințe mai riguroase pentru caracteristica de frecvență, caracteristica de fază și caracteristica de amplitudine a emițătoarelor, canalelor de transmisiune și instalațiilor de înregistrare magnetică (videomagnetofone).



VI. Amplasarea spectrelor video ale semnalului de luminanță și cromaticanțelor în sistemul NTSC adaptat la norma OIRT.

f_v) frecvența video, în MHz; A) amplitudine; S_l) semnal de luminanță; S_c) subpurtătoarea de cromatică, 4,43 MHz.

Sistemul de televiziune în culori SECAM, construit pe baza normelor cu 625 de linii de explorare, se caracterizează prin transmiterea succesivă (cum arată și denumirea), pe durata a cîte unei linii de explorare, a informațiilor de cromatică sub forma unor semnale proporționale cu semnalele diferență D_r , și, respectiv, D_a , banda de frecvențe a acestor semnale fiind de 1,5 MHz. Receptorul de televiziune în culori e echipat cu o linie de întârziere de $64 \mu s$ (durata de explorare a unei linii). Informația de cromatică transmisă într-un moment dat e folosită pe de o parte direct, iar pe de altă parte e trecută prin linia de întârziere pentru a fi folosită după $64 \mu s$, în decursul următoarei linii de explorare. În fiecare moment se poate dispune deci în receptor atît de semnalul diferență roșu cît și de cel albastru, unul dintre ele corespunzînd însă liniei explorate anterior. Acest lucru se traduce desigur printr-o reducere a definiției în ce privește nuanța

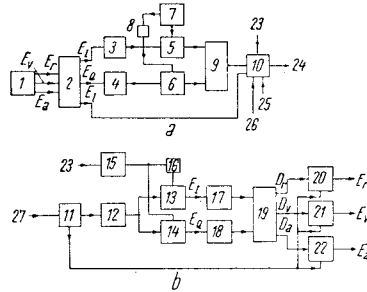
și saturația pe verticală, dar această reducere e tot atît de admisibilă ca și reducerea definiției respective pe orizontală prin reducerea benzii de frecvențe a informațiilor de cromatică.

Pentru transmiterea semnalului de cromatică se folosește modulația în frecvență a unei subpurtătoare de circa 4,43 MHz. Pentru ca această subpurtătoare să nu producă perturbații supărătoare pe imaginile recepționate cu televizoare pentru alb-negru, amplitudinea ei e redusă la 10% din mărimea purtătoarei de luminanță (de la alb la negru). Pentru a reduce și mai mult vizibilitatea perturbațiilor create de subpurtătoare se comandă faza acestora la începutul fiecărei explorări pe linie; prin aceasta, perturbațiile de pe ecran devin fixe pe porțiunile uniforme ale imaginii.

În partea de emisiune, comutarea informațiilor de cromatică transmise se face cu ajutorul unui comutator electronic (v. fig. VII). Cu ajutorul unui comutator electronic se dirijează în receptor și informația de cromatică actuală și cea din linia precedentă, trecută prin linia de întârziere, spre canalele de cromatică roșie D_r și albastră D_a . Pentru ca comutatorul electronic de la recepție să funcționeze în fază cu cel de la emisiune, în timpul cursei de întoarcere a explorării pe verticală se transmite în timpul a șase linii de explorare un semnal de identificare constituit din subpurtătoarea deviată alternativ în frecvență într-un sens și în celălalt, în funcțiune de cromaticanța corespunzătoare liniei respective.

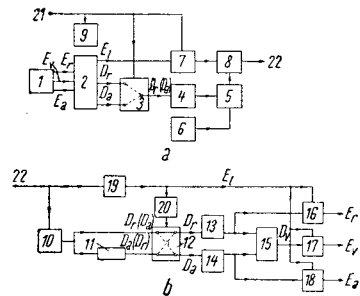
Principalul avantaj al sistemului de televiziune în culori SECAM în raport cu sistemul NTSC consistă în faptul că primul e mult mai puțin sensibil decît al doilea la principalele distorsiuni cari apar în canalul de transmisiune. În consecință, pentru sistemul de televiziune în culori SECAM e posibilă utilizarea chiar a emițătoarelor, a canalelor de transmisiune și a instalațiilor de înregistrare magnetică cu parametri mai mici. În schimb, sistemul SECAM rămîne în urma sistemului NTSC în ce privește calitatea imaginilor în culori obținute (calitatea reproducerii culorilor strălucitoare saturate, protecția față de zgomotul de fluctuație, vizibilitatea structurii subpurtătoarei de cromatică pe ecranele televizoarelor pentru alb-negru, etc.).

Sistemul de televiziune în culori PAL reprezintă o încercare de a evita principalul dezavantaj al sistemului NTSC — înrăutățirea redării nuanțelor în cazul unor variații ale unghiului de fază al subpurtătoarei de cromatică în funcțiune de nivelul semnalului de luminanță (distorsiuni de fază diferențială). Pentru aceasta, în sistemul PAL faza componentei în cuadratură modulată cu semnalul l se schimbă în partea de emisiune cu 180° la fiecare linie de explorare. În consecință se schimbă de la o linie la alta și de la un cadru la altul sensul defazajului parazit al semnalului de cromatică.



V. Schema-bloc simplificată a lanțului video în sistemul NTSC.

a) partea de emisiune; b) receptor; 1) camera videocaptoare; 2) circuit matrice; 3) filtru trece-jos, 1,5 MHz; 4) filtru trece-jos, 0,5 MHz; 5, 6) modulatori echilibrați; 7) generator, 3,58 MHz; 8) defazor, 90° ; 9 și 10) circuit de însumare; 11) amplificator video; 12) filtru de bandă; 13, 14) detectoare sincrone; 15) generator, 3,58 MHz; 16) defazor, 90° ; 17) filtru trece-jos, 1,5 MHz; 18) filtru trece-jos, 0,5 MHz; 19) circuit matrice; 20, 21, 22) circuite de însumare; 23) semnal de sincronizare cromatică; 24) semnal video complex; 25) semnal complex de sincronizare; 26) semnal de stingere; 27) semnal de la detectorul video.



VII. Schema-bloc simplificată a lanțului video în sistemul SECAM.

a) partea de emisiune; b) receptor; 1) camera videocaptoare; 2) circuit matrice; 3) comutator; 4) filtru trece-jos, 1,5 MHz; 5) modulator de frecvență; 6) generator, 4,43 MHz; 7) circuit de însumare; 8) circuit de însumare; 9) elaborarea semnalelor de identificare; 10) filtru trece-jos, 1,5 MHz; 11) linie de întârziere, $64 \mu s$; 12) comutator dublu; 13, 14) discriminator; 15) circuit matrice; 16, 17, 18) circuite de însumare; 19) filtru oprește bandă; 20) separator pentru semnalele de sincronizare; 21) semnal complex de sincronizare; 22) semnal video complex.

nanță (de circa 4,43 MHz). În receptor, semnalul de crominanță corespunzător unei linii de explorare e pe de o parte însumat și pe de altă parte scăzut din semnalul de crominanță corespunzător liniei precedente, după trecerea acestuia printr-o linie de întârziere de 64 μ s, analogă cu cea din sistemul SECAM. La ieșirile circuitelor de însumare și de scădere se obțin componentele în cuadratură ale semnalului de crominanță pentru semnalul Q și, respectiv, I, cari sînt supuse detecției sincrone la fel ca în sistemul NTSC. Faza semnalului local cu frecvența subpurtătoare, aplicat la detectorul sincron pentru semnalul I, se schimbă însă și ea cu cîte 180° la fiecare linie, la fel ca în partea de emisie. Prin acest procedeu se obține o compensare eficientă a distorsiunilor de fază diferențială.

Sistemul PAL mai prezintă avantajul că e insensibil la distorsiunile datorite transiterii unei benzi laterale unice. În ce privește gradul de compatibilitate și de protecție față de perturbații, el e echivalent cu al sistemului NTSC. Sistemul PAL reclamă însă un televizor foarte complicat.

1. ~ **stereoscopică.** Telc.: Televiziunea care redă în imagine senzația de relief. [Sin. Televiziune în relief.] Televiziunea stereoscopică poate fi în alb-negru sau în culori.

Deoarece senzația de relief e asociată vederii binoculare e necesar să se transmită două imagini plane ale aceluiași obiect, captate din două puncte situate la o anumită distanță, și să se privească separat la recepție cele două imagini transmise: una numai cu ochiul stîng și cealaltă numai cu ochiul drept, corespunzător cu poziția relativă a punctelor respective de captare. Separarea imaginilor pentru cei doi ochi se poate face prin mai multe metode. Cea mai simplă dintre ele consistă în folosirea unui stereoscop obișnuit. Această metodă prezintă însă dezavantajul de a permite vizionarea imaginii numai de o singură persoană. Pentru observarea imaginilor în relief de mai multe persoane deodată se pot folosi diverse mijloace individuale sau colective de separare a imaginilor. Printre mijloacele individuale de separare folosite în televiziune se numără filtrele colorate și filtrele de polarizare.

În cazul folosirii *filtrelor colorate*, în fața celor două imagini ale cuplului stereoscopic se pune cîte un filtru, de exemplu un filtru roșu în fața imaginii de stînga și un filtru verde-albastru în fața imaginii de dreapta. Privind imaginile cuplului prin ochelari cu filtre de aceeași culoare, fiecare ochi va vedea numai imaginea corespunzătoare ochiului respectiv. Dacă culorile celor două filtre sînt complementare, imaginea în relief se obține în alb-negru, datorită amestecului binocular al culorilor.

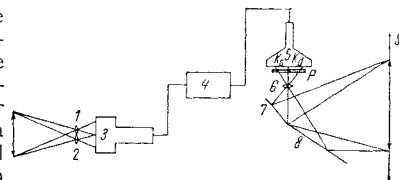
În cazul folosirii *filtrelor de polarizare* se amplasează în fața imaginilor filtre avînd planele de polarizare rotite la 90° unul față de altul. Observarea imaginilor se face cu ochelari echipați cu același fel de filtre.

Un mijloc colectiv de separare a imaginilor, folosit în televiziune, îl reprezintă *rețelele reticulare*. Imaginile cuplului stereoscopic se proiectează pe un ecran printr-o rețea constituită din benzi înguste verticale, succesiv transparente și opace. Pentru o anumită distanță între rețea și ecran, pe acesta din urmă se obține o imagine constituită din benzi înguste verticale, corespunzătoare în mod succesiv imaginilor de stînga și de dreapta. Dacă această imagine e privită printr-o a doua rețea analogă cu prima și situată în partea opusă a ecranului (sau chiar prin rețeaua de proiecție), se pot găsi o serie de puncte din cari observatorii să vadă cu ochiul stîng numai benzile de pe ecran corespunzătoare imaginilor de stînga și cu ochiul drept numai pe cele corespunzătoare imaginilor de dreapta; pentru acești observatori, imaginea apare deci în relief.

După metoda de transmitere a semnalelor corespunzătoare celor două imagini plane, sistemele de televiziune stereoscopică se împart în sisteme succesive și sisteme simultane.

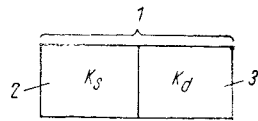
Sistemul succesiv de televiziune stereoscopică în alb-negru, cu separarea individuală a imaginilor cuplului stereoscopic, poate avea schema funcțională reprezentată în fig. I.

Originalul se proiectează cu ajutorul a două obiective pe fotocatodul aceluiași tub videocaptor (v. fig. II). Analiza unui cadru complet al imaginii se face prin explorarea succesivă a liniilor cu același număr din cadrul stîng și din cadrul drept. În cazul folosirii explorării întreprinse, pentru a evita pîlpîirea e necesar să se transmită 25 de cadre, complete, adică 50 de cadre obișnuite pe secundă. Rezultă că în condiții egale sistemul descris reclamă o bandă de frecvențe de două ori mai largă decît televiziunea plană.



I. Schema funcțională a unui sistem succesiv de televiziune stereoscopică. 1, 2) obiective; 3) tub videocaptor; 4) canal de transmisie; 5) tub cinescop; 6) obiectiv; 7, 8) o. glinzi.

La recepție, cele două cadre K_S și K_D obținute pe ecranul unui cinescop sînt proiectate cu ajutorul unui sistem optic format dintr-un obiectiv și din două oglinzi, astfel încît să se suprapună pe ecranul S. Pentru separarea imaginilor se folosesc filtrele de polarizare P.

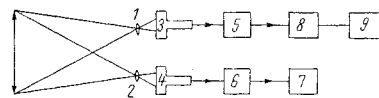


II. Cadru stereoscopic complet 1) cuplu stereoscopic; 2) cadrul stîng; 3) cadrul drept.

În partea de emisie, în locul unui sistem optic format din două obiective se poate folosi un sistem cu un singur obiectiv și cu oglinzi de separare. De asemenea, la recepție se pot înlocui filtrele de polarizare cu filtre colorate.

Sînt posibile și alte sisteme succesive de televiziune stereoscopică cu separarea individuală a imaginilor.

Sistemul simultan de televiziune stereoscopică în alb-negru necesită două canale video independente. Schema funcțională a părții de emisie a unui astfel de sistem e reprezentată în fig. III. Obiectul transmis se proiectează pe fotocatozii a două tuburi videocaptoare identice prin intermediul a două obiective. După amplificarea semnalelor obținute de la cele două tuburi sînt transmise printr-un singur emițător cu ajutorul unei subpurtătoare.



III. Schema funcțională a părții de emisie a unui sistem simultan de televiziune stereoscopică. 1, 2) obiective; 3, 4) tuburi videocaptoare; 5, 6) amplificatoare video; 7) modulator și generator de frecvență subpurtătoare; 8) circuit de amestec; 9) modulator și emițător

În partea de recepție, cele două imagini se formează pe ecranele a două cinescoape. Separarea acestor imagini se face prin una dintre metodele amintite.

Sistemul simultan descris necesită și el utilizarea unei benzi de frecvențe de două ori mai mari decît în televiziunea plană. —

Sisteme de televiziune stereoscopică în culori. Crearea unor astfel de sisteme prin unirea mecanică a două sisteme de televiziune în culori nu e rațională, deoarece ar conduce la o bandă de frecvențe de două ori mai mare decît cea necesară pentru un sistem de televiziune plană în culori, cu dublarea corespunzătoare a întregului echipament.

Particularitățile vederii binoculare permit însă reducerea benzii de frecvențe necesare. În primul rând, datorită amestecului binocular e posibil ca una dintre imagini să fie transmisă într-una din culorile fundamentale, iar cealaltă în celelalte două culori fundamentale sau chiar ca una să fie transmisă în alb-negru și cealaltă în culori. Se poate folosi de asemenea faptul că, la perceperea unei imagini în relief, claritatea subiectivă e determinată de claritatea celei mai bune dintre imaginile plane componente, ceea ce înseamnă că banda de frecvență pentru una dintre imaginile cuplului stereoscopic poate să fie redusă (acest lucru e valabil și pentru televiziunea stereoscopică în alb-negru).

1. ~, standard de ~. *Telc.*: Sin. Normă de televiziune (v. Normă de televiziune 2).

2. **Telex**. *Telc.*: Sistem mixt de telefonie (v.) și telegrafie univocală (v.) în teleimprimător, folosind prin comutare același circuit. Rețeaua telex se organizează intraurban, interurban și internațional, în special pentru necesități administrative și comerciale — în mod asemănător rețelei telefonice.

3. **Telinit**. *Petr.*: Constituent maceral al cărbunilor minerali, în care structura celulară apare mai mult sau mai puțin clară (mai clară în lumină transparentă decât în lumină reflectată). Claritatea structurii celulare e mai ușor vizibilă când cavitățile celulare sînt umplute cu rezinit (v.) sau cu alți macerali (de ex. cu micrinit) sau cu substanțe minerale diverse (de ex. cu argilă).

Împreună cu colinitul, telinitul e constituentul microlitic tipic al vitritului (v.), care are structură telinitică mai accentuată în cărbunii brunii superiori și în hullele inferioare (în cărbuni cu rang superior, structura celulară s-a pierdut în cea mai mare parte).

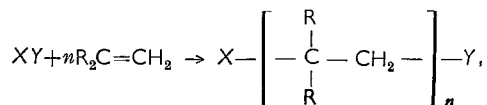
Culoarea telinitului e apropiată de cea a colinitului și variază cu rangul cărbunelui. Sin. Provitrit, Xylovitren.

4. **Tellina**. *Paleont.*: Lamelibranhiat sinupaliat cu dențiția de tip eterodont lucinoid. Cochilia e subțire, plată, oval alungită și deschisă la capătul posterior. Dinții cardinali sînt mici și reduși.

Specia *Tellina urmöensis* Sim. e cunoscută în țara noastră din Cretacul de la Ormeniș-Perșani.

5. **Telofază, pl. telofaze**. *Bot.*: Fază finală în procesul de diviziune indirectă (cariochinetică) a celulelor din vîrfurile vegetative. Telofaza e precedată de profază, metafază și anafază. În această ultimă fază a diviziunii nucleului (v. Nucleu 4), cromatidele se grupează la cei doi poli ai fusului acromatic, după care se dezagregă printr-un proces invers celui de formare a lor, în profază. În final apar membrană nucleară și nucleolii.

6. **Telomerizare**. *Chim.*: Reacție de polimerizare a compuşilor nesaturați în prezența derivaților halogenați ai hidrocarburilor saturați sau în prezența altor compuşii saturați cari sînt capabili să întrerupă lanțul de reacții, adîndu-se la polimer ca grupări terminale. Telomerizarea se desfășoară după schema:



în care XY e compusul saturat. Produsele obținute prin telomerizare sînt compuşii cu greutate moleculară relativ mică. Telomerizarea e utilizată la sulfatarea etenei în vederea obținerii alchil-sulfonaților, agenți activi de suprafață anionici. În acest caz, telomerizarea consistă în încălzirea etenei și a bisulfidului de sodiu, în prezența unui promotor (CCl₄), la 115...125° și 700...1000 at. Produsul obținut e un amestec care poate fi reprezentat prin formula: H(CH₂-CH₂)_n-SO₃H, unde n variază de la 4...12.

7. **Telotremata**. *Paleont.*: Grup de Brahiopode (v. Brachiopoda) articulate, la cari foramenul e dispus fie la extremitatea umbonului, fie sub acesta, și cari au un deltidium și un aparat brahial (brachidium) bine dezvoltat.

Telotrematele sînt foarte numeroase, atît în depozitele paleozoice cît și în cele mesozoice și terțiare, avînd o mare valoare stratigrafică.

Ținînd seamă de anumite caractere morfologice ale cochiliei (poziția foramenului și tipul de dezvoltare al aparatului brahial) s-au separat trei subgrupe, fiecare cuprinzînd mai multe familii:

Spiriferaceae, cu aparat brahial de tip elicopegmat și foramenul dispus sub umbone. Acest subgrup are dezvoltare maximă în timpul Paleozoicului, pentru care a dat numeroase fosile caracteristice, dintre cari mai importante sînt genurile: *Atrypa*, *Spirifer*, *Uncites*. În Mesozoic sînt reprezentate numai prin cîteva genuri (*Spiriferina*, *Retzia*, etc.), cari dispar către sfîrșitul Jurasicului.

Rhynchonellaceae, cu foramen dispus sub umbone și cu aparatul brahial în stadiul de crura. Acest subgrup cuprinde un mare număr de genuri, cari au avut o mare dezvoltare și o largă răspîndire din Paleozoic pînă azi, dînd importante fosile caracteristice. Cele mai cunoscute sînt genurile *Rhynchonella*, *Wilsonia*, *Ucinulus*, etc.

Terebratulaceae, cu aparatul brahial de tip campilopegmat și cu foramenul terminal. Apare în Devonian și persistă și azi, fiind reprezentat prin numeroase genuri și specii cu valoare stratigrafică: *Terebratula*, *Stringocephalus*, *Pygope*, *Peregrinella*, etc.

8. **Teltie, pl. teltii**. *Ind. piel.*, *Transp. V.* sub Șea 1.

9. **Telur**. *Chim.*: Te. Element din grupul al șaselea principal al sistemului periodic. Are nr. at. 52, gr. at. 127,61, gr. sp. 6,25, p. t. 452°, p. f. 1390°, valențele 2, 4 și 6. În scoarța pămîntului se găsește în proporția de aproximativ 1·10⁻⁶ %, atît liber cît și, în special, combinat cu metalele grele. Ca minerale de telur se cunosc: hessitul (v.), altaitul (v.), coloradoitul (v.), silvanitul (v.), calaveritul (v.) și alte telururi de aur și argint, ca petzitul (v.), empressitul (v.), krenneritul (v.). Minele de cupru, de fier, plumb și zinc conțin adeseori și telur. Un mineral important e nagyagitul, un amestec isomorf de sulfuri și telururi de plumb, aur, cupru, argint și stibiu. Uneori se găsește liber alături de seleniu și de sulf liber. Astfel, sulful roșietic japonez conține 0,17% Te și 0,06% Se. Rareori se întîlnește în produși de oxidare sub formă de bioxid de telur, TeO₂, oculul de telur.

Telurul se prezintă într-o singură formă alotropă, cea metalică, cristalizată în romboedru hexagonal, alb ca argintul. Are durtitate mică; e fărîmicios. Conduce slab curentul electric și are greutatea specifică 6,25. Vaporii sînt galbeni-aurii și sînt compuşii din molecule biatomice pînă pe la 1800°, peste care se disociază în atomi. Din determinările de susceptibilitate magnetică s-a dedus că e diamagnetic.

Telurul obținut în soluții apoase, prin reducerea acidului telurului cu bioxid de sulf, se prezintă sub forma unei pulberi brune cu greutatea specifică 6,0. Această formă, numită forma amorfă a telurului, e tot forma metalică, la care diferă însă gradul de divizare. Se pot obține ușor hidrosoli sau organosoli ai telurului, a căror culoare variază în funcțiune de mărirea particulelor.

Telurul cristalin se oxidează în curent de oxigen pe la 250°, cu miros acid. Ozonul îl oxidează în prezență de umiditate, pînă la acid teluric. Hidrogenul atomic îl atacă cu formare de H₂Te, pe cînd cel molecular nu are nici o acțiune.

Halogenii acționează energetic cu telurul. Telurul se disolvă la cald în hidroxizi alcalini concentrați și în acizi oxidanți: azotic, cloric, etc. Se disolvă în acid sulfuric concentrat la cald, dînd TeSO₃. Reacționează încet și cu vaporii de apă: Te + 2 H₂O = TeO₂ + 2 H₂.

Se combină la cald cu metalele, dînd telururi. Telurul adăugat în cantități mici în unele aliaje înlătură porozitatea la turnare; de aici, calități mecanice și ușurință mai mare la prelucrarea acestora.

Deoarece rezistă bine la acizi și are o rezistivitate mare, se utilizează în unele aliaje antiacide sau cu rezistență la coroziune. De exemplu, în adaus de 0,1% în plumb îi mărește rezistența la coroziune și rezistența mecanică la oboseală, făcîndu-l mai bun pentru îmbrăcămîntea de cabluri. Telurul a fost încercat, în cantități mici, alături de sulf, la vulcanizarea cauciucului, căruia îi mărește rezistența la rupere și îi prelungește perioada de îmbătrînire. E utilizat, de asemenea, în industria ceramică, pentru anumite nuanțe speciale. În cantități mici e folosit în Fotografie și în Microbiologie. S-au pus la punct termoelemente Te-Pt și Te-Cu, a căror forță electromotoare e suficient de mare pentru ca prin galvanometre, nu prea pretențioase, să se poată măsura temperaturi între -75 și $+90^\circ$.

Se cunosc următorii isotopi ai telurului:

Numărul de masă	Abundența	Timpu de înjumătățire	Tipul dezintegrării	Reacția nucleară de obținere
118	—	6 z	captură K	$Sb^{121} (d, 5n) Te^{118}$
119	—	4,5 z	captură K	$Sb^{121} (d, 4n) Te^{119}$
120	0,091	—	—	—
121	—	17 z	captură K	$Sb^{121} (d, 2n) Te^{121}$, $Sb^{121} (p, n) Te^{121}$
122	2,49	—	—	—
123	0,89	—	—	—
124	4,63	—	—	—
125	7,01	—	—	—
126	18,72	—	—	—
127	—	9,3h	emisiune β^-	$Te^{126} (n, \gamma) Te^{127}$, $Te^{126} (d, p) Te^{127}$, $Te^{128} (n, 2n) Te^{127}$, $J^{127} (n, p) Te^{127}$; fisiunea uraniului
128	31,72	—	—	—
129	—	72 min	emisiune β^-	$Te^{128} (n, \gamma) Te^{129}$, $Te^{128} (d, p) Te^{129}$, $Te^{130} (\gamma, n) Te^{129}$, $Te^{130} (n, 2n) Te^{129}$; fisiunea uraniului
130	34,16	—	—	—
131	—	25 min	emisiune β^-	$Te^{130} (d, p) Te^{131}$, $Te^{130} (n, \gamma) Te^{131}$; fisiunea uraniului
132	—	77 h	emisiune β^-	fisiunea uraniului, a toriului și a plutoniului
133	—	60 min	emisiune β^-	fisiunea uraniului și a plutoniului
134	—	43 min	emisiune β^-	fisiunea uraniului, a toriului și a plutoniului
135	—	<2 min	emisiune β^-	fisiunea uraniului

Unii dintre acești isotopi sînt obținuți și prin dezintegrarea unor isotopi radioactivi, fie ai stibiului, fie ai telurului însuși. În acest caz se obțin și unii isomeri ai izotopilor de mai sus.

Principalele surse pentru obținerea industrială a telurului sînt pulberile obținute la prăjirea minereurilor de sulfuri, în cari telurul se găsește sub formă de bioxid de telur; nămolul anodic obținut la rafinarea electrolitică a metalelor, cupru, plumb, etc., extrase din minereuri cari conțin telur și, în fine, nămolurile de la camerele de plumb din industria acidului sulfuric. Aceste deșeururi sînt prelucrate pentru a recupera, pe lîngă metalele prețioase — aur și argint —, și seleniul și telurul. Astfel, nămolurile anodice se pot prelucra prin trei metode principale: metoda pirometalurgică: nămolul se topește în cuptor în curent de aer (toate metalele, inclusiv seleniul și telurul, sînt trecute în zgură, sub forma de oxizi, rămînd aurul și argintul); metoda acidă: nămolul se disolvă

în acid sulfuric, iar reziduu care conține seleniul și telurul se extrage cu apă; metoda clorurării: nămolul se clorurează în prezență de apă, cînd seleniul și telurul trec în acid selenios și teluros, solubili, și argintul rămîne în reziduu sub formă de clorură.

Separarea ulterioară a seleniului și a telurului se realizează prin prelucrarea produselor cari conțin seleniu și telur obținute prin metodele descrise, cu acid sulfuric. În acest mod, seleniul de sodiu rămîne în soluție, iar telurul precipită sub formă de bioxid. O altă metodă se bazează pe reducerea soluției de seleniți și teluriti cu sulfat feros, cînd se reduce numai seleniul sub formă elementară, iar apoi telurul e extras prin metode speciale. Bioxidul de telur, separat prin diferite metode, după filtrare și spălare se usucă și apoi se reduce cu cărbune de lemn pe la $400 \cdots 500^\circ$, sau se disolvă în acid clorhidric concentrat, se diluează și se precipită cu bioxid de sulf, la element. Se cunosc și alte variante ale procedeele de separare, în funcțiune de materia primă de la care se pleacă. Telurul obținut are o puritate de $98 \cdots 99\%$ și poate fi folosit ca atare, în majoritatea utilizărilor sale, în metalurgie. O purificare mai avansată a telurului se realizează prin distilare, sau prin dizolvare și reprecipitare cu diverși reducători ca: bioxid de sulf, hidrazină, hidroxilamină, acid fosforos, clorură stanoasă, cianură de potasiu, de zinc, aluminu, magneziu. Se poate purifica și electrolitic, în soluție de acid sulfuric și fluorhidric, sau în soluție alcalină.

Principalele combinații ale telurului sînt următoarele:

Hidrogenul telurat, H_2Te , care se obține din telurură de aluminu, zinc sau magneziu sub acțiunea apei sau, mai bine, a acizilor. De asemenea se prepară cu randamente bune prin electroliza unei soluții de 50% acid sulfuric la -20° cu catod de telur. Fiind o combinație endotermă, unirea directă a telurului cu hidrogenul se face numai în cantități foarte mici. E un gaz incolor, cu miros specific neplăcut. Se lichefiază ușor, dînd un lichid incolor, care fierbe la $-1,8$ și se solidifică într-o masă cristalină albă, care se topește la $-51,2$. Începînd de la -20° se colorează în galben slab în urma unor descompuneri fotochimice.

Hidrogenul telurat e foarte instabil; se descompune sub acțiunea luminii și a căldurii. În aer se aprinde și arde cu flacără albastruie, dînd bioxid de telur și apă. Se disolvă bine în apă; soluțiile sînt însă greu de păstrat, deoarece în contact cu aerul separă imediat telur. Soluțiile apoase prezintă caracter acid mai pronunțat decît cele ale hidrogenului seleniat, tăria acidului fiind la aproximativ aceeași mărime ca a acidului fosforic. Sărurile lui, telururile, sînt incolore și solubile în apă, cînd sînt cu metalele alcaline, sau colorate și insolubile, cînd sînt cu metalele grele. Telururile se obțin prin precipitarea sărurilor metalice cu hidrogen telurat sau prin topirea unui metal cu telur. Sub acțiunea oxigenului din aer, soluțiile telururilor alcaline se colorează în roșu, în urma formării de *politelururi*. Unele telururi naturale constituie minereuri importante (de ex. nagyagitul, v.).

Bioxidul de telur, TeO_2 , e cel mai stabil oxid al telurului. Se obține prin arderea în oxigen a telurului sau a hidrogenului telurat. Încă și mai bine se obține prin oxidarea telurului cu acid azotic concentrat. Prin evaporarea sau diluarea soluției se separă bioxidul de telur, sub formă cristalină, incoloră. E cristalin. În sistemul pătratic și are greutatea specifică $5,7 \cdots 5,9$. Prin încălzire se colorează în galben și apoi se topește la $732,6$ într-un lichid galben clar, cînd se volatilizează parțial. Prin răcirea topiturii cristalizează în prisme din sistemul rhombic, avînd greutatea specifică $5,78$. Bioxidul de telur e redus ușor pe la 300° în curent de hidrogen, sau peste această temperatură în amestec cu cărbune, la telur metalic. E foarte puțin solubil în apă (1 : 150 000).

Soluția nu are gust acru și nu înroșește turnesolul; deci caracterul acid e foarte slab. Se disolvă mai bine în acizi tari

concentrați, dînd săruri bazice de tipul: $\text{Te}_2\text{O}_3(\text{OH})\text{NO}_3$, $\text{Te}_2\text{O}_3(\text{OH})\text{ClO}_4$, $\text{Te}_2\text{O}_3\text{SO}_4$, marcînd prin acestea caracterul metalic al telurului. Totuși, caracterul acid al bioxidului de telur e demonstrat prin faptul că acesta se disolvă ușor în alcalii puternice, dînd teluriiți, săruri ale acidului telurous.

Acidul telurous, TeO_3H_2 , e un acid slab, instabil, obținut prin oxidarea telurului cu acid azotic concentrat. Prin încălzire se descompune în bioxid de telur și apă. Nu prezintă importanță practică. Cu metalele formează teluriiți, cari corespund formulei generale Me_2TeO_3 , asemănătoare celei a sulfuților și seleniților. Teluriiții alcalini se obțin nu numai prin dizolvarea bioxidului de telur în soluții de alcalii, ci și prin topirea acestuia cu hidroxizi sau cu carbonați alcalini. Sînt incolori, ușor solubili în apă, puternic hidrolizați (descompuși chiar de bioxidul de carbon), ceea ce denotă că acidul telurous de la care derivă e un acid slab. Acidul telurous nu a putut fi preparat în stare liberă, H_2TeO_3 , deoarece dă complecși prin condensare și prin eliminare parțială de apă se formează un hidrat mai sărac, cu formula: $x\text{TeO}_3 \cdot y\text{H}_2\text{O}$. Prin ridicarea temperaturii, toată apa e pierdută și se separă anhidrida acidului, adică bioxidul de telur.

Teluriiții celorlalte metale sînt greu solubili în apă. Unii teluriiți se solidifică din topituri dînd sticle, din cari unele se caracterizează prin transparență deosebită la radiații infra-roșii.

Trioxidul de telur, TeO_3 , se obține, alături de bioxidul de telur, prin încălzirea pe la 300° a acidului ortoteluric. După spălarea produsului cu acid clorhidric, care disolvă numai bioxidul de telur, se obține trioxidul ca o pulbere galbenă-portocalie, nehigroscopică și insolubilă în apă. E atacat numai de apa regală și de acidul clorhidric concentrat la fierbere, cînd dă TeCl_4 și Cl_2 ; deci funcționează oxidant. Cu hidroxizi concentrați trece treptat în soluție, cu formare de telurati. Încălzit peste 350° se descompune în bioxid de telur și oxigen. Afară de forma descrisă mai sus și care e numită α , se cunoaște încă o modificare β , care se obține din prima prin încălzire, timp de 12 ore, la 310° , în tub închis. Forma de $\text{TeO}_3\text{-}\beta$ e cristalină, cenușie, și are greutatea specifică 6,21 față de 5,075 cît are $\text{TeO}_3\text{-}\alpha$. Forma β e încă și mai puțin reactivă chimic.

Acidul teluric sau **ortoteluric** se obține din acid telurous cu oxidanți energici; de exemplu, telur disolvat în acid azotic diluat fierbinte, căruia i se adaugă acid cronic. Oxidarea se poate face cu acid cloric în soluție. Prin evaporarea soluției cristalizează acidul ortoteluric. Acesta există în două forme: una cubică și una monoclinică.

Sub 10° cristalizează un hidrat $\text{H}_6\text{TeO}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, stabil în aer. Prin încălzire peste 100° începe să piardă apă, iar la 300° trece în trioxid de telur. E redus la telur elementar de reducători ca: hidrazina, hidroxilamina. Are deci caracter oxidant. Se disolvă destul de bine în apă și e un acid slab. Dizolvarea unor metale se bazează mai mult pe proprietățile de oxidant pe cari le are, decît pe tăria ca acid. De aceea nu pot fi înlocuiți toți hidrogenii cu metal. Totuși se cunosc telurati de forma Ag_6TeO_6 și Hg_3TeO_6 . Cei alcalini obținuzi din soluție au formula, de exemplu: $\text{Na}_2\text{H}_3\text{TeO}_6$ și $\text{K}_2\text{H}_4\text{TeO}_6$, cari au condus la formulări ca: $\text{Na}_2\text{TeO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Dovada că au formula de ortoacid e faptul că din această sare, încălzită cu Na_2O , se obține Na_6TeO_6 .

Acidul ortoteluric încălzit în tub închis se topește pe la 136° , dînd o soluție concentrată de acid polimetateluric, care are o reacție acidă mai pronunțată decît acidul ortoteluric.

Se cunosc o serie de *halogenuri* ale telurului, cari pot fi grupate după tipurile:

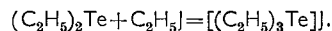
TeX_2 , în care $X = \text{Cl}, \text{Br}, \text{J}$;

TeX_4 , în care $X = \text{F}, \text{Cl}, \text{Br}, \text{J}$;

TeX_6 , în care $X = \text{F}$.

Toate sînt substanțe mai puțin stabile. Cu apa hidrolizează destul de ușor.

Telur dă și *organocombinații*. Se cunosc, de exemplu, *alchitelururi*, TeR_2 ($R =$ radical alchilic), lichide volatile cu miros dezagreabil. Acestea adăunează ușor halogeni sau oxigen, cu formare de combinații de tipul: $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{TeCl}_2$ sau $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{TeO}$. De asemenea pot adăuna ioduri alchilice, de exemplu:



Înlocuind iodul prin oxidrii, cu ajutorul oxidului umed de argint se obține baza respectivă, o bază puternică.

1. ~, **aliaje cu ~**. *Metg.*: Aliaje cari conțin, ca element de aliere, și metalul rar telur, adăugat pentru îmbunătățirea anumitor proprietăți, iar la aliajele de turnare, și pentru înlăturarea porozităților provocate de bule de hidrogen. De exemplu: adausul de 0,5...1% Te la cuprul tehnic și la aliaje de cupru (*bronzuri cu telur*) îmbunătățește rezistența termică a cuprului laminat la rece în intervalul de temperatură 290...320°, respectiv ameliorează capacitatea de prelucrare prin așchiere a aliajelor; adausul de 0,1...0,2% Te la aliaje de plumb și la plumb le mărește rezistența mecanică, rezistența la oboseală și stabilitatea la corziune; adausul de cantități mici de telur (de la 0,05...0,07% pînă la 0,2% Te) în anumite aliaje antifricțiune se face în aceleași scopuri. La alierea cu telur se folosește un prealiaj de telur, de regulă prealiaj 50% Te+50% Cu.

2. **Telurat, hidrogen ~**. *Chim.*: H_2Te . V. sub Telur.

3. **Teluric, acid ~**. *Chim.* V. sub Telur.

4. **Teluric, curent ~**. *Elt.*: Sin. Curent de dispersiune (v. Dispersiune, curenți de ~).

5. **Telurit**. 1. *Mineral.*: TeO_2 . Oxid de telur, natural, care conține pînă la 80% Te. Se întîlnește rar, ca produs de alterare al telururilor de aur. Cristalizează în sistemul rmonic, în cristale tabulare subțiri, cu structura cristalină similară brookitului (v.). Se prezintă frecvent în agregate granular sferice și radieri fibroase. Are culoare gălbuie pînă la cenușie-albicioasă și uneori e incolor, cu luciu adamantin. Prezintă clivaj perfect după (010) și are gr. sp. 5,9. Are indicii de refracție: $n_{\text{pLi}} = 2,00$; $n_{\text{mLi}} = 2,18$; $n_{\text{gLi}} = 2,35$.

6. **Telurit**. 2. *Chim.* V. sub Telur.

7. **Telurobismut**. *Mineral.*: Sin. Tetradimit (v.).

8. **Telurobismutit**. *Mineral.*: Bi_2Te_3 . Telurură de bismut naturală, cu proprietăți și structură asemănătoare tetradimitului (v.), care se formează cel mai frecvent la temperaturi înalte.

9. **Teluometru, pl. teluometre**. *Geod.*: Instrument de măsurare indirectă a distanțelor, bazat pe determinarea foarte exactă (cu precizie de o fracțiune de milimicrosecundă) a timpului în care e parcursă distanța de măsurat, de către microradiunde (unde electromagnetice de 10 cm lungime de undă, sau mai mici).

Teluometrul se compune, în principal, dintr-o stație de emisie și o stație de reflectare a undelor emise, așezată la capătul distanței de măsurat, legate între ele prin radiotelefon. Din echipament mai fac parte: un acumulator, un microbarometru și un psihometru. Stațiile de emisie și de reflexiune folosind oglinzi parabolice se pot așeza pe trepiede sau pe pilaștri. Distanța, care se poate măsura atît ziua cît și noaptea, e aceea cuprinsă între centrele electrice ale celor două stații și reprezintă distanța înclinată care unește direct aceste centre. Dacă se folosesc mai multe stații de reflectare, se pot măsura din aceeași stație de emisie mai multe distanțe, făcîndu-se astfel economie de timp și de lucru. Observațiile pentru măsurare se fac în stația de emisie. Distanțelor măsurate li se aduc corecții în funcțiune de constantele fizice ale atmosferei, de reducere la orizont și de reducere la elipsoidul de referință.

O influență deosebită are natura terenului peste care se face măsurarea distanței (reflectarea undelor, de suprafața terenului, are o influență defavorabilă asupra măsurătorilor).

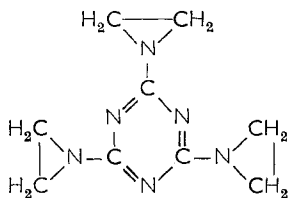
Măsurătorile cu telurometrul se pot face între temperaturile de 0...40°, precizia variind între 1 : 100 000 și 1 : 400 000. Pentru distanțe în jurul a 50 km, eroarea probabilă de măsurare e de 0,000 003 $D \pm 50$ mm, în care D e distanța măsurată.

Telurometrul permite, cu economie de timp și de cheltuieli, măsurarea bazelor geodezice lungi, executarea de trilateratii (v.), are aplicații în măsurătorile de linii poligonale de coastă, în scopuri hidrografice, în măsurarea liniilor poligonometrice, a liniilor în terenuri grele inaccesibile, etc. V. și sub Tahimetru electrooptic.

1. **Teluros, acid ~.** *Chim.*: TeO_3H_2 . V. sub Telur.

2. **Telurură, pl. telururi.** *Chim.*: Sare a hidrogenului telurat. V. sub Telur.

3. **TEM.** *Farm.*: Trietilenmelamină; produs de sinteză din clasa medicamentelor cu acțiune anticancerosă. Se obține prin condensarea clorurii acidului cianuric cu etilenimină, în prezența unei baze, a trietilaminei sau a carbonatului de potasiu. Clorura cianurică se obține prin polimerizarea clorcinurii, în prezența acidului clorhidric. TEM e o substanță cristalizată, albă, ușor solubilă în apă și în numeroși disolvanți organici; are p.t. 150° (cu descompunere). Se întrebuințează în Medicină, în tratamentul limfosarcomului, în leucemia cronică și în boala lui Hodgkin.



4. **Temă de proiectare.** *Cs.*: Piesă scrisă care stă la baza întocmirii proiectului unei construcții. În temă, alcătuită de beneficiarul pentru care se proiectează construcția, se precizează elementele impuse construcției: dimensiuni în plan și pe verticală, încărcări din instalații de ridicat, din utilaje și din instalații prinse de construcție, travee impuse, ventilație și iluminare, faze anterioare de proiectare și avize care trebuie avute în vedere, condiții de prevenire a incendiilor, etc.

5. **Temelie, pl. temelii.** *Cs.*: Partea inferioară a unei construcții (edificiu, coloană, statuie, etc.), prin care aceasta se sprijină pe teren. *Sin.* (parțial) Fundație, Bază.

6. **Temnic, pl. temnice.** *Ind. țăr.*: Săpătură în pământ, în care se țin stupii iarna.

7. **Temnospondilii.** *Paleont.*: Ordin de amfibieni Stegocefali, cu vertebre formate din mai multe piese nesudate: *neurocentrul* (arcul superior neural), două piese laterale (*pleurocentre*) și o piesă ventrală (*hipocentru*), care formează un canal prin care trece notocordul. Scheletul e incomplet osificat.

Ținând seamă atât de morfologia vertebrelor cât și de legăturile filogenetice, Temnospondilii au fost separați în trei subordine:

Subordinul *Ichthyostegalia*, având ca reprezentant genul *Ichthyostega* (v.) din Devonianul din Groenlanda.

Subordinul *Rachitomi*, caracterizat prin vertebre formate din piese separate (două pleurocentre, un neurocentru și un hipocentru) și prin oasele carpiene complet osificate. Cuprinde forme mari, cu aspect de crocodil, cari au trăit din Carboniferul inferior până în Triascul inferior, constituind în timpul Permianului grupa cea mai bogată de labirintodonți, dintre cari mai cunoscute sînt genurile *Archegosaurus* și *Eryops*.

Subordinul *Stereospondili*, cu vertebre constituite numai dintr-un neurocentru și un hipocentru, pleurocentrele lipsind sau fiind foarte reduse. Sînt labirintodonții cei mai evoluți cari au trăit la sfîrșitul Permianului și în Triasic. Genurile mai importante sînt: *Capitosaurus* din Triascul inferior și *Mastodonsaurus* din Triascul mediu și din cel superior.

8. **Temp.** *Meteor.* V. sub Meteorologie, mesaje ~.

9. **Tempaloy.** *Metg.*: Grup de aliaje cupru-nichel cu adaus de siliciu, uneori și de aluminiu, cu compoziții cuprinse în limitele: 3...5% Ni, 0,8...1% Si, 0...4,7% Al și restul cupru. Aliajele fără aluminiu au duritate mare și o mare rezistență de rupere la tracțiune, cum și foarte mare rezistență la uzură; cele cu aluminiu au o mare rezistență la coroziune. V. și Cupru, aliaje de ~.

10. **Tempera.** *Poligr.*: Procedeu de pictare în care se întrebuințează culori tempera (v. Tempera, culori ~). Picturile executate după acest procedeu se usucă mai repede și sînt mai durabile decît cele executate cu culori de ulei normale.

11. **~, culori ~.** *Poligr.*: Vopsele fabricate din pigmenti sau din coloranți frecăți cu lianți pe bază de substanțe albuminoide, gelatinoase sau coloidale.

12. **Temperamentul arborilor.** *Silv.*: Modul de comportare a speciilor forestiere față de lumină. Arborii cari au nevoie de multă lumină pentru a se putea dezvolta normal — cum sînt lăricele, mesteacănul, pinul, stejarul, frasinul — sînt numiți *arbori de lumină* sau *arbori cu temperament robust*; arborii cari se dezvoltă normal și cu mai puțină lumină, cari deci suportă umbrirea — cum sînt carpenul, fagul, bradul și mai ales tisa — sînt numiți *arbori de umbră* ori *specii de umbră* sau *arbori cu temperament delicat*; se consideră și o categorie de mijloc sau intermediară între aceste două categorii extreme — cum sînt castanul, aninul negru, teiul, arșarul, molidul — cari sînt numiți *arbori de semi-umbră* ori *specii de semi-umbră* sau *arbori cu temperament mijlociu*.

13. **Temperare.** *Metg.*: Tratament termic de revenire. V. Revenire 1.

14. **~, carbon de ~.** *Metg.*: *Sin.* Grafită în cuiburi, Grafită de temperare. V. sub Constituenții structurali ai aliajelor fier-carbon în stare turnată ori recoaptă (sub Fier-carbon, aliaje ~).

15. **Temperat, aer ~.** *Meteor.* V. sub Aer 1.

16. **Temperată, zonă ~.** *Geogr., Meteor.*: Zonă climatică la suprafața pămîntului în care, sub raportul termic, se pot determina: o temperatură medie anuală puțin înaltă (între 10 și 20°) și o amplitudine termică anuală sensibilă.

Zona temperată prezintă patru anotimpuri: primăvara, vara, toamna și iarna, contrastul termic cel mai evident apărînd între vară și iarnă.

În ce privește precipitațiile, zona temperată se remarcă prin diversitatea de tipuri (ploi, zăpezi), cari au o repartiție azonală. Astfel ploile, cu repartiție inegală în spațiu și în timp, determină următoarele regimuri pluviometrice: *regimul temperat subtropical al coastelor orientale ale continentelor* (specific regiunii de sud-est a Statelor-Unite și a Chinei), caracterizat prin coincidența maximului de precipitații cu anotimpul cald, iarna precipitațiile fiind reduse; *regimul temperat subtropical al coastelor occidentale*, numit și *mediteranian* (specific regiunii mediteraniene, Californiei, centrului Chilei, Americii, Australiei vestice și sudice), caracterizat printr-un maxim de precipitații în timpul iernii, și un anotimp uscat vara; *regimul temperat oceanic* (specific coastelor occidentale situate între 40 și 55° cum sînt: în Europa, coastele Franței, Vestul Marii Britanii, al Belgiei, Olandei, Danemaricii vestice și Norvegiei; în America de Nord, coastele din nordul Californiei și pînă în Alaska; în America de Sud, extremitatea sudică a coastei Chiliene, cum și coastele Tasmaniei australiene), caracterizat prin precipitații în tot timpul anului, dar cu o concentrare mai pronunțată în anotimpul rece, maximul situîndu-se la sfîrșitul toamnei și la începutul iernii; *regimul continental* (specific Eurasiei, începînd din Polonia și pînă în Nordul Chinei, cum și Americii de Nord, începînd din Munții Stîncoși și pînă în Munții Apalași, trecînd peste prerie și marile cîmpii), caracterizat prin maximul de precipitații (în

marea majoritate, ploi furtunoase determinate de fenomenele de convecție) în anotimpul cald.

Zona temperată se caracterizează, afară de temperatură și de regimul pluviometric, și prin lipsa unei repartiții zonale a vegetației, a solurilor și a hidrografiei.

1. Temperatură, pl. temperaturi. *Fiz.:* Mărimă scalară de stare locală a sistemelor fizicochimice care le caracterizează din punctul de vedere al echilibrului și al lipsei de echilibru termic. Două sisteme fizicochimice A și B sînt în echilibru termic, dacă starea lor nu se schimbă cînd e posibil numai schimbul de căldură între cele două sisteme. Experiența arată că echilibrul termic e o relație de echivalență, adică simetrică și transitivă: dacă sistemul A e în echilibru termic cu sistemul B , și acesta e în echilibru termic cu A ; dacă sistemul A e în echilibru termic cu B , iar B e în echilibru termic cu sistemul C , sistemul A e în echilibru termic și cu C . Temperatura e o mărime de stare definită astfel, încît sistemele în echilibru termic au aceeași temperatură. Experiența mai arată că, în lipsa echilibrului termic a două sisteme în contact termic, unul cedează căldură celuilalt și că această relație e asimetrică și transitivă, adică e o relație de ordonare. De aceea temperatura poate fi definită astfel încît, dacă, fiind posibil numai schimbul de căldură între sistemele A și B , iar la realizarea contactului sistemul A cedează căldură sistemului B , temperatura lui A e mai înaltă decît temperatura lui B (sau temperatura lui B e mai joasă decît a lui A). Temperatura se definește în modul următor. Se consideră un anumit sistem A ca „termometru”. Fie x_1, x_2, \dots, x_n variabilele care determină complet orice stare de echilibru a sa. Un sistem de valori numerice date acestor variabile poate fi reprezentat printr-un punct într-un „spațiu” cu n dimensiuni numit *diagrama stărilor*. Fiind dat un punct oarecare P_0 , care reprezintă o anumită stare, pe baza definiției de mai sus a egalității temperaturilor pot fi determinate toate punctele P care corespund unor stări cu aceeași temperatură ca starea P_0 . Aceste puncte formează o varietate cu $n-1$ dimensiuni, care trece prin P_0 și care se numește *isotermă* a sistemului A . Prin fiecare punct al diagramei sistemului A trece o isotermă și numai una. Pe baza definiției de mai sus a inegalității temperaturilor, se poate spune căreia dintre două isoterme date îi corespunde o temperatură mai înaltă. Dacă se introduce o funcțiune oarecare $\Theta(x_1, \dots, x_n)$, care ia valori constante pe isoterme și care crește cînd se trece de la o isotermă la alta cu temperatură mai înaltă, valorile Θ constituie o *scară de temperaturi* pentru termometrul dat, iar relația dintre aceste valori și variabilele x se numește o *ecuație caracteristică*. Temperatura oricărui sistem se măsoară cu termometrul dat, realizînd contactul termic între sistem și termometru și așteptînd stabilirea echilibrului termic. De exemplu, pentru fluidele numite gaze perfecte, ale căror stări de echilibru sînt definite prin variabilele presiune p și volum V , isotermele sînt curbele $pV = \text{const.}$ — și se constată că, pentru o anumită cantitate dintr-un anumit fluid de acest tip, unei valori mai mari a produsului pV îi corespunde o temperatură mai înaltă. Valoarea produsului pV pentru o astfel de cantitate de gaz constituie o *scară a temperaturilor*.

Originea scării și scara astfel definită nu sînt univoc determinate: orice funcțiune strict crescătoare de Θ , ca $\Theta' = f(\Theta)$, constituie o scară de temperaturi care îndeplinește toate cerințele de mai sus.

O scară foarte importantă a temperaturilor e *scara termodinamică* (v. Temperaturilor, scara \sim , și Temperatură termodinamică).

2. \sim absolută. *Fiz.:* Temperatură termodinamică (v.) măsurată în grade termometrice absolute. V. sub Temperaturilor, scara \sim , și sub Grad termometric.

3. \sim aerului. *Meteor.:* Temperatura pe care o indică termometrul în momentul în care intră în echilibru termic cu aerul. Schimbul termic dintre termometru și aer e atît cinetic, cît și radiativ.

În regiunile superioare ale atmosferei, în cari aerul e foarte rarefiat, definiția termometrică a temperaturii aerului nu mai are sens. În acest caz, temperatura (absolută) se definește indirect, ca mărime care depinde de agitația moleculară, observată optic.

Pentru a face comparabile valorile temperaturii aerului cari se înscriu pe hărțile sinoptice sau climatologice, ele sînt reduse la același nivel, de obicei, la nivelul mării. Reducerea de la un nivel superior A la unul inferior A' se face adăugînd tempera-

turii t din A , produsul $\frac{z}{100} \gamma$, unde z e diferența de altitudine, în metri, iar γ e componenta verticală a gradientului de temperatură. Cunoașterea acestei componente a gradientului în momentul dat și în regiunea dată nu e totdeauna posibilă; cum variația gradientului se face între limite restrînse, se adoptă valoarea medie de $0,5^\circ/\text{m}$.

În interiorul troposferei, temperatura scade cu înălțimea. Pînă la 3000 m, mai ales iarna, scăderea e destul de lentă și neregulată. Dincolo de 3000 m, descreșterea devine regulată și gradientul crește. Între 4000 m și limita superioară a troposferei (8 km la poli, 12 km la latitudinile țării noastre și 18 km la ecuator), gradientul mijlociu e de $0,66^\circ/\text{m}$. Temperatura mijlocie a bazei stratosferei variază între -50° la poli și -80° la ecuator, fiind de -60° la latitudinile țării noastre. În stratosferă, temperatura crește foarte încet cu altitudinea. Începînd de la 30 km, ea crește mult, atingînd $+60^\circ$ la 50 km. Se pare că maximul se produce pe la 70 km și că între 70 și 90 km se produce o nouă coborîre. Mai sus, temperatura crește probabil cu altitudinea, destul de regulat. Creșterea temperaturii cu înălțimea se numește *inversiune de temperatură*.

Dacă ar interveni numai condițiile astronomice, variația diurnă a temperaturii ar depinde exclusiv de înălțimea Soarelui deasupra orizontului, fiind mai mare în regiunea dintre tropice, unde Soarele ajunge pînă la zenit și practic nulă în regiunile polare, unde înălțimea Soarelui variază puțin de la o zi la alta. Această regulă se verifică numai în parte. În regiunile polare, amplitudinea diurnă e foarte mică ($1^\circ/\text{d}$); în schimb, în regiunile temperate și în cele ecuatoriale, expoziția terenurilor, natura solului, altitudinea și vecinătățile modifică apreciabil variația diurnă. Astfel, în interiorul continentelor, această variație e foarte puternică (încălzire în timpul zilei, răcire prin radiație în timpul nopții). Minimul se produce în apropierea răsăritului, iar maximul, după vreo două ore de la trecerea Soarelui la meridian, cînd căldura primită de la Soare compensează căldura pierdută prin radiație. În deșerturi, amplitudinea atinge 40° . Tot astfel, în regiunile maritime, variația diurnă are o amplitudine mai mică decît în cele continentale, situate la aceeași latitudine. Totodată, în raport cu acestea din urmă, în regiunile maritime temperatura minimă nu e atît de joasă, iar cea maximă nu e atît de înaltă (fiindcă apa are o căldură specifică mai mare decît cea a uscatului, adică în condiții egale se încălzește mai încet și se răcește mai încet). Deasupra oceanelor, oricare ar fi latitudinea, variația diurnă a temperaturii e, în general, mai mică decît $3^\circ/\text{d}$. Factorii cari modifică variația diurnă a temperaturii sînt umiditatea aerului și nebulozitatea, cari fac atmosfera mai puțin transparentă pentru razele Soarelui, atenuînd căldura zilei și diminuînd radiația solului în timpul nopții; zăpada favorizează radiația nocturnă. În atmosfera liberă, variația diurnă a temperaturii descrește în altitudine. La latitudini superioare, variația diurnă e acoperită, în mare parte, de variațiile neregulate, datorită trecerii

anticiclurilor și depresiunilor mobile cari se formează de-a lungul frontului polar.

Variația anuală a temperaturii depinde de variația înălțimii Soarelui deasupra orizontului, a duratei zilei și de condițiile locale. Maximele și minimele ar trebui să se producă la epocile în cari Soarele atinge cea mai mare, respectiv cea mai mică înălțime. În realitate, ele sînt întîrziate cu aproximativ două luni. Între tropice, variația e slabă, fiindcă înălțimea Soarelui și durata zilei variază puțin în timpul anului. În apropierea ecuatorului, unde înălțimea Soarelui prezintă două maxime și două minime, maximele de temperatură se produc în mai și în octombrie, iar minimele, în februarie și în iulie. Înaintînd spre tropice, maximele se apropie și minimul din iulie tinde să dispară. De-a lungul tropicilor se produc un singur maxim și un singur minim. Aceeași situație se menține și în afara tropicilor, vara unei emisfere corespunzînd iernii celeilalte. Dacă ar exista numai condițiile astronomice, variația anuală a temperaturii ar crește cu latitudinea. Cauzele locale cari influențează variația diurnă a acestui element acționează și asupra variației sale anuale. În regiunile maritime, variația e mai mică decît în cele continentale, iar în acestea din urmă, maximele și minimele prezintă o întîzriere mai mare în cele dintîi. Distribuția umidității și a nebulozității are, de asemenea, o influență puternică asupra variației anuale a temperaturii.

În regulă generală, temperatura descrește dinspre regiunile ecuatoriale spre poli, dar descreșterea e neregulată, din cauza distribuției uscatului și a apelor; în funcțiune de latitudine, ea se schimbă o dată cu declinația Soarelui și poate fi urmărită trasînd isotermele medii pentru fiecare lună. Observația arată că isotermele diferă mult de paralelele geografice în emisfera nordică și mai puțin în cea sudică, aceasta fiind predominant marină. Pe ocean, isotermele lunii ianuarie se situează la latitudini mai mari decît pe continente. Aceasta se constată în special în Atlanticul de Nord. Astfel, isoterma 0° (care corespunde temperaturii de dezgheț) coboară la 40°N în Statele Unite ale Americii, și la 35°N în China, dar depășește 70°N în vecinătatea coastelor Norvegiei. La această din urmă latitudine, isotermele Siberiei orientale conturează un pol al frigului, în care temperatura atinge -50° . Același lucru se constată în Groenlanda. — Pe oceane, isotermele lunii iulie sînt mai la Sud, decît pe continente. Ele conturează arii de temperatură maximă în regiunile deșerturilor (Sahara, Arabia, Persia, Arizona, etc.), unde temperatura atinge $+40^{\circ}$. În general, aerul e mai cald deasupra oceanelor și mai rece deasupra continentelor, în timpul iernii — și invers, vara.

Linia care unește punctele cu temperaturile cele mai înalte înregistrate pe glob se numește *ecuator termic*. Din cauza distribuției inegale a uscatului și a apelor, linia lui nu coincide cu ecuatorul geografic. Ecuatorul termic se deplasează în cursul anului, o dată cu mișcarea de declinație a Soarelui. Diferența dintre temperatura medie a aerului dintr-o localitate și temperatura medie a aerului, corespunzătoare cerului de latitudine al localității, se numește *anomalie termică* a localității. Ea poate fi pozitivă sau negativă.

Cea mai înaltă temperatură înregistrată la o stațiune meteorologică, în intervalul dintre seara zilei anterioare (ora 20) și seara zilei respective, se numește *temperatura maximă* a acelei zile. Cea mai joasă temperatură înregistrată la o stațiune meteorologică, din dimineața zilei anterioare (ora 8) pînă în dimineața zilei respective, se numește *temperatura minimă* a acelei zile.

Temperatura pînă la care trebuie să se poată încălzi masele de aer din apropierea solului, pentru ca, prin urcarea lor, să poată forma nori cumulus, se numește *temperatură de cumulizare*.

În studiul fenomenelor meteorologice se folosesc următoarele temperaturi convenționale:

Temperatură virtuală: Temperatura la care ar trebui încălzită o masă de aer uscat, spre a căpăta densitatea pe care o are o masă egală de aer umed cu umezeală specifică s :

$$Tv = T(1 + 0,000604 s).$$

Legea de stare a gazelor pentru aerul umed se exprimă cu ajutorul temperaturii virtuale:

$$pv = R_u T_v,$$

unde R_u e constanta gazelor pentru aerul uscat.

Temperatură potențială: Temperatura Θ , pe care o căpătă o masă de aer cînd e adusă adiabatic de la presiunea p la presiunea standard de 1000 milibari. Ea se deduce din ecuația lui Poisson:

$$\Theta = T \left(\frac{1000}{p} \right)^{\frac{AR}{C}} = T \left(\frac{1000}{p} \right)^{0,2884}$$

unde A e valoarea reciprocă a echivalentului mecanic al caloricului, R e constanta gazelor și C e căldura specifică sub presiune constantă.

Temperatura potențială rămîne constantă de-a lungul adiabatei uscate și e deci conservativă în timpul deplasărilor verticale ale aerului, în absența fazei lichide.

Temperatură echivalentă: Temperatura T' , pe care ar avea-o o masă de aer, dacă toată apa conținută s-ar condensa și s-ar răci pînă la 0° , liberînd astfel căldura latentă de evaporare. Cînd condensarea se oprește la faza lichidă:

$$T' = T + (2^{\circ},52 + 0,00128 t^{\circ})s \simeq T + 2^{\circ},52 s,$$

iar dacă apa se solidifică:

$$T' = T + (2^{\circ},84 + 0,00128 t^{\circ})s \simeq T + 2^{\circ},84 s,$$

unde s e umezeala specifică.

Temperatură echivalent-potențială: Temperatura pe care o ia o masă de aer cu presiunea p dacă, după ce s-a condensat toată apa conținută, e adusă la presiunea de 1000 milibari:

$$\Theta'_1 \simeq (T + 2^{\circ},52 s) \left(\frac{1000}{p} \right)^{0,2884}$$

Ea rămîne practic constantă de-a lungul adiabatei umede — și e deci mărime conservativă în orice deplasare verticală. Sin. Temperatură echipotențială.

Temperatură potențial-echivalentă: Temperatura pe care o ia o masă de aer cu presiunea p , dacă, după ce a fost adusă la 1000 milibari, s-ar încălzi datorită condensării integrale a apei conținute:

$$\Theta_2 \simeq T \left(\frac{1000}{p} \right)^{0,2884} + 2^{\circ},52 s.$$

Ea rămîne practic constantă de-a lungul adiabatei umede — și e deci conservativă în timpul oricărei deplasări verticale a aerului.

Temperatură pseudopotențială: Temperatura Θ'_{ps} pe care o masă de aer o ia dacă pierde toată apa prin destindere adiabatică și apoi e comprimată pînă la 1000 milibari. Aceasta e suficient de bine aproximată, fie prin formula lui Stüve:

$$\Theta'_{ps} = T \left(\frac{1000}{p} \right)^{0,2884} + (2^{\circ},52 - 0,002884 t)s,$$

fie prin formula lui Rossby:

$$\Theta'_{ps} = \Theta_u e^{\frac{X_v R}{T C_u}},$$

unde mărimile și indicii se referă la următoarele: u la aerul uscat, v la vaporii de apă, X e coeficientul amestecului, R e constanta gazelor pentru aer și C e căldura specifică la presiune constantă. —

Temperatura aerului se măsoară cu instrumente cu citire directă sau cu instrumente înregistratoare. Instrumentele cu citire directă se numesc, în general, *termometre*, iar cele înregistratoare, *termografe*. În Meteorologie se folosesc următoarele termometre:

Catatermometru: Termometru cu alcool, cu rezervor de capacitate mare, a cărui tijă poartă două diviziuni, corespunzătoare temperaturilor 37°,8 și 35°. Din determinarea vitezei de răcire a instrumentului, în prealabil încălzit, de la 37°8 la 35°, se măsoară cantitatea de căldură pierdută de corpul omenesc, pe secundă și pe centimetru pătrat, în condiții în cari se face determinarea.

Pagoscop: Instrument care prevede posibilitatea unui îngheț nocturn. Se compune dintr-un psihometru și dintr-o diagramă care, în funcțiune de umezeala aerului, constată că cu o jumătate de oră înainte de apusul Soarelui, indică această posibilitate, pentru noaptea care urmează.

Termograf (v.).

Termometru de maxim (sau de minim): Termometru care înregistrează temperatura maximă (sau minimă) în timp de 24 de ore. Se folosesc diferite tipuri: de exemplu, un termometru ordinar cu alcool, în care coloana lichidă antrenează un mic indice de porțelan și-l părăsește în poziția corespunzătoare temperaturii minime — și un termometru ordinar cu mercur, în care un indice de fier, împins de coloană, rămâne în poziția corespunzătoare temperaturii maxime.

Termometru meteorologic: Termometru ordinar, folosit în adăpostul meteorologic, având scara divizată în grade, centigrade și în zecimi de grade. Rezervorul său e umplut cu mercur, cu aliaj mercur-taliu, cu alcool sau cu toluen.

Termometru-prăștie: Termometru obșnuit, legat cu o sfoară. Prin rotirea în aer cu ajutorul sforii, datorită ventilației, se pune termometrul în echilibru termic cu mediul înconjurător, într-un timp mai scurt decât dacă ar fi lăsat imobil.

Termometru umed: Unul dintre cele două termometre cari formează un psihometru. Are rezervorul înfășurat într-o pânză subțire în permanență umedă, sau umezită cu puțin timp înainte de observație.

Termometru uscat: Unul dintre cele două termometre cari formează un psihometru. Are rezervorul expus liber în atmosferă (spre deosebire de cel al termometrului umed). E ventilat uniform de un aspirator.

1. ~ **ambientă.** Tehn.: Temperatura mijlocie a mediului din apropierea unui sistem tehnic.

2. ~ **critică.** 1. Fiz. V. Critică, temperatură ~ 1.

3. ~ **critică.** 2. Metg.: Sin Temperatură de transformare. (V. Transformare, temperatură de ~.)

4. ~ **critică de dizolvare.** Chim. fiz. V. Dizolvare, temperatură critică de ~.

5. ~ **critică de transformare.** Metg.: Sin. Temperatură de transformare (v. Transformare, temperatură de ~), Temperatură critică. Sin. (impropriu) Punct critic, Punct critic de transformare. V. și sub Curbă de încălzire, Curbă de răcire.

6. ~ **Curie.** Fiz., Metg.: Sin. Punct Curie (v. Curie, punct ~).

7. ~ **de aprindere.** Termot.: Temperatura minimă la care trebuie adus un amestec gazos combustibil pentru ca arderea, inițiată local, să se poată propaga și să poată continua. Uneori, temperatura de aprindere se numește *punct de aprindere*.

Temperatura de aprindere variază între limite depărtate, după felul combustibilului, conținutul în substanțe volatile al combustibilului, conținutul de umiditate, temperatura mediului în care se produce arderea, factorul de exces de aer, viteza aerului comburant, etc. — La *combustibilii solizi*, temperatura de aprindere variază mult cu conținutul în substanțe volatile (v. tabloul), fiind cuprinsă între circa 200° (de ex. la lemn sau la lignit) și circa 600°-700° (de ex. la cocs). — La *combustibilii lichizi*, temperatura de aprindere e cuprinsă între 300° (de

ex. la benzină) și 580° (de ex. la petrol și la păcură). — La *combustibilii gazoși*, temperatura de aprindere e cuprinsă

Temperaturi de aprindere pentru cărbuni, semicocsuri și cocsuri, °C

Turbă uscată	200...250	Semicocs de lignit	200...400
Lignit	150...250	Semicocs de huilă	350...500
Huilă	300...600	Cocs de gaz	450...600
Antracit	500...600	Cocs metalurgic	600...700
Mangal	180...300		

între circa 460° (de ex. la butan) și 700°-800° (de ex. la gaz de furnale și de gazogen). În ce privește combustibilii gazoși, gradul de amestec cu oxigenul din aer influențează mult temperatura de aprindere.

8. ~ **de ardere.** Termot.: Temperatura, mai înaltă decât temperatura de aprindere, pe care o au produsele de ardere când dezvoltă căldura totală de ardere. Temperatura teoretică de ardere corespunde unei arderi adiabatică (fără schimb de căldură cu mediul exterior), pe când temperatura reală de ardere e mai joasă, chiar în cazul unei arderi complete, din cauza pierderilor de căldură.

La *arderea în focare*, se deosebesc temperaturile teoretică și reală de ardere. — *Temperatura teoretică de ardere* e temperatura cea mai înaltă dintr-un focar, care s-ar obține la arderea completă a unui anumit combustibil, cu un factor de exces de aer dat, presupunând că întreaga cantitate de căldură produsă e folosită la ridicarea temperaturii gazelor de ardere. Ea variază invers proporțional cu conținutul în bioxid de carbon al produselor de ardere, adică și cu factorul de exces de aer. Temperatura teoretică de ardere depinde de felul combustibilului, însă nu depinde de cantitatea totală de combustibil ars. — *Temperatura reală de ardere* e temperatura gazelor de ardere dintr-un focar. La aceeași intensitate de ardere, ea scade brusc o dată cu mărirea factorului de exces de aer. Temperatura reală de ardere depinde de felul combustibilului ars, de mărirea pierderilor mecanice și chimice din focar, cum și de factorul de exces de aer.

9. ~ **de călire.** Metg. V. Călire, temperatură de ~.

10. ~ **de congelare.** Ind. petr. V. Congelare, temperatură de ~.

11. ~ **de culoare.** Fiz.: Temperatura absolută a corpului negru care are, în domeniul vizibil, o curbă de repartiție spectrală a energiei radiate, cu ordonate proporționale cu cele ale curbei de repartiție spectrală a energiei radiate a corpului care nu e negru și a cărui temperatură de culoare se studiază. Dacă $\nu_{e\lambda, T}$ e deci radianța energetică spectrală a unui corp care nu e negru și are temperatura T , temperatura de culoare corespunzătoare T_c se obține din relația:

$$\nu_{e\lambda, T} = C\lambda^{-5} \frac{1}{e^{\frac{hc}{\lambda T_c}} - 1},$$

în care C e o constantă care depinde de natura corpului-sursă, h e constanta lui Planck, c e viteza luminii în vid, iar λ poate fi oricare dintre lungimile de undă ale spectrului vizibil. Se operează cu temperatura de culoare și dacă există în domeniul vizibil mici abateri între formele curbelor spectrale de energie.

În practică se operează cu temperatura de culoare într-un sens și mai larg: Prin temperatură de culoare se înțelege temperatura corpului negru care produce asupra ochiului aceeași impresie de culoare ca și corpul examinat, aprecierea egalității colorilor fiind făcută cu ochiul.

12. ~ **de cumulizare.** Meteor. V. sub Temperatura aerului,

1. ~ de deformare plastică la cald. *Metg.*: Temperatura la care se poate prelucra mecanic la cald un material metalic fără ca în el să rezulte o structură necorespunzătoare și fără ca să sufere o ecruisare. Prezintă importanță limitele acestei temperaturi, cari sînt următoarele:

Temperatura de început de deformare plastică la cald, pînă la care trebuie încălzit un material metalic care urmează a fi supus unei prelucrări mecanice prin deformare plastică la cald. Această temperatură trebuie să fie cît mai înaltă pentru a se realiza un interval de temperaturi (în care se face prelucrarea) cît mai mare, însă trebuie să fie sub zona temperaturilor de ardere ale materialului. Temperatura de început de deformare depinde de temperatura de sfîrșit de deformare plastică la cald (v. mai jos), de procedeul de deformare și de alți factori, și se determină pentru fiecare material.

Temperatura de terminare a deformării plastice la cald, la care trebuie să se termine prelucrarea mecanică prin deformare plastică la cald a unui material metalic, pentru a evita ecruisarea lui. Această temperatură trebuie să fie cu puțin mai înaltă decît temperatura A_c_3 a oțelului respectiv, în cazul oțelurilor hipoeutectoide; la oțelurile hipereutectoide, prelucrarea trebuie făcută la temperaturi cuprinse între $A_{c_{cem}}$ și A_{c_1} , pentru a se distruge rețeaua fragilă de cementită și a evita ecruisarea.

2. ~ de detonație. *Expl.*: Sin. Temperatură de explozie (v.).

3. ~ de explozie. *Expl.*: Temperatura gazelor rezultate imediat în urma unei explozii.

Ea se poate determina numai teoretic, aplicînd formula:

$$\vartheta = \frac{Q}{\Sigma GC}$$

în care: ϑ e temperatura de explozie, Q e cantitatea de căldură degajată prin explozie, G e greutatea fiecăruia dintre gazele rezultate din descompunerea explozivului, C e căldura specifică a fiecăruia dintre gazele respective.

Deoarece $C=a+b$, unde a și b sînt coeficienții numerici cunoscuți pentru fiecare gaz în parte, formula generală pentru calculul temperaturii de explozie e:

$$A\vartheta^2 + B\vartheta - C = 0,$$

unde A , B și C sînt coeficienți cunoscuți.

4. ~ de fierbere. *Fiz.* V. sub Fierbere 1.

5. ~ de fund. *Expl. petr.*: Temperatura existentă la talpa găurii de sondă sau la un anumit nivel în interiorul acestei găuri.

Temperatura de fund, existentă în anumite condiții statice, e influențată și modificată de presiunea diferențială de fund (în cazul unei diferențe pronunțate între presiunea stratului și cea de fund, prin destinderea fluidelor cari pătrund din strat în sondă, temperatura de fund se micșorează).

Rezultatul măsurării temperaturii în găurile de sondă e influențat, în general, de temperatura fluidului de foraj (răcește formațiunile din vecinătatea găurii de sondă), cimentarea coloanei (degajă căldură în momentul prizei), relieful topografic, climatul și vegetația regiunii, cum și de condițiile geologice și petrografice ale formațiunilor traversate de gaura de sondă ca urmare a: conductibilității termice diferite a rocilor; afectării gradientilor de temperatură de prezența sîmburilor de sare; inegalităților în conductibilitatea termică datorită deformării rocii; circulației fluidelor prin roci sau prin planele de falie; etc.

Prin efectuarea măsurărilor de temperatură în gaura de sondă se obține o curbă continuă sau un profil de temperatură.

Măsurarea temperaturii de fund (în gaura de sondă) se execută cu: *termometre de maxim*, așezate de obicei în carcasa manometrelor de fund; *bombe de temperatură*, constituite

dintr-un corp metalic cu orificii în cari se introduc o serie de dopuri din diferite materiale fuzibile ale căror puncte de topire variază între ele cu $2\cdots 3^\circ$ (măsurarea cu acest dispozitiv nefiind precisă, nu se mai aplică decît rar); *termometre înregistratoare*, cari măsoară și înregistrează continuu temperatura din sondă, pe o diagramă care dă posibilitatea să se cunoască temperatura în fiecare punct de-a lungul găurii de sondă.

6. ~ de inflamabilitate. *Fiz.*: Sin. Punct de inflamabilitate (v. Inflamabilitate, punct de ~). Sin. (impropriu) Temperatură de aprindere, Punct de aprindere.

7. ~ de inversiune. *Termot.*: Temperatură la care efectul Joule-Thomson (v.) e nul. Înlocuind în expresia destinderii isentalpice

$$\left(\frac{dT}{dp}\right)_i = \frac{A}{c_p} \left[T \left(\frac{\partial v}{\partial T}\right) - v \right]$$

coeficientul de dilatare termică $\alpha = \frac{1}{v} \left(\frac{\partial v}{\partial T}\right)_p$ și punînd condiția $dT=0$ (efect Joule-Thomson nul), rezultă că temperatura de inversiune a gazelor reale e

$$T_{inv} = \frac{1}{\alpha}.$$

Din expresia efectului Joule-Thomson

$$\left(\frac{dT}{dp}\right)_i = \frac{Av}{c_p} \left(\alpha - \frac{1}{T}\right)$$

rezultă că dacă temperatura gazului e mai înaltă decît temperatura de inversiune $\left(T > \frac{1}{\alpha}\right)$, prin laminare temperatura ga-

zului crește, ceea ce se constată, la presiuni și la temperaturi obișnuite, la hidrogen și la heliu, ale căror temperaturi de inversiune sînt foarte joase; dacă temperatura gazului e mai joasă decît temperatura de inversiune $\left(T < \frac{1}{\alpha}\right)$, prin laminare temperatura gazului scade, ceea ce se constată, la presiuni și la temperaturi obișnuite, la toate gazele, afară de hidrogen și de heliu.

Fiecărui gaz îi corespunde, pentru fiecare presiune, cîte o anumită temperatură de inversiune.

Temperatura absolută de inversiune e de cîteva ori mai mare decît temperatura absolută critică. Astfel, la presiuni obișnuite, temperatura de inversiune pentru aer e de $480\cdots 500^\circ$, iar pentru hidrogen, de $-70\cdots -80^\circ$.

În instalațiile de lichefiere a gazelor (v.), în cari se produce reducerea de temperatură prin laminare, e necesar ca, înainte de laminare, gazele să fie răcite sub temperatura de inversiune corespunzătoare presiunii la care se desfășoară procesul.

8. ~ de început de recristalizare. *Metg.*: Sin. Temperatură de recristalizare. V. sub Recristalizare 2, și sub Recoacere de recristalizare (sub Recoacere 1).

9. ~ de normalizare. *Metg.*: Temperatură la care se efectuează tratamentul termic de normalizare a aliajelor fier-carbon, și care depinde de conținutul în carbon al acestora. V. sub Normalizare.

10. ~ a de preîncălzire a apei. *Termot.*: Temperatura măsurată la ieșirea apei din preîncălzitorul de apă al unei căldări de abur. Ea e menținută sub temperatura de saturație a aburului, pentru a nu provoca un început de vaporizare a apei în preîncălzitor și pentru a evita astfel perturbații în curgere a apei spre căldare.

11. ~ de radiație. *Fiz.*: Temperatura absolută a corpului negru care are o radianță energetică (sau o strălucire energetică) egală cu aceea a corpului care nu e negru și a cărui temperatură de radiație totală se caută. Dacă T

respectiv T_r , sînt temperatura și temperatura de radiație totală a unui corp și α_T e puterea absorbantă totală,

$$T_r = \sqrt[4]{\alpha_T T}$$

1. ~ **de recoacere**. *Metg.*: Temperatura la care se face încălzirea pentru tratamentul termic de recoacere. În funcțiune de felul recoacerii, această temperatură poate fi mai joasă decît temperatura de transformare (cum e cazul la recoacerea de detensionare, unele variante ale recoacerii de înmuiere, etc.), sau mai înaltă decît temperatura de transformare (la normalizare, omogeneizare, etc.). V. sub Recoacere 1.

2. ~ **de recristalizare**. *Metg.*: Sin. Temperatură de început de recristalizare. V. sub Recristalizare 2, și sub Recoacere de cristalizare.

3. ~ **de rotație**. *Fiz.*: Temperatura unui gaz, determinată din repartiția intensităților într-o bandă de vibrație-rotatie din spectrul de bande al aceluși gaz.

4. ~ **de rouă**. *Tehn., Fiz., Meteor.* V. Rouă, temperatură de ~.

5. ~ **de sinterizare**. *Metg.* V. sub Sinterizare 1.

6. ~ **de solidificare**. *Chim. fiz. Metg.*: Temperatura la care un material trece din starea lichidă în starea solidă. La metalele pure, această trecere se face la temperatură constantă (cînd viteza de răcire e lentă), iar la aliaje transformarea se face într-un interval de temperatură, numit *interval de temperatură de solidificare*. Temperatura de solidificare a unui metal pur are aceeași valoare cu temperatura lui de topire, cînd răcirea, respectiv încălzirea se fac foarte încet. La viteze mari de răcire, respectiv de încălzire, apar diferențe între temperatura de solidificare și cea de topire (isterezis termic). V. și sub Curbă de încălzire, Curbă de răcire, Subrăcire, Isterezis termic.

7. ~ **de strălucire monocromatică**. *Fiz.*: Temperatura absolută a corpului negru care are, pentru o lungime de undă considerată, aceeași strălucire energetică spectrală ca și sursa constituită de corpul care nu e negru și a cărui temperatură de strălucire monocromatică, referitoare la lungimea de undă considerată, se caută; aceasta e totdeauna inferioară temperaturii pe care corpul o are de fapt.

Dacă T e temperatura absolută a unei surse; T_{λ} , temperatura ei de strălucire monocromatică pentru lungimea de undă λ ; C_p e constanta din „legea” lui Planck privitoare la radiația neagră; $\alpha_{\lambda, T}$ e factorul de absorpție corespunzător al sursei și e e baza logaritmilor naturali, T_{λ} se calculează cu relația:

$$\frac{C_p \log_{10} e}{\lambda} \left(\frac{1}{T_{\lambda}} - \frac{1}{T} \right) + \log_{10} \alpha_{\lambda, T} = 0.$$

8. ~ **de supraîncălzire**. *Metg.* V. Supraîncălzire, temperatură de ~.

9. ~ **de topire**. *Fiz.* V. sub Topire 1.

10. ~ **de transformare polimorfică**. *Chim. fiz.* V. Temperatură de tranziție 2.

11. ~ **de tranziție**. 1. *Chim. fiz.*: Sin. Punct de tranziție (v. sub Incongruent, punct de topire ~).

12. ~ **de tranziție**. 2. *Chim. fiz.*: Temperatura la care un corp care prezintă fenomenul de polimorfism, trece dintr-o formă cristalină în alta. Sin. Temperatură de transformare polimorfică.

13. ~ **de turburare**. *Ind. petr.*: Temperatură determinată în anumite condiții standardizate, la care combustibilul (benzină, motorină, petrol, etc.) începe să se turbure. Turbureala se datorește particulelor fine de solid separate din produs prin răcire. Manipularea combustibililor la sau sub temperatura de turburare poate provoca accidente prin înfundarea filtrelor de pe liniile de alimentare cu combustibil ale motoarelor.

14. ~ **de turnare**. *Metg.*: Temperatura la care se execută turnarea în forme a unui material metalic în stare lichidă. Această temperatură trebuie astfel determinată (în funcțiune

de natura metalului, de volumul și forma pieselor, etc.) încît să se asigure o fluiditate optimă, o viteză de răcire care să conducă la proprietăți fizice și mecanice bune, cum și evitarea defectelor de turnare. V. și sub Turnare 2.

15. ~ **de vibrație**. *Fiz.*: Temperatura unui gaz, determinată din repartiția intensităților bandelor de vibrație ale unui sistem de bande electronice din spectrul emis de acel gaz.

16. ~ **de zăcămint**. *Expl. petr.*: Temperatura de echilibru a unui zăcămint de hidrocarburi fluide. În lipsa altei precizări, prin temperatură de zăcămint se înțelege temperatura de echilibru în cîmpul geotermic din momentul începerii exploatarei zăcămintului. După începerea acesteia, echilibrul termic e perturbat, fiind înlocuit treptat cu o nouă repartiție a temperaturilor, care, după un timp suficient de exploatare în regim staționar, atinge un echilibru aproximativ, determinat, de o parte de acțiunea cîmpului geotermic și, de altă parte, de acțiunile perturbatoare continue ale exploatarei; scăderi locale de temperatură, datorită detentei, eventual ieșirii gazelor din soluție, respectiv creșterii de temperatură, datorită afluxului apei mai calde, provenite de la adîncimi mai mari.

Temperatura de zăcămint variază de la un zăcămint la altul și în interiorul aceluiași zăcămint, după cîmpul geotermic local, influențînd viscozitatea (care se mărește) sau determinînd prezența unor mici cantități de fază solidă precipitată în țitei (în general parafină), cari conduc la debite foarte mici ale sondelor și la coeficienți de extracție foarte mici, obținuți în exploatarea zăcămintului.

În cazul particular al zăcămintelor de hidrocarburi cu greutate moleculară mică (de „condensat” sau de „distilat”), temperatura de zăcămint poate influența hotărîtor, chiar prin variații foarte mici, starea de agregare a fluidelor din zăcămint, respectiv, în cazul exploatarei lor, starea de agregare sub care fluidul se prezintă în gaura de sondă (v. Comportare retrogradă).

17. ~ **echivalentă**. *Meteor.* V. sub Temperatura aerului.

18. ~ **echivalent-potențială**. *Meteor.* V. sub Temperatura aerului.

19. ~ **efectivă**. *Gen., Fiz., Inst. conf.* V. sub Confort 2.

20. ~ **efectivă echivalentă**. *Gen., Fiz., Inst. conf.* V. sub Confort 2.

21. ~ **eutectică**. *Metg., Chim. fiz.* V. Eutectică, temperatură ~.

22. ~ **eutectoidă**. *Metg., Chim. fiz.* V. Eutectoidă, temperatură ~.

23. ~ **martensitică**. *Metg.*: Temperatură la care, în tratamentul termic de călire, austenita subrăcită începe să se transforme în martensită. V. sub Călire 1.

24. ~ **a medie de fierbere**. *Ind. petr.*: Media aritmetică a temperaturilor notate la separarea următoarelor zece fracțiuni: 5%, 15%, 25%...85%, 95%, separate, la distilația Engler sau ASPM, dintr-un produs de petrol.

25. ~ **metatectică**. *Metg.*: Sin. Temperatură peritectoidă (v. sub Peritectoid).

26. ~ **monotectică**. *Metg.*: Temperatură la care se produce transformarea monotectică. V. Transformare monotectică, sub Transformare 3.

27. ~ **nominală**. *Termot.*: Temperatura aburului generat într-o căldare de abur, la debitul nominal al acestuia, măsurată după regulatorul de temperaturi sau — în lipsa acestuia — la ieșirea din supraîncălzitor. Sin. Temperatură de supraîncălzire. V. și sub Căldare de abur.

28. ~ **peritectică**. *Metg.* V. Peritectică, temperatură ~.

29. ~ **peritectoidă**. *Metg.*: Temperatură la care se produce o transformare peritectoidă. V. sub Peritectoid.

30. ~ **potențială**. *Meteor.* V. sub Temperatura aerului.

31. ~ **potențial-echivalentă**. *Meteor.* V. sub Temperatura aerului.

1. ~ **pseudopotențială**. Meteor. V. sub Temperatura aerului.
 2. ~ **redusă**. Meteor. V. sub Ecuația de stare a unui fluid.
 3. ~ **rezultantă**. Fiz., Inst. conf.: Temperatura la care corpul omenesc dintr-o încălțată încălzită prin radiație și prin convecție ar avea aceeași senzație de confort termic, cu aceea pe care o are în condițiile în cari se găsește de fapt. De exemplu, pentru un om în mișcare, temperatura rezultantă e aceeași, dacă pereții încăperii sînt la 14° și aerul la 14°, sau dacă pereții încăperii sînt la 22° și aerul la 10°, iar pentru un om în repaus, dacă pereții sînt la 13°9 și aerul la 40°, sau pereții la 27°3 și aerul la -3°9. Considerarea temperaturii rezultante permite determinarea celor mai bune condiții de încălzire a unei încăperi.

4. ~ **termodinamică**. Fiz.: Mărimă de stare T , funcțiune pozitivă numai de temperatura empirică (v. Temperatură) a unui sistem fizicochimic $T=f_0(\Theta)$, prin care trebuie împărțită expresia dQ a căldurii primite de sistem într-o transformare infinitesimală reversibilă a sa, pentru ca acest cît $\frac{dQ}{T}$ să devină

o diferențială totală (exactă) în raport cu variabilele de stare ale sistemului x_1, \dots, x_n . Pe baza proprietăților analitice ale diferențialelor exacte se arată că, la un anumit Θ , $f_0(\Theta)$ e definită pînă la un factor constant pozitiv.

Factorul de proporționalitate s-a ales astfel încît diferența temperaturilor termodinamice ale punctelor de fierbere și de solidificare (sub presiune normală) a apei să aibă valoarea 100, iar unitatea de temperatură corespunzătoare a fost numită *grad Kelvin* [°K]. Recent gradul Kelvin a fost definit mai exact prin condiția ca *punctul triplu al apei* să aibă valoarea (exactă) de 273,16 °K.

5. ~ **virtuală**. Meteor. V. sub Temperatura aerului.

6. ~, **indicator de ~**. Tehn., Fiz., Ind. st. c.: Sin. Termoscop (v.), Indicator pirometric (v.)

7. **Temperaturi de transformare ale fierului**. Metg.: Temperaturile la cari se produc solidificarea, respectiv topirea, transformările alotropice și transformarea magnetică ale fierului pur. V. sub Fier; v. și figura sub Curbă de încălzire.

8. **Temperaturilor, scara ~**. Fiz.: Scară de valori ale unei temperaturi care variază monoton în funcțiune de o temperatură definită (v. Temperatură). Se exprimă în *grade termometrice*.

Se folosesc mai multe scări de temperatură, importante în practică.

Scara termometrului cu mercur e bazată pe dilatația aparentă a mercurului în sticlă. Punctul zero al acestei scări, ales arbitrar, e punctul de topire al gheții la presiunea atmosferică normală, iar punctul 100 e temperatura vaporilor apei distilate care fierbe la presiunea normală. Temperatura definită cu ajutorul termometrului cu mercur în sistemul Celsius (v. Termometric, sistem ~) și exprimată în *scara Celsius* rezultă din relația:

$$t = 100 \frac{\varphi_t - \varphi_0}{\varphi_{100} - \varphi_0}$$

în care φ_0 , φ_{100} și φ_t sînt volumele (respectiv, în practica construcției termometrelor, lungimile) coloanelor de mercur la 0°, la 100° și la temperatura t . Scara termometrului cu mercur depinde de compoziția și, în special, de tratamentul termic al sticlei din care e construit termometrul.

Scara termometrului cu gaz ideal e bazată pe dilatația unui volum de gaz la presiune constantă sau pe creșterea presiunii unui volum constant de gaz (v. și Termometru cu gaz, sub Termometru). Temperatura definită cu ajutorul termometrului cu gaz ideal în sistemul Celsius rezultă din relația:

$$t = 100 \frac{p_t - p_0}{p_{100} - p_0}$$

p_0 , p_{100} și p_t fiind presiunile unei anumite mase de gaz, la volum constant, la temperaturile 0°, 100° și t . Scara termometrului cu gaz ideal e, de asemenea, o scară arbitrară, cu aceleași puncte 0° și 100° ca și cele ale scării termometrului cu mercur. Scara acestui termometru depinde de natura gazului cu care se umple rezervorul.

Scara termodinamică absolută e bazată pe *principiul lui Carnot*. Mărimea termometrică folosită la stabilirea acestei scări e *randamentul unui ciclu reversibil*. Într-un ciclu reversibil care evoluează între două surse de temperatură se numesc *temperaturi termodinamice* T_1 și T_2 ale celor două izoterme ale ciclului Carnot, mărimile definite de relația:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

Q_1 , respectiv Q_2 fiind cantitatea de căldură primită de la sursa de temperatură T_1 , respectiv T_2 . Scara termodinamică absolută e independentă de natura substanței care se transformă. Din relația:

$$\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

care definește randamentul unui ciclu reversibil, rezultă că zero al scării termodinamice absolute e temperatura cea mai joasă, la care randamentul ciclului reversibil e egal cu 1.

În această scară, temperaturile se notează cu T și gradele cu °K. Scara termodinamică absolută nu poate fi realizată cu precizie printr-un procedeu care să corespundă strict definiției de mai sus. De aceea se recurge la *termometrul cu gaz* pentru temperaturi joase și medii, și la *pirometrul optic*, pentru temperaturi înalte.

Scara internațională de temperatură e o scară practică, bazată, în sistemul Celsius, pe puncte fixe (temperaturi de echilibru), cărora li se atribuie valori numerice, cum și pe formule de interpolare, cari stabilesc legătura dintre orice temperatură și indicațiile termometrelor etalonate cu aceste puncte fixe.

Punctele fixe și valorile numerice ale temperaturilor respective sub presiunea de 1,013250 kg/cm² sînt date în tablou.

Punctele fixe fundamentale și punctele fixe primare	Temperatura °C
Temperatura de echilibru între oxigenul lichid și vaporii săi (punctul de fierbere al oxigenului)	-182,970
Temperatura de echilibru între gheață și apă pură saturată cu aer (punctul de topire al gheții): punct fix fundamental	0,0000
Temperatura de echilibru între apa pură lichidă și vaporii săi (punctul de fierbere al apei): punct fix fundamental	100,000
Temperatura de echilibru între sulful lichid și vaporii săi (punctul de fierbere al sulfului)	444,600
Temperatura de echilibru între argintul solid și argintul lichid	960,80
Temperatura de echilibru între aurul solid și aurul lichid (punctul de solidificare al aurului)	1063,0

Instrumentele etalon și formulele de interpolare împart scara în patru regiuni:

De la zero pînă la punctul de solidificare al stibiului (630,6°), temperatura t e dată de un termometru etalon cu rezistență de platin — și rezultă din formula:

$$R_t = R_0 (1 + At + Bt^2),$$

în care R_t e rezistența la temperatura t a firului de platin, R_0 e rezistența firului, măsurată la temperatura de 0°, A și B sînt

constante determinate cu ajutorul formulei anterioare, pe baza valorilor R_t , măsurate la punctul de fierbere al apei, respectiv al sulfului.

De la punctul de fierbere al oxigenului pînă la 0° , temperatura t e dată de un termometru etalon cu rezistență de platin — și rezultă din formula:

$$R_t = R_0[1 + At + Bt^2 + C(t-100)t^3],$$

în care R_t și R_0 sînt rezistențele firului de platin la t° și la 0° ; A , B și C sînt constante determinate pe baza valorilor R_t măsurate, respectiv, la punctele de fierbere ale apei, sulfului și oxigenului.

De la punctul de solidificare al stibiului ($630,5^\circ$) pînă la punctul de solidificare al aurului, temperatura t e dată de un termocuplu etalon Pt Rh (10%)-Pt, și rezultă din formula:

$$E_t = a + bt + ct^2,$$

în care E_t e tensiunea electromotoare a termocuplului etalon, cînd sudura rece e la 0° și cealaltă e la temperatura t , iar a , b și c sînt constante determinate pe baza valorilor E_t măsurate, respectiv, la punctul de solidificare al stibiului, argintului și aurului.

Deasupra punctului de topire al aurului, temperatura t e dată de un pirometru optic etalon, folosind formula:

$$\frac{I_t}{I_{Au}} = \frac{e^{\frac{c_2}{\lambda(t_{Au} + T_0)}} - 1}{e^{\frac{c_2}{\lambda(t + T_0)}} - 1},$$

în care I_t și I_{Au} sînt, respectiv, energiile radiate, cu lungimea de undă λ , în intervalul unei unități de lungime de undă emisă în unitatea de timp de către unitatea de arie a unui corp negru, la temperatura t și, respectiv, la punctul de solidificare al aurului; c_2 e o constantă cu valoarea 1,438 cm grad; T_0 e temperatura punctului de topire al gheții, în grade Kelvin, iar e e baza logaritmilor naturali.

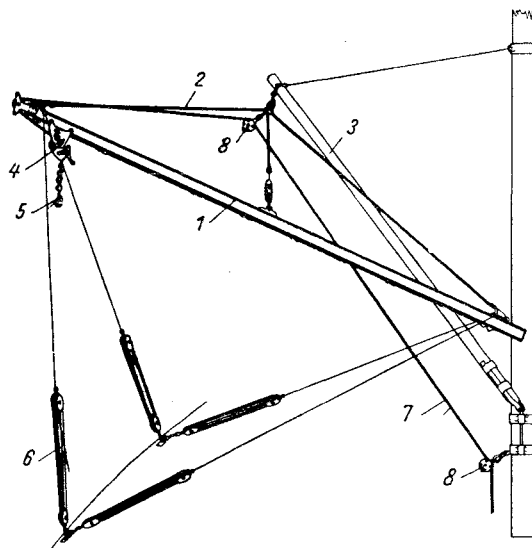
Afară de cele șase puncte fixe fundamentale și primare se pot folosi, în anumite cazuri, și punctele secundare de temperatură (date în sistemul Celsius), cum sînt:

Temperatura de sublimare a bioxidului de carbon	-78,5
Temperatura de solidificare a mercurului	-38,87
Temperatura de tranziție a sulfatului de sodiu	32,38
Temperatura punctului triplu al acidului benzoic	122,36
Temperatura de fierbere a naftalinei	218,0
Temperatura de solidificare a staniului	231,9
Temperatura de fierbere a benzofenonei	305,9
Temperatura de solidificare a plumbului	327,3
Temperatura de fierbere a mercurului	356,53
Temperatura de solidificare a zincului	419,5
Temperatura de solidificare a stibiului	630,5
Temperatura de solidificare a aluminiului	660,1
Temperatura de solidificare a cuprului în atmosferă reducătoare	1083
Temperatura de solidificare a nichelului	1453
Temperatura de solidificare a cobaltului	1492
Temperatura de solidificare a paladiului	1552
Temperatura de solidificare a platinului	1769
Temperatura de solidificare a rodiului	1960
Temperatura de solidificare a iridiului	2443
Temperatura de solidificare a wolframului	3380

1. **Temperit, aliaje** ~. *Metg.*: Numire dată unor aliaje din grupul de aliaje ușor fuzibile binare (Bi-Pb sau Bi-Sn sau

Bi-Cd), ternare (Bi-Pb-Sn sau Bi-Sn-Cd) sau cuaternare (Bi-Pb-Sn-Cd) cari sînt elaborate cu diferite compoziții, avînd puncte de topire cuprinse între 60° și circa 330° și turnate sub formă de mici bastoane sau de alice, constituind o scară convențională (de ex. cu gradații din 5 în 5°) pentru a fi folosite (în prezent, mai rar) la determinarea temperaturii oțelurilor în cursul tratamentelor termice cari se efectuează în acest interval de temperaturi. V. și sub Aliaj ușor fuzibil.

2. **Temperley, aparat** ~. *Nav.*: Aparat folosit pentru încărcarea și descărcarea sacilor de cărbuni (v. fig.). Con-



Aparat Temperley.

1) grindă; 2) labă de gîscă; 3) bigă; 4) cărucior cu role; 5) cîrlig; 6) palanc cu sfîrc; 7) trăgător; 8) pastică.

sistă dintr-o grindă susținută cu ajutorul unei labe de gîscă cu trei brațe de una dintre bigele navei, pe a cărei talpă inferioară poate aluneca un cărucior cu role, de care se prind cu ajutorul unui cîrlig saci de cărbuni. Grinda e menținută în poziție înclinată cu ajutorul a patru palancuri cu sfîrc, iar căruciorul încărcat alunecă datorită gravitației spre masa de cărbuni. Pentru a fi tras înapoi se folosește un trăgător care e fixat cu un capăt de cărucior, după care trece printr-un rai de la extremitatea grinzii situate mai sus, apoi printr-o pastică la capătul bigei, o pastică la baza acesteia, și apoi la tamburul unui vinci de manevră. Aparatul Temperley, folosit inițial pe navă, e folosit astăzi numai pentru transportul cărbunilor în port.

3. **Tempeștă, pl. tempeste**. *Nav.*: Vînt de forță 10 după scara Beaufort (v. sub Vînt). În trecut, tempeșta era vîntul de forță 11 după scara Beaufort.

4. ~ **violentă**. *Nav.*: Vînt de forță 11, după scara Beaufort (v. sub Vînt).

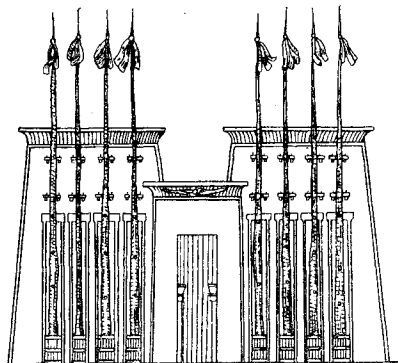
5. **Tempil, aliaje** ~. *Metg.*: Grup de aliaje similare cu aliajele Temperit (v. Temperit, aliaje ~), însă avînd o scară de temperaturi, cu gradație din 8 în 8° , cuprinsă între 55 și 1400° .

6. **Temple-Cox, aparat** ~. *Nav.*: Aparat constituit dintr-o țeavă cilindrică, în interiorul căreia se introduce un exploziv prin a cărui deflagrare, un bolț filetat la un capăt, cu diametrul de circa 15 mm, e împins cu suficientă forță pentru a se înfige cu partea nefiletată în tabla bordajului unei nave,

unde rămîne fixat. Fixînd un număr suficient de astfel de bolțuri în bordajul navei, pe acestea se poate fixa o caplamă (petic) de tablă pentru a astupa o gaură de apă. Aparatul e folosit la astuparea găurilor de apă ale unei nave în mare sau la operațiile de salvare. La aceste operații se mai folosește un tip de bolț cu canal interior prin care se poate pompa aer comprimat pentru gonirea apei dintr-un compartiment inundat.

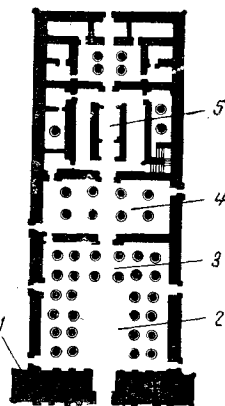
1. Templu, pl. temple. Arh.: Edificiu din antichitate consacrat cultului zeilor. Templele s-au dezvoltat și diferențiat, din punctul de vedere arhitectonic, în funcțiune de condițiile social-politice, de materialele disponibile și de tehnica de construcție ale epocii respective.

Templul egiptean era un vast ansamblu care ocupa mari suprafețe de teren, adesea mărginite de incinte puternice. Accesul se făcea printr-o alee flancată de sfinți, care conducea la intrarea monumentală (pilon) (v. fig. I).



I. Fațada unui templu egiptean (reconstituire).

Templul propriu-zis era format dintr-o sală hipostilă și sanctuar, precedat de o curte rectangulară (v. fig. II). Adeseori, între sanctuar și sala hipostilă se găseau încăperi anexe pentru păstrarea obiectelor de cult. Templele egiptene s-au dezvoltat, în timp, prin adăugiri de noi ansambluri, rezultînd complexe impresionante ca dimensiuni, compoziție și decorație (de ex. templul lui Amon din Karnak).



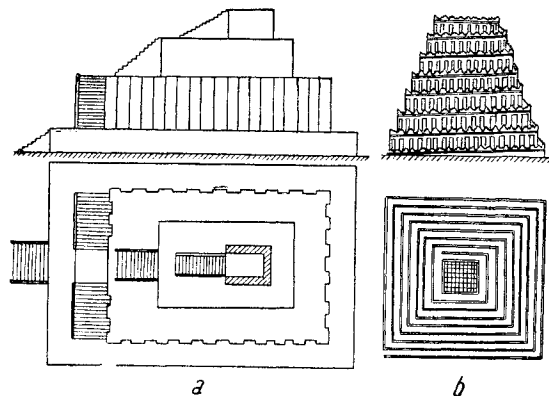
II. Planul unui templu egiptean (templul lui Khons din Karnak).

- 1) pilon; 2) curte; 3) portic-vestibul; 4) sală hipostilă; 5) sanctuar.

Templul indian prezintă mai multe variante. — **Templul budist** e săpat în stîncă și prezintă spre exterior numai fațada cu intrarea. Planul e de tip rectangular, împărțit în trei nave, prin șiruri de coloane. La capătul opus intrării fiind situat sanctuarul, de formă semicirculară (v. fig. IV). Era acoperit cu bolți (de ex. templele din Karli și Ajanta). — **Templul brahman** s-a dezvoltat pe un plan pătrat, avînd mai mult proporțiile unei capele, cu o siluetă caracteristică datorită acoperișului în formă de piramidă în trepte (v. fig. V). În general, e amplasat în mijlocul unei curți vaste, completate cu alte încăperi secundare. Aceste temple, ca și cele egiptene, s-au dezvoltat prin repetarea simetrică a elementelor, în interiorul unor incinte din ce în ce mai vaste, rezultînd ansambluri impresionante prin monumentalitatea portalurilor și bogăția decorației sculpturale.

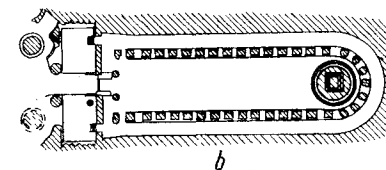
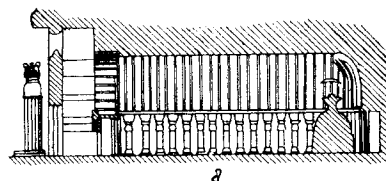
Templul grec era constituit fie dintr-un ansamblu de clădiri și de amenajări destinate cultului unei zeiții (v. Sanctuar 1),

fie numai dintr-o clădire care adăpotea imaginea zeului, obiectele de cult și tezaurul și care, în general, era interzisă acce-



III. Temple asiro-babiloniene (reconstituiri: elevații și vederi în plan). a) templu babilonian; b) zigurat asirian.

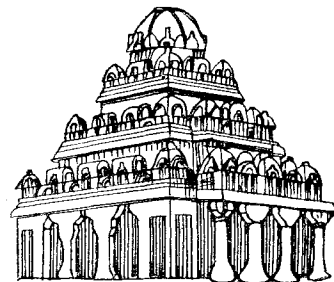
sului public. Templele grecești se remarcă prin amplasamente alese astfel, încît să se pună în valoare arhitectura lor, cît și să domine orașul sau peisajul înconjurător. În general, erau orientate în direcția est-vest. Încăperea principală a templului era constituită dintr-o sală de formă rectangulară (cella), care adăpotea imaginea zeului și care era împărțită în trei nave, — mai rar în două, — prin șiruri de coloane. Navele laterale aveau uneori două niveluri. Afară de cella, templul mai cuprindea un vestibul, și era completat cu încăperi pentru păstrarea obiectelor de cult și a tezaurului (opistodom), cu o încăpere secretă (aditon), sau cu o încăpere pentru consultații (oecos) destinată oracolelor.



IV. Templu budist. a) secțiune longitudinală; b) secțiune orizontală.

Templele grecești se caracterizează prin proporții armonioase și arhitectură unitară, cu decorație bogată care folosește sculptura, ceramica, metalul și policromia. Exemple: templul lui Apollo din Delfi și al Herei din Olimpia, în formă de hexastil peripter; Partenonul din Atena, în formă de octostil peripter; templul Dianei din Efes, în formă de octostil dipter.

Templele grecești pot fi clasificate din mai multe puncte de vedere (v. fig. VI). Din punctul de vedere al modului de așezare a coloanelor la fațadele principale sau laterale, se deosebesc: **templul în antis**, ai cărui pereți longitudinali se



V. Templu brahman.

terminau, la intrare, printr-un element decorativ de forma unui pilastru sau a unei coloane angajate, numit *antă* (v.);

templul prostil, caracterizat printr-o fațadă principală cu peristil cu patru coloane; *templul amfiprostil*, care avea un peristil și la fațada posterioară; *templul peripter*, care avea o colonadă (portic) laterală în continuarea peristilului fațadei principale; *templul pseudoperipter*, la care coloanele laterale erau angajate și nu formau un portic; *templul dipter*, caracterizat printr-o dublă colonadă laterală și *templul pseudo-dipter*, la care al doilea rând de coloane era angajat.

Din punctul de vedere al numărului de coloane al peristilului, se deosebesc: *templul tetrastil*, cu patru coloane; *templul hexastil* (cu șase coloane) și care provine, în general, dintr-un tip tetrastil la care apare o colonadă laterală; *templul octostil* (cu opt coloane), care provine, în general, dintr-un tip tetrastil la care s-a adăugat o dublă colonadă laterală; *templul decastil*, cu zece coloane; *templul dodecastil*, cu 12 coloane.

Templul roman e, în general, de două tipuri (v. fig. VII), după forma planului: *templul rectangular*, asemănător celui grecesc, cu deosebiri determinate de interpretarea diferită a ordinelor de arhitectură, cu proporții monumentale și decorație bogată; *templul circular* (de ex. Panteonul din Roma) sau *poligonal*, alcătuit dintr-o cella circulară, înconjurată cu un portic (peripter) sau cu coloane angajate (pseudoperipter, de ex. templul Vestei, din Roma; templul Sibilei, din Tivoli).

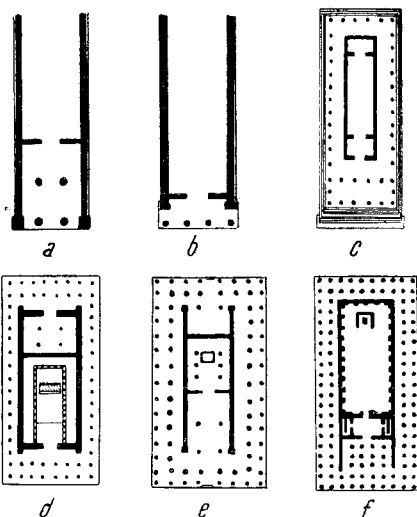
1. **Tenace.** Gen.: Calitatea unui material de a prezenta tenacitate (v.).

2. **Tenacitate.** 1. Rez. mat.: Proprietatea unui material de a prezenta deformații specifice plastice mari pînă la rupere.

3. **Tenacitate.** 2. Rez. mat.: Mărime caracteristică unui material solid, egală cu energia lui specifică de deformație, acumulată pînă la rupere.

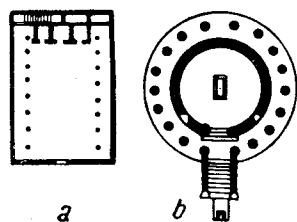
4. **Tenacitate.** 3. Rez. mat.: Mărime caracteristică unui material solid, egală cu deformația lui specifică la rupere.

Tenacitatea materialelor solide depinde, afară de natura materialului, și de natura solicitării, de viteza de aplicare a sarcinii, de temperatură, etc.



VI. Secțiuni plane de temple grecești.

a) templu în antis; b) templu prostil; c) templu peripter hexastil; d) templu peripter octostil; e) templu dipter octostil; f) templu dipter decastil.



VII. Secțiuni plane de temple romane.

a) templu de tip rectangular; b) templu de tip circular.

Tenacitatea dinamică e măsurată prin reziliența materialului respectiv.

Materialele solide cari au o tenacitate mică se numesc *fragile*. V. și Ruperea materialelor.

5. **Tenaclu, pl. tenacluri.** Poligr.: Sin. Port-manuscris (v.).

6. **Tenasco.** Ind. text.: Fibră textilă hidracelulozică de tip viscoza (v.) obținută prin etirare (v.) în fază plastică, imediat după extrudare prin filiere. Ca urmare a etirării, rezistența la tracțiune a fibrei crește ajungînd pînă la circa 35 kgf/mm², iar elasticitatea și afinitatea ei pentru coloranți scad în raport cu fibrele viscoza neetirate. Din cauza elasticității mai reduse fibrele Tenasco sînt destinate pentru produse textile cari se folosesc în scopuri tehnice.

7. **Tencuială, pl. tencuieli.** Cs.: Strat de material, aplicat în stare plastică sau uscată pe suprafețele de cărămidă, de beton, lemn, trestie, argilă sau rabiț, ale unei construcții, pentru a asigura o finisare îngrijită și a proteja suprafețele respective contra acțiunii agenților atmosferici, a infiltrațiilor de apă, a variațiilor de temperatură, etc. Tencuiala se aplică atît pe suprafețele interioare ale construcțiilor, cît și pe cele exterioare. În vederea executării tencuielii se termină în prealabil lucrările a căror executare simultană sau ulterioară ar putea produce deteriorarea ei, și anume: învelitoarea sau planșeurile încăperilor în cari se execută tencuiala interioară; zidurile despărțitoare; montarea tocurelor ușilor și ale ferestrelor, a instalațiilor de apă și de încălzire, și a instalației electrice.

După procedeul de execuție, tencuiala poate fi umedă sau uscată.

Tencuiala umedă se execută dintr-un mortar umed, în stare plastică, aplicat manual sau mecanizat; întărirea tencuielii (numită impropriu uscare) se produce în timp. Tencuiala umedă se aplică, în general, în două straturi. Stratul de bază (*grundul*) e alcătuit din mortar obișnuit. Pentru a asigura aderența acestuia la suprafața respectivă, se stropește în prealabil suprafața. Peste grund se aplică al doilea strat (*stratul vizibil sau fătuiala*), alcătuit din mortar de diferite compoziții, după natura tencuielii.

Materialele principale, folosite la executarea tencuielii umede, sînt următoarele: varul, întrebuintat, după stingere, ca pastă de var sau ca var praf, sau, înainte de stingere, sub formă de praf; cimentul, întrebuintat ca liant principal sau ca adaus; ipsosul, întrebuintat ca liant numai la tencuielile aplicate în mediu uscat; partea uscată, constituită din agregate minerale de diferite mărimi și structuri (nisip, piatră de mozaic, praf de piatră, etc.); adausurile, întrebuintate numai cînd e necesară obținerea unei tencuieli cu anumite proprietăți (adausuri hidrofuge, întîrziatori de priză, coloranți, etc.).

După destinație, tencuiala umedă se împarte în tencuială obișnuită, tencuială decorativă și tencuială specială.

Tencuiala obișnuită e folosită la finisarea obișnuită a încăperilor sau, uneori, a fațadelor. Această tencuială e executată din mortar (fără adausuri speciale, coloranți, etc.), avînd ca agregat nisipul obișnuit de balastieră; ea are o suprafață, în general, netedă, fără prelucrări speciale. Pentru executarea tencuielii obișnuite se folosesc mortare de diferite compoziții; de exemplu: mortar de var-nisip, în proporțiile 1 : 3 : 1 : 4 (var : nisip), fără adaus de ipsos; mortar de var-nisip cu adaus de ipsos în proporțiile 1 : 2,5 : 1,3 (var : nisip), cu adaus de 5·10 kg ipsos la 1 m² suprafață de tencuit; mortar mixt (ciment : var : nisip) cu dozajul 1 : 1 : 6 : 1 : 2 : 8; mortar de ciment cu dozajul 1 : 1 : 1 : 6 (ciment : nisip). — După calitatea execuției, se deosebesc mai multe tipuri de tencuială obișnuită.

Tencuiala brută e compusă dintr-un singur strat, care se aplică și se netezește cu mistria. Se execută din mortar de

var, sau din mortar de var cu adaus de ciment. E folosită la calcane, la pivnițe, la poduri, etc. și la clădirile de importanță mică (depozite, magazii, etc.).

Tencuiala drișcuită e compusă din două straturi (grundul și stratul vizibil). Stratul vizibil se execută dintr-un mortar cu nisip fin (*tinci*), case se aplică și se netezește cu drișca.

Tencuiala netezită (gletuită) se execută cu un strat vizibil de pastă de ipsos sau de pastă de var, care se aplică și se netezește cu drișca de oțel. Se folosește când e necesară o finisare de calitate superioară.

Tencuiala decorativă e caracterizată printr-o finisare arhitectonică a suprafeței; ea nu reclamă zugrăvirea sau prelucrarea ulterioară; aspectul suprafeței se obține prin alegerea compoziției mortarului sau prin metoda de prelucrare a suprafeței tencuielii. Tencuiala decorativă e folosită în special la finisarea fațadelor. Metodele de prelucrare a suprafeței acestei tencuieli depind de natura liantului și a agregatului, de gradul de întărire al stratului de tencuială în momentul începerii lucrului, și de uneltele folosite pentru prelucrare. Tencuiala decorativă cu fața prelucrată poate fi de: mortar de var simpui (prelucrat în stare plastică), mortar de var cu adaus pînă la 25% ciment (prelucrat în stare semiplastică), sau mortar de ciment (prelucrat în stare întărită).

Din punctul de vedere al modului de prelucrare a suprafeței, se deosebesc numeroase tipuri de tencuială decorativă.

Tencuiala stropită se execută în două straturi: primul strat e aplicat cu drișca, iar stratul următor e stropit, fie cu o perie cu părul lung și aspru, fie cu o mătură obișnuită, ori cu mistria, printr-o plasă așezată paralel cu suprafața care trebuie tencuită, sau mecanizat, cu ajutorul unui dispozitiv cu palete.

Tencuiala stropită cu fulgi se obține prin aplicarea a două straturi de mortar de culori diferite (dintre cari, al doilea, de mortar alb sau de culoare deschisă), obținându-se o suprafață care imită fulgii de zăpadă.

Tencuiala stropită, tratată cu acid clorhidric, prezintă o structură granulată.

Tencuiala prelucrată cu peria se obține prin prelucrarea cu o perie tare (de sîrmă, de păr sau de cauciuc) a tencuielii în stare plastică și care se prezintă sub forma unei suprafețe rugoase sau fin granulate, care imită piatra naturală. Mortarul folosit e executat cu agregate cu granule fine. Grosimea stratului vizibil e de 5...7 mm, în cazul unei prelucrări mai fine, și de 7...12 mm, în cazul unei prelucrări aspre.

Tencuiala striată se obține prin prelucrarea suprafeței în stare semiplastică, cu diferite uneltele pentru zgîriat (piepteni, ferestrele, perii), și are o suprafață care imită structura pietrelor naturale, prezentînd striuri verticale, orizontale sau ondulate.

Tencuiala în imitație de pietriș se obține prin aruncarea, peste stratul de mortar aplicat în prealabil, a unui strat de pietriș curat, cu mărimea granulelor de 5...6 mm, umezit în prealabil și apoi aruncat în mod uniform pe perete, presîndu-se în mortarul moale cu o drișcă de lemn sau cu o rașchetă. Pentru a obține un aspect mai frumos, stratul vizibil se colorează.

Tencuiala în formă de evantai se obține prin apăsarea și rotirea mistriei cu un sfert de cerc pe stratul de tencuială aplicat pe suprafața respectivă. Stratul vizibil are grosimea de 20 mm.

Tencuiala cu picături prelinse se obține prin turnarea cu mistria, peste stratul de mortar brut, a unui mortar subțire, în cantități mici, care se prelinge sub formă de picături întărite.

Tencuiala suptă se obține prin apăsarea, pe suprafața mortarului proaspăt aplicat, a unui disc de lemn sau de pîslă, și prin îndepărtarea bruscă a acestui disc.

Tencuiala solzoasă se obține prin aplicarea unui mortar consistent, apăsarea lui cu mistria în formă de arc de cerc și netezirea excesului de mortar. Stratul vizibil are grosimea de 20...25 mm.

Tencuiala ciclopică se obține prin trecerea mistriei peste mortar, pe distanțe mici și în diferite direcții. Stratul vizibil are grosimea de 15...20 mm, iar agregatul e un nisip cu granule de dimensiuni mari.

Tencuiala granuloasă, netezită, se obține prin drișcuirea stratului vizibil în sens circular, cu o drișcă lungă. Stratul vizibil are grosimea de 10...12 mm.

Tencuiala italiană se obține prin stropirea mortarului cu mătura și drișcuirea ulterioară, ușoară, cu drișca de oțel. Stratul vizibil are grosimea de 12...15 mm.

Tencuiala californiană se obține prin frecarea cu o bucată de postav a tencuielii aplicate cu mistria, și netezirea ulterioară cu drișca. Stratul vizibil are grosimea de 12...15 mm.

Tencuiala cu mortar aruncat în cantități mari se obține prin aplicarea a două straturi de mortar, primul netezit cu drișca, iar celălalt, aplicat prin aruncarea în cantități mari, cu mistria.

Tencuiala rașchetată se obține prin frecarea cu rașcheta a suprafeței de tencuială în stare semiplastică. Prin rașchetare, o parte din granulele de la suprafața tencuielii sînt dislocate, lăsînd în locul lor goluri de diferite mărimi. Rașchetarea se execută după 1...2 ore de la aplicarea stratului vizibil. Grosimea stratului vizibil e de 5...12 mm, după mărimea granulelor agregatului.

Tencuiala buciardată se obține prin lovirea tencuielii complet întărite (după 7...8 zile de la aplicarea ei), cu buciarda, pînă cînd pelicula de la suprafață se desprinde de tencuială și lasă să se vadă granulele agregatului.

Tencuiala spițuită se obține prin cioplirea cu spițul a suprafeței tencuielii întărite. Stratul vizibil imită piatra naturală și are grosimea de 20...30 mm.

Tencuiala în imitație de bosaje se obține prelucrînd suprafața bosajului cu spițul sau cu buciarda, iar bordurile bosajului, cu dalta dințată. Stratul vizibil are grosimea de 25...30 mm, iar agregatele (griș de piatră) au granulele de 2,5...3 mm.

Tencuiala cu caneluri se obține prin prelucrarea cu dalta de dinți, sau cu scalpelul, a suprafeței întărite a tencuielii. Stratul vizibil are grosimea de 15...30 mm.

Tencuiala în imitație de tuf se obține prin prelucrarea combinată a suprafeței tencuielii întărite; în prealabil se prelucreează suprafața, prin cioplirea fină cu un ciocan cu cuțite, și apoi, prin cioplirea cu spițul. În acest mod, între șanțurile mari, datorite spițului, rămîn suprafețe mici, cu cioplitură fină. Stratul vizibil are grosimea de 25...30 mm.

Tencuiala sablată are suprafața cu structura granulată fin, imitînd gresia. Se execută prin împrosăcarea suprafeței tencuielii cu o vînă de nisip, cu ajutorul unui aparat de sablare.

Tencuiala în imitație de terrazzo se obține prin șlefuirea, cu piatră de șmirghel sau cu carborundum, a suprafeței întărite a tencuielii. Stratul vizibil are grosimea pînă la 5 mm. Agregatele folosite sînt de griș colorat, avînd mărimea granulelor de 2,5...3 mm.

Sgraffito e o tencuială decorativă specială, obținută prin aplicarea prealabilă a unui strat de mortar obișnuit, peste care se aplică mai multe straturi de mortar colorat; straturile de mortar colorat superioare se zgîrie după un desen dat, pînă la dezvelirea straturilor inferioare.

Tencuiala cu profiluri e executată cu șabloane de diferite forme, confecționate după detalii prevăzute în proiectul de execuție. Tencuiala cu profiluri se folosește la executarea scafelor, a cornișelor, asizelor, rosturilor.

Din punctul de vedere al compoziției mortarului, se deosebesc, de asemenea, numeroase tipuri de tencuială decorativă.

Tencuiala colorată e executată din mortar de var cu nisip, adăugîndu-se un colorant (negru de fum, ocră, miniu, umbria, etc.). Agregatele sînt nisipuri naturale cuarțoase, cu granulație fină, sau nisipuri artificiale.

Tencuiala de terasit se execută cu un mortar compus dintr-un amestec de agregate, de liant, colorant și un component stabil, sub formă de mici solzi de mică. Agregatele, sub formă de griș, au granule de diferite mărimi (1...2 mm; 2...4 mm; 4...6 mm). Solzii de mică au mărimile de 2...5 mm. Culorile principale ale terasitului sînt: alb, cenușiu, crem, galben, portocaliu, roz, roșu, verde, cafeniu.

Tencuiala în similibiată e executată cu mortar de ciment preparat cu agregate sub formă de griș din roci decorative concasate (granit, marmoră, calcar, cuarțit). Suprafața se prelucurează, în stare întărită, cu sculele folosite la cioplirea pietrei.

Tencuiala de stuc (marmoră artificială lustruită cu piatră de frecat) e executată dintr-un amestec de ipsos, apă, clei și coloranți. Finisarea suprafeței se face prin șlefuire și lustruire cu piatra de frecat.

Tencuiala lucioasă (marmoră artificială lustruită) e executată dintr-un amestec de var și de marmoră măcinată. Finisarea suprafeței se face prin lustruire cu fierul cald, cu emulsie de săpun sau cu ceară. Stratul vizibil are grosimea de 10...12 mm și se aplică în trei reprize succesive.

Tencuiala specială are o destinație specială sau e executată cu materiale sau cu procedee speciale. Tencuielile speciale folosite cel mai des sînt prezentate în continuare.

Tencuiala cu argilă stabilizată e executată dintr-un mortar preparat cu nisip și argilă, la care se adaugă un stabilizator (ciment, var sau gudron), stabilizatorul avînd rolul de a înlătura eventualele fisuri ale argilei.

Tencuiala de ciment cu adaus hidrofug e executată dintr-un mortar de ciment 1:2...1:3 (ciment : nisip), la care se adaugă un produs hidrofug (ceresit, acvabar, etc.). Mortarul e aplicat pe suprafața de tencuit în mai multe straturi, e dritșcut și netezit cu mistria. Grosimea tencuielii cu adaus hidrofug e de cel puțin 2 cm. Tencuiala proaspăt executată trebuie ferită de uscare rapidă, de solicitări mecanice și de îngheț.

Tencuiala de mase plastice se compune dintr-o dispersie de mase plastice, componenți minerali și diferite adausuri. Componenții minerali trebuie să nu conțină impurități și să aibă o compoziție granulometrică care să asigure o structură uniformă a peliculei.

Adausurile îndeplinesc cele mai diferite roluri: ceara și cleiurile naturale și sintetice ameliorează proprietățile de prelucrare, permeabilitatea la vapori de apă și plasticitatea; solvenții cu temperatură de fierbere înaltă sau mijlocie ușurează formarea filmului la temperaturi exterioare joase și îmbunătățesc rezistența la îngheț; adausurile fungicide și bactericide împiedică dezvoltarea algelor și a ciupercilor.

Tencuielile de mase plastice se aplică cu o mistrie inoxidabilă sau cu un șpaclu, întinzîndu-se pe mai mulți metri pătrați. După așternerea unei suprafețe de 2...3 m², aceasta se mai netezește odată pentru a se obține o suprafață uniformă.

Tencuielile de mase plastice pot fi aplicate și cu pulverizatoare, la presiune înaltă sau joasă, dar nu se obțin suprafețe atît de dense ca în cazul aplicării manuale.

Tencuielile de mase plastice prezintă avantajele că sînt impermeabile, nu-și schimbă culoarea după ploaie, nu se murdăresc și nu rețin impuritățile din aer, sînt rezistente la acțiunea agenților chimici, sînt rezistente la acțiunile mecanice, se exfoliază greu, pot fi curățate ușor prin spălare cu apă, au reacție neutră (spre deosebire de tencuielile obișnuite, cari sînt alcaline), pot fi colorate în nuanțe pastel, etc.

Tencuiala de protecție contra razelor Roentgen e executată din barită, ciment și apă. Dozajul folosit curent pentru această tencuială e: 1:0,25 (ciment: var pastă: barită). Raportul

apă/ciment se ia de maximum 1,4, adausul de apă micșorînd rezistența mecanică a tencuielii.

Tencuiala fonoizolantă protejează construcția sau părți din construcție contra zgomotelor de șoc sau contra zgomotelor aeriene. Ea se execută din diferite compoziții, avînd ca agregat piatra ponce sau zgura de cazan. Pentru a mări capacitatea de izolare fonică, tencuiala fonoizolantă se aplică pe un strat de mortar cu granule mari, sau pe un strat de vată de zgură sau de pîslă de asbest.

Tencuiala hidroizolantă protejează construcția sau părți din construcție contra infiltrării apei sau a umezelii, și e executată din mortar de ciment aplicat prin torcretare sau din mortar de ciment cu adaus hidrofug, aplicat și netezit cu mistria.

Tencuiala pentru fresce, picturi și tempera e executată din mortar preparat cu var și cu nisip cuarțos sau de marmoră. Durata tencuielii trebuind să fie aceeași ca durata construcției, mortarul e preparat din materiale durabile, iar execuția tencuielii se face cu o deosebită grijă.

Tencuiala termoizolantă protejează construcția sau părți din construcție contra variațiilor de temperatură. Pentru executarea ei se folosesc mortare cari au, în stare uscată, greutatea specifică aparentă între 600 și 1200 kg/m³. Ca agregat, se folosesc zgura de cazan cu granule de dimensiuni mici, fărmături de tuf sau de piatră ponce, rumeguș, griș de cărbune, etc.

Tencuiala torcretată e executată din mortar de ciment 1:2...1:3 (ciment:nisip), aruncat pe suprafața respectivă cu ajutorul unui injector. Datorită presiunii cu care se lovește de suprafața respectivă, tencuiala torcretată e foarte compactă, realizînd astfel un strat hidroizolant. Pentru a mări stabilitatea tencuielii torcretate și pentru a preveni fisurile de contracțiune sau eventualele deformații, stratul de tencuială se armează cu o plasă de sîrmă, fixată de o rețea de vergele de oțel. Tencuiala torcretată e executată în mai multe straturi, fiecare strat avînd grosimea de 8...10 mm. Straturile se aplică la interval de o zi. După torcretare, suprafața proaspăt tencuită trebuie ferită, timp de 10 zile, de uscare rapidă, pentru a evita apariția fisurilor. Această protecție se realizează prin acoperirea suprafeței cu saci, rogojini, etc., și prin udarea lor continuă.

Tencuiala turnată e executată cu un mortar fluid, de var cu ipsos, turnat între suprafața de tencuit și un cofraj special, format din panouri cari sînt unse, înaintea montării, cu o emulsie (300 g săpun și 4 litri petrol la o găleată de apă fierbinte), pentru a împiedica aderarea tencuielii la cofraj.

Tencuiala uscată se execută prin fixarea pe suprafețele pereților a unor plăci prefabricate de ipsos sau de materiale organice, de formă dreptunghiulară, cu lățimea de 700...1000 mm, lungimea de 1000...3200 mm și grosimea de 8...12 mm. Acest procedeu înlocuiește procedeele umede de tencuire și e folosit la tencuirea suprafețelor interioare ale construcțiilor. Fixarea plăcilor de tencuială uscată pe pereți și pe tavane se execută, astfel: cu cuie bătute în șipci, prin lipire pe fișii de repere, prin lipire prin puncte, prin lipire cu dopuri de ipsos, prin fixare cu pineze speciale. După fixarea plăcilor de tencuială uscată se execută prelucrarea rosturilor, care se face, fie prin șpacluire și lipirea ulterioară a unor fișii de tifon sau de hîrtie perforată, fie prin acoperirea rosturilor cu profiluri de lemn sau de metal, sau prin prelucrarea aparentă a rosturilor. Finisarea suprafeței tencuielii uscate se realizează prin lipire de tapet sau prin zugrăvire obișnuită. — După natura plăcilor folosite, tencuiala uscată poate fi: *tencuială uscată de ipsos*, executată din plăci confecționate din ipsos amestecat cu 3% rumeguș de lemn și căptușite pe ambele fețe cu carton, marginile longitudinale ale plăcilor putînd fi acoperite sau neacoperite cu carton; *tencuială uscată organică (orgalit)*, executată din plăci confecționate din fibre organice (lemn defibrat, cinepă, etc.), presate prin procedee industriale;

tencuială uscată gipso-organică, executată din plăci confecționate din ipsos cu 6...10% fibre organice înglobate uniform în masa pastei de ipsos.

1. Tencuire. Cs.: Ansamblul operațiilor executate pentru aplicarea unei tencuieli. După modul de punere în lucrare a materialelor, tencuirea poate fi manuală sau mecanizată.

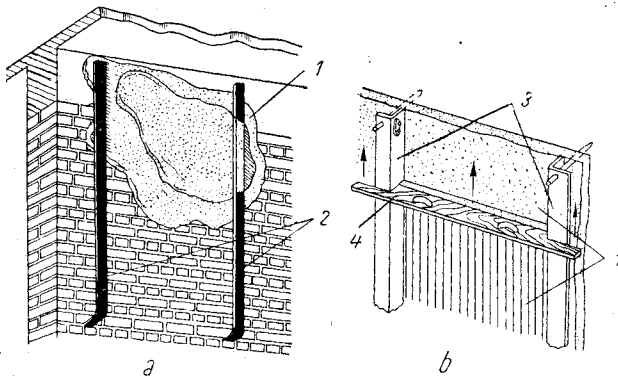
Tencuirea comportă următoarele operații principale: prepararea mortarului, transportul mortarului, pregătirea suprafețelor pentru tencuire, trasarea suprafețelor de tencuit, aplicarea tencuielii și finisarea stratului vizibil al tencuielii.

Prepararea mortarului se face manual, în varnițe, sau mecanizat, cu ajutorul malaxoarelor speciale. La lucrări importante, prepararea mortarului se face în centrale de mortar, în care toate operațiile (transportul materialelor, încărcarea lor în malaxoare, prepararea amestecului, transportul mortarului), se efectuează mecanic.

Transportul mortarului se face, fie pe verticală, cu scripete, cu bobul, cu macaraua, cu pompa de mortar, fie pe orizontală, cu tonberonul, cu roaba, cu containerul așezat pe un cărucior, cu pompa de mortar.

Pregătirea suprafețelor pe cari se aplică tencuiala umedă se face executându-se următoarele operații: curățirea suprafeței de praf; crestarea suprafețelor de beton executate în cofraje metalice sau de chereștea geluită, pentru a deveni rugoase; curățirea rosturilor pe o adâncime de 1 cm, la zidăria de cărămidă, pentru a asigura o bună legătură cu tencuiala; eventual acoperirea suprafeței cu plasă de rabiț; stropirea suprafeței, pentru ca suportul tencuielii să nu absoarbă apa necesară întăririi mortarului.

Trasarea suprafețelor pereților și ale tavanelor, pentru a obține o suprafață exactă a tencuielii, care să corespundă atât direcției cerute (verticală, orizontală, înclinată), cât și grosimii indicate în proiect, se face cu ajutorul unor repere de tencuit (repere metalice de inventar sau fișii de reper). Fig. 1a



1. Trasarea suprafețelor de tencuit cu repere metalice.

a) cu scoabe; b) cu corniere; 1) tencuială; 2) scoabe; 3) repere de fier cornier; 4) dreptar.

reprezintă trasarea cu repere metalice, de forma unor scoabe speciale, cu lungimea de 2,50 m, fixate în rosturile zidăriei, la distanța orizontală de 1,00...1,50 m una de alta. Distanța dintre fața superioară a scoabei și fața zidăriei e egală cu grosimea stratului de tencuială care urmează să fie aplicat. Fig. 1 b reprezintă trasarea cu repere metalice de corniere 30×30 mm, cu lungimea de circa 2,80 m, fixate cu ajutorul unor susținătoare metalice speciale, pe suprafața care trebuie tencuită. La trasarea suprafețelor cu fișii de reper se execută, în prealabil, „punctarea suprafețelor”, adică fixarea, în diferite puncte, pe pereți și pe tavan, a unor martori (cuie sau turt

de pastă de ipsos). Această „punctare” se execută cu ajutorul sforii și al firului cu plumb. În pozițiile stabilite pentru fișii de reper, se aplică șipci „așezate” pe „martorii” respectivi; apoi se aruncă mortar, cu mistria, în spațiul dintre șipci și perete. După ce mortarul a făcut priză, se scot șipcile, iar pe suprafața respectivă rămân fișii de reper.

Aplicarea tencuielii se face separat pentru fiecare strat. Toate tencuielile, cu excepția tencuielilor brute (la calcane, în poduri, etc.), se aplică în cel puțin două straturi: primul strat, stratul de bază (grundul), are grosimea de 8...15 mm și se execută din mortar obișnuit; al doilea strat (stratul vizibil sau fățuia) se aplică peste grund, în grosime până la 5 mm, iar mortarul din care se execută se numește t i n c i u.

Pentru ca grundul să adere bine la suprafețele de beton, de zidărie de piatră sau la cele de șipci și trestie, suprafețele se amorsează cu un strat numit ș p r i ț. Pe plasele de rabiț se aplică un strat-suport, numit ș m i r, care umple ochiurile plasei și care are aceeași compoziție ca și mortarul grundului, dar e mai consistent.

Grundul se execută în unu sau în două straturi. Pentru a se prinde mai bine și a se întări mai ușor, se recomandă să fie executat în două straturi, cu grosimea de circa 6...8 mm.

Mortarul pentru grund se prepară cu un adaus de maximum 35% apă, ceea ce corespunde unei tasări de 7...8 cm a conului etalon. El trebuie să fie aplicat numai pe elemente de construcție suficient de uscate. Înainte de aplicare, suprafețele se stropesc cu apă (în special zidurile de cărămidă), pentru a evita absorbția exagerată a apei din mortarul grundului și pentru a mări aderența acestuia.

Pentru ca mortarul să adere și să fie rezistent, trebuie să fie aruncat cu putere pe suprafața de tencuit. După aplicare, grundul se netezește cu dreptarul. Ultimul strat de grund se lasă nedrișcuit, pentru a adera mai bine la el stratul vizibil al tencuielii.

Fiecare strat de grund trebuie aplicat numai după întărirea stratului aplicat anterior, dacă acesta e executat din mortar cu ciment sau ipsos, sau după albirea stratului aplicat anterior, dacă acesta e executat din mortar cu var.

Fiecare strat de grund trebuie netezit și îndesat imediat după aplicarea lui, ultimul strat fiind netezit cu dreptarul la linia stâlpișorilor sau reperelor, astfel încât grosimea stratului vizibil să fie uniformă. Netezirea stratului de grund cu dreptarul trebuie să lase asperități pe suprafața grundului, pentru a se asigura legătura cu stratul vizibil. Când grosimea stratului vizibil e mai mare decât 5 mm, sau când nu e posibil să se aplice stratul vizibil înainte de uscarea completă a grundului, suprafața ultimului strat de grund trebuie striată în diagonală cu mistria, la fiecare 8...10 cm, pentru o mai bună aderență a stratului vizibil.

Mortarul (tinciul) folosit pentru stratul vizibil (fățuia) e de același tip ca și stratul de bază, dar mai gras, adică preparat cu o cantitate mai mică de nisip, care trebuie să aibă granule cu dimensiuni de cel mult 1 mm. La tencuielile interioare pe pereți de beton, stabilit sau stufit, stratul vizibil se execută cu mortar de var gras cu adaus de ciment, grundul fiind executat din același material.

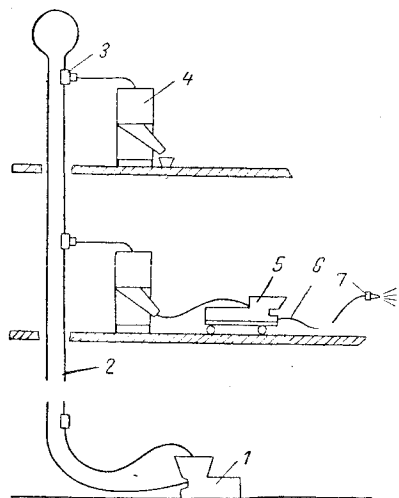
Stratul vizibil (fățuia) se aplică după uscarea sau albirea grundului (la mortare de var sau de var cu ipsos), însă mai înainte ca grundul să se fi uscat complet. Înainte de aplicarea tinciului, se stropesc cu apă suprafața grundului. Grosimea stratului vizibil, la tencuielile interioare executate pe zidăria de cărămidă, trebuie să fie de cel mult 5 mm.

Pentru a obține o grosime minimă a stratului vizibil, tinciul trebuie aplicat pe porțiuni mici și nivelat imediat.

Aplicarea straturilor tencuielii se poate executa manual sau mecanizat. Aplicarea manuală se face prin aruncarea mortarului cu canciocul sau cu fărășul, prin întindere cu mistria, cu mahalaua, sau cu jghebul de tencuit, respectiv prin stropire

cu mătura (la tencuielile stropite). Aplicarea mecanizată se face prin împrôscarea mortarului cu ajutorul pompelor de mortar, sau prin stropire cu aparate speciale. Netezirea manuală se face cu dreptarul, cu mistria și cu drișca manuală (v. sub Drișcă).

În cazul tencuirii mecanizate (v. fig. II), pompa de mortar 1 se instalează lângă construcția respectivă. Alături de pompă, pe o rampă, se așază un malaxor de mortar. Se alege înălțimea astfel, încât mortarul din malaxor să curgă în buncărul pompei. De la pompă, mortarul e trimis printr-o conductă verticală 2, echipată, la fiecare etaj, cu câte o ramificație cu robinet 3. Lângă fiecare ramificație se așază un buncăr-tampon 4. Conducta verticală se compune din două ramuri (dus și întors). De la buncărul-tampon, mortarul curge printr-un furtun la pompa de mortar 5, așezată la etajul la care se execută tencuiala. Pompa împinge mortarul prin furtunul de cauciuc 6, care are la capăt o duză 7. Mortarul se aplică pe suprafața respectivă, prin împrôscarea lui prin duză.



II. Schemă de instalație de tencuire mecanizată. 1) pompă de mortar; 2) conductă verticală; 3) ramificație pe etaj; 4) buncăr; 5) pompă de mortar mobilă; 6) furtun de cauciuc; 7) duză.

care are la capăt o duză 7. Mortarul se aplică pe suprafața respectivă, prin împrôscarea lui prin duză.

Netezirea mecanizată a tencuielilor se face cu mașini speciale, numite driști mecanizate (v. sub Drișcă).

Finisarea stratului vizibil se poate executa prin: închiderea porilor cu un strat subțire de pastă de var, numit glet de var, acoperirea cu un strat subțire de pastă de ipsos netezit fin, numit glet de ipsos, prelucrarea în scopuri decorative, prin presare cu peria de sîmă, rostuire, buciardare, spițuire, pieptănare, rașchetare, etc.

1. **Tencuit.** 1. Cs. Sin. Tencuire (v.).

2. **Tencuit.** 2. *Ind. țăr.*: Așezarea în stive, pe calități, a păpușilor de tutun, în scopul de a fi predate.

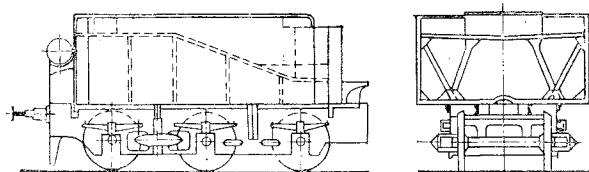
3. **Tendăletă, pl. tendălete.** *Nav.*: Tendă mică folosită pentru acoperirea unei îmbarcațiuni sau pentru apărarea bordurilor unei nave de acțiunea razelor solare. Are formă dreptunghiulară și e confecționată din pînză de vele mai subțire. Se prinde de străji (v. Strajă 1), iar partea inferioară se îndepărtează de bordaj cu ajutorul unor bastoane de lemn; pentru a nu fi ridicată de vînt, de margini se suspendă săculețe mici cu nisip.

4. **Tendar, pl. tendare.** 1. *Nav.*: Bare de lemn sau țevă de oțel rezemate pe suporturi metalice și cari servesc la susținerea centrală și spre borduri a tendelor unei nave.

5. **Tendar.** 2. *Nav.*: Grindă longitudinală de lemn sau țevă metalică care se montează la centrul unei îmbarcațiuni pentru a susține capotele bărcilor de serviciu și de salvare ale unei nave.

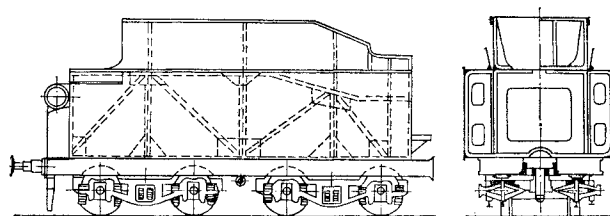
6. **Tendă, pl. tende.** *Nav.*: Acoperiș format din prelată de pînză care se întinde deasupra punților descoperite la comandă, la proră și la pupă, etc., spre a le apăra de intemperii. Tenda e confecționată din pînză de veală, cusută și croită după forma punții pe care trebuie să o acopere și se întinde deasupra punții pe tendare astfel, încît să aibă pante de scurgere pentru apa de ploaie.

7. **Tender, pl. tendere, C.f.**: Vehicul de cale ferată atașat la locomotiva cu abur sau monobloc cu aceasta (la locomotivele-tender), împreună cu care formează o unitate de vehicul motor, și servind la depozitarea și transportul combustibilului și al apei necesare locomotivei. Tenderele se construiesc în general cu trei osii simple (v. fig. I) sau cu două boghiuri a câte două



I. Tender cu trei osii.

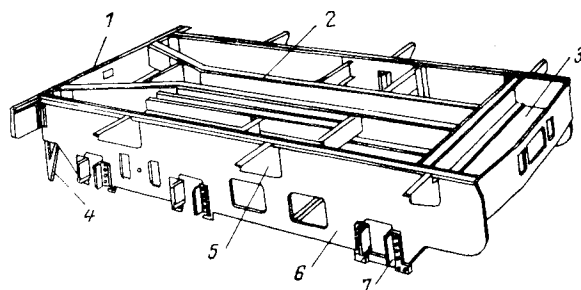
osii (v. fig. II); uneori se construiesc și cu patru, respectiv cu cinci osii simple sau cu trei boghiuri a câte două osii.



II. Tender cu patru osii (pe boghiuri).

Părțile principale ale tenderului sînt: carul, cutia de cărbuni, rezervorul de apă și (eventual) rezervorul de păcură.

Carul tenderului e constituit din șasiu (împreună cu accesoriile sale, formate din dispozitivele de legare și de ciocnire) și din echipamentul de rulare. La tenderele cu trei osii, șasiul e format (v. fig. III), în general, din două longeroane



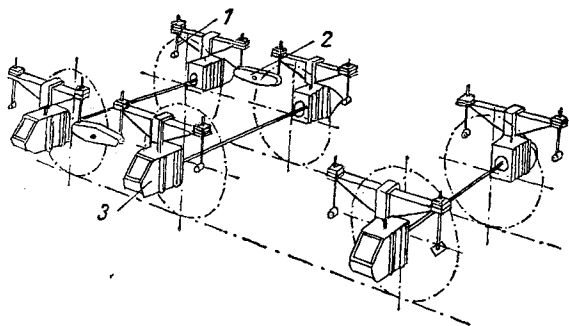
III. Șasiu de tender.

1) traversă frontală; 2) longeron intermediar; 3) bloc de înhămăre; 4) curățitor de cale; 5) suport de rezervor; 6) longeron; 7) placă de gardă.

de tablă, consolidate prin bare transversale, iar la tenderele cu patru, respectiv cu șase osii, din patru longeroane de bare profilate, consolidate prin bare transversale în dreptul axei transversale a tenderului și al axei transversale a boghiurilor. În față, în dreptul legăturii cu locomotiva, consolidarea șasiului se face prin blocul de înhămăre (v.) al tenderului care conține și dispozitivele de legare și de ciocnire dintre locomotivă și tender. În spate, consolidarea se face prin traversa frontală (v.) a tenderului, pe care se montează dispozitivele de legare și de ciocnire (v. fig. II, sub Bloc de înhămăre).

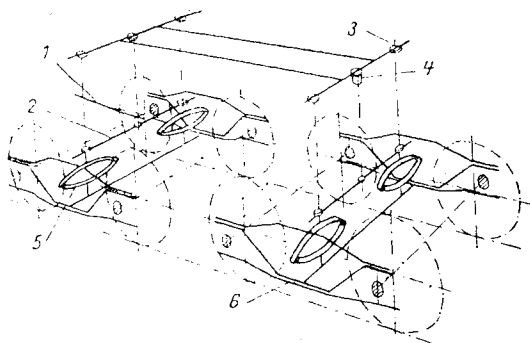
Echipamentul de rulare e constituit din osiile montate, din cutiile de osie cu patinele și plăcile de gardă, și din suspensiune.

La tenderele cu trei osii se folosește suspensiunea superioară (v. fig. IV); osiile din urmă sînt legate între ele prin balansiere,



IV. Suspensiunea tenderului cu trei osii.
1) suspensor; 2) balansier; 3) cutie de osie.

tenderul rezemîndu-se astfel în patru puncte. Tenderele cu patru osii reazemă pe două boghiuri. Tenderele cu cinci osii au în față un boghiu cu două osii, celelalte trei osii fiind legate între ele prin balansiere și montate în șasiul tenderului. Suspensiunea tenderului propriu-zis e realizată prin arcuri duble de suspensiune cari sprijină pe grinda transversală a boghiului și din balansiere (v. fig. V). La unele tendere, boghiu-



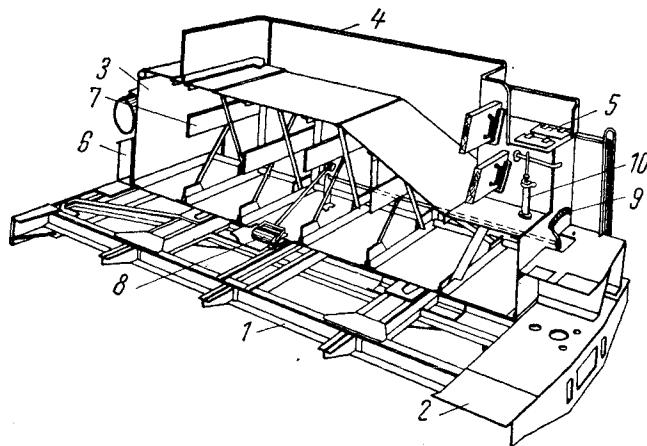
V. Suspensiunea tenderului cu patru osii.
1) crapodina boghiului; 2) traversă dansantă; 3) reazem; 4) pivot; 5) arc elicoidic;
6) falcă de rezemare.

rile mai au și arcuri elicoidale de suspensiune, prin intermediul cărora se transmite sarcina de la boghiu la roți (la cutiile de osie).

Cutie de cărbuni, de formă aproximativ paralelepipedică, e așezată deasupra rezervorului de apă, al cărui plafon constituie fundul cutiei de cărbuni, și e mărginită de pereții verticali de tablă; în partea de sus și spre locomotivă, cutia e deschisă. Pentru a nu se îngrămădi cărbunii spre spatele tenderului, fundul cutiei e înclinat spre locomotivă. Pe cutie sînt amenajate dulapuri și locuri pentru depozitarea uneltelor, a cânilor de uns și a hainelor personalului de locomotivă.

Rezervorul de apă e închis și montat direct pe șasiul tenderului sau pe cadrul locomotivei-tender și servește la depozitarea rezervei de apă necesară alimentării căldării locomotivei pe distanța dintre două stații de alimentare cu apă. Capacitatea rezervorului variază între 8 și 40 m³ după tipul și seria locomotivei și depinde de consumul de abur al locomotivei, de felul trenului (de ex. la trenurile rapide, cari parcurg distanțe mari cu opriri scurte, rezervorul e mai mare), etc.

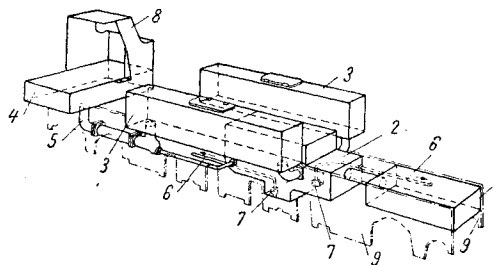
Locomotivele cu tender au, în general, un singur rezervor, cu formă aproximativ paralelepipedică (v. fig. VI) (la tenderele



VI. Rezervor de apă, la tender.
1) longeron; 2) bloc de înhamare; 3) rezervor de apă; 4) cutie de cărbuni; 5) rezervor de ulei; 6) cutie de unelte; 7) diafragme de consolidare; 8) plutitorul indicatorului; 9) indicator de nivel; 10) robinet.

cu șasiu), sau semicilindrică (la tenderele fără șasiu). Rezervorul e construit din table de oțel asamblate prin sudură sau nituite etanș; în interior, pereții sînt consolidați, în sens longitudinal și transversal, prin corniere și prin diafragme de tablă găurite și montate la înălțimi diferite, acestea din urmă servind la oprirea formării valurilor, cînd rezervorul nu e plin. Rezervorul are un indicator de nivel cu plutitor, două valve (robinete) de închidere cu site (pentru racordul la injectoarele sau pompele de alimentare cu apă a căldării locomotivei), un robinet de golire rapidă a rezervorului și 2...4 guri de umplere dispuse la spate sau lateral.

Locomotivele-tender au 2...5 rezervoare montate pe părțile laterale ale căldării longitudinale, între longeroane și în spatele marchizei (v. fig. VII); la unele locomotive mici, pentru redu-



VII. Rezervoare de apă, la locomotive-tender.
1) rezervor frontal; 2) rezervor central; 3) rezervor lateral; 4) rezervor din spate; 5) conductă de legătură între rezervoare; 6) conducte de absorbție ale pompelor de alimentare; 7) sorb; 8) pereții cutiei de cărbune; 9) longeron

cerea greutății, longeroanele formează pereții laterali ai rezervoarelor. Rezervoarele comunică între ele prin tuburi montate în partea lor inferioară; de regulă, numai rezervoarele laterale au guri de umplere cu site și capac. Capacitatea totală a rezervoarelor poate atinge circa 114 m³.

Rezervoarele sînt vopsite, atît la exterior, cît și la interior, pentru a fi protejate contra coroziunii.

Rezervorul de păcură folosit la locomotivele cu ardere de păcură în amestec cu lignit e montat în general deasupra rezervorului de apă și servește la depozitarea combustibilului lichid necesar alimentării focarului locomotivei. Capacitatea rezervorului se determină astfel, încât să asigure cantitatea de combustibil necesară pentru parcursul locomotivei între două stațiuni de alimentare cu combustibil lichid; în general, are 4-5 m³.

Rezervorul, construit din tablă de oțel, e de obicei paralelipipedic sau în potcoavă; în ultimul caz se amenajează depozitul de cărbuni în spațiul din interiorul potcoavei (v. fig. VIII).

Pe placa superioară se găsesc două guri de alimentare cu site, o gură de vizitare, minerele robinetului de închidere și un indicator de nivel; în interior, serpentina de preîncălzire a combustibilului, robinetul de închidere a conductei și robinetul de golire.

Capacitatea cutiei de cărbuni, a rezervorului de apă și a rezervorului de păcură, se determină după lungimea secțiilor de remorcare pe cari circulă locomotiva și după felul și greutatea trenurilor. Astfel, caracteristicile tenderului cuprind capacitatea cutiei de cărbuni (în tone) și volumul rezervoarelor de apă și păcură (în metri cubi).

La locomotivele cu alimentare mecanizată (cu stokere) se montează pe tender silozul de cărbuni, motorul cu abur al stokerului și o parte din transportorul de cărbuni cu melc.

La locomotivele pentru trenuri de mare viteză se carenează și tenderele. Cutia de cărbuni se îmbracă într-un înveliș de tablă și cărbunii se aduc în față printr-un vagonet pe role.

La locomotivele cu condensatie, condensatorul de abur și diferitele rezervoare de apă (apă filtrată, condensată, brută) sînt montate pe tender (v. și sub Locomotivă cu abur cu condensatie, sub Locomotivă).

Tenderele locomotivelor cu ardere de cărbune pulverizat cuprind și moara de cărbune, respectiv silozul de cărbune pulverizat.

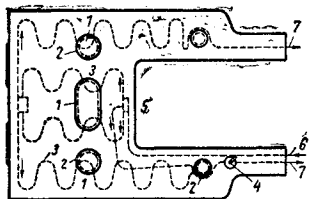
Pentru reducerea greutății tenderului se generalizează asamblarea diferitelor părți prin sudare. La unele tipuri de tendere, șasiul e suprimat, cutia de cărbuni și rezervoarele rezemîndu-se direct pe cadrul boghiurilor. Rezervorul de apă are forma de semicilindru. Suporturile dispozitivelor de ciocnire și de legare, ca și cele ale blocului de înhămărire, sînt fixate prin sudură de rezervorul de apă.

Echipamentul de frînă continuă automată al tenderului e asemănător cu cel al vagoanelor (v. și sub Frîna continuă, sub Frînă de cale ferată). Afară de acest sistem de frînă, tenderele sînt echipate și cu frînă de mînă cu tijă filetată sau cu contragreutate.

1. **Tendință barometrică.** Meteor.: Diferența dintre presiunea atmosferică într-un moment dat și cea observată cu trei ore înainte, într-o localitate dată.

2. **Tendon, pl. tendoane.** Ind. alim.: Tesut conjunctiv diferentiat, format în cea mai mare parte din fibre conjunctive și elastice, orientate într-o singură direcție. În industria cărnii face parte din categoria deșeurilor rezultate la alegerea cărnii în fabricile de mezeluri, constituind, împreună cu alte țesuturi conjunctive fibroase, *flaxul*. E folosit la prepararea unor produse de carne cu valoare mică, la făini furajere sau ca materie primă pentru prepararea gelatinei sau a cleiului.

3. **Tendor, pl. tendoare.** Tehn.: Sin. Întinzător (v.).



VIII. Rezervor de păcură, la tender.

1) gură de vizitare; 2) gură de umplere; 3) serpentina de abur de încălzire; 4) robinet pentru păcură; 5) loc pentru depozitat cărbuni; 6) intrarea aburului de încălzire; 7) ieșirea aburului condensat.

4. ~ de curea. Tehn.: Sin. Întinzător de curea (v. sub Întinzător). V. și sub Întinderea curelei.

5. **Tengerit, Mineral.**: Sin. Ytterit (v.).

6. **Teniază.** Biol., Zool.: Îmbolnăvire produsă prin dezvoltarea în organism a viermilor din ordinul cestodelor, familia Teniidelor. V. Cisticerc

7. **Tenie, pl. tenii.** Gen.: Tip de parazit din clasa viermilor lați (helminți), ordinul Cestodae, care trăiește în intestinul subțire la om și la animale. Corpul teniei, sub formă de panglică, e format din segmente separate și alăturate (*progloste*), avînd lungimi de la 3-4 mm (de ex. la *Taenia echinococcus*) pînă la 12 m (de ex. la *Taenia solium*). La capătul anterior al viermelui se află capul (*scolexul*), prevăzut cu patru ventuze musculare, cu ajutorul cărora se fixează de mucoasa peretelui intestinal. Tenia se dezvoltă din ouă, în organismul unor animale-gazdă (vitele cornute mari, pentru *Taenia saginata*, sau omul, porcul și mistrețul, pentru *Taenia solium*). După ingerare, embrionul ovului se eliberează de înveliș și e transportat în mușchi, unde se transformă într-o larvă (*cisticerc*). Bolnavii de tenie pierd pofta de mîncare, au grețuri, vărsături, salivă abundentă, anemie generală, amețeli, dureri de cap și uneori complicații grave (ocluzie intestinală, etc.). Larvele de tenie sînt distruse din carnea folosită în alimentație, dacă aceasta, după fierbere, prezintă în secțiune culoarea cenușie (carnea de vită) sau albă (carnea de porc). Sin. Panglică.

8. **Tennantit, Mineral.**: Varietate de tetraedrit (v.) care conține arsen. Are culoare cenușie pînă la neagră, luciu metalic, duritatea 4 și gr.sp. 4,4-4,8.

9. **Tenorit, Mineral.**: CuO. Oxid de cupru natural, care conține 79,9% Cu și 20,1% O. Se formează în zonele de oxidare ale zăcămintelor de sulfuri de cupru (în asociație cu cupritul, limonitul, malachitul, etc.) sau ca produs de sublimare, sub formă de solzi fini, în lavelle unor vulcani (Vezuviu, Etna), asociat cu cloruri alcaline și de cupru.

Cristalizează în sistemul monoclinic, găsindu-se rar în cristale, mai frecvent în agregate solzoase fine sau pămîntoase.

Are culoarea neagră sau cenușie-neagră, urma cenușie-neagră și luciu semimetalic. În secțiuni subțiri e transparent, de culoare brună și anisotrop. E casant, are duritatea 3,5 și gr.sp. 5,8-6,4. Nu se topește în flacăra sufliătorului, dar se disolvă ușor în acizi. Sin. (pentru varietatea masivă) Melaconit.

10. **Tensilit, Metg.**: Alamă specială, cu compoziția 64% Cu, 29,5% Zn, 3% Al, 2,5% Mn și 1% Fe. Are caracteristici de rezistență mecanică superioară (σ_r = circa 31 kgf/mm²; δ = 16%) și foarte bună rezistență la coroziune. V. și Alamele, sub Cupru, aliaje de ~.

11. **Tensiometru, pl. tensiometre.** Fiz.: Instrument pentru determinarea tensiunii superficiale a unui lichid, prin măsurarea forței necesare pentru smulgerea unui inel de sîrmă metalică, așezat pe suprafața lichidului. Dacă σ e tensiunea superficială de măsurat și r raza medie a inelului, forța respectivă e $f = 4\pi r\sigma$. Forța f se măsoară fie cu o balanță din greutățile necesare dezechilibrării balanței, fie prințind inelul la unul dintre capetele unei prîghii fixate, la celălalt capăt, perpendicular pe un fir metalic și determinînd cuplul de torsiune care trebuie aplicat acestui fir pentru a realiza smulgerea.

12. **Tensiune, pl. tensiuni.** 1. Fiz., Mec., Rez. mat.: Forță specifică care caracterizează exercitarea acțiunilor ponderomotoare între diferitele porțiuni adiacente ale unui mediu continuu. Dacă e raportată la unitatea de arie, se numește *tensiune* sau *efort unitar*, iar dacă e raportată la unitatea de lungime, se numește *tensiune superficială* (v.).

Starea de tensiune (v.) a unui mediu continuu e caracterizată local de *tensorul tensiunilor* (v. sub Elasticitate).

13. ~ de dizolvare electrolitică. Elt., Chim. fiz.: Presiune pe care ar trebui să o aibă ionii unui metal, pentru ca aceștia să emită (să disolve) în soluția unei sări a lui, cu care e în

contact, ionii cari să conducă la suprafața de contact la apariția unui strat dublu electric avînd diferența de potențial electric observată experimental (potențialul de electrod, v.). Tensiunea de disolvare, imaginată de Nernst, e o caracteristică a fiecărui metal, valoarea sa depinzînd de natura metalului.

De fapt trecerea ionilor în soluție nu e datorită unei presiuni, ci unei mulțimi de factori, dintre cari unul dintre cei mai importanți e hidratarea ionilor de la suprafața metalului sub acțiunea moleculelor puternic polare ale apei. Sin. Presiune de dizolvare (v. Dizolvare, presiune de ~).

1. ~ **de retragere.** *Metg.* V. sub Tensiune de turnare.

2. ~ **de turnare.** *Metg.*: Fiecare dintre tensiunile cari apar în piesele turnate, la solidificare. Tensiunile de turnare se clasifică în tensiuni termice, tensiuni fazice și tensiuni de retragere, fiind provocate de următoarele cauze: răcirea neuniformă a pieselor; la trecerea prin zona de deformație elastică (*tensiuni termice*); dezvoltarea neconcordantă în timp a transformărilor alotropice cu schimbare de volum (de ex. $Fe_{\gamma} \rightarrow Fe_{\alpha}$, la oțeluri) sau a grafitizării (la fonte), în diferite părți ale piesei (*tensiuni fazice*); frînarea retragerii, adică a contracțiunii, din cauza formei (miezurii, rețea de turnare) sau a particularităților constructive ale piesei (*tensiuni de retragere*).

Dacă tensiunile depășesc rezistența de rupere, piesele crapă la scoaterea din formă, la prelucrare sau în timpul funcționării; dacă tensiunile depășesc limita de curgere, piesele rămîn cu deformații permanente. Efectul deformațiilor depinde de natura tensiunilor. În cazul tensiunilor termice, deformarea consistă în comprimarea părții groase de către partea subțire a piesei (solidificată anterior); în cazul tensiunilor fazice, deformarea consistă în comprimarea părților subțiri de către partea groasă, în care, din cauza răcirii mai încete, transformările alotropice, respectiv grafitizarea, sînt mai accentuate; tensiunile de retragere dau o întindere a părților groase ale piesei și, uneori, dispar după dezbaterăa piesei.

Factorii cari influențează tensiunile de turnare sînt: compoziția chimică, structura, viteza de răcire, modul de formare, tratamentul termic, etc. Astfel: elementele grafitizante (de ex.: C, Si) provoacă tensiuni fazice și, deci, sînt un mijloc de combatere a tensiunilor termice; structura eutectică provoacă cele mai mici tensiuni; evitarea ieșindurilor și a miezurilor, formarea cu maselote false și mărirea elasticității miezului combat tensiunile de retragere; folosirea răcitoarelor uniformizează răcirea piesei, mărind viteza de răcire a părților groase. Recoacerea la 500...600°, timp de 5...9 ore, înlătură cele mai multe tensiuni de turnare.

3. ~ **de vapori.** *Termot.*: Presiunea vaporilor produși de un lichid. Termenul se aplică, de obicei, presiunii vaporilor în echilibru termic cu faza lichidă a acelei substanțe, deci presiunii maxime a vaporilor la o anumită temperatură, adică presiunii vaporilor saturați la temperatura respectivă. Tensiunea de vapori crește cu temperatura. Variația dp a tensiunii de vapori, pentru o variație dT a temperaturii, e dată de ecuația lui Clapeyron-Clausius:

$$T \frac{dp}{dT} = \frac{L}{\Delta v},$$

L fiind căldura latentă de vaporizare a substanței, T e temperatura absolută, Δv e diferența dintre volumul specific în starea de vapori și volumul specific în starea lichidă.

4. ~ **din temperatură.** *Rez. mat.* V. sub Tensiune proprie.

5. ~ **fazică.** *Metg.* V. sub Tensiune de turnare.

6. ~ **interfacială.** *Chim. fiz.*: Forța care se exercită tangențial pe unitatea de lungime, la suprafața de contact, între două lichide insolubile unul în altul, sau între un lichid și un corp solid.

Determinarea tensiunii interfaciale la lichide se face cu ajutorul unui *stalagmometru*.

Cunoașterea valorii acestei constante, ca și a mijloacelor de a o micșora sau de a o mări, în cazul produselor petroliere, prin adausuri de anumite substanțe, prezintă interes deosebit, fiindcă numeroase fenomene, ca formarea de emulsii sau ruperea lor, stabilitatea filmului de ulei pe suprafețele metalice, adezivitatea biturilor la rocile de pavaje, etc., depind de valoarea acestei constante.

7. ~ **internă.** *Fiz., Tehn., Mett.*: Sin. Tensiune proprie (v.). Termenul e impropriu în această accepțiune.¹

8. ~ **normală.** *Rez. mat.* V. sub Elasticitate.

9. ~ **proprie.** *Fiz., Tehn., Mett., Metg.*: Tensiune care poate exista într-un corp solid, independent de forțele exterioare cari se exercită asupra lui. Există șase clase de astfel de tensiuni proprii: tensiuni din temperatură, tensiuni din transformări alotropice, tensiuni din solidificare, tensiuni din deformare plastică, tensiuni din umezire sau uscare, și tensiuni din pre-tensiunare.

Prezența tensiunilor proprii în corpuri se poate constata prin secționarea acestora și observarea deformațiilor secțiunilor obținute. Ele pot fi uneori atît de mari, încît pot provoca ruperea materialului. Aceasta se poate produce, de exemplu, la o încălzire unilaterală în serviciu, care mărește tensiunile din temperatură în timpul solicitării în serviciu, sau la prelucrarea prin așchiere a piesei, dacă tensiunile se produc în apropiere de suprafață.

Tensiunile proprii se evită, evitînd cauzele cari le produc. După ce tensiunile s-au stabilit, ele se elimină total sau în parte prin tratamente termice adecvate (de ex. recoacere de detensionare), în cazul materialelor metalice, sau prin tratamente mecanice (de ex. trepidații), cari pot conduce la regrupări ale moleculelor, însoțite de scăderea tensiunilor proprii.

Tensiunile proprii din temperatură aparțin uneia dintre următoarele două subclase:

Tensiunile cari se produc prin variațiile de temperatură ale solidului, chiar cînd temperatura e uniformă; se pot produce numai dacă acel corp e rezemat în așa fel, încît nu se poate dilata sau contracta liber cînd variază temperatura; ele nu sînt deci tensiuni proprii în sens restrîns, fiindcă nu sînt independente de forțele exterioare (în cazul considerat, de reacțiuni). *Tensiunile cari se produc cînd există în corp gradient local de temperatură* sînt independente de forțele exterioare. Ele provin, de exemplu, din faptul că părți mai reci ale corpului împiedică dilatația liberă a părților mai calde, etc. Acestea sînt tensiuni proprii într-un sens mai restrîns al termenului.— Uneori se face abstracție și de aceste tensiuni și se consideră tensiuni proprii, în sens restrîns, numai *tensiunile independente de forțele exterioare și cari pot exista și cînd temperatura corpului e uniformă* (egală, de ex., cu temperatura mediului ambiant).

Tensiunile proprii din transformări alotropice provin din faptul că, printr-o astfel de transformare, se poate trece, de exemplu, de la o modifi cație cu volum mic la o alta, cu volum mare, mărirea de volum fiind împiedicată de materialul solid din jur. V. și sub Tensiune de turnare.

Tensiunile proprii din solidificare se produc, în special, în piesele turnate (v. Tensiune de turnare), fiindcă scăderea de temperatură nu poate fi condusă în așa fel, încît solidificarea să se facă simultan în întreaga masă a piesei; părțile din apropierea suprafeței piesei se solidifică în general mai repede, împiedicînd variația liberă a volumului, care s-ar produce la solidificarea părților centrale.

Tensiunile proprii din deformare plastică se produc, în general, la prelucrarea materialului prin deformare la rece (laminare, trefilare, ciocănire, etc.). Dacă se depășește limita de elasticitate a unui material, lungirile lui specifice γ_{xx} , γ_{yy} , γ_{zz} și lunecările lui specifice γ_{xy} , γ_{yz} , γ_{zx} au o parte permanentă și una elastică; de exemplu:

$$\gamma_{xx} = \gamma_{xxp} + \gamma_{xxe}$$

Partea permanentă a deformațiilor specifice ar fi egală cu deformațiile care rămân în corp numai în cazurile în care, la descărcare, micile părți ale corpului ar putea efectua liber deformațiile necesare pentru a ajunge în starea în care există numai deformațiile specifice permanente γ_{xxx} , etc. În general, depășirea limitei de elasticitate se face însă în măsuri diferite în diferitele părți ale corpului și deformațiile specifice permanente corespunzătoare nu sînt compatibile cu continuitatea corpului; deformațiile elastice nu pot să dispară deci în întregime, deoarece corpul își păstrează continuitatea cît timp nu s-a depășit rezistența de rupere. Deformațiile elastice dispar deci numai în parte, iar în parte rămîn, și acestei părți îi corespund tensiuni care constituie tensiunile proprii provocate (indirect) de deformarea plastică.

Tensiunile proprii din umezire sau uscare se stabilesc numai în corpurile care se umflă la umezire neuniformă, de exemplu în lemnul care se umezește sau se usucă numai local.

Tensiunile proprii din pretensionare se stabilesc în sisteme formate din mai multe piese, dintre care unora li se dau tensiuni de întindere sau de compresiune, astfel încît ele să se sprijine pe celelalte, provocînd în ele tensiuni de compresiune, respectiv de întindere. Dacă se consideră fiecare piesă componentă în parte, tensiunile din pretensionare provin deci din sarcini exterioare; de aceea ele nu se consideră, în general, tensiuni proprii.

1. **~ superficială.** *Fiz.:* Forța care se exercită tangențial pe unitatea de lungime de la suprafața unui lichid, datorită interacțiunii dintre moleculele de la suprafață și moleculele din interiorul lichidului. Direcția acestei forțe tangente la suprafață e normală pe elementul de lungime. Tensiunea superficială e, de fapt, o *tensiune interfacială* între lichid și vaporii săi saturați. Ea condiționează existența *forțelor capilare* (v. Capilaritate, forțe ~, și Capilaritate). Sin. Constantă capilară.

Un lichid e în echilibru cînd energia sa superficială liberă e minimă în condițiile în care se găsește lichidul. Produsul $w = \gamma A$ dintre tensiunea superficială γ și aria A a suprafeței lichidului trebuie să fie deci minim. Pentru un lichid pur, la temperatură dată, γ e constant și deci minimul energiei superficiale w e realizat cînd aria A e minimă. Dacă lichidul nu e în contact cu nici un corp solid, de exemplu dacă el e în suspensie într-un alt lichid, de aceeași greutate specifică, masa de lichid ia deci forma sferică.

În cazul unei mase de lichid mărginite de o suprafață curbă, tensiunea superficială produce, între interiorul și exteriorul masei, o diferență de presiune, exprimată prin $\Delta p = \gamma \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$, R_1 și R_2 fiind razele de curbură principale ale suprafeței în punctul în care se măsoară diferența de presiune, presiunea fiind mai mare în interiorul concavității suprafeței.

2. **~ tangențială.** *Rez. mat.* V. sub Elasticitate.

3. **~ termică.** *Rez. mat., Metg.* V. Tensiunile proprii din temperatură, sub Tensiune proprie; v. și sub Tensiune de turnare.

4. **~, curba de ~ de vaporii.** *Fiz.:* Curba care reprezintă, în funcție de temperatură, tensiunea vaporilor saturați ai unei substanțe.

5. **Tensiune.** 2. *Fiz., Eit.:* Sin. Tensiune maxwelliană (v.).

6. **~ maxwelliană.** *Fiz., Eit.:* Tensiune fictivă a cărei integrală pe orice suprafață închisă Σ oarecare, ce înconjoară un sistem de corpuri aflat în prezența unui cîmp electromagnetic, e egală în regim staționar cu rezultanta forțelor electromagnetice ce se exercită asupra corpurilor din interiorul suprafeței:

$$\oint_{\Sigma} \bar{T}_n dA = \bar{F}_{em},$$

unde $\bar{T}_n = \bar{n} \bar{T}$ e tensiunea maxwelliană asociată normalei exterioare \bar{n} a fiecărui element de suprafață dA al suprafeței Σ , iar \bar{F}_{em} e rezultanta forțelor electromagnetice, \bar{T} fiind un tensor de ordinul al doilea, numit *tensorul tensiunilor maxwelliene*.

Caracterul fictiv al tensiunilor maxwelliene rezultă din faptul că suprafața Σ poate trece total sau parțial prin vid, iar posibilitatea reducerii forțelor electromagnetice la tensiuni e o consecință a faptului că localizarea acestor forțe e caracterizată printr-o densitate de volum \bar{f}_{em} care, numai în regimul considerat, e egală cu divergența tensorială a unui tensor,

$$\bar{f}_{em} = \text{Div } \bar{T},$$

ceea ce permite transformarea integralei ei de volum într-o integrală de suprafață.

În *regim general variabil*, forța electromagnetică rezultantă \bar{F}_{em} nu mai e egală cu integrala tensiunilor maxwelliene, diferența lor fiind egală cu viteza de scădere în timp a impulsului electromagnetic (v. sub Impuls electromagnetic). Interpretarea fizică adecvată a acestei tensiuni e aceea de impuls electromagnetic transmis prin unitatea de suprafață în unitatea de timp în sens contrar normalei \bar{n} (v. Flux de impuls electromagnetic, sub Impuls electromagnetic).

În *regim staționar și cuasistaționar*, expresiile cunoscute ale densităților de volum ale forțelor electromagnetice (v. sub Densitate de volum a forței, sub Densitate de forță) sînt separabile în doi termeni aditivi \bar{f}_e și \bar{f}_m , dintre cari primul depinde numai de mărimi electrice și celălalt numai de mărimi magnetice.

Ca o consecință a acestui fapt, rezultă că tensorul tensiunilor maxwelliene e egal cu suma a doi tensori $\bar{T} = \bar{T}_e + \bar{T}_m$, din cari unul, \bar{T}_e , depinde numai de mărimi electrice și se numește *tensorul tensiunilor maxwelliene electrice*, și celălalt, \bar{T}_m , depinde numai de mărimi magnetice și se numește *tensorul tensiunilor maxwelliene magnetice*.

În mod corespunzător, tensiunea maxwelliană exercitată într-un punct al suprafeței Σ e separabilă în doi termeni, \bar{T}_{en} și \bar{T}_{mn} , reprezentînd o *tensiune maxwelliană electrică* și o *tensiune maxwelliană magnetică*.

În *teoria microscopică a electromagnetismului* (Maxwell-Minkowski), pentru medii lineare fără polarizație electrică permanentă și fără magnetizație permanentă, cu permittivitate și permeabilitate independente de starea locală a mediului, expresia tensiunii maxwelliene e:

$$\bar{T}_n = \bar{n} \bar{T} = \left[\frac{(\bar{D} \bar{n}) \bar{E}}{\varkappa} - \bar{n} \frac{\bar{E} \bar{D}}{2 \varkappa} \right] + \left[\frac{(\bar{B} \bar{n}) \bar{H}}{\varkappa} - \bar{n} \frac{\bar{B} \bar{H}}{2 \varkappa} \right] = \bar{T}_{en} + \bar{T}_{mn},$$

expresie care se mai poate scrie și:

$$\bar{T}_n = \left[\frac{(\bar{D} \bar{n}) \bar{E}}{\varkappa} - \bar{n} w_e \right] + \left[\frac{(\bar{B} \bar{n}) \bar{H}}{\varkappa} - \bar{n} w_m \right].$$

În expresiile de mai sus: \bar{E} e intensitatea cîmpului electric, \bar{D} e inducția electrică, \bar{B} e inducția magnetică, \bar{H} e intensitatea cîmpului magnetic, $w_e = \frac{\bar{E} \bar{D}}{2 \varkappa}$ e densitatea de volum a energiei electrice, $w_m = \frac{\bar{B} \bar{H}}{2 \varkappa}$ e densitatea de volum a energiei

magnetice, κ e coeficientul de raționalizare ($\kappa=4\pi$ în sistemele neraționalizate, $\kappa=1$ în sistemele raționalizate).

Matricea corespunzătoare a tensorului tensiunilor maxwelliene e, cu $w=w_e+w_m$:

$$\begin{vmatrix} \frac{D_x E_x + B_x H_x}{\kappa} - w & \frac{D_x E_y + B_x H_y}{\kappa} & \frac{D_x E_z + B_x H_z}{\kappa} \\ \frac{D_y E_x + B_y H_x}{\kappa} & \frac{D_y E_y + B_y H_y}{\kappa} - w & \frac{D_y E_z + B_y H_z}{\kappa} \\ \frac{D_z E_x + B_z H_x}{\kappa} & \frac{D_z E_y + B_z H_y}{\kappa} & \frac{D_z E_z + B_z H_z}{\kappa} - w \end{vmatrix}$$

Tensorul tensiunilor maxwelliene cu semn schimbat reprezintă tensorul densității fluxului de impuls electromagnetic (v. sub Impuls electromagnetic).

În formularea cuadridimensională (minkowskiană) a electrodinamicii macroscopice, tensorul tensiunilor maxwelliene împreună cu vectorul lui Poynting $\vec{S} = \frac{\vec{E} \times \vec{H}}{\kappa \gamma_0}$, cu vectorul densitate de impuls electromagnetic $\vec{g} = \frac{\gamma_0}{\kappa} (\vec{D} \times \vec{B})$ și cu scalarul densitate de volum a energiei electromagnetice $w = \frac{\vec{E} \vec{D} + \vec{B} \vec{H}}{2 \kappa}$, alcătuiesc un quadritensor de ordinul al doilea, numit *quadritensorul energie-impuls*:

$$\overline{\overline{T}} = \begin{bmatrix} -\vec{T} & j c_0 \vec{g} \\ \frac{j}{c_0} \vec{S} & -w \end{bmatrix},$$

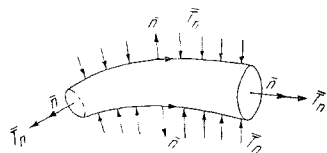
unde $j = \sqrt{-1}$ și c_0 e viteza de propagare a luminii în vid (v. sub Relativității, teoria ~ restrînsă).

În teoria microscopică clasică a electromagnetismului, expresiile de mai sus rămîn valabile dacă în locul mărimilor macroscopice $\vec{E}, \vec{D}, \vec{B}, \vec{H}$ se introduc mărimile microscopice corespunzătoare $\vec{e}, \vec{d}, \vec{b}, \vec{h}$, observînd că $\vec{d} = \epsilon_0 \vec{e}$ și $\vec{h} = \frac{\vec{b}}{\mu_0}$ (v. sub Cîmp electromagnetic 1).

Tensiunile maxwelliene reprezintă o exprimare matematică (posibilă numai în regim staționar și cuasistaționar) a ideilor lui Faraday cu privire la transmisiunea acțiunilor ponderomotorie prin intermediul liniilor de forță și permit adevăratului calculul acestor acțiuni.

Dacă se consideră, de exemplu, un tub de linii de cîmp electric (sau magnetic) (v. fig. 1), se utilizează expresia:

$$\vec{T}_{en} = \frac{(\vec{D} \vec{n}) \vec{E}}{\kappa} - \vec{n} w,$$

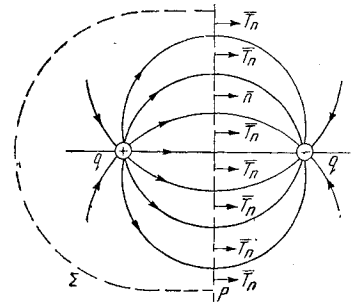


1. Excitarea tensiunilor electrice asupra unui tub de linii de cîmp electric.

Se observă că pe secțiunile transversale ($\vec{n} \parallel \vec{E} \parallel \vec{D}$) tensiunile maxwelliene exercită o acțiune de întindere a tubului, iar pe suprafața laterală tensiunile maxwelliene exercită o acțiune de comprimare a tubului ($\vec{n} \perp \vec{D}$).

De aceea, forțele exercitate între corpuri electrizate sau conductoare parcurse de curenți pot fi interpretate formal ca niște tensiuni transmise prin intermediul liniilor de cîmp (de „forță”).

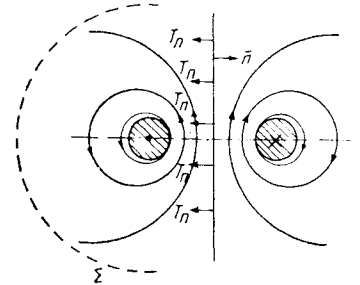
În fig. 2 se arată cum atracțiunea dintre două corpuri punctuale încărcate cu sarcini egale și de semne contrare se poate interpreta pe baza exercitării tensiunilor în lungul liniilor de cîmp. Dacă se consideră drept suprafața Σ ce înconjură corpul punctual încărcat pozitiv (din stînga) o suprafață formată din planul mediator inefinit P completat cu emisfera de la infinit unde cîmpul e nul, se constată că forța de atracțiune e rezultanta tensiunilor maxwelliene exercitate asupra planului mediator.



2. Interpretarea forței de atracțiune dintre două mici corpuri punctuale încărcate cu sarcină cu ajutorul tensiunilor maxwelliene electrice.

În fig. 3 e dată o interpretare similară a repulsiunii dintre două conductoare rectilinii paralele, parcurse de curenți egali și de sensuri contrare.

„Presiunea electrostatică” exercitată asupra conductoarelor în echilibru electrostatic e, de asemenea, interpretabilă ca tensiune maxwelliană exercitată asupra fiecărui element al suprafeței conductorului în sensul normalei exterioare.



3. Interpretarea forței de repulsiune dintre două conductoare paralele parcurse de curenți pe baza tensiunilor maxwelliene magnetice.

1. Tensiune. 3. Fiz.,

Elt.: Fiecare dintre integralele de linie ale unor vectori cîmp. Se deosebesc, în principal *tensiunea electrică* (v.), definită prin integrala de linie a intensității cîmpului electric, și *tensiunea magnetică* (v.), definită prin integrala de linie a intensității cîmpului magnetic.

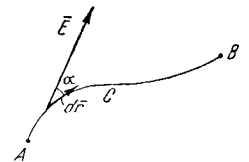
2. ~ *cimomotoare*. Telc. V. Cimomotoare, tensiune ~.

3. ~ *contraelectromotoare*. EIt.: Tensiunea electromotoare (v.) din lungul unui conductor electric calculată în sensul de referință opus sensului de referință al curentului din conductor. Sin. Forță contraelectromotoare.

4. ~ *electrică*. Fiz., EIt.: Mărime electrică scalară, definită de integrala de linie a intensității cîmpului electric în lungul unei curbe deschise sau închise:

$$u = \int_C \vec{E} \cdot d\vec{r},$$

unde u e tensiunea electrică, \vec{E} e intensitatea cîmpului electric, iar $d\vec{r}$ e elementul de arc orientat al curbei C (v. fig. 4). Sin. Tensiune.



Tensiunea electrică e o mărime algebrică atașată unei curbe C , susceptibilă de a fi pozitivă, negativă sau nulă pentru un anumit sens de integrare ales pe curba C , care trebuie indicat explicit (de ex. printr-o săgeată) și constituie sensul de referință sau sensul pozitiv (v. sub Asociație, reguli de ~ a sensurilor pozitive) al tensiunii. Unitățile de tensiune electrică sînt: voltul (V) în sistemul MKSA (SI), erg/Fr în sistemul CGSes și erg/Bi·s în sistemul CGSem. În opoziție cu

4. Curba de definiție a tensiunii electrice.

tensiunea electrică în sens larg (v.), tensiunea electrică definită ca mai sus se mai numește *tensiune electrică în sens restrîns*.

După natura cîmpurilor electrice, se deosebesc:

Tensiunea electrică coulombiană, u_c , e egală cu integrala de linie a intensității cîmpului electric coulombian, \vec{E}_c (v.):

$$u_c = \int_C \vec{E}_c \cdot d\vec{r}.$$

Tensiunea electrică coulombiană pe orice curbă închisă e totdeauna nulă; deci tensiunea electrică coulombiană dintre două puncte A, B nu depinde de drum și e egală cu diferența potențialelor coulombiene dintre cele două puncte:

$$u_{cAB} = \int_A^B \vec{E}_c \cdot d\vec{r} = \int_A^B (-\text{grad } V) \cdot d\vec{r} = V_A - V_B.$$

Tensiunea electrică indusă, u_r , e egală cu integrala de linie a intensității cîmpului electric indus (rotational), \vec{E}_r (v.):

$$u_r = \int_C \vec{E}_r \cdot d\vec{r}.$$

Tensiunea electrică indusă pe o curbă închisă e, în general, diferită de zero, iar pentru curbe deschise depinde de drumul de integrare.

În *regim cuasistaționar*, tensiunea electrică în sens restrîns se poate descompune în mod univoc în suma dintre tensiunea electrică coulombiană produsă exclusiv de sarcinile electrice și tensiunea electrică indusă, produsă exclusiv prin inducție electromagnetică:

$$u = u_c + u_r.$$

După tipul curbei în lungul căreia se calculează, se deosebesc:

Tensiunea electrică în lungul firului, u_f ; e egală cu integrala de linie a cîmpului electric în sens restrîns în lungul unui conductor filiform. Conform legii lui Ohm, această tensiune e proporțională cu intensitatea curentului electric ce străbate firul (presupus omogen):

$$u_f = Ri,$$

factorul de proporționalitate fiind rezistența firului.

Tensiunea electrică la borne, u_b , e definită prin integrala de linie a intensității cîmpului electric în sens restrîns pe o linie a tensiunii la borne (normală în toate punctele ei pe intensitatea cîmpului electric indus), egală numeric cu tensiunea electrică coulombiană între două borne ale unui circuit și, deci, cu diferența de potențial dintre cele două borne:

$$u_b = \int_{C_b}^B \vec{E} \cdot d\vec{r} = \int_{C_a}^A \vec{E}_c \cdot d\vec{r} = V_A - V_B.$$

Practic, orice curbă dintre două borne ale unui circuit se poate considera linie a tensiunii la borne dacă intensitatea cîmpului electric indus e neglijabilă față de intensitatea cîmpului electric coulombian, ceea ce are loc cînd linia nu e situată într-o regiune cu cîmp magnetic intens variabil în timp.

În *regim staționar*, orice linie dintre borne e o linie a tensiunii la borne. Sensul de referință al tensiunii la borne trebuie indicat explicit printr-o săgeată (v. sub Asociație, reguli de ~ a sensurilor pozitive).

După natura regimurilor electrice, se deosebesc:

Tensiuni electrice statice și staționare, a căror mărime e invariabilă în timp și cari se pot defini în regim electrostatic sau în regimul staționar al circuitelor de curent continuu.

Tensiuni electrice variabile, a căror mărime e variabilă în timp; în particular:

Tensiuni electrice alternative exprimate printr-o mărime scalară alternativă (v. sub Mărime 2).

Tensiunile electrice alternative se mai pot clasifica în: **tensiuni electrice monofazate**, cari se definesc în circuitele monofazate (v. sub Circuit electric 1), și **tensiuni polifazate**, cari se definesc în circuitele polifazate (v. sub Circuit electric 1).

În rețelele polifazate, se mai definesc:

Tensiunea electrică de fază, egală cu tensiunea electrică la bornele unei faze a unui element polifazat de rețea (receptor, mașină, instalație, etc.). Pentru elementele polifazate echilibrate legate în stea cu fir neutru în regim simetric, tensiunea electrică de fază e egală cu tensiunea dintre borna de intrare a fazei și firul neutru.

Tensiunea electrică de linie (sau tensiunea dintre faze) e egală cu tensiunea electrică dintre două borne situate pe conductoarele active ale liniei polifazate care alimentează un element polifazat de rețea. Pentru elementele de rețea legate în poligon (în particular în triunghi, în cazul rețelilor trifazate), tensiunea de linie e egală cu tensiunea de fază la bornele fazei alimentată de conductoarele active considerate.

Pentru elementele polifazate de rețea legate în stea, tensiunea de linie e egală cu diferența tensiunilor de fază ale fazelor legate la conductele între cari se consideră tensiunea de linie. În cazul particular al elementelor echilibrate și în regim simetric, între valoarea efectivă a tensiunii de linie și valoarea efectivă a tensiunii de fază există relația:

$$U_l = 2U_f \sin \frac{2\pi}{m},$$

m fiind numărul de faze. Pentru sistemele trifazate:

$$U_l = \sqrt{3}U_f.$$

Tensiunea electrică simplă (sau stelată) e egală cu diferența de potențial dintre borna unei faze și un punct neutru artificial (v.) (real sau fictiv).

În planul complex topografic (v. fig. II), reprezentările în complex ale tensiunilor simple sînt date de segmentele orientate cari unesc punctul neutru ales arbitrar în planul topografic și punctele corespunzătoare potențialelor bornelor fazelor în raport cu o origine oarecare de potențiale.

Tensiunea electrică compusă e egală cu diferența tensiunilor stelate corespunzătoare la două faze oarecari și, deci, cu tensiunea de linie dintre conductele aferente fazelor.

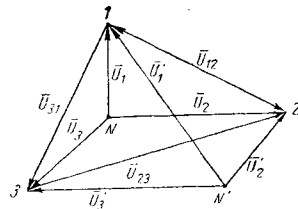
Unui sistem de tensiuni compuse îi corespund în general o infinitate de sisteme de tensiuni simple (v. fig. II).

În cazul sistemelor simetrice de tensiuni, între tensiunile compuse și tensiunile stelate definite în raport cu un punct neutru artificial creat cu impedanțe egale (corespunzînd centrului de greutate al triunghiului) există aceleași relații ca și între tensiunile de linie și tensiunile de fază.

Tensiune electrică de impulsie. V. sub Impulsie electrică, și sub Generator de impulsii.

Din punctul de vedere al efectelor pe cari le provoacă, tensiunile electrice se clasifică în:

Tensiune de aprindere, egală cu tensiunea electrică la care se stabilește un arc electric de lungime dată într-un amestec gazos dat (v. și sub Tiratron).



II. Diagrama tensiunilor unui sistem trifazat.

Tensiune critică: Tensiunea minimă față de pământ, care, aplicată unei linii electrice aeriene de curent alternativ, produce efectul corona. Pentru tensiuni mai joase decât tensiunea critică, pierderile de energie în aer pot fi neglijate față de pierderile în izolatoare. Când se depășește tensiunea critică și apare efectul corona, pierderile de putere P_c în aer se pot pune sub forma:

$$P_c = \alpha (U_0 - U_c)^3,$$

unde U_0 e tensiunea liniei față de pământ, U_c e tensiunea critică și

$$\alpha = \frac{344}{\vartheta} f \cdot \sqrt{\frac{r}{d}}.$$

f fiind frecvența curentului, r raza secțiunii conductoarelor, d distanța dintre conductoare, unde:

$$\vartheta = \frac{3,92b}{273+t},$$

b fiind presiunea atmosferică în centimetri coloană de mercur, iar t , temperatura aerului în grade Celsius.

Tensiunea critică are următoarea expresie semiempirică:

$$U_c = 21,1 v \vartheta r \ln \frac{d}{r},$$

unde v e coeficientul de rugozitate, care are valorile $v=1$ pentru conductoare foarte netede și absolut rotunde; $v=0,98 \dots 0,88$ pentru conductoare rotunde, cum se găsesc în fabricația curentă și expuse cîțva timp intemperiiilor; $v=0,89 \dots 0,72$ pentru cabluri.

Tensiunea critică depinde nu numai de caracteristicile constructive și electrice ale liniei, ci și de starea atmosferică: o linie sub tensiune foarte apropiată de tensiunea critică poate prezenta pierderi neglijabile în aer, pe timp frumos, iar pe timp de furtună și mai ales de viscol, aceste pierderi pot fi de multe ori mai mari.

Tensiune de conturnare: Tensiunea electrică minimă dintre cei doi electrozi ai unui dispozitiv, izolați unul de altul prin dielectrice în parte solizi și în parte fluizi, la care se produce între electrozi o descărcare, de-a lungul suprafeței de contact dintre un dielectric solid și cei fluizi, sau numai prin dielectricul fluid, respectiv prin dielectricii fluizi.

Tensiunea de conturnare a izolatoarelor electrice în aer, de-a lungul suprafeței lor, e, în general, mai joasă decât tensiunea de străpungere a aerului pe distanța respectivă.

Valoarea tensiunii de conturnare depinde de valorile componentelor câmpului electric tangente la suprafața dielectricului; de distanța dintre electrozi, rigiditatea dielectrică la conturnare crescînd cînd distanța dintre electrozi scade sub o anumită valoare; de umiditatea fluidului (de ex. a aerului), rigiditatea dielectrică scăzînd cînd crește umiditatea relativă; de rezistența superficială a dielectricului, în special pentru faza incipientă a conturnării (această rezistență depinde în mare măsură de starea de curățenie a suprafeței dielectricului și poate fi micșorată de zeci de ori prin depuneri de praf sau de alte impurități: praf coroziv sau conductor, etc.); de presiunea fluidului (de ex. de presiunea atmosferică), rigiditatea la conturnare crescînd cu presiunea (tensiunea de conturnare a izolatoarelor scade, deci, la înălțimi mari în atmosferă, și standardele conțin dispoziții speciale pentru izolatoarele la înălțimi peste 1000 m deasupra nivelului mării); de omogeneitatea câmpului electric în dielectric, înainte de conturnare: tensiunea de conturnare crește în câmpuri neomogene, ceea ce se explică prin apariția unor descărcări luminescente premergătoare, cari reduc valoarea maximă locală a câmpului disruptiv

(pe acest fenomen se bazează inelele de luminescență sau de scînteiere, aplicate în unele construcții de înaltă tensiune, pentru mărirea tensiunii de conturnare); de variația în timp a tensiunii aplicate. La unde de impulsie (șoc), conturnarea se poate produce pe fruntea undei și poate depinde de panta, respectiv de amplitudinea tensiunii, — sau pe spatele ei, depinzînd, în acest caz, mai mult de durata aplicării tensiunii.

Tensiune de descompunere electrolitică: Tensiunea electrică minimă care dă, prin descompunere, pe electrozii unei soluții electrolitice, primele urme de substanță care se descarcă pe electrozi. Ea trebuie să fie cel puțin egală cu diferența dintre potențialele electrice de descărcare ale celor doi ioni ai electrolitului. Cînd e egală cu această diferență, electroliza se numește reversibilă.

Tensiune de încercare: Maximul tensiunii electrice efective, stabilit prin standarde, pe care izolația unui aparat sau a unor instalații electrice trebuie să o suporte fără străpungeri sau conturnări, cînd e încercată în condiții determinate.

Tensiune de izolare: Maximul tensiunii electrice efective, de o anumită variație în timp, pe care izolația unei instalații sau a unui aparat electric e capabilă să o suporte fără străpungeri sau conturnări, cînd e încercată în condiții determinate. Sin. Tensiune de rezistență.

Tensiune de rezistență. V. Tensiune de izolare.

Tensiune de stingere: Maximul valorii efective a tensiunii electrice de frecvență industrială, care, cînd e aplicată la bornele unui descărcător, stinge sigur curentul subsecvent, la prima trecere prin zero, după ce prin descărcător au fost trecuți curenți de impulsie, în număr și de formă stabilită prin standarde.

Pentru a asigura funcționarea corectă a descărcătorului, chiar la supratensiuni dinamice, se alege, în general, pentru tensiunea de stingere, o valoare de 1,3 ori mai înaltă decât tensiunea nominală a descărcătorului.

Tensiune de străpungere. 1: Cea mai mică valoare a tensiunii, care, aplicată între doi electrozi izolați printr-un dielectric unul de altul, provoacă descărcarea între electrozi, prin dielectric.

În curent alternativ valoarea efectivă a tensiunii de străpungere depinde de natura și de starea dielectricului (gazos, lichid, solid); de omogeneitatea lui, impuritățile influențînd puternic valoarea tensiunii de străpungere; de forma și de starea electrozilor (mai mult la dielectrice gazoși și lichizi, decât la cei solizi); de distanța dintre electrozi; de neomogeneitatea câmpului electric, iar la câmp neomogen, de forma electrozilor și de polaritatea tensiunii aplicate (cu cît câmpul e mai neomogen, cu atît tensiunea de străpungere scade față de cea în câmp omogen și față de tensiunea inițială aplicată); de forma undei de tensiune care se aplică și de durata aplicării unei unde de tensiune date.

În gaze și la câmpuri omogene, tensiunea de străpungere statică e egală cu tensiunea inițială aplicată dispozitivului și depinde numai de densitatea gazului și, într-o mică măsură, de distanța dintre electrozi. De aceea, eclatoarele în aer, folosite pentru măsurarea tensiunilor înalte, au câmp neomogen (eclatoare cu sfere). La dispozitivul: vîrf pozitiv față de placă negativă, tensiunea de străpungere în gaze e mult mai joasă decât la același dispozitiv cu polaritatea inversă.

În lichide și în solide, tensiunea de străpungere depinde și de impuritățile de pe electrozi și din dielectric.

Tensiune de străpungere. 2: Cea mai mică valoare a tensiunii electrice inverse pentru care crește mult probabilitatea străpungerii electrice a unui element redresor.

Valoarea maximă a tensiunii inverse, aplicată elementului redresor, trebuind să fie mult mai mică decât tensiunea de

străpungere, se alege în funcțiune de valoarea tensiunii de străpungere valoarea admisibilă a tensiunii inverse și, deci, și a tensiunii redresate.

Tensiune disruptivă: Minimul valorii efective a tensiunii electrice care, aplicată între doi electrozi izolați printr-un dielectric, provoacă, în condiții determinate, o descărcare între cei doi electrozi.

Tensiunea disruptivă fiind, fie o tensiune de străpungere, fie una de contornare, depinde de repartiția câmpului electric între electrozi, adică de forma și natura suprafeței electrozilor, de natura, forma și starea dielectricului sau a dielectricilor, de suprafețele de contact dintre dielectrici, de mersul în timp al valorii tensiunii aplicate, adică de forma undei și de polaritatea ei.

Tensiunea disruptivă statică e cea mai mică valoare a tensiunii continue la care se produce o descărcare, indiferent de durata aplicării ei; la solicitare cu tensiune alternativă de joasă frecvență, străpungerea se produce la o amplitudine egală cu tensiunea disruptivă continuă, dar se exprimă prin valoarea efectivă corespunzătoare. La solicitări prin tensiuni alternative de frecvență crescândă, tensiunea disruptivă scade, începând de la o valoare critică a frecvenței.

Tensiunea disruptivă de impulsie (de șoc) e valoarea tensiunii la care se obține descărcarea între doi electrozi solicitați la tensiune de impulsie (de șoc) și la care, pe lângă amplitudine, interesează și durata de aplicare a tensiunii, mai precis: forma undei de tensiune (care se poate înregistra cu un oscilograf catodic). Tensiunea disruptivă de impulsie depășește, în general, tensiunea disruptivă statică, raportul acestor două valori fiind factorul de impulsie (factorul de șoc).

Valoarea tensiunii disruptive depinde de forma și de amplitudinea undei de impulsie.

Tensiunea disruptivă de 50% e valoarea amplitudinii unei unde standard care, în 50% din numărul total al impulsurilor aplicate, provoacă descărcarea prin dielectric. Această tensiune depinde de polaritatea undei, de presiunea și de umiditatea atmosferei. La durate lungi, valoarea ei se apropie de valoarea tensiunii statice disruptive.

Tensiune nominală de izolare: Tensiunea electrică la borne, sub care se încearcă și la care trebuie să reziste izolația unui utilaj electric. Poate fi identică cu tensiunea nominală a utilajului, sau diferită de ea.

Tensiune reziduală: Amplitudinea tensiunii care se stabilește la bornele unui descărcător, în timpul trecerii prin el a curentului de impulsie.

Tensiunea reziduală a descărcătoarelor cu rezistență dependentă de tensiunea aplicată e formată, în cea mai mare parte, de căderea de tensiune în aceste rezistențe.

Valoarea ei depinde atât de caracteristica tensiune-curent a rezistențelor, cât și de forma impulsiei de curent.

Tensiunea reziduală care se stabilește la bornele unui descărcător, la trecerea prin acesta a curentului de impulsie corespunzător capacității nominale de scurgere a descărcătorului, se numește **tensiunea lui reziduală nominală**; valoarea ei e, în general, de patru ori amplitudinea tensiunii de fază în serviciu (pentru descărcătoarele cu rezistență variabilă), fiind puțin deosebită de valoarea tensiunii de amorsare la impulsie. Tensiunea reziduală a descărcătoarelor tubulare are o valoare mult mai mică (circa 1/7 din tensiunea de amorsare), fiind determinată numai de căderea de tensiune în arcul format între electrozi. Pentru descărcătoarele tubulare, tensiunea reziduală e o mărime de importanță secundară.

Din punctul de vedere al valorilor pe care le au, tensiunile electrice se clasifică în:

Tensiuni joase, cu valori nominale cuprinse între 0 și 1000 V.

Tensiuni medii, cu valori cuprinse între 1 kV și 20 kV.

Tensiuni înalte, cu valori nominale cari depășesc 20 kV.

În curent alternativ, acestea reprezintă valori efective, iar în cazul sistemelor polifazate se referă la tensiunile de linie.

Tensiune nominală: Valoarea tensiunii electrice la bornele unei instalații, ale unei mașini sau ale unui aparat electric, pentru care s-a realizat instalația, mașina sau aparatul electric considerat. Tensiunile electrice nominale sînt fixate prin standarde la bornele consumatorului (conform standardelor europene), respectiv la bornele producătorului (conform standardelor engleze și americane).

Tensiunile electrice nominale standardizate în țara noastră au următoarele valori:

Sub 100 V: în curent continuu pentru iluminat: 2; 2,5; 3,5; 4; 6; 8; 12; 16; 24; 32; 40; 65 și 80 V pentru electromedicină: 2; 4; 6; 12 și 16 V; pentru telecomunicații: 1,5; 2; 6; 8; 12; 24; 36; 48 și 60 V; pentru motoare: 4; 6; 8; 12; 24; 40; 65 și 80 V; în curent alternativ, pentru iluminat, aceleași tensiuni ca în curent continuu; pentru electromedicină: 2; 4; 8 și 12 V; pentru transformatoarele de sonerie: 3; 5 și 8 V; pentru telecomunicații: 36; 48 și 75 V (exprimate pentru valori efective).

Peste 100 V: în curent continuu, normal pentru toate cazurile: 110; 220 și 440 V, iar pentru tracțiunea electrică: 550; 750; 1100; 1500; 2200 și 3000 V; în curent trifazat de 50 Hz: 125; 220; 380 și 500 V, cele două valori subliniate fiind recomandate, de preferință, atât pentru instalații noi, cât și pentru dezvoltări importante, — și 1; 3; 6; 10; (15); 20; 35; 60; 110 220 și 400 kV; în curent monofazat de 16 2/3 Hz, tensiunile subliniate de sub curentul trifazat, fiind recomandate de preferință, plus tensiunea de 15 kV, pentru alimentarea firelor de cale.

Din punctul de vedere al regimului de funcționare a instalațiilor electrice, tensiunile electrice se clasifică în:

Tensiune de exploatare: Sin. Tensiune de serviciu (v.).

Tensiune de gol, reprezentînd tensiunea care se stabilește (sau valoarea efectivă a acesteia în curent alternativ) la bornele în gol ale instalațiilor. De exemplu: tensiunea în gol a transformatoarelor, a mașinilor electrice, etc.

Tensiune de circuit întrerupt. 1: Tensiunea electrică efectivă, de linie (între faze), de frecvență nominală, la bornele unui aparat de întrerupere, imediat după întreruperea definitivă a arcului electric. Valoarea acestei tensiuni se măsoară după un anumit timp (1...2 semiperioade) de la stingerea arcului. — În cursul încercării unui aparat de întrerupere, tensiunea de circuit întrerupt se măsoară, în general, la bornele fiecărei întreruperi, convertindu-se apoi în tensiune între faze, pentru a fi comparată cu aceasta. Pentru ca încercarea unui aparat la puterea de rupere să fie valabilă, e necesar ca tensiunea de circuit întrerupt, măsurată în cursul încercării, să nu fie mai mică decît 0,95 din tensiunea nominală a aparatului. Sin. Tensiune de revenire, Tensiune de întoarcere.

Tensiune de circuit întrerupt. 2: Tensiunea electrică transitorie dintre faze, la bornele unui aparat de întrerupere, imediat după întreruperea arcului electric.

Cît durează arcul, diferența de potențial electric dintre contactele aparatului de întrerupere e dată de însăși căderea de tensiune electrică în arc, a cărei valoare e o fracțiune din tensiunea electrică în serviciu. În momentul stingerii arcului, trecerea de la valoarea vîrfului de stingere la valoarea instantanee a tensiunii în serviciu se face printr-o oscilație de tensiune, la frecvența proprie a circuitului întrerupt. Această

oscilație, suprapusă peste valorile instantanee ale tensiunii în serviciu, formează *tensiunea transitorie de circuit întrerupt*.

Tensiunea transitorie de circuit întrerupt e o mărime care caracterizează în mod esențial solicitarea unui aparat de întrerupere, la întreruperea unui anumit circuit. Ea poate fi definită, fie prin frecvența oscilației libere și amplitudinea ei maximă, fie prin viteza de restabilire a tensiunii și amplitudinea ei maximă. Indicarea vitezei de restabilire a tensiunii transitorii de circuit întrerupt e mai concludentă decât indicarea frecvenței proprii, dar încă nu există un acord general în privința faptului dacă această viteză de restabilire trebuie definită folosind dreapta care unește originea cu vârful primei amplitudini, dreapta care unește originea cu vârful amplitudinii maxime, sau folosind tangenta la undă.

Tensiunea transitorie de circuit întrerupt diferă de la o fază la alta, dar interesează în deosebi prima fază care întrerupe un defect trifazat, fără punere la pământ, aceasta fiind situația cea mai favorabilă. Sin. Tensiune de rearmare.

Tensiune de revenire: Sin. Tensiune de circuit întrerupt (v. Tensiune de circuit întrerupt 1).

Tensiune de scurt-circuit: Tensiunea aplicată la bornele primare ale unei instalații electrice (de ex.: transformator, linie electrică și, în general, orice cuadripol electric), atunci când bornele secundare sînt puse în scurt-circuit și parcurs de curentul nominal. Se exprimă, de obicei, în procente din tensiunea nominală a bornelor la cari se aplică. În cazul transformatoarelor, prin tensiunea de scurt-circuit se înțelege valoarea efectivă a tensiunii aplicate înfășurării primare de înaltă tensiune atunci când înfășurarea secundară e pusă în scurt-circuit și e parcursă de curentul secundar nominal. Valorile tensiunilor de scurt-circuit ale transformatoarelor sînt stabilite prin standarde și sînt cuprinse între 3 și 5% pentru tensiuni joase și puteri mici, respectiv între 10 și 12% pentru tensiuni înalte și puteri mari.

Tensiune de serviciu (sau în serviciu): Valoarea efectivă medie a tensiunii electrice într-o instalație sau într-un punct al unei instalații electrice, la bornele unei mașini sau ale unui aparat electric, în condiții normale de lucru. În cazul liniilor electrice se consideră o medie în spațiu și în timp; în cazul mașinilor și al aparatelor, sau când interesează un anumit punct al unei linii, se consideră numai o medie în timp (de ex. pentru 30 min).

Cea mai înaltă tensiune de serviciu care poate să apară într-un punct oarecare al unei instalații electrice, la bornele unei mașini sau ale unui aparat electric, în condiții normale de lucru, se numește *tensiune în serviciu maximă*. Cea mai înaltă tensiune în serviciu a cărei aplicare, pe o durată ilimitată, e admisibilă conform condițiilor de funcționare și de izolare, se numește *tensiune în serviciu maximă admisibilă*. Ea se ia ca bază, atât la dimensionarea aparatelor pentru funcționarea de lungă durată, cât și la determinarea mărimilor numerice ale treptelor de coordonare a izolației. E legată de tensiunea nominală prin relația: $U_s \cong 1,15 U_n$.

Valorile corespunzătoare sînt fixate prin standarde. Tensiunea în serviciu maximă admisibilă prezintă importanță numai dacă standardele fixează, drept tensiune nominală (v.), tensiunea la consumator, astfel încît, în condiții normale de funcționare, pot exista în instalație tensiuni mai înalte decât cea nominală.

Cea mai joasă tensiune în serviciu care poate să apară într-un punct oarecare al unei instalații electrice, la bornele unei mașini sau ale unui transformator electric, în condiții normale de lucru, se numește *tensiune în serviciu minimă*. Cea mai joasă tensiune în serviciu a unei instalații, a unei mașini sau a unui aparat electric, admisă din punctul de vedere al funcționării normale a receptoarelor, se numește *tensiune în serviciu minimă admisibilă*.

În rețelele cu tensiunea nominală cuprinsă între 100 și 1000 V, ea trebuie să fie cu cel mult 10% mai joasă decât tensiunea nominală. În rețelele cu tensiunea nominală mai înaltă decât 1 kV nu se prescrie o tensiune în serviciu minimă admisibilă. Sin. Tensiune de exploatare.

Din punctul de vedere al punctelor între cari se stabilesc, tensiunile electrice se clasifică în:

Tensiune anodică: Tensiunea electrică dintre anodul și un anumit punct specificat al catodului unui sistem de cel puțin doi electrozi. Ea prezintă importanță în special pentru tuburile electronice. În general, tensiunea anodică periodică a tuburilor electronice are o componentă continuă, egală cu valoarea termenului constant din dezvoltarea în serie Fourier a funcțiunii care reprezintă mersul ei în timp, numită și *tensiune de polarizație a anodului*, și o componentă alternativă, egală cu suma valorilor termenilor variabili respectivi, numită *tensiune anodică alternativă*.

Tensiune de atingere: Tensiunea electrică dintre două puncte ale unei instalații electrice în funcțiune, cari pot fi atinse simultan de un om, unul din puncte putînd fi pământul.

Tensiune de contact: Tensiunea electrică care se stabilește între părțile în contact a două conductoare de prima speță sau semiconductoare, sau între un conductor și un semiconductor.

Tensiune de difuziune: Tensiunea electrică care se stabilește între părțile a două soluții de concentrație diferită. Sin. Potențial de difuziune (v. sub Potențial 5).

Tensiune de electrod: Tensiunea electrică care se stabilește între un electrod și soluția de electrolit cu care e în contact. Sin. Potențial de electrod (v. sub Potențial 5).

Tensiune de grilă: Tensiunea electrică dintre grilă și un anumit punct specificat al catodului unui sistem de cel puțin trei electrozi, dintre cari unul are funcțiunea de grilă. Termenul se folosește, în special, pentru tensiunea de grilă a tuburilor electronice. Tensiunea de grilă are, în general, o componentă continuă, egală cu valoarea termenului constant din dezvoltarea în serie Fourier a funcțiunii care reprezintă mersul ei periodic în timp, numită și *tensiune de polarizație a grilei*, și o componentă alternativă, egală cu suma valorilor termenilor variabili respectivi, numită *tensiune de grilă alternativă*.

Cînd tensiunea de polarizație a grilei e negativă, ea se numește și *negativație* sau *negativare*.

Tensiune echivalentă de grilă: Tensiunea electrică u_g față de catod, pe care ar trebui să o aibă anodul unei diode care ocupă locul grilei unei poliode, pentru ca să treacă prin diodă un curent egal cu intensitatea curentului care trece prin poliodă, din spre ceilalți electrozi spre catod. Tensiunea echivalentă de grilă a unei triode are expresia:

$$u_e = u_g + \frac{u_a}{\mu}$$

în care u_g e tensiunea grilei, u_a e tensiunea anodică, iar μ e coeficientul de amplificare al triodei, presupus destul de mare față de unitate. Cînd nu e satisfăcută această condiție,

$$u_e = \frac{u_g + \frac{u_a}{\mu}}{1 + \frac{1}{\mu}}$$

În cazul tetrodelor, tensiunea echivalentă de grilă are expresia:

$$u_e = u_g + \frac{1}{\mu_1} u'_g + \frac{1}{\mu_1 \mu_2} u_a$$

unde u'_g e tensiunea grilei-ecran, μ_1 e coeficientul de amplificare

raportat la grila-ecran, iar μ_2 e coeficientul de amplificare raportat la anod.

Tensiune de pas: Tensiunea u_p dintre două puncte la suprafața pământului, din apropierea unei prize de pământ (v.), aflate pe direcția gradientului de potențial al prizei, depărtate între ele cu lungimea unui pas (0,80 m).

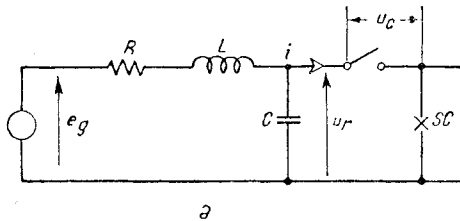
Raportul dintre tensiunea de pas și potențialul prizei e numit coeficient de pas $\alpha_p (\alpha_p = u_p / V_e)$.

Tensiune de placă a tubului electronic: Sin. Tensiune anodică (v.) a tubului electronic.

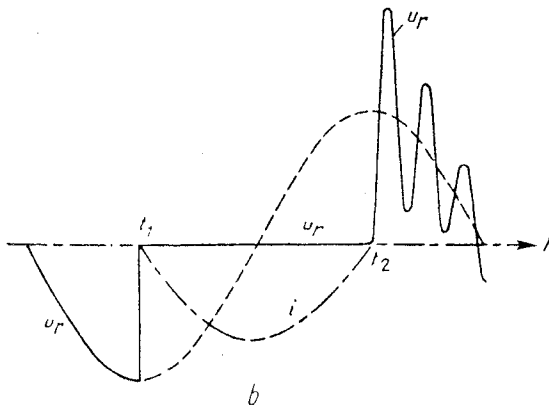
Tensiune de polarizație. V. sub Tensiune anodică, și sub Tensiune de grilă.

Tensiune de restabilire: Tensiune care apare între contactele unui întreruptor după ruperea curentului.

În cazul unui circuit monofazat (v. fig. III), cît timp întreruptorul e închis, tensiunea u_r față de pământ înaintea acestui aparat variază sinusoidal (curba întreruptă). Producîndu-se, de exemplu, un scurt-circuit SC la momentul t_1 (cînd tensiunea e maximă), tensiunea u_r se anulează și apare un curent de scurt-circuit i , defazat față de tensiune cu $\pi/2$, deoarece impedanța liniei e predominant inductivă. Considerînd că întreruperea curentului de scurt-circuit se produce în momentul în care acesta are valoarea zero (la momentul t_2), restabilindu-se capacitatea C față de pământ, tensiunea u_r nu mai are valoarea normală (după curba întreruptă) ci crește brusc și ar lua o valoare dublă celei maxime dacă nu ar fi efectul amortisor



a



III. Tensiune de restabilire.
a) schemă; b) diagramă.

al rezistenței. Prin oscilații amortisate a căror frecvență e $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$, tensiunea u_r se apropie de curba normală a tensiunii, iar între contacte se stabilește tensiunea $u_c = u_r$.

Exemple de tensiuni electrice cari prezintă importanță, fără să fie cuprinse în clasificările de mai sus:

Tensiune bioelectrică. Biol.: Diferența de potențial electric produsă între două puncte ale unui țesut viu, prin modificarea concentrației ionilor în acest țesut animal sau vegetal. Variațiile concentrației ionilor în soluții învecinate, de exemplu la limita dintre două celule, sînt produse de acțiunile și excitațiile nervoase.

Tensiunea bioelectrică din țesuturile animale e de ordinul a 20...50 mV. Anumiți pești au mușchi și glande cu acțiuni electrice puternice, datorite unor „pile” electrice legate în serie; în aceste cazuri, tensiunea bioelectrică poate atinge valori de 24...355 V, devenind mortală pentru ființele atinse.

Curenții pe cari îi stabilește tensiunea bioelectrică pot fi curenți staționari (în general, foarte slabi) între diferitele porțiuni de pe suprafața mușchilor, curenți de demarcație (mai puternici) între o suprafață neseționată și una seționată, curenți de acțiune în orice porțiune de mușchi, glandă sau nerv în activitate sau în stare de excitație. De exemplu, curentul electric continuu, de un anumit sens, care se suprapune, în caz de excitație a nervului, peste „curentul de repaus” care trece printr-un nerv în stare normală, neexcitată, producînd diminuarea sau inversarea sensului curentului de repaus în nerv, e un curent de acțiune nervoasă. Variația stării electrice a nervului se poate constata experimental, cu ajutorul unui galvanometru sensibil; ea se produce în punctul excitat al nervului și se propagă de-a lungul acestuia din urmă, cu viteza procesului de excitație. Recent se presupune că nervul în repaus, substanță biologică într-un mediu conductor (țesut viu), se încarcă negativ față de părțile învecinate. Diferența de potențial antrenează prin nerv un curent, electronii migrînd din părțile excitate, active, ale nervului, spre cele inactive, apropiate, făcînd să se propage efectul de excitație. Circuitul se închide local, printr-un curent de sens contrar, prin interiorul nervului. Astfel, excitația ar consta într-o depolarizație temporară, care se propagă din aproape în aproape, cu viteza excitației.

Pe curenții de acțiune rezultați din contracțiunile musculare ale inimii se bazează electrocardiografia, iar pe curenții de acțiune din creier, ridicarea electroencefalogramelor.

Tensiune de zgomot echivalentă. Telc.: Tensiune psfometrică (v.)

Tensiune perturbatoare echivalentă. Telc.: Sin. Tensiune psfometrică (v.).

Tensiune psfometrică. Telc.: Tensiunea electromotoare a unei surse care, debitînd direct pe un receptor telefonic normalizat, cu o impedanță interioară de 600 Ω , ar produce un zgomot echivalent cu perturbația produsă asupra aceleiași receptor de către tensiunile perturbatoare induse în circuitul considerat de către alte circuite învecinate (de telecomunicații sau de energie). Sursa trebuie să aibă o frecvență de 800 Hz și o impedanță interioară de 600 Ω , iar circuitul trebuie să fie conectat la receptor direct sau prin intermediul unui transformator de adaptare și să fie închis prin impedanța sa caracteristică.

Tensiunea psfometrică a unui circuit telefonic e calculată cu expresia:

$$U_p = \frac{1}{p_{800}} \sqrt{\sum (p_f U_f)^2}$$

în care U_f e componenta de frecvență f a tensiunii parazite din circuitul telefonic; p_f e ponderea frecvenței respective din punctul de vedere al sensibilității urechii (v.); p_{800} e ponderea frecvenței de 800 Hz.

Tensiunea psfometrică poate fi măsurată cu *psfometrul*, care permite citirea directă a acestei tensiuni. Sin. Tensiune de zgomot la extremitatea unui circuit de telecomunicații.

Tensiune electrochimică normală a unui metal. *Elt., Chim. fiz.:* Tensiunea dintre un metal și soluția care conține ionii metalului în concentrație normală.

1. **~ electrică imprimată.** *Fiz., Etl.:* Mărime electrică scalară definită de integrala de linie a intensității câmpului electric imprimat, \vec{E}_i (v.):

$$u_{ji} = \int_C \vec{E}_i \cdot d\vec{r},$$

2. **~ electrică în sens larg.** *Fiz., Etl.:* Mărime electrică scalară definită de integrala de linie a intensității câmpului electric în sens larg, $\vec{E}_j = \vec{E} + \vec{E}_i$ (v.):

$$u_j = \int_C \vec{E}_j \cdot d\vec{r} = \int_C (\vec{E} + \vec{E}_i) \cdot d\vec{r} = u + u_{ji}.$$

V. și Tensiune electrică, Tensiune electrică imprimată, Tensiune electromotoare.

3. **~ electromotoare.** *Fiz., Etl.:* Mărime scalară definită de integrala de linie a intensității câmpului electromotor, \vec{E}_e (v.):

$$u_e = \int_C \vec{E}_e \cdot d\vec{r} = \int_C (\vec{E}_i + \vec{E}_r) \cdot d\vec{r} = u_i + u_r.$$

Tensiunea electromotoare pe o curbă închisă Γ , $u_{e\Gamma}$, e egală cu tensiunea electrică în sens larg $u_{j\Gamma}$ în lungul aceleiași curbe, deoarece tensiunea electrică coulombiană $u_{e\Gamma}$ e nulă:

$$u_{e\Gamma} = u_{j\Gamma}.$$

În regim staționar și în medii imobile, tensiunea electromotoare e numai *tensiune electromotoare imprimată*.

În regimul cuasistaționar al conductoarelor omogene și în medii în cari există câmp electric indus, tensiunea electromotoare e numai *tensiune electromotoare indusă*. Sin. (impropriu) Forță electromotoare.

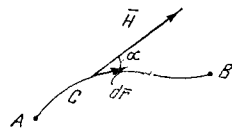
4. **~ magnetică.** *Fiz., Etl.:* Mărime magnetică scalară, definită de integrala de linie a intensității câmpului magnetic în lungul unei curbe închise sau deschise:

$$u_m = \int_C \vec{H} \cdot d\vec{r},$$

unde u_m e tensiunea magnetică, \vec{H} e intensitatea câmpului magnetic, $d\vec{r}$ reprezintă elementul de arc orientat al curbei C , al cărui produs scalar prin \vec{H} se însumează (v. fig. 1).

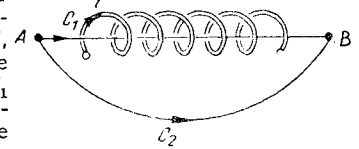
Tensiunea magnetică e o mărime scalară algebrică, atașată unei curbe, susceptibilă de a fi pozitivă, negativă sau nulă, pentru un anumit sens de integrare ales pe curbă, care trebuie indicat explicit (de ex. printr-o săgeată) și constituie sensul de referință sau sensul pozitiv al tensiunii magnetice.

În regim cuasistaționar și în domenii lipsite de curenți electrice, tensiunea magnetică între două puncte e independentă de drum, câmpul magnetic fiind irotațional. În aceste domenii se poate defini un potențial magnetic scalar, tensiunea dintre două puncte fiind numeric egală cu diferența de potențial magnetic.



1. Curba de definiție a tensiunii magnetice.

În domeniile conținând curenți de conducție sau în regim nestaționar, tensiunea magnetică depinde, în general, de drum, curba de integrare trebuind să fie indicată în mod explicit. De exemplu, în fig. 11, tensiunea magnetică dintre punctele A și B pe curba C_1 e diferită de tensiunea magnetică între aceleași puncte pe curba C_2 care trece prin exteriorul solenoidului parcurs de curent.



11. Dependența de drum a tensiunii magnetice.

Tensiunea magnetică pe o curbă închisă se numește *tensiune magnetomotoare*, fiind egală cu tensiunea magnetică a părții solenoidale a intensității câmpului magnetic.

Unitățile raționalizabile ale tensiunii magnetice în diferitele sisteme de unități sînt date în tablou.

Unități de tensiuni magnetice

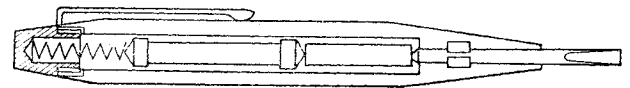
Sisteme de unități	Unități de u_m		Relații de transformare
	raționalizat	neraționalizat	
MKSA (SI)	Amperspiră (1 Asp)	Decililbert (1 dGb)	$1 \text{ dGb} = \frac{1}{4\pi} \text{ Asp} = 10^{-1} \text{ Gb} = \frac{10^{-1}}{4\pi} \text{ Bisp/cm}$
CGSem	Biot-spiră (1 Bisp)	Gilbert (1 Gb)	$1 \text{ Gb} = \frac{1 \text{ Bisp}}{4\pi} = 10 \text{ dGb} = \frac{10 \text{ Asp}}{4\pi}$
CGSes	Franklin pe secundă ($1 \frac{\text{Fr}}{\text{s}}$ spiră)	—	—

5. **~ magnetomotoare.** *Fiz., Etl.:* Sin. (impropriu) Forță magnetomotoare. V. sub Tensiune magnetică.

6. **~ cădere de ~ electrică.** *Etl. V.* Cădere de tensiune 2.

7. **~, indicator de ~.** *Etl.:* Dispozitiv prin care se poate detecta că un circuit electric e sub tensiune joasă; în general construit pentru tensiuni de 110...550 V.

Ca exemplificare se menționează *indicatorul portativ*, cu contact monopolar, format șurubelniță (v. fig.), al cărui corp



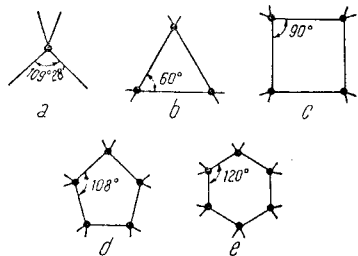
indicator de tensiune.

e de material plastic transparent, iar șurubelnița (se aplică unui punct al circuitului) și capul (servește la contactul cu mâna operatorului prin al cărui corp se închide circuitul electric) sînt metalice. Semnalizarea tensiunii o face o lampă cu neon, instalată în interior, legată în serie cu o rezistență de 0,5...1 MΩ, pentru limitarea curentului.

8. **~, variație de ~ electrică.** *Etl. V.* sub Cădere de tensiune 2.

9. **Tensiunea ciclurilor.** *Chim.:* Tensiune corespunzătoare forțelor de tensionare cari dau variația unghiurilor normale dintre forțele de valență, cum și forțelor de torsionare cari dau rotirea lanțurilor hidrocarbonate în jurul legăturilor C—C, cînd se leagă capetele lanțurilor de atomi ale moleculelor unor combinații chimice normale, la formarea unor combinații chimice ciclice.

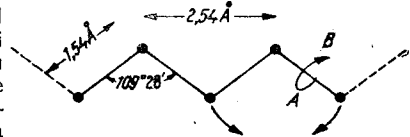
Prin măsuri fizice și din calcule termodinamice rezultă, de exemplu, că conformația cea mai stabilă a parafinelor normale e reprezentată prin lanțuri de atomi de carbon în zig-zag, situați în același plan și cu unghiuri de $109^{\circ}28'$ între forțele de valență (v. fig. 1 a și fig. 11). Prin legarea capetelor unui astfel de lanț, în cazul formării unei cicloparafine, se produc deformații față de această structură; acestea consistă, de o parte,



1. Cicluri de atomi de carbon.

a) atom de carbon; b) ciclopropan; c) ciclobutan; d) ciclopentan; e) ciclohexan.

din ciclu (v. fig. 1 b...e), la parafinele cu ciclu de trei și patru atomi de carbon (ciclopropan și ciclobutan), ciclopentanul având unghiuri aproximativ egale cu cel normal, iar atomii cicloparafinelor cu peste cinci atomi de carbon având posibilitatea de a se aranja în spațiu cu menținerea unghiurilor la valoarea normală; prin legarea capetelor se produce, însă,



11. Lanț de carboni în parafinele normale.

A) deformarea unghiurilor valențelor; B) deformare prin torsiunea legăturii C—C.

și o rotire a lanțului hidrocarbonat în jurul legăturilor C—C, sub acțiunea unor forțe de torsiune (v. fig. 11). La ciclopentan, de exemplu, aceste forțe fac ca molecula să nu fie plană, unul dintre atomii de carbon și anume mereu altul, ieșind din planul celorlalți patru. E probabil că efecte asemănătoare determină și conținutul mărit în energie al inelelor medii, cu 7...12 atomi de carbon, comportarea celor mai mari fiind egală cu cea a parafinelor normale.

Hidrocarburile cu ciclu cari au mare tensiune a ciclului au deci un conținut mare de energie și reactivitate sporită. Tensiunea ciclului dă și alte proprietăți fizice și comportare chimică a combinațiilor chimice ciclice; prin ea se face legătura dintre structura chimică și anumite proprietăți ale combinațiilor organice cu ciclu.

1. Tensiunilor, concentrarea ~. Rez. mat.: Efectul de mărire locală a tensiunilor normale principale în anumite puncte ale corpurilor, în apropierea cărora secțiunile corpurilor variază brusc, față de tensiunile normale principale în ipoteza că acestea ar fi uniform repartizate pe secțiune.

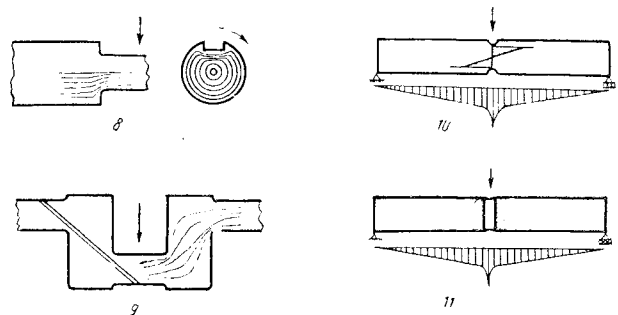
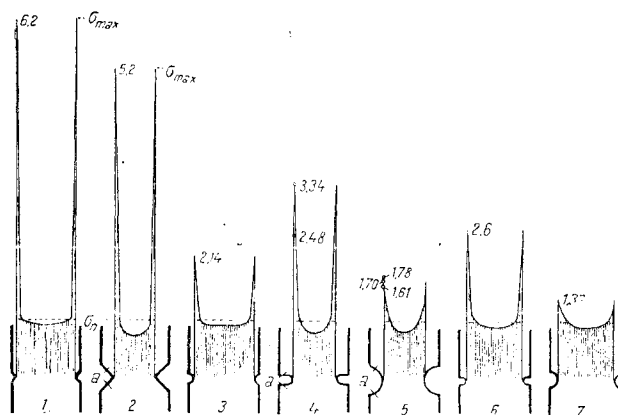
Concentrarea de tensiune se poate produce la solicitări axiale, de încovoiere, de torsiune, și compuse. Ele pot fi provocate de găuri, de creștături, filete, cari nu produc numai slăbiri de secțiune, ci și mărimi locale ale tensiunilor principale în anumite puncte ale secțiunii rămase, față de cazul când ar fi uniform repartizate pe aceasta. Creșterile de secțiune produc, de asemenea, concentrarea tensiunilor în secțiunile de trecere; de exemplu, capetele de nituri și șuruburi, îngroșările locale ale arborilor, etc. Diferența dintre o tensiune principală maximă într-o secțiune și tensiunea principală care s-ar stabili dacă repartiția ar fi uniformă se numește *supratensiune*; ea dă o suprasolicitare locală.

Raportul dintre tensiunea principală maximă și tensiunea principală de repartiție uniformă se numește *coeficient de concentrare a tensiunilor*; el depinde de modul în care variază forma secțiunii în direcție perpendiculară, de raportul dintre dimensiunile geometrice ale piesei, și de modul de aplicare a

sarcinilor. El se datorește schimbării condițiilor la limită ale câmpului de tensiuni, față de condițiile la limită ale câmpului uniform.

Concentrarea tensiunilor se reprezintă grafic cu ajutorul *traiectoriilor de tensiune*, cari se curbează și se îndesesc în anumite puncte, la variațiile bruște de secțiune.

Fig. 1...7 reprezintă traiectoriile de tensiune în cazul solicitării la tensiune a unor bare drepte, cu creștături de diferite



Concentrarea tensiunilor în câteva piese.

forme și dimensiuni, iar fig. 8 și 9, în cazul unui arbore drept, respectiv cotit. Fig. 10 și 11 reprezintă grafic tensiunea principală în cazul unei bare încrestate, respectiv găurite, solicitată la încovoiere.

Dacă materialul unui corp plastic care prezintă concentrarea tensiunilor e solicitat peste limita de elasticitate, se produce o împiedicare a deformațiilor plastice și, deci, o mărire a rezistenței la solicitare de variere a formei, deci o mărire a coeziunii lui. În materialele casante a căror rezistență la varierea formei e mare față de coeziunea lor, concentrarea tensiunilor produce o micșorare a coeziunii.

2. Tensiunilor, metoda ~. St. cs.: Sin. Metoda generală a eforturilor (v. Eforturilor, metoda generală a ~). (Termen vechi, părăsit.)

3. Tensiunilor, metoda ~ la noduri. *Et.*: Metodă de rezolvare a problemelor de rețele electrice, care utilizează drept necunoscute tensiunile dintre nodurile rețelei și un nod de referință ales arbitrar (respectiv potențialele acestor noduri în raport cu nodul de referință considerat de potențial nul). Prin această alegere a necunoscutelor, ecuațiile stabilite prin a doua teoremă a lui Kirchhoff sînt identic satisfăcute, iar ecuațiile cari determină tensiunile (potențialele) la noduri rezultă din sistemul ecuațiilor stabilite cu prima teoremă a lui Kirchhoff, în care intensitățile curenților se substituie prin

expresiile lor în funcțiune de tensiunile la borne, cari la rândul lor pot fi exprimate univoc în funcțiune de tensiunile la noduri.

În cazul rețelelor lineare de curent continuu ecuațiile tensiunilor la noduri sînt:

$$(1) \quad \sum_{r=1}^{n-1} G'_{pr} V'_r = I'_{scp} \quad p=1, 2, \dots, n-1,$$

unde V'_r (cu $r=1, 2, \dots, n-1$) sînt tensiunile (potențialele) dintre cele $n-1$ noduri ale rețelei și nodul al n -lea considerat ca nod de referință; G'_{pr} (cu $p=r$) reprezintă suma conductanțelor tuturor laturilor cari converg în nodul p ($G'_{pr} = \sum_{k \in p} G_k$);

G'_{pr} (cu $p \neq r$) reprezintă suma cu semn schimbat a conductanțelor laturilor legate direct între nodurile p și r ; $I'_{scp} = -\sum_k G_k U_{ek}$ reprezintă suma curenților de scurt-circuit cari intră în nodul p .

În prezentele matriciale relațiile (1) se scriu

$$(2) \quad [G'] [V'] = [I'_{sc}],$$

unde $[G']$ e matricea pătrată cu $(n-1)$ linii și $(n-1)$ coloane a conductanțelor definite mai sus; $[V']$ e matricea cu $(n-1)$ linii și o coloană a tensiunilor la noduri; $[I'_{sc}]$ e matricea cu $(n-1)$ linii și o coloană a curenților de scurt-circuit cari intră în noduri.

Pentru rețelele lineare, conexe, de curent alternativ în regim armonic permanent, în cazul în care nu există cuplaje magnetice mutuale între laturi, metoda poate fi aplicată utilizînd reprezentările în complex ale mărimilor și admitanțele în locul conductanțelor.

Metoda e aplicabilă și pentru studiul regimului transitoriu al rețelelor lineare, conexe, fără cuplaje magnetice mutuale, dacă se utilizează imaginile Laplace sau Carson ale tensiunilor și curenților și admitanțele operaționale în locul conductanțelor în ecuațiile (1), respectiv (2).

Metoda tensiunilor la noduri reduce numărul de ecuații cari trebuie rezolvate pentru studiul unei rețele, în comparație cu numărul de ecuații obținut prin aplicarea teoremelor lui Kirchhoff și e deosebit de avantajoasă în cazul rețelelor cu laturi multe și noduri puține.

De exemplu, pentru rețeaua din figură, care are trei noduri, dacă se alege drept nod de referință nodul 3 și se notează cu V'_1 și V'_2 tensiunile dintre nodurile 1, respectiv 2 și nodul 3 și se aplică metoda tensiunilor la noduri, se obțin ecuațiile:

$$(3) \quad G_{11} V'_1 + G_{12} V'_2 = I'_{sc1} \quad (\text{nod 1})$$

$$G_{21} V'_1 + G_{22} V'_2 = I'_{sc2} \quad (\text{nod 2}),$$

unde

$$G_{11} = g_1 + g_2 + g_3 + g_4$$

$$G_{22} = g_2 + g_3 + g_5 + g_6$$

$$G_{12} = G_{21} = -(g_2 + g_3)$$

$$I'_{sc1} = g_1 U_{e1} - g_3 U_{e3} - g_n U_{e4}$$

$$I'_{sc2} = g_3 U_{e3} - g_5 U_{e5} + g_6 U_{e6}.$$

Soluționînd ecuațiile (3) se determină tensiunile V'_1 și V'_2 cu ajutorul cărora se calculează tensiunile la bornele laturilor

și apoi curenții. De exemplu, pentru latura 2 se obține $I_2 = -g_2 U_b = g_2 (V'_1 - V'_2)$, iar pentru latura 3, $I_3 = g_3 (U_{e3} + U_b) = g_3 (U_{e3} + V'_1 - V'_2)$. La fel se procedează și pentru celelalte laturi ale rețelei. Sin. Metoda potențialelor la noduri, Metoda perechilor de noduri.

1. Tensometrie. Rez. mat.: Metodă experimentală de determinare a stării de deformare a unui corp solid deformabil, pe modele, pe corpuri la scară naturală sau pe elemente de construcție în serviciu. Metoda consistă în măsurarea deformațiilor lineare pe suprafața corpului considerat, pe mai multe direcții și în determinarea stării de deformare, prin calcul. Cunoscînd starea de deformare se poate calcula și starea de tensiune. În particular, în cazul grinzilor-pereti (cazul unei stări de tensiune plană), se măsoară deformațiile lineare pe cele două fețe paralele (pentru a face o medie a măsurătorilor) în trei direcții diferite. Cunoscînd deformațiile specifice ϵ_n pentru cele trei direcții $\bar{n}_1, \bar{n}_2, \bar{n}_3$ și țînînd seamă de relația:

$$\epsilon_n = \frac{1}{2} (\epsilon_x + \epsilon_y) + \frac{1}{2} (\epsilon_x - \epsilon_y) \cos 2(n, x) + \frac{1}{2} \gamma_{xy} \sin 2(n, x),$$

în care ϵ_x, ϵ_y sînt lungirile specifice, iar γ_{xy} e lunecarea specifică, corespunzătoare axelor de coordonate, găsim un sistem de trei ecuații lineare, de unde — prin rezolvare — obținem componentele tensorului de deformare specifică. Odată aceste mărimi cunoscute, problema e în întregime rezolvată. În felul acesta am alcătuit ceea ce se cunoaște sub numele de *rozeta deformațiilor*. Pentru simplificarea calculelor se alege — de obicei — anumite rozete particulare; de exemplu, se alege trei direcții cari fac între ele unghiuri egale (*rozeta echiunghiulară*), una dintre ele fiind după o axă de coordonate, sau se alege două direcții ortogonale, după axele de coordonate, a treia fiind egal înclinată față de primele direcții (*rozeta dreptunghiulară*). Se poate aplica cu succes atît calculul analitic cît și calculul grafic (cerul lui O. Mohr).

Deformațiile lineare se pot măsura fie pe cale mecanică (metoda aproximativă) cu ajutorul tensometrelor mecanice (de tip Huggenberger sau altele), fie pe cale electrică, cu ajutorul tensometrelor electrice (de tip Huggenberger, Lange, etc.). În ultimul caz, măsurarea deformațiilor se bazează pe folosirea rezistențelor cu fir, cari sînt solidar prinse de model sau de elementul de construcție și se deformează odată cu acesta (firul e prins de o foiță subțire — marca — care se lipește pe elementul de construcție). Dacă lungimea l a firului suferă o lungire Δl și rezistența R va suferi o variație ΔR , conform relației experimentale:

$$\frac{\Delta R}{R} = S \frac{\Delta l}{l}.$$

în care S e un coeficient constant de proporționalitate, numit *grad de sensibilitate*. Măsurînd variația rezistenței cu ajutorul unei punți de rezistență foarte sensibile și cunoscînd coeficientul S pentru marca respectivă (coeficient determinat pe o piesă etalon a cărei deformare se cunoaște — de obicei o piesă de egală rezistență), se poate calcula lungimea Δl sau lungimea specifică $\epsilon = \frac{\Delta l}{l}$.

2. Tensometru, pl. tensometre. Rez. mat.: Instrument pentru măsurarea directă a variațiilor de lungime (alungiri sau scurtări) ale unui obiect, prin aplicarea lui pe acesta. Tensometrul se folosește atît la studiul experimental al deformăției unei epruvete în cursul încercărilor statice de rezistență a materialelor, pentru determinarea lungirilor, a modului de elasticitate, a limitei de elasticitate și a limitei de curgere, cît și la studiul experimental (direct sau pe modele) al unor elemente de construcție în condiții de folosire, pentru

determinarea deformațiilor acestora (de ex. la studiul tasării fundațiilor și al deformării barajelor în decursul timpului); măsurarea deformațiilor cu extensometrul se poate efectua și asupra unor obiecte în mișcare, cum sînt unele organe de mașini, rachete, etc.

Măsurările se efectuează pe porțiuni mari de lungime (de ordinul a 25...200 mm), pe porțiuni mijlocii de lungime (de ordinul a 3...25 mm), sau pe porțiuni mici de lungime (de ordinul a 0,5...3 mm), cărora le corespund tensometre cu baza (distanța dintre punctele pe cari se reazemă tensometrul pe epruvetă) mare, mijlocie și mică. De exemplu, pentru studiul deformațiilor epruvetelor se folosesc tensometre cu baza mare, cari cuprinzînd o lungime mai mare vor măsura deformații mai mari, iar pentru studiul tensiunilor se folosesc tensometre cu baza mică, deoarece în general tensiunile nu se repartizează uniform pe suprafața epruvetei, astfel încît o măsurare a deformației pe o lungime mai mare va da numai tensiunile medii corespunzătoare. La măsurarea deformațiilor obiectelor supuse acțiunii unor șocuri sau a unor sarcini periodice de înaltă frecvență, perioada proprie de oscilație a tensometrului trebuie să fie mare.

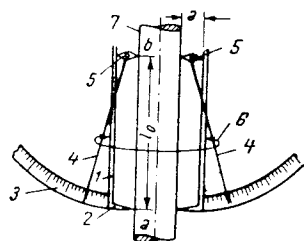
Rezultatele măsurării se pot citi direct sau indirect, sau pot fi înregistrate prin metode fotografice.

După principiul de funcționare și măsurare, tensometrul poate fi mecanic, optic-mecanic, electromecanic și electric.

Tensometrul mecanic realizează amplificarea deformațiilor pe cale mecanică, și anume prin pîrghii, prin angrenaje, prin pîrghii și angrenaje, etc. Exemple:

Tensometrul cu sector gradat are un mecanism cu pîrghii pentru amplificare, compus din două subsansambluri asemenea, dispuse simetric față de axa epruvetei de încercat, pentru a se elimina influența încovoierii acesteia (încovoierii datorită aplicării excentrice a sarcinilor) asupra rezultatelor măsurării deformației. Astfel de instrumente sînt tensometrul Martens-Kennedy, tensometrul M.I.L. etc.

La **tensometrul Martens-Kennedy** (v. fig. I), fiecare subsansamblu se compune în principal dintr-o tijă 1, monobloc cu cuțitul de rezemare 2 și cu sectorul gradat 3, și dintr-un cuțit oscilant 5, so-



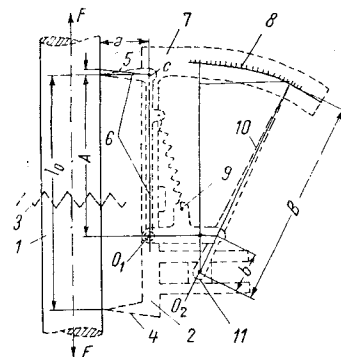
I. Tensometru Martens-Kennedy.

1) tijă; 2) cuțit de rezemare; 3) sector gradat; 4) ac indicator; 5) cuțit oscilant; 6) menghină de prindere cu resort; 7) epruvetă; l_0 lungimea inițială a epruvetei între reperele fix a și mobil b.

După cum acele indicatoare se așază inițial la un capăt sau la altul al sectoarelor gradate, se pot executa măsurări ale deformațiilor, fie la tracțiune, fie la compresiune. Raportul de amplificare $k=A/a$ al instrumentului, care e inversul constantei instrumentului, e dat de raportul brațelor de pîrghie reprezentate de lungimea A a acului indicator 4 și de lungimea a a cuțitului oscilant 5, de regulă fiind egal cu 25 sau 50.

Acest tip de tensometru e simplu și ușor de manevrat și dă rezultate suficient de precise la măsurarea unor deformații relativ mari, cum ar fi cele corespunzătoare limitei de curgere $\sigma_{0,2}$. La măsurarea deformației, citirile se fac concomitent pe cele două cadrane gradate, luîndu-se media aritmetică a citirilor.

La **tensometrul M. I. L.** (v. fig. II), fiecare subsansamblu se compune în principal dintr-un cadru 2, solidar cu



II. Tensometru M. I. L.

1) epruvetă; 2) cadru; 3) resort elicoidal; 4) cuțit imobil; 5) cuțit mobil; 6) pîrghie cotită 7) sector gradat; 8) scara sectorului gradat; 9) balansier; 10) ac indicator; 11) glijdat; O_1 și O_2 articulații; A, B, a, b) brațe de pîrghie; F) forța exercitată asupra epruvetei.

La acest tensometru, reprezentat prin lungimea l_0 , e de obicei egală cu 100 mm.

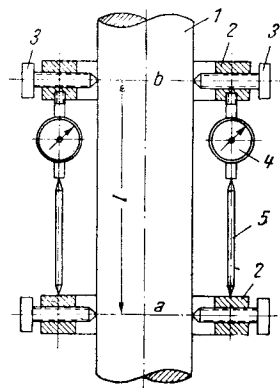
Raportul de amplificare $k=A/a$ e dat de raportul dintre brațele mari de pîrghie (A și B) și cele mici (a și b), de obicei fiind egal cu 500. Cu acest tensometru, ușor de manipulat, se pot face toate determinările pentru măsurarea modulului de elasticitate, cum și a limitelor de proporționalitate, de elasticitate și de curgere.

Tensometrul cu comparator cuprinde comparatoare cu cadran, la cari amplificarea se obține prin angrenajele din interiorul acestora, eventual combinate cu amplificare suplimentară prin pîrghie.

Tensometrul cu comparator (v. fig. III), fără amplificare suplimentară prin pîrghii, se compune din două inele 2, fixate pe epruvetă prin șuruburi de strîngere 3 la distanța l_0 , și din două sau din patru comparatoare cu cadran 4, fixate prin înșurubare de unul din inele și rezemate prin tije lor de măsurare pe unul dintre capetele conice ale unor tije cilindrice 5, cari sînt sprijinite cu celălalt capăt pe inelul al doilea. Dacă epruveta e solicitată la compresiune, distanța l_0 , se micșorează și tijele 5 apasă asupra tijelor de măsurare ale comparatoarelor, pe ale căror cadrane (gradate de obicei în sutimi de milimetru) se citesc deformările.

În cazul cînd epruveta e solicitată la tracțiune, tijele de măsurare ale comparatoarelor sînt în prealabil apăstate, iar pe măsura lungirii epruvetei se destind, acele indicatoare rotindu-se în sens contrar încercării la compresiune.

Raportul de amplificare al unui astfel de tensometru e dat de raportul de amplificare al comparatorului, care de obicei e egal cu o sută. Deci, cu acest tip de tensometru se pot măsura deformații de ordinul sutimii de milimetru.

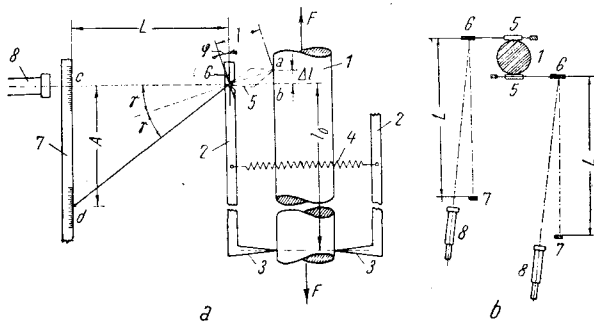


III. Tensometru cu comparator.

1) epruvetă; 2) inele; 3) șurub de strîngere; 4) comparator cu cadran; 5) tijă cilindrică (taster); a, b) repere.

Tensometrul optic-mecanic realizează amplificarea deformațiilor prin reflectarea unei raze luminoase pe o oglindă. Se poate folosi numai pentru măsurători la obiecte cari pot fi iluminate suficient în timpul încercării. Sursa de lumină e, de obicei, o lampă cu arc. Citirile se pot face fie direct, prin lentile, fie indirect, prin intermediul unui sistem auxiliar cu oglinzi. Exemple:

Tensometrul cu oglinzi (v. fig. IV) se compune din două părți dispuse simetric față de axa longitudinală a epruvetei,



IV. Tensometru cu oglinzi.

a) schemă generală; b) schemă simplificată; 1) epruvetă; 2) tijă; 3) cuțit imobil; 4) resort elicoidal; 5) cuțit romboidal oscilant; 6) oglindă plană; 7) riglă gradată; 8) lunetă; l) lungimea diagonalei mari a cuțitului romboidal; A) distanța dintre reperele c și d; L) distanța dintre rigla gradată și oglindă; a, b, c, d) repere; F) forța exercitată asupra epruvetei.

apăsate pe aceasta prin forța elastică a resortului elicoidal 4, și dintr-un ansamblu de citire, format din două rigle (mire) gradate 7 și două lunete de citire 8. Tija 2 a tensometrului se reazemă pe epruvetă prin cuțitul fix 3, solidat cu ea, și prin cuțitul oscilant 5 (de formă romboidală), care se reazemă cu un vîrf pe epruvetă și cu celălalt vîrf într-o scobitură a tijei 2. Oglinda plană 6, solidată cu cuțitul oscilant 5 și dispusă perpendicular pe diagonala mare a acestuia, se rotește odată cu cuțitul oscilant; dacă se trimite asupra oglinzii 6 o rază luminoasă, prin rotirea oglinzii cu unghiul φ corespunzător unei lungiri Δl a epruvetei, raza reflectată va devia cu un unghi 2φ .

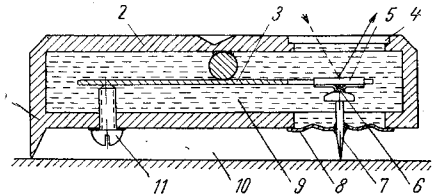
Luneta de citire 8 e așezată pe orizontala dusă prin diagonala mare a cuțitului oscilant 5 în poziția inițială a acestuia și lîngă ea se așază rigla (mira) gradată 7, a căreia scară gradată (în milimetri) apare în lunetă, în urma reflectării pe oglindă. Privind prin lunetă, înainte de aplicarea sarcinii de încercare, se observă diviziunea respectivă de pe riglă, considerată ca poziție de zero. După aplicarea sarcinii de încercare se citește prin lunetă o altă diviziune, corespunzătoare punctului de pe riglă (miră) în care s-a deplasat raza de lumină; diferența celor două citiri măsoară lungimea L de pe miră.

Raportul de amplificare $k = aL/l$ e dat de dublul raportului dintre distanța L de la oglindă la riglă și lungimea l a cuțitului oscilant, de obicei fiind egal cu 500, ceea ce face ca lungirea epruvetei să fie $\Delta l = A/500$. Baza instrumentului, dată de distanța l_0 , dintre cuțitele fixe și cele mobile, se alege de obicei de 50, 100, 150 sau 200 mm.

Tensometrul cu oglindă, care e unul dintre cele mai precise instrumente pentru măsurarea deformațiilor, se folosește în laborator pentru studii de deformații materialelor și pentru verificarea mașinilor de încercat materiale.

Tensometrul optic-mecanic amortisat (v. fig. V) are mecanismul de amplificare închis într-o cutie plină cu ulei, care amortisează vibrațiile proprii ale instrumentului. Cutia 2 are la un capăt două cuțite fixe 1 (solidare cu ea) și la celălalt

capăt un cuțit mobil 7. Oglinda 5 se montează pe o platformă, de la partea superioară a cuțitului, prin intermediul unui rului 6, solidar cu ea, și e apăsată pe platformă printr-un resort lamelar 3, forța de apăsare a resortului se reglează cu ajutorul șurubului 11. Razele de lumină intră și după ce sînt reflectate ies prin fereastra de sticlă 4, situată în peretele superior al cutiei amortisare; 10) suprafața piesei de încercat; 11) șurub de reglare.



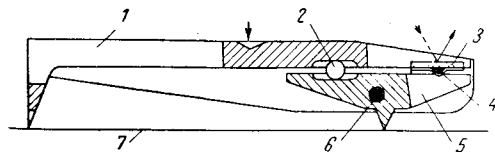
V. Tensometru cu amortisare.

1) cuțit imobil; 2) cutie; 3) resort de fixare; 4) fereastră de sticlă; 5) oglindă; 6) rului; 7) cuțit simplu, mobil; 8) membrană de închidere; 9) ulei de amortisare; 10) suprafața piesei de încercat; 11) șurub de reglare.

Oglinda e luminată, prin intermediul unor lentile, de către o lampă cu arc. Baza tensometrului se alege, de obicei, de 10...20 m.

Acest tip de tensometru prezintă dezavantajul că razele de lumină se dispersează prin prisma de ulei cuprinsă între cele două suprafețe de sticlă, cea inferioară a ferestrei și cea superioară a oglinzii, așa încît se pot produce erori de citire.

Tensometrul optic-mecanic neamortisat (v. fig. VI) se compune din două piese cari alunecă una pe alta, cea superioară 1



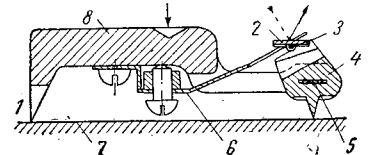
VI. Tensometru neamortisat.

1) piesă glisantă, superioară, cu două cuțite; 2) bilă; 3) oglindă; 4) rului; 5) piesă glisantă, inferioară, cu cuțit simplu, mobil; 6) cui de fixare; 7) suprafața piesei de încercat.

avînd două cuțite fixe (solidare cu ea) și cea inferioară 5 avînd un cuțit mobil. Oglinda plană 3 e fixată pe piesa inferioară 5, prin intermediul unui rului 4.

Acest tensometru e foarte delicat, din cauza multelor piese detașabile pe cari le are, și prezintă inconvenientul că vibrațiile proprii ale aparatului nu se pot elimina.

Tensometrul optic-mecanic, neamortisat, monobloc (v. fig. VII), se compune dintr-un corp 8, cu două cuțite fixe 1, de care e articulată partea mobilă, care cuprinde cuțitul mobil 4 și oglinda plană 2 apăsată pe partea mobilă de către resortul lamelar 6. Articulația cu resort 5 are o mare rezistență la încovoiere, în direcția paralelă cu suprafața epruvetei, și în felul acesta nu influențează deplasarea oglinzii.



VII. Tensometru neamortisat, monobloc. 1) cuțit fix; 2) oglindă; 3) rului; 4) cuțit mobil, simplu; 5) articulație cu resort; 6) resort de fixare; 7) suprafața piesei de încercat; 8) corpul tensometrului.

Acest tip de tensometru se execută, de obicei, cu baza de 15 mm și poate elimina aproape complet vibrațiile proprii.

Tensometrul electro-mecanic cuprinde un circuit electric pentru semnalizarea măsurărilor efectuate pe cale mecanică.

intrinsece atașabile punctelor spațiului considerat, adică a proprietăților independente de sistemul de coordonate la care se raportează fenomenele studiate.

În cazul general, tensorii au componente variabile de la punct la punct, adică definesc funcțiuni tensoriale de punct numite și *tensori-cîmp* sau *cîmpuri de tensori*. Dacă relațiile de transformare ale componentelor nu depind de punctul considerat (ceea ce are loc în spații cu conexiune afină) atunci se pot defini *tensori-liberi*, neatașați vreunui punct particular.

Tensorii se clasifică după structura geometrică a spațiului considerat (definită de grupul de transformări de coordonate caracteristic acestei structuri), după numărul de dimensiuni al spațiului și după ordinul lor.

Tensori în spațiul euclidian tridimensional. Acești tensori se pot introduce intuitiv, pas cu pas, prin „componentele” asociate de ei unei orientări v oarecare din spațiu avînd versori $\bar{u}_v(u_{vx}, u_{vy}, u_{vz})$.

Tensorul de ordinul zero ($m=0$), adică invariant scalar (tridimensional) asociază fiecărei orientări \bar{u}_v o valoare numerică independentă de orientarea considerată.

Tensorul de ordinul întâi ($m=1$), adică vectorul (tridimensional) \bar{A} , asociază fiecărei orientări \bar{u}_v o componentă scalară \bar{A}_v , funcțiune lineară și omogenă de cosinusurile directoare u_{vj} ale orientării:

$$(1) \quad \bar{A}_v = A_x u_{vx} + A_y u_{vy} + A_z u_{vz}.$$

Se demonstrează imediat că cei trei coeficienți A_x, A_y, A_z sînt chiar componentele scalare asociate orientărilor axelor și că această funcțiune lineară are un maxim pozitiv $(A_v)_{\max} = A$ (modulul vectorului) corespunzător unei anumite orientări \bar{u}_A (direcția și sensul vectorului) care e definită de ecuațiile

$$A = \frac{A_x}{u_{Ax}} = \frac{A_y}{u_{Ay}} = \frac{A_z}{u_{Az}}.$$

Definind adunarea vectorilor prin adunarea componentelor lor scalare omologe și înmulțirea cu un scalar prin înmulțirea tuturor componentelor cu acel scalar se demonstrează că vectorii se adună după regula paralelogramului. În fine, din (1) rezultă regula de transformare a componentelor vectorilor (notînd $x=x_1, y=x_2, z=x_3$)

$$(2) \quad A'_v = \sum_{\mu=1}^3 a'_{v\mu} A_\mu \quad (v=1, 2, 3)$$

în care $a_{v\mu}$ sînt cosinusurile directoare ale noilor axe de versori \bar{i}'_v în raport cu vechile axe de versori \bar{i}_μ , adică $a_{v\mu} = \bar{i}'_v \cdot \bar{i}_\mu$, adică mărimile care intervin în transformările de coordonate cartesiene specifice acestui spațiu

$$(3) \quad x'_v = \sum_{\mu=1}^3 a_{v\mu} x_\mu + x'_v(0)$$

cu

$$(4) \quad \sum_{\nu=1}^3 a_{\nu\mu} a_{\nu\lambda} = \delta_{\mu\lambda} \quad (\delta_{\mu\mu}=1; \quad \delta_{\mu\lambda}=0 \text{ cu } \mu \neq \lambda).$$

Tensorul de ordinul al doilea \bar{A} ($m=2$) asociază fiecărei orientări \bar{u}_v o componentă vectorială \bar{A}_v , funcțiune lineară și omogenă de cosinusurile directoare ale orientării

$$(5) \quad \bar{A}_v = \bar{A}_{xx} u_{vx} + \bar{A}_{yy} u_{vy} + \bar{A}_{zz} u_{vz}.$$

Direcțiile orientării \bar{u}_v pentru care $\bar{A}_v \lambda \bar{u}_v$ (adică \bar{e} paralel cu \bar{u}_v) se numesc direcții principale (sau direcții

proprii, sau axe principale) ale tensorului de ordinul al doilea, iar valorile λ corespunzătoare se numesc valori principale (sau valori proprii) ale tensorului.

Se demonstrează imediat că cei trei coeficienți vectoriali $\bar{A}_x, \bar{A}_y, \bar{A}_z$ sînt chiar componentele vectoriale asociate orientărilor axelor și că fiecărei perechi de orientări \bar{u}_v și \bar{u}_μ (distincte sau nu) tensorul îi asociază o componentă scalară

$$(6) \quad A_{\mu\nu} = \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^3 u_{\mu j} u_{\nu k} A_{jk},$$

unde $A_{rs} = \bar{A}_r \bar{u}_s$.

Tensorul e caracterizat deci, în raport cu fiecare sistem de coordonate cartesian (reper cartesian), de $3^2=9$ componente scalare A_{jk} alcătuiind matricea

$$\|A_{jk}\| = \begin{vmatrix} A_{xx} & A_{xy} & A_{xz} \\ A_{yx} & A_{yy} & A_{yz} \\ A_{zx} & A_{zy} & A_{zz} \end{vmatrix}.$$

Tensorul se numește *simetric*, respectiv *antisimetric*, după cum matricea lui e simetrică ($A_{jk}=A_{kj}$), respectiv antisimetrică ($A_{jk}=-A_{kj}$ și deci $A_{jj}=0$; $j, k=1, 2, 3$). Caracterul simetric sau antisimetric al unui tensor e invariant la schimbarea reperului și orice tensor se poate descompune univoc și invariant

într-o parte simetrică $\frac{A_{jk}+A_{kj}}{2}$ și una antisimetrică $\frac{A_{jk}-A_{kj}}{2}$. Un tensor care nu este simetric (dar, eventual,

nici antisimetric) se numește *afinor*. Un tensor simetric de ordinul al doilea are trei direcții principale triortogonale (v și Cuadricele tensorului simetric de ordinul al doilea).

Din (6) rezultă regula de transformare a componentelor scalare ale unui tensor de ordinul al doilea

$$(7) \quad A'_{\mu\nu} = \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^3 a_{\mu j} a_{\nu k} A_{jk},$$

în care $a_{\mu j}$ sînt coeficienții transformării (3). V. și Cuadricele tensorului simetric de ordinul al doilea.

Tensorul de ordinul (m) \bar{A} asociază fiecărei orientări \bar{u}_v din spațiu o componentă tensorială de ordinul $(m-1)$, \bar{A}_v , funcțiune lineară și omogenă de cosinusurile directoare ale orientării

$$(8) \quad \bar{A}_v = A_{x_1} u_{vx} + A_{y_1} u_{vy} + A_{z_1} u_{vz}.$$

Se demonstrează că $A_{x_1}, A_{y_1}, A_{z_1}$ sînt chiar componentele de ordin $(m-1)$ asociate orientărilor axelor și că fiecăruia multiplu ($\bar{u}_{v_1} \bar{u}_{v_2} \dots \bar{u}_{v_m}$) de orientări (distincte sau nu) tensorul de ordinul m îi asociază o componentă scalară

$$(9) \quad A_{v_1 v_2 \dots v_m} = \sum_{\mu_1=1}^3 \sum_{\mu_2=1}^3 \dots \sum_{\mu_m=1}^3 u_{v_1 \mu_1} u_{v_2 \mu_2} \dots u_{v_m \mu_m} A_{\mu_1 \mu_2 \dots \mu_m},$$

unde $u_{v_j \mu_j} = \bar{u}_{v_j} \cdot \bar{i}_{\mu_j}$ sînt cosinusurile directoare ale orientărilor \bar{u}_{v_j} față de axele de coordonate de tensori \bar{i}_{μ_j} ($\mu_j=1, 2, 3$).

Din (9) rezultă regula de transformare a componentelor scalare ale unui tensor de ordinul m în spațiul euclidian tridimensional:

$$(10) A'_{\nu_1 \nu_2 \dots \nu_m} = \sum_{\mu_1=1}^3 \sum_{\mu_2=1}^3 \dots \sum_{\mu_m=1}^3 a_{\nu_1 \mu_1} a_{\nu_2 \mu_2} \dots a_{\nu_m \mu_m} A_{\mu_1 \mu_2 \dots \mu_m}$$

în care $a_{\nu_j \mu_j}$ sînt coeficienții transformării (3). —

Exemple de tensori de ordinul al doilea din spațiul euclidian tridimensional sînt:

Tensorul unitate sau tensorul lui Kronecker $\bar{\delta}$ cu elementele $\delta_{\mu\nu}$, egale cu zero dacă $\mu \neq \nu$ și egale cu unu dacă $\mu = \nu$, avînd matricea

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Tensorul normal sau diagonal $\bar{N} = N\bar{\delta}$, care asociază fiecărei orientări \bar{u}_ν un vector omoparalel cu ea $\bar{N}\bar{u}_\nu = N\bar{u}_\nu$ și are matricea

$$\begin{pmatrix} N & 0 & 0 \\ 0 & N & 0 \\ 0 & 0 & N \end{pmatrix}.$$

Presiunea din interiorul unui fluid ideal e un exemplu de tensor normal.

Tensorul tangențial al unui vector $\bar{\omega}$, care e antisimetric, asociază fiecărei orientări \bar{u}_ν vectorul $\bar{\omega} \times \bar{u}_\nu$ perpendicular pe ea și are matricea

$$\begin{pmatrix} 0 & \omega_z & -\omega_y \\ -\omega_z & 0 & \omega_x \\ \omega_y & -\omega_x & 0 \end{pmatrix}.$$

Diada (gibbsiană) sau produsul tensorial a doi vectori \bar{A} și \bar{B} e tensorul de ordinul al doilea $\bar{A}; \bar{B}$ care asociază fiecărei orientări \bar{u}_ν , vectorul $(\bar{u}_\nu, \bar{A})\bar{B}$ și are matricea

$$\begin{pmatrix} A_x B_x & A_x B_y & A_x B_z \\ A_y B_x & A_y B_y & A_y B_z \\ A_z B_x & A_z B_y & A_z B_z \end{pmatrix}.$$

Tensorul de inerție, tensorul tensiune, tensorul deformație sînt exemple de tensori de ordinul al doilea întîlniți în mecanică și în elasticitate.

Tensori în spații euclidiene pluridimensionale. Spațiul euclidian cu n dimensiuni e caracterizat prin transformări lineare ortogonale

$$(11) x'_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + x'_i(0)$$

în care

$$(12) \sum_{\nu=1}^n a_{\nu i} a_{\nu j} = \delta_{ij}$$

corespunzătoare alegerii unor repere cartesiene.

Tensorul de ordinul m în acest spațiu (numit și tensor ortogonal afin) are n^m componente scalare cu cîte m indici $A_{j_1 j_2 \dots j_m}$ cari se transformă cu relații ce generalizează relațiile (10) stabilite mai sus pentru spațiul tridimensional. În calculul tensorial se folosește convenția de sumare a lui Einstein conform căreia semnul sumă nu se mai scrie, subînțelegîndu-se

sumarea de la 1 la n pentru orice indice care se repetă. Cu această convenție relațiile de transformare se scriu

$$(13) A'_{i_1 i_2 \dots i_m} = a_{i_1 j_1} a_{i_2 j_2} \dots a_{i_m j_m} A_{j_1 j_2 \dots j_m}.$$

Operații tensoriale mai importante definite cu acești tensori (și, în particular, pentru $n=3$, cu tensorii tridimensionali) sînt anularea, egalarea, adunarea, înmulțirea cu un scalar, înmulțirea tensorială, contractarea, înmulțirea contractată.

Anularea unui tensor consistă în anularea tuturor componentelor sale:

$${}^m A=0 \rightarrow A_{j_1 j_2 \dots j_m} = 0.$$

Egalarea a doi tensori A și B de același ordin e definită de egalarea componentelor omologe

$${}^m A=B \rightarrow A_{j_1 j_2 \dots j_m} = B_{j_1 j_2 \dots j_m}.$$

Adunarea a doi tensori A și B de același ordin e definită de adunarea componentelor omologe și conduce la un nou tensor C , numit suma tensorilor A și B de același ordin

$${}^m C=A+B \rightarrow C_{j_1 j_2 \dots j_m} = A_{j_1 j_2 \dots j_m} + B_{j_1 j_2 \dots j_m}.$$

Înmulțirea unui tensor A cu un scalar invariant λ e definită de înmulțirea tuturor componentelor cu acel scalar și conduce la un tensor de același ordin B

$${}^m B=\lambda A \rightarrow B_{j_1 j_2 \dots j_m} = \lambda A_{j_1 j_2 \dots j_m}.$$

Înmulțirea tensorială a doi tensori oarecari A și B e definită de înmulțirea fiecărei componente a primului cu fiecare componentă a celui de al doilea și conduce la un nou tensor C (produsul tensorial) de ordinul egal cu suma ordinelor factorilor

$$C_{k_1 k_2 \dots k_{m+l}} = A_{j_1 j_2 \dots j_m} B_{i_1 i_2 \dots i_l}.$$

Înmulțirea tensorială e în general necomutativă.

Contractarea unui tensor A de ordinul m în raport cu indicii oarecari j_a și j_b e definită de însumarea tuturor componentelor tensorului cari au acești indici egali și conduce la un tensor B de ordin $(m-2)$ (contractiunea tensorului A):

$$B_{i_1 i_2 \dots i_{m-2}} = A_{j_1 j_2 \dots j_{a-1} j_a j_{a+1} \dots j_b j_{b+1} \dots j_m}$$

(se subînțelege sumarea în raport cu $j_a = j_b$). Aici $i_c = j_c (c < a)$, $j_d = j_{d-1} (a < d < b)$, $j_e = j_{e-2} (e < b)$.

Înmulțirea contractată a unui tensor A de ordinul m cu un tensor B de ordinul l e definită de înmulțirea tensorială urmată de contractare (în raport cu un indice de la A și unul de la B) și conduce la un nou tensor C (produsul contractat), de ordinul $n = m + l - 2$. De exemplu: produsul contractat la dreapta al tensorului A cu vectorul B e vectorul $\bar{C} = (\bar{A} \cdot \bar{B})$ de componente $C_j = A_{jk} B_k$; produsul contractat la stînga al tensorului A cu vectorul B e vectorul

$\bar{D} = (\bar{B}\bar{A}) \neq \bar{C}$ de componente $D_k = B_j A_{jk}$; produsul contractat a doi vectori e produsul lor scalar; produsul contractat la stînga al tensorului \bar{A} cu vectorul simbolic gradient (nabla) ∇ e vectorul $\nabla \bar{A}$ notat $\text{Div } \bar{A}$ de componente $(\text{Div } \bar{A})_k = \frac{\partial A_{jk}}{\partial x_j}$.

Tensorii definiți în spațiul pseudoeuclidian cu patru dimensiuni al teoriei relativității restrînse e produsul univers minkowskian, se mai numesc *cuadritensori* (v. sub Relativității, teoria ~ restrînse, și Cuadri-vector).

Tensori în spații neeuclidiene. În spații mai generale cu n dimensiuni în cari transformările de coordonate au forma generală

$$(14) \quad x'^k = x'^k(x^1, x^2, \dots, x^n)$$

trebuie deosebiți vectori covarianți, vectori contravarianți, tensori covarianți, tensori contravarianți și tensori micști. În acest scop se consideră transformările diferențialelor coordonatelor (cu convenția de sumare de la 1 la n), directă

$$(15) \quad dx'^k = \frac{\partial x'^k}{\partial x^j} dx^j = \alpha_j^k dx^j$$

și inversă

$$(16) \quad dx^i = \frac{\partial x^i}{\partial x'^j} dx'^j = \beta_j^i dx'^j$$

ai căror coeficienți sînt funcțiuni de punct și satisfac relațiile:

$$(17) \quad \alpha_j^k \beta_l^j = \delta_l^k; \quad \alpha_j^k \beta_j^l = \delta_k^l,$$

în cari $\delta_l^k = \delta_{kl} = \delta^{kl}$ e simbolul lui Kronecker (egal cu 0 dacă $l \neq k$ și cu 1 dacă $l = k$).

Vectorul contravariant admite pentru transformarea componentelor A^j (notate cu indici superiori) relațiile analoge cu (15)

$$(18) \quad A'^k = \alpha_j^k A^j.$$

Vectorul covariant admite pentru transformarea componentelor C_j (notate cu indici inferiori) relațiile analoge cu (16) după transpunerea matricei

$$(19) \quad C'_k = \beta_j^k C_j.$$

Tensorul de ordinul m de p ori contravariant (în raport cu p indici notați sus) și de $q = m - p$ ori covariant (în raport cu q indici notați jos) admite pentru transformarea celor n^m componente $T^{j_1 j_2 \dots j_p j_{p+1} j_{p+2} \dots j_m}$ relațiile de transformare

$$(20) \quad T'^{i_1 i_2 \dots i_p i_{p+1} i_{p+2} \dots i_m} = \alpha_{j_1}^{i_1} \alpha_{j_2}^{i_2} \dots \alpha_{j_p}^{i_p} \beta_{j_{p+1}}^{i_{p+1}} \beta_{j_{p+2}}^{i_{p+2}} \dots \beta_{j_m}^{i_m} T^{j_1 j_2 \dots j_p j_{p+1} j_{p+2} \dots j_m}$$

(scrise în cazul particular în care primii p indici sînt contravarianți și ultimii q covarianți, putînd exista și o altă ordine de succesiune a acestor indici).

Dacă $q = 0$ și $p = m$, tensorul se numește *tensor contravariant*, iar dacă $p = 0$ și $q = m$, tensorul se numește *tensor covariant*. Dacă și $p \neq 0$ și $q \neq 0$ tensorul se numește *tensor mixt*. Operațiile cu tensori definiți pentru spații euclidiene rămîn valabile cu observația că *contractarea* se poate efectua numai în raport cu un indice covariant și unul contravariant. În particular, produsul scalar a doi vectori se poate forma numai cu un vector covariant A_j și unul contravariant B^k sub forma $A_j B^j$. În aceste spații, prin derivarea unui tensor nu se obțin, în general, tensori.

Tensori în spații riemanniene (metrice). În spații riemanniene este definită o metrică prin invariantul scalar al pătratului intervalului de univers

$$(21) \quad ds^2 = g_{ik} dx^i dx^k \quad \text{cu } |g_{ik}| \neq 0,$$

adică prin funcțiunile de punct g_{ik} cari definesc un tensor simetric de două ori covariant [deoarece produsul lui contractat cu diada $dx^i dx^k$ e un scalar, conform cu (21)], numit *tensor metric fundamental* (v.). În acest caz relațiile

$$g^{li} g_{ik} = \delta_k^l$$

definesc univoc un tensor de două ori contravariant, numit *tensorul metric contravariant*. În spații riemanniene se poate asocia fiecărui vector contravariant B^k vectorul covariant $g_{lk} B^k = B_l$ și fiecărui vector covariant B_l vectorul contravariant $B^k = g^{kl} B_l$, asocierea fiind biunivocă. De aceea se consideră că mărimile B_l și B^k sînt componentele covariante, respectiv contravariante ale aceluiași vector. În mod analog, prin operația de înmulțire contractată repetată cu g^{kl} sau g_{lk} se pot „urca” sau „cobori” indicii unui tensor oarecare mixt pînă cînd se obține un tensor contravariant sau covariant în toți indicii. Toți tensorii obținuți pe această cale se consideră *componentele contravariante, mixte sau covariante* ale unui aceluiași tensor. De aceea în spații riemanniene se vorbește de componente contravariante și covariante ale unor tensori dați. V. și Relativității, teoria ~ generale; Curbură, tensor de ~.

Componentele g_{ij} ale tensorului fundamental se transformă conform relațiilor tensorilor covarianți

$$g'_{ij} = \beta_j^k \beta_i^l g_{kl}$$

la transformarea (14) a coordonatelor. Rezultă pentru determinantul $g = |g_{ij}|$ formula de transformare

$$g' = \Delta'^2 g = \frac{1}{\Delta^2} g,$$

unde $\Delta' = |\beta_j^k|$ e determinantul funcțional al transformării inverse, iar $\Delta = \Delta'^{-1} = |\alpha_j^k|$ e determinantul funcțional al transformării directe.

Pseudotensori. Densitate tensorială. Capacitate tensorială.

Pseudoscalar e orice mărime scalară neinvariantă care se transformă prin înmulțire cu unul dintre determinanții reciproci Δ sau Δ' . În particular se numește *densitate scalară* o mărime φ care se transformă prin înmulțire cu Δ'

$$\varphi' = \Delta' \varphi = |\beta_j^k| \varphi = \frac{1}{\Delta} \varphi$$

și *capacitate scalară* o mărime ψ care se transformă prin înmulțire cu Δ

$$\psi' = \Delta \psi = |\alpha_j^k| \psi = \frac{1}{\Delta'} \psi.$$

Pseudotensor e orice mărime egală cu produsul dintre un tensor și un pseudoscalar și relația de transformare a componentelor sale diferă de aceea a tensorilor prin înmulțire cu unul dintre determinanții Δ sau Δ' . În particular se numește *densitate tensorială* un pseudotensor ale cărui componente se transformă ca și componentele unui tensor cu deosebirea că se mai înmulțesc cu $\Delta' = \frac{1}{\Delta}$ și *capacitate tensorială* un pseudotensor ale cărui componente se transformă ca și componentele unui tensor cu deosebirea că se mai înmulțesc cu $\Delta = \frac{1}{\Delta'}$.

Produsul tensorial (eventual contractat) al unei densități tensoriale cu o capacitate tensorială e un tensor. Se observă imediat — cu ajutorul regulii de schimbare de variabilă de la integrale multiple — că elementul de hipervolum $dx^1 dx^2 \dots dx^n$ e un pseudoscalar, și anume o capacitate scalară.

Derivare covariantă. Definirea derivatelor unui vector, respectiv tensor, în spații generale, prezintă dificultăți deoarece, prin deplasarea dintr-un punct al spațiului într-un punct învecinat, se modifică coeficienții relațiilor de transformare.

În spații riemanniene se poate introduce *diferențiala absolută* a unui vector contravariant X^i , care e și ea un vector, prin formula

$$DX^i = dX^i + \Gamma^i_{kl} X^k dx^l,$$

în care $\Gamma^i_{kl} = g^{ij} \Gamma_{j,kl}$ sînt simbolurile lui Christoffel de speța a doua, iar

$$\Gamma_{j,kl} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial g_{jk}}{\partial x_l} + \frac{\partial g_{jl}}{\partial x_k} - \frac{\partial g_{kl}}{\partial x_j} \right)$$

sînt simbolurile lui Christoffel de prima speță (aceste simboluri nu sînt componente de tensori). Condiția $DX^i = 0$ se numește *condiția de transport paralel* a vectorului. Diferențiala absolută se poate scrie sub forma

$$DX^i = \left(\frac{\partial X^i}{\partial x^j} + \Gamma^i_{kl} X^k \right) dx^j$$

care pune în evidență tensorul

$$X^i_j = \frac{\partial X^i}{\partial x^j} + \Gamma^i_{kl} X^k,$$

numit *derivata covariantă* a cuadrivectorului X^i .

În mod analog, în cazul unui tensor oarecare $T^{i_1 i_2 \dots i_p}_{j_1 j_2 \dots j_q}$ de ordinul $(p+q)$ se introduc simbolurile:

$$S^{i_1 i_2 \dots i_p}_{j_1 j_2 \dots j_q, \beta} = -\Gamma^{\alpha_1}_{\beta} T^{i_1 \alpha_1 i_2 \dots i_p}_{j_1 j_2 \dots j_q} - \Gamma^{\alpha_2}_{\beta} T^{i_1 i_2 \alpha_2 \dots i_p}_{j_1 j_2 \dots j_q} \dots \\ \dots - \Gamma^{\alpha_p}_{\beta} T^{i_1 i_2 \dots i_p \alpha_p}_{j_1 j_2 \dots j_q} + \Gamma^{\alpha_1}_{\beta} T^{i_1 i_2 \dots i_p}_{\alpha_1 j_2 \dots j_q} + \Gamma^{\alpha_2}_{\beta} T^{i_1 i_2 \dots i_p}_{j_2 \alpha_2 \dots j_q} + \dots + \\ + \Gamma^{\alpha_q}_{\beta} T^{i_1 i_2 \dots i_p}_{j_1 j_2 \dots j_{q-1} \alpha_q}$$

și se definesc:

diferențiala absolută a tensorului

$$DT^{i_1 i_2 \dots i_p}_{j_1 j_2 \dots j_q} = \left(\frac{\partial T^{i_1 i_2 \dots i_p}_{j_1 j_2 \dots j_q}}{\partial x^\beta} - S^{i_1 i_2 \dots i_p}_{j_1 j_2 \dots j_q, \beta} \right) dx^\beta,$$

care e un tensor de aceeași varianță și de același ordin, și *derivata covariantă a tensorului*

$$T^{i_1 i_2 \dots i_p}_{j_1 j_2 \dots j_q, \beta} = \frac{\partial T^{i_1 i_2 \dots i_p}_{j_1 j_2 \dots j_q}}{\partial x^\beta} - S^{i_1 i_2 \dots i_p}_{j_1 j_2 \dots j_q, \beta},$$

care e un tensor de ordinul $[p+(q+1)]$.

1. ~ **de curbură.** *Mat. V.* Curbură, tensor de ~.
2. ~ **de inerție.** *Mec.:* Sin. Moment de inerție (v. Inerție, moment de ~ 2).
3. ~ **ul deformațiilor.** *Rez. mat. V.* sub Elasticitate.
4. ~ **energie-impuls.** *Fiz. V.* Cuadrivectorul energie-impuls, sub Relativității, teoria ~ restrînsă; v. și sub Relativității, teoria ~ generale.
5. ~ **metric fundamental.** *Mat.:* Tensor care determină metrica unei varietăți.
6. ~ **Riemann.** *Mat., Fiz.:* Sin. Tensorul simetric al lui Riemann. *V.* sub Relativității, teoria ~ generale.

7. ~ **Riemann-Christoffel.** *Mat., Fiz. V.* sub Relativității, teoria ~ generale.

8. ~ **ul tensiunilor.** *Rez. mat. V.* sub Elasticitate.

9. ~ **ul tensiunilor maxwelliene.** *Fiz., Elt. V.* sub Tensiune maxwelliană.

10. **Tensorială, capacitate ~.** *Mat. V.* sub Tensor.

11. ~, **densitate ~.** *Mat. V.* sub Tensor.

12. **Tentaculites.** *Paleont.:* Organisme fosile cu poziție sistematică nesigură (grup *Incertae sedis*), cunoscute din formațiunile de vîrstă siluriană și devoniană, avînd o cochilie de forma unui con alungit cu ornamente în inele transversale.

După unii cercetători, ar reprezenta forma embrionară a genului *Orthoceras* (v.), iar după alții, ar face parte dintre Pteropode (*Gasteropode opisthobranchiate*).

Cîteva genuri de Tentaculites au fost găsite și în țara noastră în Devonianul din Dobrogea.

13. **Tentă, pl. tente.** 1. *Poligr.:* Amestecul, în diferite proporții, de apă și tuș sau orice alt colorant, folosit pentru a exprima, prin lavie, lumina și umbra din fiecare punct al unei suprafețe expuse unei surse luminoase.

2. *Poligr.:* Suprafața unei imagini realizată în tentă (v. sub Tentă 1), caracterizată prin transparență și prin intensitate cari, pe unitatea de suprafață, sînt complementare. O tentă de o anumită transparență se realizează prin comparare cu o suprafață hașurată, în care raportul dintre suprafața rămasă albă, între hașuri, și suprafața totală, să fie transparența cerută. Sin. Laviu.

15. ~ **degradată.** *Poligr.:* Laviu executat printr-o continuă creștere sau descreștere a intensității tentei, respectiv prin adăugarea de colorant sau de apă la tenta inițială.

16. ~ **plată.** *Poligr.:* Laviu executat prin suprapunere de tente uniforme pe suprafețe determinate. Tentele plate lasă vizibile liniile de egală tentă între două intensități, astfel încît imaginea continuității se poate realiza numai cu o foarte mare densitate de linii de egală tentă.

17. **Tentă sensibilă.** *Fiz. V.* sub Polarimetrie.

18. **Tenual.** *Metg.:* Aliaj de aluminiu de turnare, cu compoziția: 9,2...10,8% Cu, 1...1,5% Fe, 0,15...0,35% Mg și restul aluminiu. Are bună rezistență la uzură și la temperaturi înalte, coeficient de contracțiune mic și se prelucrează ușor prin așchiere. E întrebuițat la turnarea de pistoane cu solicitări medii, cari — după turnare — sînt supuse unui tratament de călire pentru punere în soluție, urmat de îmbătrînire artificială. V. și sub Aluminiu, aliaje de ~, și sub Călire 2.

19. **Tenzaloy.** *Metg.:* Aliaj laminabil de aluminiu, cu compoziția: 8% Zn, 0,8% Cu, 0,4% Mg și restul aluminiu. Are caracteristici de rezistențe mecanice foarte mari, cari se îmbunătățesc prin tratament termic de călire plus îmbătrînire artificială. Se trage în bare, în profiluri, în table, benzi. E întrebuițat în construcții de automobile și de avioane, în construcții metalice și în construcții de mașini, pentru piese supuse la solicitări mari.

20. **Teobromină.** *Farm.:* 3,7-Dimetil-xantină; derivat al purinei. Medicament cu acțiune diuretică. Teobromina se găsește în boabele de cacao (*Theobroma cacao*) (circa 1,5%), din cari se obține prin extracție. Sintetic, se obține, de exemplu, din acid uric care, încălzit cu anhidridă acetică sub presiune și la 180...185°, trece în 8-metil-xantină, cu eliminare de bioxid de carbon și acid acetic. Prin metilare se obține 1,3,7,8-tetrametil-xantină care, prin clorurare, în soluție de nitrobenzen, dă un amestec de derivat triclorurat și tetraclorurat, cari se pot separa prin cristalizare fracționată. În soluție de metanol cu hidroxid de sodiu, la 60...70°, se formează teobromina (68%). Se folosește în Medicină, ca atare sau, mai



Tentaculites.

frecvent, fiind greu solubilă, sub formă de sare dublă a teobrominei sodate cu salicilat de sodiu (diuretină) ca diuretic, în afecțiunile cardiovasculare (tonic cardiac, vasodilatator, etc.).
Sin. 3,7-Dimetil-2, 6-dihidroxi-purină.

1. **Teocină.** Chim.: Sin. Teofilină (v.).

2. **Teodolit, pl. teodolite.** Geod., Topog.: Aparat optic-mecanic pentru măsurări de precizie ale unghiurilor horizontale și verticale, folosit în special la operații de triangulație geodetică și topografică, cum și la operații astronomice, bazat pe reunirea unui goniometru cu un eclimetru (v. fig. I).

Aparatul posedă trei axe: axa principală și verticala ZZ, determinată de axa geometrică a coloanelor G și P, axa secundară e orizontală XX, determinată de axa de rotire HH a lunetei; axa optică a lunetei, determinată de centrul reticulului și centrul optic al obiectivului lunetei. Perpendicularitatea acestor trei axe condiționează funcționarea corectă a teodolitului. Axa optică a lunetei trebuie să coincidă cu axa sa geometrică; abaterea de la coaxialitate constituie eroarea de colimație, care se rectifică cu ajutorul șuruburilor pentru deplasarea firelor reticulare (în planul lor).

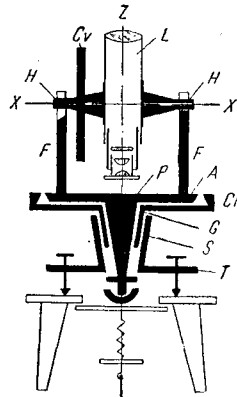
Lunetele (v. fig. II) dau, de regulă, o imagine răsturnată a spațiului-obiect explorat. La unele teodolite, cari necesită o imagine dreaptă, luneta posedă și un sistem optic redresor.

După precizia teodolitului, luneta are un grosisment care variază de la 15x la 35x; diametrul obiectivului poate atinge 50...55 mm la lunetele cu grosisment mare; câmpul vizual variază invers proporțional cu grosismentul; la grosismente foarte mari (30...35x) are o valoare de 1,2...1,5°.

Pentru a rezolva probleme de astronomie geodetică, cari necesită observarea de stele din jurul zenitului, ocularul lunetei poate fi înlocuit cu un ocular curbat (sau se montează la ocularul obișnuit o prismă oculară care permite o vizare comodă la 20° de zenit). În același scop poate servi o prismă pentagonală (dispusă în fața obiectivului), care frânge axa optică a lunetei în unghi drept; o asemenea construcție poate servi și pentru observarea la nadir în cazul operațiilor subterane cari trebuie să fie corelate cu operațiile efectuate la suprafața terenului.

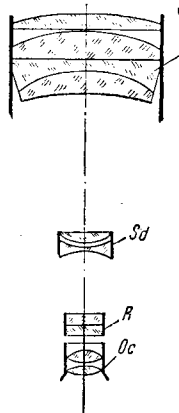
Reticulul lunetei comportă esențial un fir reticular orizontal și un fir reticular vertical, a căror intersecțiune (centrul reticular) se găsește pe axa optică a lunetei; aceste fire reticulare sînt trasate prin fotografare pe fața lipită a lamei posterioare.

Mișcările relative ale părților componente se realizează la teodolit cu ajutorul următoarelor dispozitive (simbolizate mai departe cu D) cu șurub de fixare (pentru a solidariza două



I. Teodolit.

S) mașonul conic al suportului; T) triunghi cu șuruburi de reglare; G) coloana tubulară port-limb; Ch) limbul orizontal (cercul); P) coloană port-cerc alidad; A) cercul alidad; F) furca port-lunetă. L) lunetă; H) axul lunetei; Cv) limbul (cercul) vertical.



II. Luneta teodolitului.

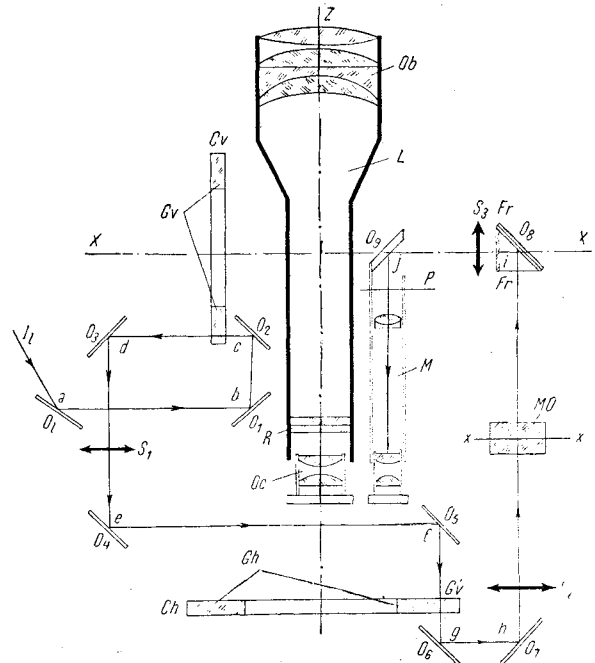
Ob) obiectiv; Sd) sistem optic divergent; R) reticul; Oc) ocular.

părți) și cu șurub de mișcare fină (a unei părți în raport cu cealaltă): D-Ch, între cercul orizontal Ch și suportul S; D-A, între cercul alidad A și cercul Ch; D-Cv între cercul vertical Cv și alidada sa.

Dacă D-A e strâns și D-Ch nu, mișcarea lunetei antrenează în jurul axei verticale ZZ cercul orizontal Ch solidar cu cercul-alidad: mișcarea generală (neregistratoare). Dacă D-Ch e strâns și D-A nu, luneta antrenează numai mișcarea cercului-alidad A în raport cu cercul orizontal Ch: mișcarea particulară (înregistratoare).

Verticalitatea axei principale ZZ se obține cu ajutorul șuruburilor de calaj și al nivelei, aducând (prin rotirea cercului-alidad A) nivela, inițial, într-o poziție paralelă cu direcția a două șuruburi de calaj și, ulterior, într-o poziție perpendiculară pe cea precedentă.

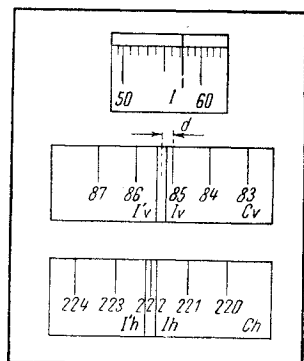
Gradarea cercurilor orizontal și vertical poate fi în grade sexagezimale (la teodolitele sexagezimale) sau în grade centezimale (la teodolitele centezimale). Unele teodolite (de construcție simplă și cele vechi) au cercurile cu gradație vizibilă; citirea indicațiilor cu aceste aparate se face folosind microscopice de citire, exterioare. Alte teodolite au cercurile orizontal și vertical, acoperite; ele au o carcasă metalică care închide la interior cercurile gradate și au sisteme optice permițând citirea, într-un singur microscop de citire, atât a indicațiilor unghiurilor orizontale cât și a celor verticale. La teodolitele moderne cele două cercuri, orizontal Ch și vertical Cv, sînt constituite de coroane de sticlă, cu fețe plan-paralele, dintre cari una poartă gradația în grade (v. fig. III); astfel, Gv (gradația verticală) e fața gradată a cercului vertical Cv, iar Gh (gradația



III. Schema teodolitului cu două cercuri gradate.

orizontală) e fața gradată a cercului orizontal Ch. Aceste aparate au o schemă optică complexă, cum e, de exemplu, aceea reprezentată în fig. III. Lumina provenită de la o sursă de lumină îndepărtată I_1 e primită de o oglindă de iluminare O_1 , care se orientează astfel, încît fasciculul de raze reflectate să intre în teodolit după o direcție orizontală ab. Apoi fasciculul de lumină e reflectat de oglinzile O_1, O_2 (cari, obișnuit, sînt fețele

unei prisme) după bc și cd , străbate cercul vertical Cv și iluminează gradația Gv . Oglinda O_3 reflectă fasciculul vertical în jos, în sistemul de lentile S_1 ; apoi lumina e reflectată de O_4 și O_5 , urmînd drumul $e f g$. Rolul sistemului S_1 e ca să formeze imaginea lui Gv , în $G'v$, pe suprafața superioară a cercului orizontal Ch , adică în același plan și în contact cu gradația orizontală Gh . În continuare, lumina e reflectată vertical — în sus, de O_6 și O_7 , trece prin sistemul de lentile S_2 și prin micrometrul optic MO (constituit de o lamă plan-paralelă, care se poate roti în jurul axei orizontale xx), urmînd drumul ghi ; apoi lumina e reflectată în direcția orizontală ij , de O_8 . Rolul sistemului S_2 e ca pe fața Fr a prisme O_8 să se formeze imaginile gradației orizontale Gh și gradației verticale Gv ; pe fața Fr sînt grași indicii de citire (v. fig. IV), și anume: două repere paralele $lh, l'h$ a căror axă de simetrie e indicele de citire orizontal; două repere paralele $lv, l'v$ a căror axă de simetrie e indicele de citire vertical; un reper l pentru citirea valorilor unghiulare mai mici decît un grad.



IV. Indicația cercului orizontal
 $Ch = l_{ND} - h = 222^{\circ}57'20''$.

La vizarea în direcție a unui punct P , se rotește luneta teodolitului în jurul axei principale ZZ care antrenează prisma O_8 , iar cercul orizontal Ch rămîne fix; reperele $lh, l'h$ se deplasează pe gradația Gh . În acest mod funcțiunea alidadei mecanice (de la teodolitele clasice) se face pe cale optică (de unde termenul de *alidada optică*).

La vizarea în înălțime se rotește luneta teodolitului în jurul axei secundare XX care antrenează cercul vertical Cv , iar prisma O_8 rămîne fixă; reperele $lv, l'v$ se deplasează în raport cu gradația Cv ; și în acest caz funcțiunea alidadei mecanice se face pe cale optică.

După ieșirea din prisma O_8 , lumina e colectată de sistemul S_3 și reflectată de O_9 în microscopul de citire M , care posedă un grosimet suficient, astfel ca citirea indicațiilor să se facă în mod comod și cu precizia corespunzătoare. O diafragmare potrivită permite obținerea clară, în câmpul vizual al microscopului, a celor trei dreptunghiuri reticulare (v. fig. IV) pentru citirea indicațiilor.

Micrometrul optic MO (v. fig. III) are rolul de a deplasa indicele de citire, pentru a-l aduce în coincidență pe reperul (de grade) gradațiilor Ch și Cv și a măsura deplasarea sa d , în scopul estimării valorilor unghiulare mai mici de un grad ($0^{\circ}572$ în cazul fig. IV). Indicația finală pentru unghiuri orizontale (v. fig. IV) e $222^{\circ}57'20''$.

În cazul micrometrelor optice bazate pe rotirea unei lame plan-paralele, deplasarea d e dată de relația:

$$d = e \cdot i \frac{n-1}{n},$$

în care: e e grosimea lamei plan-paralele; i e unghiul de rotire al lamei (pînă la obținerea coincidenței); n e indicele de refracție al sticlei din care e confecționată lama plan-paralelă.

Modul de dispunere a imaginilor gradațiilor depinde de tipul de construcție a teodolitului. În fig. V e reprezentată o altă dispunere, ce se întîlnește la unele teodolite, care diferă de cea din fig. IV. La aceste teodolite, în câmpul microscopului de citire se observă: scara de sus (v. fig. V a) cu imaginile a două părți diametral opuse ale aceluiași cerc gradat, cu o linie de separație foarte fină, care permite citirea gradelor și

a zecilor de minute; scara de jos (v. fig. V b) pentru citirea minutelor izolate și a secundelor. Citirea indicațiilor se face manevrînd tamburul micrometrului optic, pentru a aduce în coincidență imaginile reperelor celor două gradații de la scara (a) de sus; mișcarea de aducere în coincidență face să se rotească scara (b) a secundelor. Fig. V reprezintă citirea $57^{\circ}52'86'' = 57,5286^{\circ}$.

Pentru centrarea sau punerea la punct a teodolitului e necesar ca axa principală ZZ să treacă prin punctul de stație al aparatului. La teodolite moderne, această operație se face cu un dispozitiv optic situat la partea de jos a aparatului și care e constituit dintr-un mic vizor cudad la 90° (axa optică a obiectivului e perpendiculară pe aceea a ocularului). Axa optică a vizorului e materializată de centrul optic al obiectivului și centrul unui mic cerc reticular (reglabil); ea se reglează astfel încît să coincidă cu axa principală ZZ a teodolitului. Pentru centrare, teodolitul se deplasează pe suportul său pînă se obține (privind prin vizor) coincidența centrului cercului reticular cu imaginea punctului de stație marcat pe teren.

Pentru operații de noapte sau lucrări subterane, teodolite sînt echipate cu dispozitive de iluminat; în acest caz, în locul oglinzii de luminat se montează o mică lampă cu incandescență, al cărei fir se conectează la o baterie electrică fixată la trepidul aparatului.

După precizia de citire a indicațiilor, se deosebesc: *teodolite de mare precizie*, la cari indicațiile se citesc cu o precizie pînă la $1''$ (gradare sexagezimală) sau $2''$ (gradare centezimală); *teodolite de precizie*, la cari indicațiile se citesc cu precizia de $2 \cdot 5''$ (gradare sexagezimală) sau $4 \cdot 10''$ (gradare centezimală); *teodolite la cari indicațiile se citesc cu o precizie pînă la $30''$* (gradare sexagezimală).

Din punctul de vedere al construcției generale, se deosebesc: *teodolite obișnuite*, *teodolite speciale*, cum sînt cele cari au numai cercul orizontal (cari intră în compunerea stațiilor teletrice pentru măsurarea precisă a distanțelor la obiective mobile).

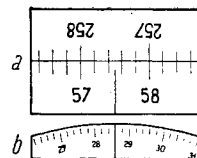
Din punctul de vedere al construcției și al funcționării cercului orizontal (Ch) și a cercului alidada (A), se deosebesc: *teodolite repetitive* (teodolite cu două axe), folosite în special pentru măsurări de unghiuri orizontale (prin metoda repetiției), la cari cercul orizontal și cercul alidada se pot roti în raport cu suportul, împreună sau separat, posedînd dispozitivele pentru toate mișcările relative; *teodolite simple* (teodolite cu o axă).

Teodolite universale sînt teodolite, de construcție complexă, cari permit măsurarea și citirea unghiurilor orizontale și verticale, în condiții optime, folosind metodele cele mai variate.

După natura utilizării lor, a caracteristicilor specifice și a dispozitivelor speciale, se deosebesc:

Teodolit aerologic: Teodolit folosit în sondajul meteorologic (v.).

Teodolit-autocolimator: Teodolit echipat și cu un ocular autocolimator (care se montează în locul ocularului obișnuit) sau cu un colimator 2 (montat ca în fig. VII), care servește la măsurări tehnice bazate pe metoda (optică) autocolimatoare, ca de exemplu: verificarea pasului unghiular al roților dințate și a erorilor cumulate de pas (v. și Teodolit-colimator); verificarea planeității (suprafețelor) și a rectilinearității (muchiiilor), deplasînd — în lungul elementului ce se verifică — o oglindă (de autocolimație) palpatoare; verificarea unghiurilor pris-



V. Dispozitiv de citire cu o scară pentru grade și zeci de minute și o scară pentru minute și secunde.

melor optice și mecanice, cum și a calelor unghiulare (fețele prismelor și calelor jucând rolul oglinzii de autocolimație).

Teodolit balistic: Teodolit folosit în operațiile balistice pentru studii traiectoriilor proiectilelor.

Teodolit binocular: Teodolit construit cu două lunete gemene (dintre cari una fără reticul), avînd distanța interpupilară (distanța dintre axele optice ale ocularului) reglabilă; se folosesc atunci cînd e necesară o vedere stereoscopică.

Teodolit-busolă: Teodolit echipat cu o busolă obișnuit tubulară (numită și *declinator*) dispusă în cercul orizontal, pentru determinarea unghiurilor de orientare ale aliniamentelor și pentru operația de orientare a aparatului (folosind nordul magnetic).

Teodolit centezimal: Teodolit al cărui cerc orizontal și cerc vertical sînt gradate în grade centezimale ($400^g = 360^\circ$).

Teodolit-colimator: Teodolit echipat și cu un colimator optic, care servește la verificarea pasului unghiular al roților dințate și a erorii cumulate de pas (v. fig. VI).

Pe o masă de control (care se rotește în jurul unui ax vertical) se așază (centrat) roata care se verifică 1 și pe aceasta teodolitul 2; pentru fixarea pozițiilor de măsurare (cari delimitează pasul unghiular) servește un opritor escamotabil 3.

Reperarea pozițiilor de măsurare se face aducînd în coincidență centrul reticulului de la luneta teodolitului cu acela de la un colimator 4, dispus în exterior la aceeași înălțime cu luneta teodolitului.

Pentru această verificare se poate folosi — cu o precizie superioară — teodolitul-autocolimator (v. fig. VII), înlocuind colimatorul cu un sistem autocolimator: cu dublă reflexiune, format din două oglinzi perpendiculare sau o prismă cu reflexiune totală 1; cu simplă reflexiune, format dintr-o oglindă. Imaginea reticulului colimatorului e observată, în acest caz, prin dublă sau simplă reflexiune; pozițiile de măsurare pot fi determinate și pe cale optică, cu ajutorul unui microscop 2 cu reticul (care înlocuiește opritorul escamotabil 3 din fig. VI).

Teodolit cu grosiment variabil: Teodolit a cărui lunetă poate avea mai multe grosimente (cel mult trei), folosind oculare de grosimente diferite, amovibile.

Teodolit de artilerie: Teodolit cu caracteristici specifice pentru tehnica tragerilor de artilerie. Luneta acestui teodolit formează imagini drepte (redresate) ale punctelor-obiect; ea are un reticul special și filtre optice protectoare sau de contrast.

Teodolit de mină: Teodolit folosit în ridicările miniere, construit și echipat cu dispozitive specifice acestui gen de ridicări; unele aparate au și dispozitive necesare pentru corelarea cu ridicări efectuate la suprafața solului.

Teodolit de sondaj: Teodolit folosit în sondele de vînt, pentru determinarea direcției și a vitezei vîntului la diferite

altitudini. El are o construcție specială pentru a putea urmări balonul de sondaj în orice poziție. În acest scop, axa optică a lunetei e frîntă în unghi drept prin intermediul unui sistem de prisme cu reflexiune totală.

Ocularul lunetei se rotește numai în azimut, iar axa lui optică se menține mereu în planul cercului orizontal, astfel încît ocularul și ochii operatorului rămîn în tot timpul observării și măsurărilor, la același nivel.

Obiectivul lunetei se rotește numai în plan vertical, axa lui optică menținîndu-se permanent în planul cercului vertical. Cum și cercul vertical se rotește în azimut, cele două mișcări unghiulare — în înălțime și în azimut — se combină astfel încît operatorul poate observa balonul de sondaj în orice poziție și urmări ușor traiectoria acestuia.

Teodolit fotogrammetric: Teodolit folosit în fotogrammetrie.

Teodolit înregistrator: Teodolit echipat cu dispozitive speciale care permit înscriserea automată a valorilor indicațiilor unghiulare, succesive, atunci cînd aceste indicații variază repede.

În general se folosesc cuplate cîte două teodolite pentru determinări ale punctelor-obiect „mobile”. Astfel sînt teodolitele de sondaj „înregistratoare” pentru sondajul meteorologic cu două teodolite (v. Teodolit de sondaj) și teodolitele speciale care intră în compunerea stațiilor telemetrice (telemetrare bistatică).

La unele teodolite, valorile indicațiilor se înscriu pe o bandă de hîrtie înregistratoare. La alte teodolite, înregistrarea se face pe o diagramă prevăzută cu cercuri concentrice succesive, corespunzătoare unghiurilor de înălțime (verticale), și cu repere radiale corespunzătoare azimuturilor (unghiurilor orizontale).

Aceste teodolite sînt echipate cu mecanisme speciale, acționate mecanic sau electric, cari comandă mișcarea benzii sau diagramei înregistratoare, respectiv a stilului înregistrator, în concordanță cu mișcările cercului orizontal și cercului vertical al aparatului.

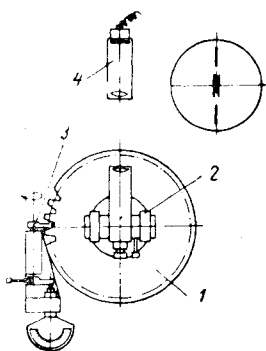
Teodolit magnetic: Teodolit de construcție specială care se folosește pentru a determina declinația magnetică și componenta orizontală a cîmpului magnetic terestru.

Declinația magnetică, adică unghiul format de meridianul magnetic și meridianul geografic, se măsoară stabilind direcțiile celor două meridiane în raport cu cercul orizontal al teodolitului magnetic și făcînd diferența citirilor corespunzătoare celor două direcții.

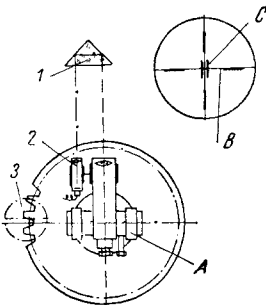
Determinarea direcției meridianului geografic se face prin vizarea unui astru (de regulă Soarele sau Steaua polară) cu luneta teodolitului. Cunoscînd momentul cînd s-a vizat astrul, poziția lunetei (prin citirea ei pe cercul orizontal al teodolitului) și folosind valorile din efemeridele astronomice pentru coordonatele astrului în momentul determinării, se calculează (în funcțiune de coordonatele geografice ale locului respectiv) azimutul astrului, care determină direcția meridianului geografic.

Determinarea direcției meridianului magnetic se face cu dispozitivul magnetic al aparatului — numit *declinometru* (v.) — și care formează o parte integrantă importantă a teodolitului magnetic; el poate fi un *declinometru cu pivot* (la teodolitele de teren) sau un *declinometru cu fir* (la teodolitele de observator). Declinometrul e fixat în mijlocul cercului orizontal și e constituit în principal dintr-un magnet a cărui axă magnetică se așază în planul meridianului magnetic (poziția de echilibru pe care o ia cînd e lăsat liber).

Precizia de măsurare a declinației magnetice e de $\pm 0,1$. Determinarea intensității componenteii orizontale H a cîmpului magnetic terestru se face cu ajutorul unui magnet în formă de bară cilindrică de moment magnetic M , și anume determinînd produsul MH și, respectiv, raportul $H : M$ al celor două mărimi magnetice.



VI. Schema unui teodolit-colimator.



VII. Schema unui teodolit-autocolimator.

A) teodolit; B) reticulul teodolitului; C) reticulul colimatorului.

1. **~a suprafeței de fază.** *Elt.:* Suprafața totală cuprinsă între curba defazajului unui cuadripol cu defazaj minim și axa absciselor, pe care e trecută frecvența la scară logaritmică, depinde numai de diferența dintre atenuările la frecvența zero și la frecvența infinită, fiind independentă atât de mersul curbei defazajului, cât și de configurația cuadripolului. În formulă:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \varphi du = k, (A_{\infty} - A_0),$$

unde φ e defazajul, în radiani; $u = \ln \frac{f}{f_n}$, f fiind frecvența reală, iar f_n frecvența, luată ca referință; A_{∞} e atenuarea la frecvența infinită, în decibeli; A_0 e atenuarea la frecvența zero, în decibeli, iar k e o constantă.

2. **Teoretizare.** *Gen.:* Acțiunea de a extrage idei și principii generale din datele obținute în cadrul unei cercetări științifice, și de a le sistematiza.

3. **Teorie, pl. teorii.** *Gen.:* Generalizare a experienței omenești, constituită pe baza experienței, cu ajutorul uneia sau al mai multor ipoteze.

Sistemul de cunoștințe din cadrul unei științe, care constituie o teorie, cuprinde una sau multe legi și explicația, pe baza lor, a unui grup dintre fenomenele care formează obiectul acelei științe, sau explicația, pe baza lor, a unor laturi ale acestor fenomene. Teoriile referitoare la relații care privesc toate fenomenele științei respective, indiferent de natura lor, se numesc uneori *teorii de principii*, iar cele referitoare la relațiile dintre numai anumite fenomene care formează obiectul acelei științe se numesc *teorii de structură*. De exemplu, teoria relativității restrinse e o teorie de principii a Fizicii, fiindcă se referă la legile generale ale tuturor fenomenelor fizice; teoria „electromagnetică” a luminii e însă una dintre teoriile de structură ale Fizicii, fiindcă privește numai relațiile dintre fenomenele optice și cele electromagnetice.

Teoria pregătește cercetarea științifică experimentală, putând sugera experiențe noi; ea dă posibilitatea să fie prevăzute anumite fenomene obiective; ea dă omului perspectivă în activitatea sa practică.

O teorie e valabilă, adevărată, dacă practica o confirmă; ea cade, dacă experiența infirmă vreo consecință a ei. În legătura indisolubilă dintre teorie și practică, practica are prioritatea, fiindcă ea generează, determină și, în cele din urmă, confirmă sau infirmă teoria.

4. **~a elasticității.** *Rez. mat.:* Capitol al Mecanicii corpului solid deformabil, care se ocupă cu determinarea stării de solicitare (stare de tensiune și stare de deformație) într-un corp solid elastic, supus acțiunii unor sarcini exterioare. Ținând seamă de aspectul geometric, mecanic și fizic pe care-l are studiul solidelor deformabile, se ajunge la o formulare matematică, sub forma unor probleme de Fizică matematică. Pentru formulare și rezultate cu caracter general, v. sub Elasticitate.

În ce privește metodele de calcul, se observă că adeseori e posibil să se reducă rezolvarea problemelor de teorie a elasticității la determinarea uneia sau a mai multor funcțiuni potențial (de tensiune sau de deplasare), cari trebuie să verifice anumite ecuații cu derivate parțiale și anumite condiții la limită. Pentru determinarea acestor funcțiuni se folosesc, în special, două metode generale de calcul: metoda indirectă și metoda directă.

Metoda indirectă de calcul consistă în a admite o anumită stare de tensiune în interiorul corpului, care să îndeplinească condițiile pe contur, și în a verifica dacă toate ecuațiile teoriei elasticității sint satisfăcute. Dacă aceasta nu se întâmplă, se poate adăuga la distribuția de tensiuni admisă de noi inițial

(care poate fi obținută prin metode mai elementare de calcul, de exemplu prin metodele rezistenței materialelor) o stare de tensiune dată de unele funcțiuni de corecții cari trebuie determinate.

Metoda directă de calcul consistă în alegerea unei funcțiuni (care să îndeplinească eventual anumite condiții, funcțiune de particularitățile problemei), care să cuprindă anumiți parametri arbitrari. Dacă se poate determina în mod univoc acești parametri, îndeplinind toate condițiile la limită, problema e rezolvată.

Din punctul de vedere matematic se poate face un calcul exact sau un calcul aproximativ. Sint foarte rare cazurile în cari un calcul exact conduce la rezultate așteptate, deoarece fenomenele fizice sint, în general, complexe, și nu pot fi cuprinse decât aproximativ în diferite forme matematice. De aceea, cele mai multe metode de calcul cari se folosesc sint aproximative.

Aproximațiile pot proveni din alegerea funcțiunilor potențial sub o formă care aproximează forma lor reală după dorință (de ex. o dezvoltare în serie) și care verifică în întregime ecuațiile cu derivate parțiale și condițiile la limită impuse, sau din căutarea unor funcțiuni potențial cari să îndeplinească aproximativ unele din aceste condiții (metoda diferențelor finite, unele metode variaționale, metoda condițiilor în puncte pe contur, etc.); adeseori se pot folosi ambele feluri de aproximații.

Dintre metodele generale de calcul cari se folosesc, cităm: metode elementare (bazate, în general, pe soluții polinomiale), metode variaționale, metode operaționale, metoda diferențelor finite, metoda punerii condițiilor în puncte pe contur, metode grafice, metode experimentale, etc. Adesea se pot folosi analogii cu alte probleme, se pot introduce funcțiunile analitice sau p-analitice, se pot reduce problemele la integrarea unui sistem de ecuații integrale, etc.

Se menționează, de asemenea, că, pentru rezolvarea problemelor puse, e util să se folosească un sistem de coordonate curbilinii adecvat conturului domeniului considerat.

La început s-au studiat mai ales corpurile isotrope și omogene, acționate de sarcini exterioare superficiale. Alte probleme, cum e — de exemplu — acțiunea sarcinilor concentrate interioare, necesită unele considerații suplimentare. Se menționează, de asemenea, și problema corpurilor cu goluri interioare (cazul domeniilor multiplu conexe).

Problemele privind corpurile anisotrope au fost, în general, reduse la probleme analoge cu cele relative la corpurile isotrope (v. și sub Elasticitatea solidelor anisotrope). În cazul corpurilor neomogene, sistemele de ecuații de rezolvat au — de cele mai multe ori — un caracter nelinear (v. și sub Elasticitatea solidelor neomogene).

În cazul corpurilor cari suferă deformații mari, ne situăm în cadrul Mecanicii nelinare. Astfel de aspecte ale problemei intervin și în cazul studiilor de stabilitate elastică.

În ultimul timp se consideră din ce în ce mai mult influența diferitelor câmpuri (câmpul termic, câmpul electromagnetic, etc.) asupra câmpului deformațiilor unui corp solid, ținându-se seamă de ecuația de propagare a căldurii și de ecuațiile lui J.C. Maxwell pentru medii deformabile; se fac astfel studii de termoelasticitate (v. Termoelasticitate) și de magnetoelasticitate (v. Magnetoelasticitate).

5. **~a jocurilor de strategie.** *Mat.:* Ramură a matematicilor operaționale aplicată rezolvării problemelor în cari apar conflicte de interese, asupra cărora două sau mai multe părți au o anumită posibilitate de intervenție în cadrul unui sistem de reguli. Sin. Teoria conflictelor.

Teoria jocurilor de strategie poate fi exemplificată printr-un joc între doi sau mai mulți parteneri.

Jocul se desfășoară după anumite reguli cari stabilesc și câștigul ce se obține la terminare; fiecare jucător făcând o mișcare are mai multe alternative din cari alege una (în cazuri limită alternativa îi e impusă).

Jucătorii au o strategie, adică un plan al mișcărilor pe toată durata jocului, ținând seamă de orice situație posibilă care poate să apară din întâmplare sau prin mișcările efectuate de partenerii jocului.

Teoria jocurilor de strategie are ca obiectiv stabilirea unei strategii optime, adică a unei strategii care dă cea mai mare valoare sperată de câștig unui jucător sau mai multor jucători și stabilește valoarea jocului.

Din punctul de vedere al informației pe care o are un jucător înainte de a executa o mișcare, se deosebesc: *jocuri cu informație parțială*, în cari fiecare dintre parteneri nu cunoaște mișcarea celuilalt, dar cunoaște rezultatele mișcărilor trecute, și *jocuri cu informație totală*, în cari fiecare dintre parteneri cunoaște atât rezultatele mișcărilor trecute cât și situația prezentă, înainte de a face mișcarea sa.

Din punctul de vedere al câștigului, se deosebesc *jocuri cu câștig total zero*, adică în cari câștigul unuia dintre parteneri e egal cu pierderea celuilalt, și *jocuri cu câștig total diferit de zero*, adică în cari câștigul unuia nu e egal cu pierderea celuilalt.

Din punctul de vedere al numărului mișcărilor posibile, se deosebesc: *jocuri finite*, cu un număr finit de mișcări, fiecare având un număr finit de alegeri, și *jocuri infinite*, cu număr infinit de mișcări.

După natura relațiilor dintre parteneri, jocurile sînt *echitabile*, în care caz fiecare partener are posibilități egale să câștige și să piardă, și *inechitabile*, în care caz partenerii nu au posibilități egale să câștige și să piardă.

Jocul cu doi participanți, finit, cu câștig total zero, are o desfășurare care poate fi redusă la forma normală următoare:

Primul jucător alege un număr dintre primele n numere pozitive; întregi, și al doilea jucător alege un număr dintre primele m numere pozitive, întregi; cele două numere sînt apoi comparate, prin felul jocului, și unul dintre jucători plătește celuilalt o sumă, specificată de regulile jocului, depinzînd de alegerea făcută și de rezultatul comparației.

Din punct de vedere matematic, o problemă de teorie a jocurilor se reprezintă matricial și, în acest scop, se enumeră toate strategiile posibile ale fiecărui jucător și se aranjează în matrice. Matricea poate fi pătrată sau dreptunghiulară, ultima rezultînd în cazul în care unul dintre jucători are mai multe strategii decît celălalt.

În general, orice joc cu un număr finit de strategii poate fi reprezentat prin matrice, dar din punct de vedere practic e dificil de a constitui matricea unui joc cu foarte multe strategii.

În rîndurile orizontale ale matricei apar strategiile unui jucător X , iar în coloane strategiile celuilalt jucător Y , fiecare poziție a matricei indicînd suma pe care Y trebuie să o plătească lui X ; sumele convenite lui Y sînt aceleași, dar de semn schimbat și de aceea nu e necesar a se constitui o a doua matrice, care să reprezinte sumele convenite lui Y . (În cazul jocurilor cu câștig total diferit de zero, trebuie să se folosească două matrice, una reprezentînd câștigul lui X , iar cealaltă câștigul lui Y .) De exemplu în *jocul cu banul* — care e un joc cu câștig total zero, cu informație parțială, între doi parteneri, cu cîte o singură mișcare pentru fiecare partener care dispune de două strategii (putînd alege stema S sau banul B) — matricea reprezentativă e dată în fig. I.

$X \backslash Y$	B	S
B	+1	-1
S	-1	+1

I. Matricea jocului cu banul.

Dacă un joc are mai multe mișcări posibile, la aplicarea unei strategii jucătorul trebuie să țină seamă de toate mișcările posibile ale partenerului.

De exemplu, într-un joc în care X poate alege A sau B , iar ca urmare Y poate alege C și D , X dispune de două strategii, iar Y de patru strategii: I) C pentru A ales de X sau C pentru B ales de X ; II) C pentru A ales de X sau D pentru B ales de X ; III) D pentru A ales de X sau C pentru B ales de X ; IV) D pentru A ales de X sau D pentru B ales de X .

$X \backslash Y$	A	B	Minimul rîndului
A	4	2	2
B	2	1	1
Maximul coloanei	4	2*	

II. Matricea unui joc cu punct șea.

Jocul e majorant pentru X și minorant pentru Y , dacă Y joacă primul iar X , jucînd al doilea, are completă informație a jocului, căci cunoaște mișcarea lui Y . Y jucînd primul, în jocul reprezentat prin matricea din fig. II, poate alege orice coloană (orice strategie), dar totodată știe că X va alege linia căreia îi corespunde câștigul maxim; Y va alege coloana cu asterisc, în care se găsește cea mai mică valoare maximă (minimax), deoarece e strategia optimă, în jocul său minorant; în felul acesta își minimizează pierderea sa maximă. În consecință, Y va juca B și dacă iese A plătește 2, iar dacă iese B plătește 1; X va alege A și dacă iese A câștigă 4, iar dacă iese B câștigă 2. Dacă X e angajat într-un joc minorant, poate alege orice linie, dar știe că Y va alege linia cu maximum minim și va juca strategia A care îi poate da maximum de câștig.

Principiul minimului maximului e general în toate jocurile, permițînd oricărui jucător să minimizeze pierderea maximă.

Matricea reprezentativă a jocului poate avea sau nu un punct șea. *Punctul șea* apare cînd maxime minimului e egal cu minime maximumului.

Ori de cîte ori matricea jocului are un punct șea, ca în cazul din fig. III, problema e ușor de rezolvat; ambii jucători vor juca totdeauna strategia care include punctul șea și valoarea jocului e dată de punctul șea. În consecință, dacă matricea are un punct șea, fiecare jucător dispune de o strategie optimă simplă.

Dacă matricea are mai multe puncte șea, unul sau ambii jucători vor dispune de mai multe strategii optime, putînd să joace aceste strategii simple sau o combinație a lor.

Orice joc cu informație completă are puncte șea. Jocul cu banul, care e cu informație parțială, nu are puncte șea (v. matricea din fig. IV). Valoarea jocului majorant al lui X e +1 și a jocului său minorant e -1; valoarea reală a jocului trebuind să fie între acestea, e zero.

De aceea, nici unul dintre jucători nu poate adopta o strategie simplă, ci o strategie mixtă; X joacă uneori A și alteori B .

Luînd în considerație și probabilitatea diferitelor situații, jocul cu câștig total zero, între două persoane, se prezintă cum urmează: pentru X

$X \backslash Y$	A	B	C	D	Minimele liniilor
A	+4	-2	-3	0	-3
B	+1	-1	0	-1	-1
C	+2	0	+1	0*	0*
D	+3	-2	-4	-4	-4
Maximele coloanelor	+4	0*	+1	0	

III. Matricea cu punct șea.

$X \backslash Y$	A	B	Minimul liniilor
A	1	-1	-1
B	-1	1	-1
Maximul liniilor	1	1	

IV. Matricea jocului cu banul.

probabilitatea de câștig e p , dacă joacă strategia X_1 și $1-p$, dacă joacă strategia X_2 ; în mod similar, pentru Y probabilitatea de câștig e q dacă joacă Y_1 și $1-q$, dacă joacă strategia Y_2 . Valoarea sperată a câștigului lui X e dată de:

$$E = pq + (1-p)(1-q) - p(1-q) - q(1-p) = (2p-1)(2q-1).$$

Matricele cu multe coloane și linii pot fi reduse dacă există strategii dominante, adică în cazul când anumite strategii prezintă mult mai mare interes pentru un jucător, decât alte strategii.

În cazul matricei din fig. V, X nu trebuie să joace ca X_3 deoarece această strategie e dominată de X_2 ; în mod similar, Y_3 e dominat de Y_2 . În consecință, X_3 și Y_3 pot fi eliminate și matricea devine de ordinul doi.

Într-o matrice pot fi eliminate și acele linii (coloane) cari sînt dominate de o combinație de linii (coloane).

Metodele de soluționare a jocurilor finite, de două persoane, cu câștig total zero, ale căror matrice nu prezintă punct șea, sînt variate: analitice și grafice.

X \ Y	Y			Minimul liniei
	Y_1	Y_2	Y_3	
X_1	0	2	2	0
X_2	4	1	2	1*
X_3	3	0	0	0
Maximul coloanei	4	2*	2*	

V. Matricea unui joc cu strategie dominantă.

1. **~a „redării“.** *Geom. persp.*: Studiul variației iluminării pe un obiect expus unei surse luminoase, după ce s-au obținut umbrele proprii și cele purtate. Scopul ei e ca, bazîndu-se pe legile Opticii geometrice, și în special ale Fotometriei, și pe un studiu al efectelor de culoare, de lumină și de umbră, să redea imaginea cît mai fidelă a obiectelor din spațiu, desenate prin proiecții pe tablouri plane.

Pe suprafața obiectelor se pot trasa curbe de egală iluminare sau strălucire și se pot grada atît lumina, cît și umbrele proprii sau purtate, prin tente, hașuri sau culori.

2. **~a zonelor.** *Fiz., Ekt. V. Zonelor, teoria ~.*

3. **TEPP.** *Chim.*: Numele abreviat al pirofosfatului de tetraetil produs preparat din oxiclurură de fosfor și alcool la 140°. E utilizat ca insecticid pentru protecția plantelor, cu același efect ca nicotina. E foarte toxic și pentru animalele cu sînge cald. *Sin. Bladan; TEP.*

4. **Tera-.** *Mat., Mș.*: Prefix indicînd un multiplu de 10^{12} al unei unități de măsură. Exemplu: 1 terawattore = 10^{12} wattore = 10^9 kilowattore.

5. **Teracotă, pl. teracote.** *Ind. st. c., Mat. cs.*: Produs ceramic obținut din argilă comună sau din marnă argiloasă, care conține, în general, ca degresant, nisip cuarțos, și o cantitate oarecare de oxid de fier, care-i dă o culoare galbenă pînă la roșie. Poate fi colorat și artificial, prin adausuri de diverși oxizi. Masa teracotelor e puțin dură și puțin sonoră, e poroasă și are aspect pămîntos. Fasonarea teracotelor se face, de obicei, în forme de ipsos, iar arderea, în cuptoare cu muflă. Teracota poate fi acoperită cu o vopsea ceramică. Pentru fixarea smalțului pieselor de teracotă smălțuite, cari se numesc *cahle*, se introduce în masa argiloasă var, sub forma de calcar, de cretă, spat calcaros, etc. Cahlele acoperite cu smalț colorat și transparent se numesc *maiolică pentru sobe*.

Dintre teracote fac parte: cărămizile, țiglele, olanele pentru coșuri și învelitori, etc., cum și produsele ceramice, cu masa colorată și poroasă, acoperite cu lac plumbifer. Din teracotă se fabrică și numeroase obiecte, ca: vase de flori, decorații arhitectonice, frize, basoreliefuli, statui, candelabre, obiecte de ornamentare, tuburi de drenaj, sobe, cuptoare, ulcioare, borcane, conducte pentru apă și de canalizare, etc. — Uneori, se numesc *teracote* și unele produse confecționate din argile speciale cari conțin calce, fier și alcalii, rezistente la

temperaturi cari depășesc 1500° (numite, de obicei, pămînturi refractare), amestecate, uneori, cu alte substanțe (nisip, cuarț, grafit, cocs, etc.). Produsele finite cari fac parte din această clasă de teracote sînt: cărămizile refractare; creuzetele pentru topirea metalelor (executate dintr-un amestec care conține 40...50% grafit, 36...38% argilă și 10...22% șamotă), cari trebuie să reziste la temperaturi înalte fără să-și modifice forma, la variații brusce de temperatură, cum și la acțiunea agenților chimici, a materialului topit și a zgurii; retortele industriale pentru obținerea gazelor (alcătuite din o parte argilă refractară și 1,5...2 părți șamotă); retortele pentru cuptoarele de zinc (executate din argilă de bună calitate, amestecată cu șamotă, cu nisip, cocs, etc.), cari trebuie să fie foarte compacte și impermeabile la vaporii de zinc, cum și rezistente la acțiunea zgurii; formele folosite în industria olăritului și a porțelanurilor (executate, de exemplu, din 40 părți argilă plastică, 30 părți șamotă și 30 părți nisip), cari trebuie să rămîna poroase (pentru a suporta variațiile de temperatură), să fie refractare, lipsite de impurități (pentru a nu dăuna produselor la coacere), rezistente la presiune și la temperaturi înalte.

6. **Teramicină.** *Farm.*: *Sin. Oxitetraciclină (v.).*

7. **Teran.** *Ind. text.*: Fibră textilă poliesterică, produsă în țara noastră, pe baza unui derivat al acizilor bibazici cu nucleu benzenic (dimetilteftalat) și a glicolului, ca materii prime principale.

Dimetilteftalatul ($H_3COOC-\text{C}_6H_4-\text{COOCH}_3$) se obține

pornind de la p-xilen, un produs al distilării gudronului, iar glicolul ($HOCH_2-CH_2OH$) se obține prin sinteză din etilena separată din gazele de cracare sau din metan. Acești doi componenți se policondensează în vid, iar rășina poliesterică rezultată e adusă sub formă de bandă și apoi e mărunțită în tăiței de 12/5 mm. Topirea se face în mediu inert (N_2), iar topitura cu maximum 0,01% conținut de apă e extrudată și etirată cu lungire de circa 400%, spălată, centrifugată și bobinată. Se folosește sub formă de fibre scurte, comparabile ca lungime cu lîna, pe care tinde să o înlocuiască în fabricația firelor, a țesăturilor și a tricotelor.

Teranul are cea mai mare alungire elastică și cea mai mare termostabilitate în raport cu toate celelalte tipuri de fibre textile artificiale. Produsele de Teran se spală și se usucă cu ușurință.

În comparație cu fibrele Rolan, manifestă fenomenul pilling (v.) în măsură mai mică. Țesăturile de Teran sînt greu șifonabile și își conservă bine pliurile aplicate prin călcare. Caracteristicile de calitate ale Teranului sînt aproximativ aceleași ca ale Tergalului (v).

Teranul are afinitate relativ redusă pentru coloranți, e sensibil față de alcalii și prin frecare se încarcă ușor cu sarcini electrostatice. Prelucrarea în fire cu 100% Teran sau în amestec cu lîna se face pe linia tehnologică a filării lînii pieptenate. Cu cît procentul de lîna din amestec crește, cu atît sarcina de rupere și alungirea produselor scad.

Teranul e o materie primă prețioasă pentru fabricarea plaselor pescărești.

8. **Terapeutică.** *Biol.*: Parte a Medicinii care se ocupă cu tratarea bolilor și cu modul de întrebuințare a medicamentelor.

9. **Terasamente.** 1. *Cs.*: Lucrări de pămînt (săpături, umpluturi și transport de material), cari se execută în vederea realizării unei construcții sau pentru extragerea unor materiale.

Terasamente sînt: săpături pentru clădiri, pentru aerodromuri, stadioane, etc.; lucrările de pămînt pentru liniile de căi ferate și de drumuri; săpăturile pentru canale navigabile, pentru canale de irigație, de îmbunătățiri funciare, etc.; săpăturile pentru tunele și galerii; unele construcții de regularizare și de apărare contra apelor (baraje, diguri, epiuri, etc.);

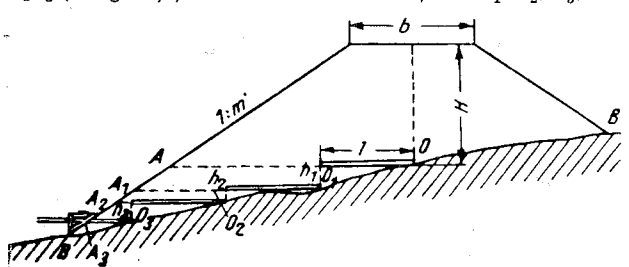
săpăturile pentru rezervoare de apă, pentru bazine, lacuri de acumulare, etc.; șanțurile de evacuare a apei și de desecare, rigolele, șanțurile laterale de drumuri, gropile și camerele de împrumut; gropile și șanțurile pentru fundațiile clădirilor, pentru cabluri, conducte, etc. Terasamente sînt, de asemenea, și lucrările de dezvelire a carierelor, pentru extragerea de materiale necesare șantierelor de construcții (nisip, pietriș, piatră, argilă, etc.).

Operația de fixare pe teren a conturului terasamentelor cari urmează să fie executate constituie *trasarea terasamentelor*. Se deosebesc trasări de umpluturi și de săpături pentru căi de comunicații, și trasări de șanțuri de fundații.

Trasarea pe teren a umpluturilor și a săpăturilor pentru căile de comunicație consistă în stabilirea, la intervale de 20-40 m, pe axa căii, a punctelor de întretăiere dintre taluzul lucrării și suprafața terenului.

Cînd terenul nu are pantă transversală (v. fig. I și II), lățimea umpluturii rezultă din relația: $2L = b + 2mH$, iar cea a săpăturii, din relația: $2L = b + 2(mH + K)$, în care b e lățimea platformei, m e panta taluzului, H e înălțimea umpluturii sau a săpăturii și K e lățimea șanțului pentru evacuarea apelor (măsurată la partea superioară).

Cînd terenul are pantă transversală, distanța de la axă pînă la punctele de întretăiere a taluzelor cu suprafața terenului se stabilește greu, astfel încît trasarea se face cu nivelela cu bulă de aer (bolobocul), cu lata și cu șablonul de taluz (șablon de scîndură, de forma unui triunghi dreptunghi, în care ipotenuza are înclinarea egală cu panta taluzului lucrării). Se calculează lungimile OA , O_1A_1 , O_2A_2 , O_3A_3 (v. fig. III) și se măsoară direct înălțimile h_1 , h_2 , h_3 , etc.



III. Trasarea umpluturii pe un teren cu pantă transversală.

corespunzătoare diferitelor poziții ale latei, iar în ultimul punct (A_3), care e situat aproape de fața terenului, se așază pe lată șablonul de taluz, în poziție orizontală, cu ajutorul nivelei, astfel încît ipotenuza să treacă prin A_3 , iar cateta superioară să fie orizontală.

La *trasarea șanțurilor de fundație* se folosesc aparate topografice și metode mai exacte pentru fixarea pe teren a punctelor de trasare, deoarece, odată cu trasarea șanțurilor, se face și trasarea conturului construcției propriu-zise.

Pentru trasarea construcțiilor complicate, cu contur neregulat, se întocmesc planuri de trasare (v. fig. IV A). Cu ajutorul aparatelor topografice, se fixează pe teren axele principale ($a-a$ și $b-b$). Pe axele principale se fixează punctele de întretăiere cu axele șanțurilor (1-1, 2-2, etc.), iar din aceste

puncte, cu ajutorul aparatelor goniometrice, se stabilesc direcțiile axelor șanțurilor. Pozițiile acestor axe se fixează pe o împrejurare de trasare. La construcții relativ mici, împrejurarea e continuă (v. fig. IV B); la construcții mari, ea se face cu întreruperi, pentru a permite circulația vehiculelor.

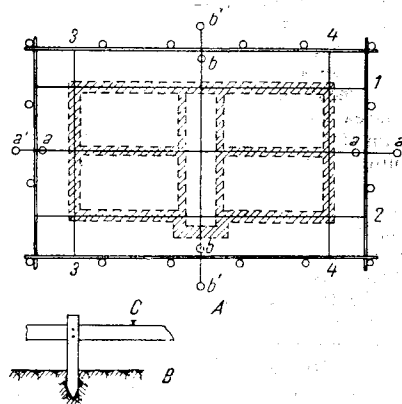
Lucrările de terasamente trebuie să fie asigurate contra supârării (alunecarea terasamentelor) și apărate de eroziunea apelor de suprafață și de acțiunea apelor subterane. Ele trebuie să fie capabile să suporte încărcările prevăzute prin proiect.

Tipurile de utilaje necesare executării terasamentelor se aleg în funcțiune de natura pămîntului și de coeziunea lui; tipul de săpare sau de forare depinde de coeziune. În terenuri nestîncioase, săparea se face cu lopiți, cu cazmale, tîrnăcoape, rîngi, pene și ciocane, și mecanizat, fie cu mașini de săpat și transportat pămîntul (screpere remorcate, screpere cu cablu, excavatoare), fie cu mașini de săpat cari execută numai săparea pămîntului și îl transportă la distanțe mici (excavatoare de diverse tipuri, după natura pămîntului, mașini remorcate de săpat pămîntul, săpătoare de șanțuri, gredere-elevatoare, benzi transportoare). În cazul unei lucrări în umplutură, transportul se face pe căi ferate sau cu diverse autovehicule. Se folosesc, de asemenea, instalații hidromecanizate (v. sub Hidromecanizare), pentru săpare prin spălarea pămîntului cu vine de apă (v. Hidromonitor), pentru aspirație și pomparea pămîntului diluat (drage aspiratoare). Se mai folosesc mașini auxiliare pentru scarificarea pămîntului (pluguri sau scarificatoare), pentru nivelarea pămîntului (gredere, buldozere, mașini de nivelat pe șine de cale ferată), pentru îndesarea pămîntului (cilindri compresoare, maiuri mecanice, etc.).

În terenuri stîncioase, săparea se face cu explozivi cari se amplasează în găuri de mină, executate cu perforatoare pneumatice, cu burghie electrice rotative de mîină, cu perforatoare electrice rotative percutante, cu mașini percutante de forat cu cablu, mașini rotative de forat și, mai rar, cu burghiul de mîină.

Prin prelucrare, pămîntul se înfoaie și își mărește volumul (înfoiere inițială). Deși sub acțiunea greutateii proprii și a sarcinilor cari circulă, cum și a infiltrației apelor din ploi se produc compactări (tasări) ale pămîntului, în vederea obținerii unei compacități maxime și uniforme se folosesc mijloace sistematice mecanizate, de îndesare (compresoare cu came, cunoscute sub numele de picior-de-oaie; cilindri compresoare), pentru a realiza terasamente stabile. Înfoierea care mai rămîne într-un terasament, după îndesare, se numește înfoiere remanentă.

La executarea gropilor, a șanțurilor, a albiilor, a rigolelor pentru evacuarea apelor și a altor terasamente expuse acțiunii apelor curgătoare, cum și la executarea terasamentelor prin hidromecanizare trebuie să se țină seamă de rezistența la eroziune a pămîntului.



IV. Schema trasării săpăturilor de fundație la o clădire.

A) plan; B) o parte din împrejurarea de trasare; $a-a$ și $b-b$) axe principale; a' și b') țaruși de control; 1-1, 2-2, 3-3 și 4-4) puncte de intersecțiune a șanțurilor; C) cui de axare.

Mecanizarea lucrărilor de terasamente se aplică la întregul proces de execuție a terasamentelor sau numai la o parte a acestuia. Alegerea utilajului folosit e determinată de volumul lucrărilor, de felul pământului, de termenul de execuție, de cotele roșii ale gropilor de împrumut, ale carierelor și rambleurilor, de anotimp, de distanța de transport, etc.

Executarea mecanizată a terasamentelor comportă efectuarea cu mijloace de mecanizare a lucrărilor pregătitoare, cum sînt: curățirea de tufișuri, de arbori sau de pietre a terenului destinat lucrărilor; secarea și îndepărtarea apelor de suprafață; afinarea în prealabil a pământului din tăieturi și din gropile de împrumut, în cazul cînd procedeele alese pentru săpături reclamă executarea acestei operații. Utilajele folosite la aceste lucrări sînt: tăietorul de tufișuri, tractorul cu diferite dispozitive, ferestraiele și diferite sisteme de pluguri.

Pentru săparea debleurilor, a carierelor și a gropilor de împrumut se folosesc screpere trase de tractoare sau cu cai, gredere-elevatoare, lopoți mecanice, dragline, excavatoare cu mai multe cupe.

La lucrările mari de terasamente, ca executarea debleurilor și a rambleurilor, în orice regiune și la orice adîncime, la săparea gropilor și a șanțurilor de fundații, la executarea canalelor, a digurilor, a barajelor de pămînt, la exploatarea carierelor, a balastierelor, se utilizează cu eficacitate excavatorul universal cu capacitatea cupei de 0,5...3,0 m³, — putînd ajunge pînă la 30 m³. Pentru efectuarea diferitelor lucrări de terasamente, excavatorul universal are echipament de schimb: lopată mecanică dreaptă (la săpături efectuate mai sus de locul de staționare a excavatorului, cum și pentru încărcarea pămîntului în mijloace de transport), lopată mecanică întoarsă (la săparea gropilor de fundație și a tranșelor de canalizare), draglină (la săparea debleurilor cu depozitarea pămîntului direct în cavaliere sau în mijloace de transport, a gropilor de împrumut cu descărcarea directă în umplutură, la nivelarea debleurilor executate cu lopoți mecanice, la extragerea balastului din rîuri, cînd săpăturile se execută mai jos de locul de staționare a excavatorului), graifer (la săpături sub apă, săpături de fundații în spații înguste, cum și la lucrările de transbordare a materialelor necoeze: pietriș, piatră spartă, nisip, cărbuni, etc.) și nivelator (pentru nivelarea terenurilor, a platformei, la taluzarea debleurilor și la aplanări de orice fel).

La săparea șanțurilor de fundație și a tranșelor (canalizare, instalații de gaze și electrice, alimentări cu apă) se folosește excavatorul cu mai multe cupe, cu săpare frontală.

La exploatarea carierelor de argilă, de nisip, pietriș și alte materiale similare, la nivelarea rambleurilor și a debleurilor de la lucrările de terasamente de cale ferată și drumuri, se folosește excavatorul cu mai multe cupe cu săpare laterală, indiferent dacă aceste lucrări se execută deasupra locului de amplasamente a utilajului sau sub acesta.

La canale sau la tranșee la cari pămîntul nu trebuie transportat la mai mult decît 150...200 m, executarea lucrărilor se poate face prin metoda fără transport, pămîntul săpat aruncîndu-se cu draglina în cuprinsul profilului transversal.

La lucrările de excavații în mine, în galerii și tunele, se folosesc instalații speciale, de tipul screperelor cu cablu, al excavatorului cu o cupă, cu mai multe cupe cu săpare frontală, sau al instalațiilor speciale de perforare în procedeul de execuție cu scut (v. sub Tunel).

Executarea săpăturilor în stînci, în mine și în tunele se face cu perforatoare (v.) pneumatice și electrice sau cu explozivi.

Transporturile de pămînt pentru terasamente se fac pe linie ferată normală, pentru volume de ordinul a 100 000 m³ și o distanță de transport minimă de 1500 m, și pe linie ferată îngustă, pentru volume de 10 000 m³ și o distanță de transport minimă de 700 m; cu autocamioane basculante, cu tractoare cu una sau cu două remorci, obișnuite, pe roți sau basculante pe șenile.

La transporturi masive de pămînt în puncte concentrate și la înălțimi mari (diguri, baraje) se folosesc instalații cu benzi, fixe sau mobile, amplasate în serie, sau transportul cu apă (hidromecanizare).

La încărcări și manipulări de materiale necoeze (pietriș, nisip, piatră spartă) și la transportul pămîntului din debleuri în depozite sau din gropi de împrumut în rambleuri se pot folosi transportoare cu benzi, ușoare și mobile.

La lucrările de împrăștiere și de nivelare a pămîntului săpat se folosesc buldozerul (v.), grederul (v.) și, mai rar, excavatorul nivelator (v. sub Excavator).

Mecanizarea complexă a lucrărilor de terasamente consistă în executarea, cu ajutorul mașinilor, a întregului proces tehnologic de execuție a terasamentelor, astfel încît, prin alegerea justă a utilajelor pentru procesele separate ale ansamblului de lucrări și prin reunirea lor într-un singur proces, întregul utilaj să lucreze cu un randament optim, fără a produce stagnări în lucrul utilajului adiacent.

În practică se utilizează metoda de alegere a utilajului conductor (utilajul care execută cel mai greu și principalul fel de lucrare), iar celălalt utilaj se determină în funcțiune de producția pe unitatea de timp a utilajului conducător.

O metodă deosebit de eficace pentru mecanizarea lucrărilor de terasamente de mare volum e metoda hidromecanizată (v. sub Hidromecanizare).

Instalația care servește la spălarea pămîntului e hidromonitorul (v.). Evacuarea noroiului se face fie prin scurgere, folosind panta naturală a terenului, pe canale sau cu jgheaburi, fie mecanizat, cu ajutorul pompelor de noroi (transportînd noroiul sub presiune), al hidro-elevatoarelor și aerlifturilor (v. fig. V) cari, la partea de jos, pot fi echipate cu cuțite speciale, montate pe un ax rotativ și cari, prin învîrtire, afinează terenurile tari, eliminînd astfel necesitatea de a utiliza hidromonitoare.

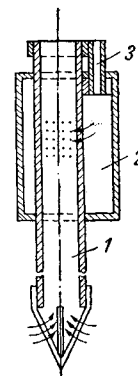
1. Terasamente. 2. Cs.: Totalitatea construcțiilor cari constituie infrastructura drumurilor, a canalelor și a căilor ferate, ca și cele cari constituie digurile, executate, de preferință, din pămînt și din roci.

Terasamentele au rolul de a susține calea și de a asigura, prin stabilitatea lor, circulația neîntreruptă și fără pericol a vehiculelor cu tonajul și viteza prescrise. În acest scop se construiesc și unele lucrări anexe (lucrări de drenare, consolidări de taluze, ziduri de sprijin cari susțin baza platformei pe coaste, apărări contra acțiunii vîntului, a afuerii, etc.).

Proiectarea, executarea, întreținerea și repararea corectă a terasamentelor asigură o exploatare bună și reglată a elementelor cari constituie calea.

Elementele cari caracterizează forma unui terasament și determină poziția acestuia față de teren sînt profilul longitudinal (v.) și profilurile transversale (v.).

Terasamentele de cale ferată sînt expuse agenților agresivi exteriori mai mult decît cele de drumuri, fiindcă acestea din urmă sînt protejate parțial, la fața lor, cu un sistem rutier: ansamblul fundației-îmbrăcăminte. La terasamentele fără îmbrăcăminte, apele de suprafață provenite din ploii și din dezghet, cari cad direct pe banchetele și pe taluzele terasamentelor, sau cari pătrund la platforma de bază prin balastul permeabil, umezesc și pot să satureze pămîntul din cari sînt alcătuite terasamentele, dacă nu se asigură îndepărtarea lor. Pentru colectarea și îndepărtarea apelor se folosesc: șanțuri de scurgere, radiere, șanțuri de apărare; gropi și camere de



V. Aerlift.
1) tub de aspirație;
2) emulgator; 3) țevă de aer.

împrumut, șanțuri pentru îndepărtarea apelor; lucrări de drenare; lucrări de dirijare a apelor (banchete, contrabanchete, berme); lucrări de regularizare a scurgerii apelor (albiu cu obstacole, puțuri de amortisare cari diminuează energia cinetică a apelor cari trec prin ele); construcții de îndepărtare (diguri, piteni, zăgazuri, în albiile majore ale râurilor).

Bancheta principală a terasamentelor e platforma pe care se așază calea. Banchetele trebuie să aibă scurgerea spre groapa de împrumut. (Între rambleu și groapa de împrumut se lasă bancheta, care are lățimea de 2,00...4,00 m. Banchetele au supralărgiri locale, cari se numesc *traverse*. Banchetele cari consolidează terasamentele se numesc *contrabanchete*.)

La debleuri se fac șanțuri de scurgere și drenuri de ambele părți ale drumului. În partea deluroasă a debleurilor se construiesc șanțuri de descărcare, sau valuri de apărare.

În stațiile de cale ferată, ale căror terasamente se așază în palier sau cu pante foarte mici, precauțiunile pentru îndepărtarea apelor reclamă instalații separate pentru apele de suprafață, subterane, și tehnice; apele de suprafață și apele tehnice se scurg prin rețeaua de canalizare, iar cele subterane, prin rețeaua de drenaje și prin puțuri absorbante. Pentru stațiile cu suprafață mare, debitul drenajelor corespunde nu numai apelor subterane, ci și debitului suplimentar dat de apele de suprafață cari pătrund prin stratul de balast, prin terenul platformei căii.

Protecția terasamentelor contra infiltrațiilor se face și prin măsuri de prevenire (cilindrare, bătătorire, etc.); la terasamentele de cale ferată s-a încercat o protecție prin acoperire cu izolanți (plăci de beton, asfalt turnat), prin introducere de rășini în masa pământului de la suprafață, prin straturi bituminoase, prin silicatarie, etc.

Deformațiile terasamentelor sînt deformații fie normale (prevăzute), fie anormale (dăunătoare). Tipurile principale de deformații dăunătoare sînt: lăsături (din cauza tasării corpului terasamentelor; din cauza terenului slab de sub terasamente) și subpresiuni; depresiuni în platforma căii (albiu, coveți, punji și saci de balast, la calea ferată); umflături (superficiale, adînci, hidrolacoliți — umflături locale ale terenului, din cauza formării gheții în interiorul pământului și cari încă nu și-au făcut drum la suprafață); eroziuni; prăbușiri (în mlaștini, în carsturi, în loessuri, pe urma exploatărilor miniere); surpări; năruiri; avalanșe; alunecări ale rambleelor (zonale, locale, mici sau superficiale); dislocări; spălări, afuieri; șele (toreni de noroi din munți); spulberarea terenului de vînturi.

În teren mlaștinos, executarea debleurilor și a punctelor de cotă zero ale profilului în lung se admite numai pe mlaștini complet uscate. Se admit rambleuri sau, în locul lor, estacade. Rambleurile se așază, fie pe fundul mineral al turbei (după înlăturarea acesteia), fie pe straturi de turbă foarte bine comprimată (în care procesul de descompunere și de putrefacție e terminat), fie pe căsoaie sau pe grătare de lemn, cari se reazemă pe fundul mineral. Dacă fundul mineral e la adîncime, sub 4 m, rambleul se așază pe plute de lemn, pe grătare sau pe saltele de fascine cari se pot rezema pe straturi mai slabe sau chiar pe terenuri plutitoare, cari plutesc în noroiul mlaștinii. Acest așternut se cufundă treptat, prin adăugiri de umplutură, pînă cînd, practic, nu se mai constată scufundări. Folosirea în rambleu a turbei cu proces de descompunere neterminat e permisă numai după o preparare prealabilă.

1. Terasă, pl. terase. 1. Cs.: Construcție deschisă, anexă unei clădiri, la parter sau la nivelul unui etaj, acoperită sau neacoperită, care e folosită pentru odihnă sau pentru instalații de agrement; la nivelul unui etaj, ea poate servi și ca o înveliitoare plană cu panta pînă la 8%, destinată sau nu circulației. Învelitorile-terase sînt amenajate frecvent pe planșeuri de beton armat, monolite sau executate din prefabricate.

Panta de scurgere se realizează în două feluri: Prin executarea planșeului-suport în poziție înclinată (soluție indicată cînd sub terasă e prevăzut un plafon de tencuială pe rabiț) — și prin executarea unui beton de pantă peste termoizolația planșeului executat normal, în poziție orizontală. Mărima pantei e 1...8%, la terasele fără circulație, și 1...2%, la cele cu circulație.

Terasa e constituită din elemente cari îi asigură rezistența și izolarea, cum și evacuarea apelor.

Terasa are mai multe elemente componente:

Suportul terasei e constituit, de cele mai multe ori, dintr-un planșeu de beton armat. — Pentru a evita rupturi în hidroizolația planșeului, produse de variația de temperatură, de contracțiuni și de eventualele tasări ale construcției, sînt prevăzute la planșeu două feluri de rosturi: rosturi de tasare, cari trebuie să prevină distrugerile în suprastructură, din tasări inegale datorite unor sarcini inegale, din fundații de tipuri diferite sau din adăugiri de construcții noi, pe lîngă construcții existente — și rosturi de dilatație, cari trebuie să prevină distrugerile produse prin variații de temperatură.

Bariera de vapori, adică stratul de protecție care împiedică pătrunderea vaporilor din interiorul clădirii în termoizolație, se execută pe toată suprafața planșeului, și se racordează vertical cu parapetul. La planșeul monolit, bariera de vapori se aplică direct pe fața superioară a planșeului. Ea se compune din: bitum tăiat (amestec de bitum cu petrol lampant), aplicat în două straturi pe suprafața perfect uscată a planșeului, sau suspensie de bitum în 2...3 straturi, aplicată chiar și pe suprafețe umede; la planșeurile prefabricate, bariera de vapori se compune dintr-un strat de carton asfaltat, aplicat pe planșeu.

Termoizolarea e asigurată de plăci de stabilit sau de stufit. În cazul planșeurilor monolit, plăcile izolatoare se așază uscat, direct pe planșeu, peste bariera de vapori; în cazul planșeurilor prefabricate, plăcile izolante se montează uscat, peste un strat izolat de nisip, așezat peste bariera de vapori. Grosimea plăcilor izolante depinde de temperatura exterioară și de destinația clădirii.

Hidroizolația e constituită din straturi succesive de carton asfaltat sau de pînză asfaltată, lipite cu bitum, ori dintr-un strat de praf hidrofob (v.). V. și sub izolare hidrofugă.

Protecția hidroizolației (finisajul) e constituită, la terasele fără circulație, dintr-un strat de pietriș mărgăritar cu diametrul de 2...5 mm, presat în ultimul strat de bitum încă în stare caldă, — iar la terasele cu circulație, în funcțiune de intensitatea circulației și de destinația imobilului, din dale de beton așezate pe un pat de nisip sau pe suporturi de beton, sau din plăci mozaicate, montate în mortar de ciment, așezate pe un pat de nisip, etc.

Dispozitivele de evacuare a apelor sînt constituite din guri de scurgere, cari se leagă prin conducte.

Izolația contra zgomotelor (izolația fonică) a teraselor cu circulație intensă se aplică la spitale, la sanatorii, școli, etc.

După utilizarea lor, se deosebesc **terase fără circulație**, cari nu sînt folosite pentru circulația persoanelor sau pentru depozitarea de obiecte, exceptînd o circulație slabă, pentru curățenie și întreținere, și **terase cu circulație**, destinate să fie folosite pentru circulația persoanelor sau pentru depozitarea de obiecte (circulația poate fi slabă sau intensă); în cazuri speciale, pe această terasă se pot amenaja jardiniere sau grădini.

După mărimea și forma terasei, se deosebesc: **terase cu suprafață mică**, sub 100 m², la cari o latură poate fi închisă; **terase cu suprafață mijlocie**, între 100 și 250 m²; **terase cu suprafață mare**, peste 250 m².

După destinația imobilului, se deosebesc **terase la construcții civile sau industriale** și **terase la construcții monumentale**.

1. **Terasă.** 2. *Geogr., Geol.:* Treaptă de relief cu diferite altitudini, care apare în lungul versantelor văilor sau în lungul țărmurilor marine și lacustre.

După modul lor de formare, se deosebesc terase naturale și terase artificiale.

Terasele naturale, rezultat al unor acțiuni fizico-geologice, sînt: *terase propriu-zise*, cari se formează ca trepte cu dezvoltare în lungul văilor (*terase fluviale*) și al țărmurilor (*terase litorale*), și *terase false* (*pseudoterasse*), cari sînt trepte cu altitudini variabile cari apar pe versante ca urmare a proceselor de alunecare (v. Alunecare de teren), surpare (v.) și prăbușire (v.), a proceselor diluviale (v. Diluviu 2), proluviale (v. Proluviu), etc.

Terasele artificiale se datoresc acțiunii omului (terase antropice) de formare a treptelor prin săpături (cariere), prin nivelări pentru drumuri, șosele, căi ferate, locuințe, plantații de vii, de pomi, irigație, etc. Astfel de terase se cunosc în regiunile deluroase, viticole și pomicole; în regiunile cu așezări în pantă, etc.

Terasele fluviale sînt amplasate în formă de trepte în lungul albiei unei ape curgătoare, la diferite niveluri deasupra albiei majore a văii respective.

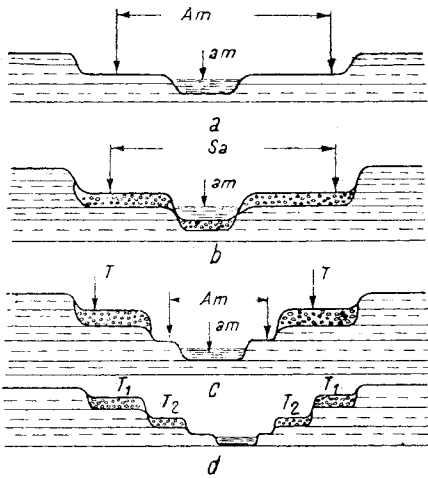
Terasele fluviale sînt resturi ale fostelor șesuri aluvionare, depuse anterior de rîul respectiv, pe cari acesta le-a părăsit succesiv, printr-o eroziune în adîncime, provocată de o activare a eroziunii prin întinerirea cursului de apă, în urma mișcărilor lente, pe verticală (mișcări epirogene) ale scoarței pămîntului, cari fac, în unele cazuri, să coboare regiunile de la vărsarea văii, iar în altele, să se ridice regiunile din spre izvor.

În faza de echilibru care urmează după astfel de mișcări, rîul sapă activ în depozitele aluvionare acumulate anterior

și își adîncește valea; resturile din șesul aluvial anterior rămîn astfel suspendate deasupra malurilor sale (v. fig. I). După ce își adîncește valea și ajunge aproape de profilul de echilibru, rîul începe să-și formeze alt șes aluvial. Ciclul repetîndu-se, se pot forma mai multe terase la niveluri diferite.

Formarea teraselor fluviale edatorită, uneori, și socilațiilor debitului de apă și ale celui solid al cursului de apă respectiv, ca urmare a schimbării condițiilor climatice.

Numărul teraselor, respectiv al treptelor, depinde de vechimea văii, respectiv a rîului, și de schimbările poziției bazei de eroziune. În general, în lungul văilor fluviale din țara noastră, numărul teraselor variază între 5-6 și 7-10, găsindu-se, de jos în sus, la următoarele altitudini: t_1 la 3-5 m (terasa de luncă); t_2 la 8-12 m; t_3 la 18-22 m; t_4 la 30-35 m; t_5 la 55-60 m; t_6 la 80-100 m; t_7 la 110-120 m; etc.



I. Formarea teraselor.

a) faza de eroziune; b) faza de sedimentare sau de acumulare pe șesul aluvionar; c) faza de formare a terasei; d) formarea mai multor niveluri cu terase (T_1, T_2); Am albia majoră; am albia minoră; T terasă; Sa șes aluvionar.

Terasele cu altitudini între 3 și 22 m sînt numite *terase inferioare*; cele cu altitudini cuprinse între 30 și 60 m, *terase medii*, iar cele de la 80-120 m, *terase superioare*.

În mod normal, terasele fluviale sînt etajate în ordinea vechimii, începînd de sus în jos, cea mai joasă fiind cea mai nouă, iar cea mai înaltă, cea mai veche.

Orice terasă cuprinde următoarele elemente de relief: *fruntea* (suprafața în pantă) și *podul* (suprafața netedă), fosta luncă a rîului (v. fig. II). Partea de jos a frunții se numește *piciorul* terasei, iar zona de legătură dintre frunte și pod se numește *muchia* terasei.

Terasele fluviale se caracterizează prin faptul că suprafața lor plană e slab înclinată din amonte spre aval, în sensul curgerii rîului, și prin faptul că subsolul lor e constituit din depozite aluvionare (pietrișuri și nisipuri), așezate peste depozite geologice cutate sau orizontale, cari constituie substratul regiunii tăiate de valea respectivă.

La baza teraselor se găsesc, de cele mai multe ori, pinze de apă freatică, din cari apar obișnuit izvoare la baza depozitelor aluvionare, la contactul lor cu rocile din substratul geologic.

După structură, terasele fluviale se împart în: terase de eroziune, terase de acumulare și terase mixte.

Terase de eroziune sînt acelea în cari suprafața terasei (podul) și fruntea sînt săpate în rocile de bază (de fundament), fiind lipsite de cuvertura aluvionară (v. fig. III a).

O astfel de structură arată că procesele de eroziune, foarte active, erau predominante, iar aluviunile, fie nu se depuneau de loc, fie se acumula în cantități mici.

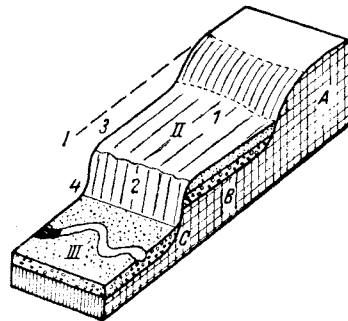
Terase de acumulare sînt acelea în cari atît podul cît și fruntea lor sînt formate din aluviuni, ceea ce arată că rîul a parcurs un drum lung în dezvoltarea și maturizarea sa, depunînd materiale în cantități mari, în cari ulterior și-a adîncit valea (v. fig. III c).

Terase mixte sînt acelea în cari treptele sînt tăiate atît în roca din bază, cît și în aluviunile proprii ale rîului (v. fig. III b).

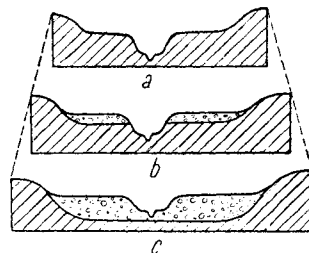
Numărul și caracterul structurii teraselor se schimbă de la o vale la alta și chiar în cursul aceleiași văi, în legătură cu istoria dezvoltării cursurilor de apă respective.

În cazul ridicării bazei de eroziune au loc intensificarea procesului de acumulare și chiar îngroparea aluviunilor vechi sub altele mai noi, formîndu-se astfel, la gura rîurilor, *terasele îngropate*.

După forma terasei în profil transversal, datorită evoluției cursului de apă, se deosebesc: *terase bilaterale* (cînd



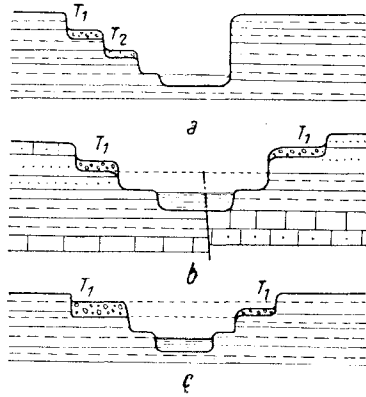
II. Elementele versantului unei văi cu terasă. I) suprafața inițială de la care a început săparea văii; II) terasă; III) albia actuală a rîului; 1) podul sau fața terasei; 2) fruntea terasei; 3) muchia; 4) piciorul sau baza terasei; A) roca din bază; B) aluviuni de terasă; C) aluviunile albiei actuale.



III. Tipuri de terase după structura geologică.

a) terasă de eroziune în rocă; b) terasă mixtă; c) terasă de acumulare.

rîul își croiește albia prin mijlocul șesului aluvionar și terasele se păstrează pe ambele maluri), cari pot fi: *simetrice* (cînd dezvoltarea lor e egală pe ambele maluri) sau *asimetrice* (v. fig. IV c) (cînd terasa unui mal are o extindere mai mare); *terase unilaterale* (v. fig. IV a) (cînd eroziunea fiind mai activă asupra unui mal, una dintre terase e complet erodată); *terase deformate* (v. fig. IV b) (cînd, datorită unei falii, care afectează o vale în lungul său, terase de aceeași vîrstă sînt la niveluri diferite).



IV. Tipuri de terase după evoluția cursului de apă.
a) terase unilaterale; b) terase deformate; c) terase asimetrice.

După forma terasei în profil longitudinal, se deosebesc: *terase convergente* (la cari diferențele de nivel sînt mai mari în amonte și mai mici în aval); *terase paralele* (la cari diferența de altitudine între terase e aceeași); *terase încrucișate* (formate în cazul ridicării șesului aluvionar în cursul inferior).

Cunoașterea teraselor fluviatile e importantă pentru: stabilirea istoriei rețele hidrografice și a văilor respective, stabilirea caracterului mișcărilor tectonice noi, stabilirea particularităților climatice ale regiunii, etc.; diferența relativă a teraselor, adîncimea văilor, grosimea aluviunilor și poziția lor ajută la aprecierea mișcărilor tectonice verticale; studiul aluviunilor din terase are o mare importanță în legătură cu materialele de construcție (nisipuri, pietrișuri), cu zăcămintele de minerale prețioase (aur, platin, diamante, etc.), cum și cu diferite lucrări ingineresti (poduri, hidrocentrale, baraje, șosele, căi ferate, etc.).

Terasele litorale se formează în lungul țărmurilor marine (*terase marine*) și lacustre (*terase lacustre*), ca urmare a mișcărilor verticale, tectonice pozitive și eustatice negative. Sînt caracterizate prin suprafețe plane și orizontale, amplasate la diferite înălțimi deasupra nivelului actual al mării și ușor înclinate din spre continent spre mare.

Numărul teraselor litorale e variabil, cel mai bine păstrîndu-se pînă în prezent terasele cuaternare, larg dezvoltate pe țărmul vestic al Oceanului Atlantic, pe țărmurile Mării Mediterane, ale Mării Negre, etc. Se cunosc, în general, cinci terase litorale: 8...10 m, 18...20 m, 30...35 m, 50...60 m și 80...100 m.

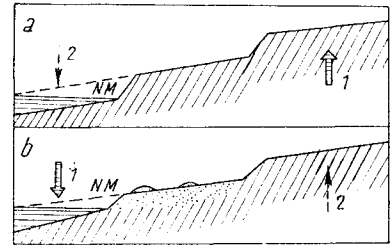
Se deosebesc, ca și la terasele fluviatile: terase litorale de abraziune, de acumulare și mixte.

Terasa de abraziune apare ca o fișie îngustă, paralelă cu țărmul actual, lipsită de depozite litorale, rezultată fie din ridicarea continentului (cazul predominant), fie ca urmare a coborîrii nivelului apelor marine (v. fig. V a). Cînd mișcările epirogenice fac să se ridice blocul continental cu mai mulți metri, marea se retrage și fosta platformă de eroziune (de ex. o plajă marină oarecare) se ridică deasupra nivelului mării, formînd o terasă. În faza de fixitate a continentului, marea își formează altă platformă de eroziune, care poate fi ridicată apoi și ea, prin aceeași mișcare ascendentă. Fenomenul se poate repeta astfel de mai multe ori.

Există frumoase terase marine deasupra nivelului mării, pe coastele mărilor din zonele în cari continentul e în ridicare; de exemplu, pe coasta Norvegiei, a Scoției, a Groenlandei, etc.

În cazul unor mișcări epirogenice negative, cari consistă în scufundarea continentului și în înaintarea mării peste uscat, platformele de abraziune, formate anterior, dau terase înecate sub mare și acoperite de depozitele litorale.

Terasa de acumulare are aceleași caractere morfologice ca terasa de abraziune și apare, de obicei, în regiunile litorale joase și întinse. Depozitele litorale reprezintă, fie acumulări de nisipuri de genul plajilor, fie din acumulări submerse, cari odată cu coborîrea nivelului marin rămîn suspendate.



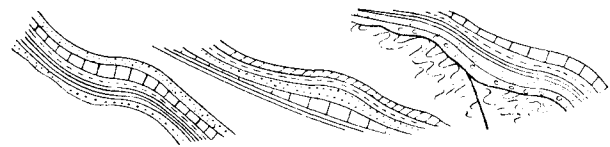
V. Terasa litorale.
a) de abraziune; b) de acumulare; NM) nivelul mării după formarea teraselor; 1) mișcare verticală predominantă; 2) mișcare verticală secundară.

În general, terasele de acumulare sînt rezultate ale predominării mișcărilor negative ale apelor marine (v. fig. V b).

Terasa mixtă are caracter și de abraziune și de acumulare, fiind rezultatul influenței de același grad al mișcărilor verticale pozitive ale uscatului și negative ale nivelului marin.

Studiul teraselor litorale are importanță mare în caracterizarea mișcărilor verticale în zona țărmurilor.

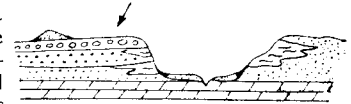
1. ~ **structurală**. 1. *Geol.*: Porțiune dintr-o structură monoclină în care, prin scăderea locală a înclinării, pe o zonă relativ îngustă, stratele ajung aproape orizontale (v. fig.).



Tipuri de terase structurale (tectonice).

Asemenea structuri din cuvertura sedimentară pot reflecta falii din fundament (dacă apar pe fondul unui monoclin cu înclinare mare), pot fi determinate de creșteri locale ale grosimii formațiunilor geologice sedimentare (dacă monoclinul are înclinări mici) sau pot reprezenta zonele de amorsare a unor cute secundare cari tind să se desprindă de o cută majoră (dacă apar pe flancul unor anticlinale importante). Sin. Terasă tectonică.

2. ~ **structurală**. 2. *Geol.*: Porțiunea de suprafață a terenului într-o regiune cu strate orizontale, în care eroziunea a îndepărtat sectoarele cu rezistență mai redusă a stratelor. Asemenea terase apar în regiunile de platformă, unde alcătuiesc podul dealurilor numite de *podîș* (v. fig.). Sin. Terasă de eroziune.



Terasă structurală de eroziune.

3. **Terasă**. 3. *Bot.*: Terras 20. Viță de vie hibridă, direct producătoare, mult răspîndită în țara noastră. Frunza adultă a viței e asemănătoare cu cea de tei; strugurii sînt mici, cilindroconici sau conici, cu boabele rare; boabele sînt mici, rotunde, cu pielea neagră și miez zemos, necolorat. Producția e mare, de circa 10 000 kg struguri la hectar, din care se obțin vinuri roșii (*vinuri de terasă*) slab alcoolice (circa 9°). Var. Teraz.

4. **Teraz**. Agr. V. Terasă 3.

1. **Terbiu.** *Chim.:* Tb. Element din familia lantanidelor, grupul ytriului, formînd împreună cu europiu și gadoliniu subgrupul terbiu. E trivalent și uneori tetravalent; are nr. at. 65; gr. at. 158,93. E un element destul de rar; în scoarța Pămîntului se găsește în cantitate de $8,5 \cdot 10^{-5}$ asociat cu alte lantane în pămînturile terbinice, cari sînt oxizi ai elementelor europiu, gadoliniu și terbiu. A fost izolat de celelalte elemente prin cristalizări fracționate ale azotaților dubli de terbiu și bismut ca și a etilsulfatului de terbiu, $Tb(C_2H_5SO_4)_3 \cdot 9 H_2O$. Prin calcinarea acestora se obține un amestec de oxizi de terbiu corespunzător formulei Tb_4O_7 ; acesta are o culoare cafenie închisă pe care o comunică, chiar cînd se găsește în cantități mici, și oxizilor celorlalte elemente cu cari e asociat. Din acest oxid, prin reduceri sau alte metode, terbiul poate fi separat ca metal. Acesta e alb-cenușu și are p.t. 310° .

Terbiul are următorii isotopi:

Numărul de masă	Abundența	Tempul de înjumătățire	Tipul dezintegrării	Reacția nucleară de obținere
152	—	4,5 h	captură K	$Eu^{151}(\alpha, 3n)Tb^{152}$
153	—	5,1 z	captură K emisiune β^-	$Eu^{153}(\alpha, 2n)Tb^{153}$
154	—	17,2 h	captură K emisiune β^+	$Gd^{154}(p, n)Tb^{154}$
155	—	~1 an	captură K	$Eu^{155}(\alpha, 2n)Tb^{155}$
159	100 %	—	—	—
160	—	73,5 z	emisiune β^-	$Gd^{160}(d, 2n)Tb^{160}$
161	—	5,5 z	emisiune β^-	$Gd^{160}(d, n)Tb^{161}$

Sărurile terbiului sînt incolore. În spectrul de scînteie, terbiul colorează flacăra în alb-gălbui. Sărurile volatile trec prin calcinare în oxidul Tb_4O_7 . Această substanță e probabil un amestec de Tb_2O_3 și Tb_2O_4 . Oxidul Tb_4O_7 încălzit în curent de hidrogen trece în Tb_2O_3 . Același oxid încălzit în atmosferă de oxigen, sub presiune, se oxidează mai departe la Tb_6O_{11} . Numai în prezența elementului ytriu oxidarea terbiului progresaază pînă la Tb_2O_3 . O altă metodă de oxidare pînă la Tb_2O_3 nu se cunoaște pînă azi. Oxidul Tb_4O_7 e atacat lent de acidul sulfuric diluat și de acidul azotic cald. Prin tratarea soluțiilor sărurilor de terbiu cu amoniac precipită hidroxidul $Tb(OH)_3$ care absoarbe energic bioxidul de carbon din aer.

Se cunosc clorura de terbiu, $TbCl_3$, cu gr. mol. 265,57, p.t. 588° , și $TbCl_3 \cdot 6 H_2O$, cum și $TbBr_3$. Azotatul de terbiu, $Tb(NO_3)_3 \cdot 6 H_2O$, are gr. mol. 453,32 și p.t. $89,3^\circ$; sulfatul de terbiu, $Tb_2(SO_4)_3 \cdot 8 H_2O$, are gr. mol. 750,71 și p.t. 360° după ce pierde apa de cristalizare.

Sărurile de terbiu ca: azotatul, carbonatul, oxalatul, formează săruri duble cu ajutorul cărora se separă elementul terbiu de celelalte elemente din familia lantanidelor.

2. **Terci, pl. terciuri.** *Gen.:* Produs obținut prin zdrobirea cu apă a unor materii vegetale, mai ales de natură amidonoasă, urmată de fierbere, care are ca efect gelatinizarea amidonului; terciul e o masă fluidă neomogenă. În stare foarte diluată e folosit, sub numirea de *barbotaj* (v.), ca hrană pentru animale.

3. **Terebentină.** *Chim.:* Secrețiune a unor varietăți de pin care se obține și se colectează sub forma unei rășini vîscoase, prin creșterea cojii arborilor. Produsul brut se separă într-o fracțiune volatilă, *uleiul de terebentină*, și un reziduu rășinos, *colofoniul*. Terebentina se prelucra în trecut în vase încălzite direct cu foc, ceea ce conducea la ușoare modificări ale constituenților, datorită supraîncălzirii produșilor naturali; în prezent se separă prin distilare cu vapori de apă sau în vid. Reziduu rășinos care rămîne e colofoniul. Acesta constituie componenta principală a terebentinei brute și e format în principal din acizi rezinici cu formula $C_{19}H_{29}COOH$, acid abietic și primaric,

alături de care se găsesc mici cantități de substanțe nesaponificabile. Prin distilarea terebentinei brute se obțin 15...25% ulei de terebentină volatil; acizii rezinici, cu punct de fierbere înalt, rămîn în reziduu. Încălzirile peste 150° conduc la formarea unor produși secundari, rezultați prin degradarea constituenților principali. În compoziția uleiului de terebentină intră un complex de compuși terpenici ciclici, însă în special α -pinenul (70...90%) și β -pinenul.

Compoziția variază cu specia coniferului: terebentina franceză conține α -pinen levogir; cele germană, rusă, suedeză conțin α -pinen dextrogir.

Utilizarea uleiului de terebentină ca disolvant și diluant în industria pelicologenelor e foarte veche. Astăzi e înlocuit în mare parte cu solvenți sintetici, dar e încă folosit în multe domenii speciale. E foarte adecvat pentru fabricarea cerii de parchet și a cremei de ghetete.

4. **Terebentină sulfat.** *Ind. hîrt.:* Subprodus rezultat la fabricarea celulozei sulfat din lemn de rășinoase, din condensarea gazelor de la degazarea fierbătoarelor. Conține, afară de terebentină (v.) propriu-zisă, o serie de compuși sulfonați, ca: mercaptan, dimetilsulfură, dimetildisulfură, etc., de cari, după distilare, terebentina se purifică cu acetat de plumb, acid sulfuric, hipoclorit de calciu, hidroxid de sodiu, etc.

5. **Terebentină, ulei de ~.** *Ind. chim.:* Produs obținut prin distilarea oleorășinei (gumei) proaspete a unor specii de Pinus.

Oleorășina de pin, proaspătă, e un lichid limpede, incolor, care conține un amestec de acizi rezinici (*colofoni*) și uleiuri volatile (*terebentină*), cu urme de apă și substanțe solubile în apă; prin ședere cristalizează. Din oleorășină, prin antrenare cu vapori de apă sau distilare în vid se obțin: 17...20% ulei eteric și 75...80% colofoni, care rămîne în blazul de distilare. Uleiul de terebentină e compus aproape numai din l-pinen, compoziția lui variind cu specia botanică a coniferelor.

Uleiul american se izolează din oleorășina speciilor Pinus palustris Mill. (Pinus australis Mchx, Pinus heterophylla Mill., Pinus echinata Mill. și Pinus ponderosa Dougl., cultivate în Statele Unite). Randalmentul de extracție e de 20% în ulei și de 75% în colofoni.

Uleiul francez se izolează din oleorășina de Pinus pinaster Sol. (Pinus maritima Poir.), randamentul fiind de 20...25% în ulei de terebentină și 65...70% în colofoni.

Uleiul sovietic se izolează din oleorășina de Pinus sylvestris L., Pinus abies, Pinus cembra și Pinus taurica și are $d_{15}^{20} = 0,864 \dots 0,867$; $[\alpha]_D^{20} = +7^\circ 41' \dots +24^\circ$; $n_D^{20} = 1,469 \dots 1,489$.

Compoziții săi chimici sînt: d- α -pinen, pînă la 87%, l- Δ^3 -caren, 14...32,5%, l- β -pinen, 1...6%, l-camfen, 5%, felandren, dipenten, l-limonen, d-silvestren, terpineol și acetona.

Uleiul grecesc se izolează din Pinus halepensis Mill., randamentul fiind de 20...26% în ulei și de 70% în colofoni. Are: $d_{15}^{20} = 0,8605 \dots 0,8680$; $n_D^{20} = 1,4630 \dots 1,4740$; $[\alpha]_D^{20} = +34 \dots +48^\circ$; e solubil în 7 volume alcool etilic absolut. Componenții săi chimici sînt: d- α -pinen, pînă la 95%, alcool sescviterpenic biciclic 3...4%, d, l-acetat de bornil.

Uleiul austriac se izolează din Pinus nigra LK (Pinus laricio austriaca Endl.), randamentul fiind de 17,5% în ulei și 70% în colofoni. Are: $d_{15}^{20} = 0,863 \dots 0,870$; $n_D^{20} = 1,4691 \dots 1,4703$; $[\alpha]_D^{20} = -36^\circ 30' \dots -39^\circ 10'$; solubil în șase volume alcool etilic absolut.

Uleiul de terebentină se folosește ca solvent în industria lacurilor, firnisurilor și coloranților; la prepararea maselor inflamabile, a explozivilor, ca agent de curățire pentru vopsele; în industria substanțelor odorante, la prepararea camforului sintetic, a terpenhidratului și a terpineolului; în Medicină, ca

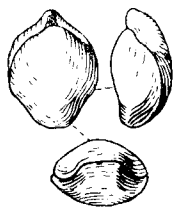
antidot în otrăvirile cu fosfor și fenol, liniment antiseptic și insecticid, săpunuri medicinale, etc. Sin. Esență de terebentină.

1. **Terebra. Paleont.:** Gasteropod prosobranhiat sifonostom, cu cochilia turcilită, mult alungită și ascuțită, prezentând în suprafață, pe fiecare circumvoluțiune, câte o linie paralelă cu linia de sutură. Peristomul era oval, cu buza externă tăioasă.

Specia *T. fuscata* Brocc. e cunoscută în țara noastră din Tortonianul de la Lăpuși-Hunedoara.

2. **Terebratulita. Paleont.:** Brahiopod din grupul Teletremata, familia Terebratulidae, reprezentat printr-un mare număr de specii importante pentru stratigrafia mezozoicului și a terțiarului. Cochilia e biconvexă, netedă, adeseori cu un sinus frontal. Linia cardinală e scurtă și arcuită, foramenul terminal și aparatul brahial de tip campilopogmat.

Speciile *T. globata* Sow. și *T. formosa* Suess sînt cunoscute în țara noastră din jurasicul din Carpați; *T. dobrogiaca* Sim. din Jurasicul din Dobrogea, *T. hilarionis* Menegh. din Eocenul inferior de la Albești-Musel.



Terebratulita hilarionis.

3. **Teredo. Paleont.:** Lamelibranchiat marin, perforant (xilofag), din ordinul Desmodonta, avînd cochilia formată din două valve mici triunghiulare și tubul sifonal foarte lung, răscuit și impregnat cu carbonat de calciu.

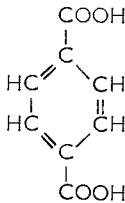
Trăiește în regiunea litorală, perforază lemnele plutitoare, formînd canale întortocheate. În stare fosilă se cunoaște din fragmentele de lemn fosilizate și străbătute de numeroase perforații umplute cu material silicios.

Specia *T. norvegica* Speng. e cunoscută în țara noastră din Oligocenul de la Cluj.



Teredo navalis.

4. **Tereftalic, acid ~.** Chim.: Acid aromatic para-dicarboxilic. Se prezintă în cristale care sublimează la 300°; e puțin solubil în apă, în alcool și în solvenți organici. Se obține prin oxidarea paraxilenului. Prin hidrogenare, în anumite condiții, se obțin acizi dihidro-, tetrahidro- și hexahidro-tereftalic. E întrebunțat în diverse sinteze organice, la prepararea unor materii plastice și a fibrei sintetice Terilenă. Sin. Acid benzen-p-dicarboxilic.



5. **Teregal. Ind. text.:** Fibră textilă din poli-meri sintetici polieterici, care se prelucrează, în general, în amestec cu lîna pieptenată și cu celofibra tip lîna pieptenată (v. Celofibră) pentru stoffe cu aspect plăcut, de foarte bună calitate și asemănătoare stoffelor de lîna fină pură, destinate confecționării îmbrăcămintei exterioare. Teregalul se caracterizează prin rezistența mecanică, chimică, la șifonare, și prin alungirea la rupere, mai mari decît la lîna, cum și prin capacitatea redusă de absorbție a apei și a vaporilor de apă.

Amestecul Teregalului cu lîna sau cu celofibra, ca și alte operații de la începutul filării (vopsirea, laminarea, etc.), făcîndu-se în pale (v. Pală 2), e riguros necesară calibrarea prealabilă a bobinelor de pale de Teregal pe tuburi de lemn, atît pentru a se evita formarea torsiunii reale și neuniforme prin desfășurarea paletelor de pe bobine cu diametrul diferit, cît și pentru egalizarea tensiunilor în fibre.

6. **Teren, pl. terenuri.** 1: Întindere din suprafața scoarței pămîntului, a cărei delimitare rezultă din considerarea destinației (de ex.: teren arabil, de construcție, de fundație, de sport, etc.) sau a caracteristicilor ei predominante (de ex.: teren argilos, fugitiv, mlăștin, nisipos, alunecător, etc.).

7. ~ **arabil. Agr.:** Întindere de pămînt care poate fi arată și cultivată cu plante de cîmp.

8. ~, **construibil. Urb.:** Suprafața de teren (parcelă sau grup de parcele) pe care sînt amplasate o clădire sau un grup de clădiri. Raportul dintre suprafața orizontală totală (desfășurată pe toate caturile) a unei clădiri sau a unui ansamblu de clădiri și terenul construibil respectiv se numește coeficient de utilizare a terenului sau densitate de clădiri.

În proiectele de urbanism, coeficientul de utilizare a terenului se stabilește, în general, pe cartiere sau pe zone întregi.

9. ~ **de fundație. Geot.:** Totalitatea stratelor de pămînt (v. Pămînt) aflat sub influența fundațiilor și a lucrărilor inginerești în general.

Pentru cunoașterea proprietăților terenului de fundație e necesară studierea atît a caracteristicilor materialului care intră în componența sa (pămîntul), prin efectuări de sondaje, luări de probe și încercări de laborator, cît și a comportării sale în condiții naturale, prin cercetări directe (încercări de probă, fundații experimentale, piloți de probă, etc.).

10. ~ **de sport. Arh., Urb.:** Ansamblu format dintr-un teren special amenajat și din construcțiile anexe, pentru practicarea unei sau a mai multor ramuri de sport.

Din punctul de vedere al modului de amenajare, terenurile de sport se împart în două categorii: terenuri de sport în aer liber (de vară și de iarnă) și terenuri de sport acoperite (săli).

Din punctul de vedere al suprafeței amenajate, terenurile de sport se împart în șase grupuri: terenuri verzi, gazonate (teren de football, de handball, de oină, de rugby); terenuri cu zgură (teren de volleyball, de basketball, de tenis, pistă de atletism); terenuri pentru sporturile de apă (basin de natație, de sărituri, teren de polo, bază de canotaj și de vele); terenuri pentru sporturi de viteză (velodrom, motodrom, traseu de curse cicliste, hipodrom); terenuri pentru sporturi de iarnă (patinoar, teren de hockey pe gheață, pistă de patinaj, pîrtie de bobsleigh, de ski, trambulină de ski), și terenuri speciale (pistă pentru complexe sportive, teren de joc pentru copii, de gimnastică, poligoane de tir, etc.).

După modul de grupare, se deosebesc: terenuri complexe pentru practicarea mai multor sporturi (complexe sportive, stadioane); terenuri specializate pentru practicarea unui singur sport.

Terenurile de sport cuprind, în general, următoarele categorii de amenajări: amenajări sportive principale (sau de bază), cari se folosesc la exercitarea activității sportive propriu-zise (de ex.: teren de football, teren de tenis, sală de gimnastică, stand de tir, pistă de alergări, etc.); amenajări sportive auxiliare, pentru acțiuni pregătitoare (vestiare, dușuri, săli de masaj, de repaus, etc.); amenajări pentru publicul spectator, eventuale (peluze, bănci, tribune, cu anexele lor, ca vestiare, bufete, toaile și WC-uri, parcaje de vehicule, etc.); amenajări pentru administrație (birouri, depozite de material, ateliere de întreținere, garaje, etc.).

Alegerea terenului se face astfel, încît suprafața să corespundă instalațiilor sportive cari se proiectează, să fie ușor accesibil celor cari îl folosesc, să nu fie expus vînturilor puternice, să nu fie în apropiere de surse de fum, de gaze sau de zgomot și nici în calea vîntului dominant care suflă din spre aceste surse; stratul de apă subteran să fie sub 0,75 m, în punctul cel mai jos al terenului; natura solului să fie favorabilă din punctul de vedere al rezistenței și al condițiilor igienico-sanitare. Nu se recomandă terenuri de umplutură, depozite de gunoarie, cele cari emană gaze, terenuri mlăștinoase, etc. Cea mai bună orientare pentru terenurile sportive e orientarea Nord-Sud. Dimensiunile și condițiile (de orientare, de drenare, etc.) pe cari trebuie să le îndeplinească terenurile de sport sînt stabilite prin regulamentele de joc.

Pentru a asigura scurgerea rapidă a apelor de ploaie se folosește un sistem de drenare (în suprafață, în adîncime, sau mixt) care depinde de natura solului.

11. ~, **reducere de ~. Geofiz. V. Reducere de teren.**

1. **Teren.** 2. **Geol.:** Succesiune de roci (magmatice, sedimentare sau metamorfice) din scoarța Pământului, în interiorul căreia se găsesc zăcăminte de substanțe minerale utile (de ex. terenuri aurifere, petrolifere, etc.).

2. ~ **petrolifer.** *Expl. petr.:* Suprafață de teren care corespunde ca extindere cu aceea a unui zăcămint petrolifer exploatabil existent în subsolul acelei suprafețe.

Terenul petrolifer, ca și raionul sau regiunea petroliferă (sau gazeiferă) constituie un element al raionării geologice economice a acumulărilor de țiței și gaze.

Terenul petrolifer (sau gazeifer) aflat în exploatare se numește și *teren industrial*, iar acela pe care n-a început încă exploatarea, *teren în explorare*.

Mai multe terenuri petrolifere (sau gazeifere) vecine și asemănătoare ca structură geologică, cu probleme comune de explorare și exploatare, constituie un *raion petrolifer* (sau gazeifer), parte dintr-o *provincie petroliferă*.

În cazul când terenul petrolifer (sau gazeifer) reprezentat alături de structuri petrolifere vecine e izolat, termenii teren petrolifer și raion petrolifer sînt sinonimi. Sin. Suprafață petroliferă.

3. **Terezie, pl. terezii.** Ms.: Instrument de cîntărit, format dintr-o pîrghie mobilă cu două brațe egale, la capetele libere ale cărora e suspendat cite un taler, într-unul punîndu-se obiectul de cîntărit și în celălalt greutățile.

4. **Tergal.** *Ind. text.:* Fibră textilă obținută prin procedeu chimic din rășini sintetice poliesterice. Se caracterizează prin următorii indici de calitate: gradul de polimerizare 150...300; greutatea specifică 1,38 gf/cm³; umiditatea 0,41% în condițiile de temperatură 20° și umiditate atmosferică relativă 65%; temperatura de înmuiere 235...240°, temperatura de topire 256...260° și temperatura de descompunere 280°; finețea filamentelor 1...4 den (Nm 2250...9000); rezistența relativă 40...100 gf/den; alungirea la rupere în stare uscată circa 25%, iar în stare umedă, circa 24%; lungimea de rupere 36...50 km, iar rezistența la îndoire, peste 500 000 de duble îndoiri. Din aceeași familie chimică fac parte următoarele fibre: Terital, Amilar, Lavsan, Dacron, Enkalene, Faser, Lanon, Terikene, Trevira, Tarel.

5. **Tergavone.** *Chim.:* Benzimidazoline sulfonate obținute prin condensarea O-fenilendiaminei cu acizi grași, urmată de sulfonarea nucleului aromatic. Sînt agenți activi de suprafață anionici.

6. **Terilenă.** *Ind. text.:* Fibră textilă poliestică, din polimer sintetic bazat pe policondensarea dimetilteftalului cu etilenglicolul. Filarea se face în stare topită la circa 240°. Se obțin macromolecule filiforme, cu gr. mol. circa 13 000. Are următoarele caracteristici: greutatea specifică 1,380 gf/cm³; punctul de topire completă 260°; stabilitatea gradului de alb 75%, după expunere la lumină timp de 100 ore; e complet solubil în acid sulfuric și acid azotic, iar în acizii acetic, formic și oxalic rezistă fără să-i scadă rezistența; hidroxidul de sodiu nu îi reduce rezistența la rupere, pe cînd hidroxidul de amoniu i-o reduce cu circa 20%; lungimea fibrei e asemănătoare tipurilor de lînă cu cari intră în amestec; alungirea la rupere e circa 50%, rezistența la buclă 80% și are 3,5 încrețituri/cm.

Se livrează în baloturi, iar pentru condiționare se țin 2...3 zile în condiții de 55...70% umiditate relativă și 18...21° temperatură. Amestecarea lor cu alte clase de fibre se face anevoios. În general, fibrele de 3 den și 4 den, cari au lungimea mai mare decît 76 mm, sînt folosite în amestecuri cu lînă, iar fibrele mai groase decît 5 den, în amestecuri pentru produse speciale.

7. **Terital.** *Ind. text.:* Fibră textilă poliestică, avînd o mare rezistență la șifonare și capacitatea de a menține pliurile sau dungile produselor în compoziția cărora se găsește. Are greutatea specifică 1,27 gf/cm³; începe să se topească la 247° și se topește complet la 254°; prin fixare dimensională cu aer

cald se contractă cu 2,30%; prin tratare cu acid sulfuric concentrat 10% pierde 5% din sarcina de rupere; acidul acetic și acidul formic nu o atacă, iar hidroxidul de sodiu îi reduce sarcina de rupere cu 14%; tetraclorura de carbon, benzina de extracție și uleiul mineral nu o influențează în mod sensibil; prin expunere la lumină 30 de zile pierde numai circa 2% din rezistență; are alungirea la rupere de 45...53%, rezistența la nod 61...81% și titlul 3 den, 4 den, 6 den și mai mare.

Terilena servește ca materie primă aproape exclusiv în filatura de lînă pieptenată, sub formă de pale (v. Pală 2). Datorită caracterului ei voluminos, se cardează direct, fără trecere prealabilă la lupul destrămător.

În general, după vopsire și antistatizare (tratare cu substanțe cari înlătură încărcarea cu sarcini electrostatice), se amestecă cu pale de lînă sau de celofibră tip lînă, prin alăturare, suprapunere sau întrepătrundere.

8. **Terlinguit.** *Mineral.:* Hg₂ClO. Oxicloură de mercur, naturală; cristalizată în sistemul monoclinic, în cristale bogat fațetate. Se întîlnește în mase atît cristaline, cît și pămîtoase. E diferit colorat și are luciu adamantin, duritatea 2,5 și gr. sp. 8,7.

9. **Terlo.** *Metg.:* V. Therlo.

10. **Termal.** *Geol.:* Calitatea unui izvor, de obicei de apă minerală, de a izvorî cald din pămînt. Temperatura izvoarelor termale e mai mare decît +20° și, datorită sărurilor pe cari le conțin, au proprietăți terapeutice.

11. **Termalloy.** *Metg.:* Grup de aliaje nichel-fier, sau aliaje nichel-crom și nichel-cupru, cu adăsurii de fier și de alte elemente, avînd compozițiile indicate în tablou. Aliajele pe

Cîteva aliaje tip Termalloy

Tipul	Compoziția, în %						
	Ni	Cr	Cu	Mn	Si	C	Fe
A	65	20	—	—	—	—	15
B	40	18	—	—	—	—	42
Nr. 40	12	26	—	—	—	—	rest
Nr. 50	33...37	14...16	—	1	1,5	0,6	rest
72	58...63	12...14	—	1,5	1,5	0,6	rest
—	30	—	—	—	—	—	rest
E.A.	66,5	—	30	—	1,5	—	2

bază de nichel-crom sînt rezistente la oxidare și își păstrează proprietățile mecanice ridicate la temperaturi înalte (de ex. aliajul nr. 40, pînă la 800°; aliajul 72, pînă aproape de 1100°); ele sînt folosite la confecționarea de piese cari funcționează sub solicitări mari și la temperaturi înalte, aliajele cu conținut mare de nichel putînd fi folosite și la confecționarea de rezistoare. Aliajele nichel-fier și nichel-cupru sînt materiale magnetice moi și au permeabilitate magnetică variabilă cu temperatura (sînt aliaje termomagnetice). Var. Thermalloy. V. și sub Magnetice, materiale ~, și Nicrom.

12. **Terme.** *Arh.:* Stabiliment de băi calde, în antichitate, în care se folosea apa caldă natural sau încălzită artificial, adusă printr-un sistem de canale îngropate în pardoseală. Termele sînt caracteristice arhitecturii romane, dezvoltîndu-se, în special, în epoca imperiului. Ele devin centre ale vieții sociale romane, completîndu-se cu palestre, gimnazii, exedre, biblioteci, săli de lectură sau de conversație, galerii, plimbări acoperite, etc., ajungînd să ocupe suprafețe foarte mari (de ex. termele lui Caracalla aveau 11 ha, iar termele lui Dioclețian aveau 13 ha).

În general, termele aveau următoarele încăperi principale: vestibul de intrare, săli de dezbrăcare cu boxe de țînut hainele (spoliatorium sau apodyterium), săli de ungere cu uleiuri și cu parfumuri (unctuarium), săli pentru jocuri cu mingea (sphoe-

risterium) sau pentru exerciții fizice (coryceum), baia caldă (caldarium sau lavacrum oceanum), care se compunea dintr-o încăpăre cu bazine (căzi) înfundate în pardoseală, în care se cobora pe trepte, și cu dușuri, și care era adesea completată cu o serie de încăperi boltite și cu ventilație pentru pregătirea apei calde (laconicum), cum și cu încăperi de băi de abur umed (vaporium) sau sec (sudatorium); baia rece (frigidarium), formată din unu sau din mai multe bazine cu apă rece, în general cu plafonul descoperit; baia caldă (tepidarium), care era mai mult o sală de odihnă, în care se menținea o temperatură potrivită. Termele erau fie cu distribuție interioară dublă simetrică, pentru bărbați și femei, fie simple, fiind folosite alternativ de bărbați și de femei.

1. **Termen, pl. termeni.** 1. Gen.: Fiecare dintre cuvintele sau grupurile de cuvinte cari au o accepțiune specifică unui anumit domeniu de activitate. Exemple: bulon, impedanță, pînză de șariaj, reactanță, etc.

2. **Termen.** 2. Mat.: Fiecare dintre monoamele unei sume sau unei diferențe.

3. **Termen.** 3. Gen.: Dată fixă la care, potrivit unei învoielii, unei tranzacții, unei decizii sau unei dispoziții prealabile, se face o plată, se execută o obligație, se înfăptuiește sau se realizează ceva.

4. **Termen.** 4. Gen.: Interval sau perioadă de timp, stabilită dinainte, în limita căreia trebuie să se înfăptuiască sau să se întâmple ceva.

5. **Termen spectral.** Fiz.: Mărime, proporțională cu energia unei stări în care se poate găsi un atom, respectiv o moleculă, în așa mod încît frecvența unei linii spectrale emise sau absorbite într-o tranziție între două stări energetice și diferența dintre valorile celor doi termeni spectrali corespunzători. Dacă această frecvență se exprimă în numere de unde pe centimetru (cm^{-1}), valoarea unui termen spectral e $T = -\frac{E}{hc}$, E fiind energia, h constanta lui Planck, iar c , viteza de propagare a luminii în vid.

6. **Termică, analiză ~.** Fiz., Metg. V. Analiză termică.

7. ~, **exploatare ~.** Expl. petr.: Metodă de exploatare, prin care se realizează sporirea debitelor curente de țitei și mărirea coeficientului final de extracție (v.), utilizînd efectele ridicării temperaturii rocii colectoare și fluidelor din ea. Aceste efecte sînt: micșorarea masivă a viscozității țiteiurilor și în special a celor de foarte mare viscozitate (adesea neexploatabile fără încălzire) la o creștere de temperatură chiar numai de ordinul zecilor de grade; creșterea de volum și de presiune, corespunzătoare creșterii entalpiei sistemului respectiv de fluide, reprezentînd o creștere deosebit de eficientă a energiei disponibile pentru drenaj și aceasta direct la locul necesar, fără pierderi de transport; topirea fazelor solide ale sistemului de hidrocarburi și creșterea corespunzătoare a permeabilității absolute (v. sub Permeabilitate) a rocii colectoare; creșterea razei practice de drenaj a sondelor și, corespunzător, proporțional cu pătratul acesteia, a suprafeței drenate de o sondă și a numărului de sonde de săpat.

Exploatarea termică se realizează prin: încălzirea locală a zonei de strat vecină cu gaura de sondă, prin mijloace chimice sau electrice; circulația de țitei cald sau cu abur în sondă; injectarea de fluide calde (apă, aer, gaze) în strat; amorsarea unui proces de ardere parțială a hidrocarburilor în strat pentru volatilizarea și cracarea restului, etc.

8. ~, **pompă ~.** Termot. V. Pompă termică.

9. ~, **radiație ~.** Fiz., Elt., Zehn. V. Radiație termică.

10. ~, **stabilitate ~.** Ind. hirt.: Procentul de scădere a caracteristicilor mecanice (rezistența la tracțiune, la plesnire, la îndoire, la răscuire, etc.) ale hîrtiei și cartonului, determinate după încălzirea lor într-un termostat la o temperatură

și un timp precizate în standarde și norme pentru materialul încercat, față de valoarea aceluiași caracteristici determinate înainte de încălzire.

Stabilitatea termică e influențată de: natura materialului fibros (hîrtiile și cartoanele din pasta de cîrpe au, în general, o stabilitate termică mai bună decît cele din celuloză, iar acestea, la rîndul lor, se comportă mai bine decît hîrtiile și cartoanele cu pastă mecanică); procedeul de obținere a materialului fibros (celulozele fabricate printr-un procedeu alcalin sînt mai rezistente la încălzire decît celulozele obținute prin procedee acide); temperatura și durata de uscare.

11. **Termie, pl. termii.** Fiz.: Unitate de cantitate de căldură, egală cu căldura produsă prin transformarea în căldură a unei unități de lucru mecanic. Mărimea ei depinde, deci, de unitatea de lucru mecanic aleasă (dar e independentă de definiția gradului centigrad de temperatură). Prezintă avantajul de a face egal cu unitatea echivalentul mecanic al caloriei, care intervine în formulele cari exprimă echivalența dintre lucrul mecanic consumat și căldura produsă.

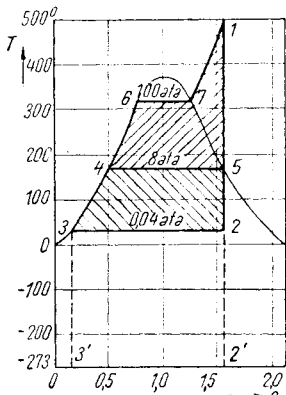
12. **Termificare.** Termot.: Alimentarea centralizată cu căldură produsă combinat cu energie electrică, în centrale energetice, căldura putînd fi utilizată în scopuri tehnologice, în cadrul unor procese industriale — în care caz termificarea e o *termificare industrială* —, respectiv la încălzirea și ventilarea clădirilor, cum și la acoperirea necesităților de apă caldă (pentru băi, spălătorii, etc.) din așezări umane (de ex.: colonii muncitorești, orașe, etc.) — în care caz termificarea e o *termificare imobiliară*, numită și *termificare urbană*. — Termificarea poate fi la *întărită temperatură*, cînd căldura e livrată cu agenți de transport cu temperatura peste 200°, respectiv la *joasă temperatură*, cînd temperatura agenților de transport nu depășește 200°.

Termificarea satisface atît cerințele tehnice-economice privitoare la producerea centralizată a energiei electrice și a căldurii în mari unități cu randament mare (căldări de abur și grupuri turbogeneratoare), cît și pe cele ale unei distribuții prin cîte o rețea generală, energia electrică fiind debitată în rețeaua electrică generală, iar căldura fiind distribuită printr-o rețea termică, construită în acest scop (v. și Încălzire prin transportul căldurii la distanță). Prin producerea în comun a energiei electrice și a căldurii, se realizează un proces energetic cu un randament global pînă la 80%, mult superior randamentului care se realizează în cazul că s-ar produce separat cele două procese, obținînd astfel o mai bună valorificare a combustibililor. Economia de combustibil e realizată prin satisfacerea unei cereri de căldură la temperatură mai joasă, cu căldura luată — la temperatura corespunzătoare — dintr-un proces termic, în locul căldurii pe care ar dezvolta-o combustibilii (prin ardere), la temperatură înaltă, în instalații directe de încălzire sau în căldările unei centrale termice corespunzătoare.

Prin termificare se înlocuiesc căldările industriale mici sau instalațiile de încălzire de orice fel (de calorifer, de sobe, etc.), cu instalații mari de căldări, în care se produc, în condiții optime, atît căldura pentru producerea energiei electrice, cît și cea destinată consumului termic, ultima ajungînd la consumatori prin rețeaua termică. Termificarea urbană prezintă avantaje de ordin social, contribuind la ameliorarea condițiilor de trai, prin: îmbunătățirea condițiilor igienice și de transport în orașe, deoarece dispăre deservirea individuală a unui mare număr de focare; alimentarea cu căldură pentru încălzit și ventilare, într-un regim continuu și ușor reglabil; posibilitatea de a folosi oricînd apă caldă pentru nevoile casnice; etc.

Termificarea se face în condiții foarte favorabile în economia socialistă planificată, care poate coordona ușor legăturile ei complexe, în vederea soluțiilor optime din puncte de vedere generale.

Ciclul termic la producerea în comun a energiei electrice și a căldurii depinde de temperatura la care trebuie livrată căldura. Pentru termifcare la temperaturi înalte nu se pot folosi instalațiile cu abur cu cicluri normale, ci trebuie să se recurgă la instalații cu cicluri speciale, de exemplu la cele cu vapori de mercur, sau la turbine cu gaze. De aceea, termifcare la înaltă temperatură încă nu a depășit stadiul propunerilor sau al încercării experimentale. — În termifcare la temperaturi joase se folosesc instalații cu abur cu cicluri normale, în cari destinderea aburului e oprită la presiunea care corespunde condițiilor consumului termic — și anume fie pentru întreaga cantitate de abur în centralele de termifcare cu contrapresiune (v. fig. 1), fie numai pentru o parte din abur, restul continuând destinderea pînă la vidul din condensatoare, în centralele de termifcare cu condensare și priză.



1. Ciclurile termice teoretice ale centralelor termoelectrice, termice și de termifcare, cu contrapresiune.

Ameliorarea randamentului, realizată prin producerea combinată a energiei electrice și a căldurii, față de producerea lor separată, e exemplificată în fig. 1, care reprezintă procesele respective în diagrama $s-T$, în ipoteza alimentării cu căldură a unui consumator industrial (cu abur de 8 ata), în scopuri tehnologice, dintr-o centrală de termifcare (presupusă cu contrapresiune, pentru simplificarea reprezentării). — În cazul producerii separate a energiei electrice într-o centrală termoelectrică cu pură condensare, randamentul termic teoretic e dat de raportul dintre suprafața 3-4-6-7-1-2-3, care reprezintă căldura transformată în lucru mecanic, și suprafața 3-4-6-7-1-2'-3'-3, care corespunde căldurii consumate. Căldura care corespunde suprafeței 3-2-2'-3'-3 e evacuată din instalație la temperatura de circa 30° , prea joasă pentru a putea fi folosită. Procesul separat al producerii căldurii într-o centrală termică e reprezentat de orizontala 4-5, iar căldura produsă corespunde suprafeței 3-4-5-2'-3'-3, care, pentru procesul teoretic, e egală cu căldura consumată, ceea ce duce la un randament teoretic de 100%. În cazul termifcării, cele două procese se combină astfel, încît procesul producerii energiei electrice să se suprapună exact celui termic, și căldura să se evacueze din procesul de producere a energiei electrice cu parametrii la cari ea trebuie livrată în rețeaua termică. Practic, în centrale de termifcare, destinderea aburului viu nu se mai face deci pînă la vidul instalațiilor de condensare (0,04 ata), ca în turbinele unei centrale termoelectrice, ci numai pînă la o presiune care corespunde celei cerute de alimentarea consumatorului de căldură (în cazul considerat, 8 ata), și anume în turbine cu contrapresiune. În acest fel, randamentul teoretic global al celor două procese combinate devine de 100%, datorită folosirii integrale a căldurii evacuate din ciclul de forță. Prin combinarea celor două cicluri se obține o cantitate mai mică de energie electrică pe 1 kg de abur destins (suprafața 4-6-7-1-5-4 e mai mică decît suprafața 3-4-6-7-1-5-2-3). Hotărîtor e însă bilanțul global, adică energia electrică obținută din destinderea întregii cantități de abur; în funcțiune de aceasta rezultă măsurile de compensare necesare, după cum apare un excedent sau un deficit de energie electrică.

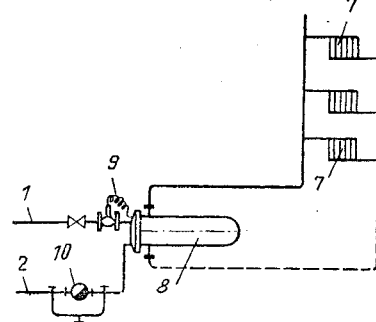
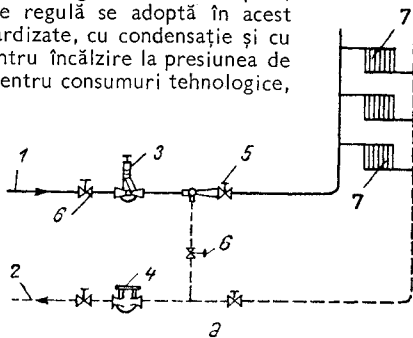
Deoarece energia electrică ce se poate produce combinat, în regim de termifcare, și la o anumită cantitate de căldură cedată, e cu atît mai mare, cu cît presiunea și temperatura

aburului viu sînt mai înalte și cu cît presiunea pînă la care se face destinderea aburului e mai joasă, se introduc trepte diferite de destindere, în funcțiune de natura consumatorului. Concomitent, pentru o mai bună folosire a instalațiilor de căldură în perioadele cu un consum termic mai mic (anotimpurile calde, la consumul pentru încălzirea clădirilor), se instalează în centralele de termifcare turbine cu condensare și priză; acestea alimentează, prin una sau prin două prize, instalațiile de livrare de căldură, și pot produce oricînd, prin partea de condensare, energie electrică, în plus, după necesități. De regulă se adoptă în acest scop turbine standardizate, cu condensare și cu două prize: una pentru încălzire la presiunea de 1,2-2,5 ata și una pentru consumuri tehnologice, la 8-13 ata.

Transportul și distribuția căldurii se fac prin rețeaua termică, cu ajutorul unui agent termic de transport adecvat — abur, apă supraîncălzită (cu temperatura peste 110°) sau apă caldă (sub 110°) —, ales în general în funcțiune de temperatura necesară (de obicei, abur pentru termifcare industrială și apă fierbinte pentru cea urbană). Rețeaua termică poate funcționa în circuit închis (v. fig. 11), adică cu întoarcerea totală sau parțială a agentului termic, după ce a cedat căldura necesară, sau în circuit deschis, cînd agentul termic e reținut în instalațiile consumatorilor (de ex. e consumat ca apă caldă, în scopuri igienice și menajere).

Conducele cari constituie, împreună cu armaturile respective, rețeaua termică, se izolează corespunzător, pentru reducerea pierderilor de căldură — și se așază în general subteran, fie direct în pămînt, fie în canale speciale, vizitabile sau nevizitabile (v. fig. 111).

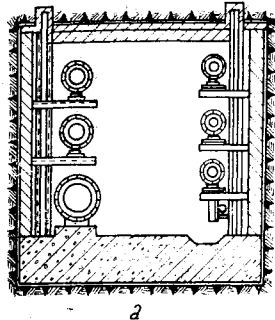
Racordarea consumatorilor la rețeaua termică se face direct sau indirect, după natura și condițiile de funcționare a instalațiilor de consum: De exemplu, la o rețea termică funcționînd cu apă fierbinte în circuit închis, racordarea se poate face: prin racord direct simplu, cînd se conduce agentul termic al rețelei prin întreaga instalație de consum, la aceeași temperatură ca în rețea; prin racord direct cu elevator, cînd se introduce în instalație un amestec de agent termic cu temperatura din rețea și de agent termic care a cedat în prealabil căldură în instalația abonatului (prin dozarea acestui amestec



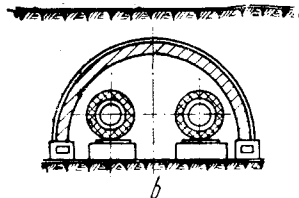
11. Schema de racordare la rețeaua de termifcare, în circuit închis, a imobilelor cu încălzire centrală.

- a) cu racord direct, la distribuție de apă supraîncălzită; b) cu racord indirect, la distribuție de abur; 1) conductă de alimentare; 2) conductă de întoarcere; 3) regulatorul debitului de alimentare cu apă supraîncălzită; 4) regulator de întoarcere; 5) aparat de amestec; 6) robinet; 7) radiator; 8) schimbător de căldură (aparat cu contracurent); 9) regulator de temperatură; 10) contor.

se poate realiza un reglaj corespunzător al temperaturii); prin racord indirect, când se intercalează între circuitul rețelei termice și cel al instalațiilor racordate un schimbător de căldură, care izolează cele două instalații din punctul de vedere hidraulic, ceea ce e util în anumite cazuri. Var. Termoficare.



2



b

III. Canale pentru conducte de termoficare.
a) canal vizitabil; b) canal nevizitabil.

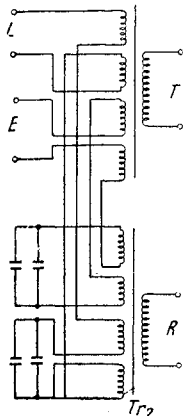
1. **Terminal, pl. terminale.** Telc.: Echipament de ansamblu de la unul din cele două capete ale unei legături de telecomunicație la mare distanță, prin care această legătură face legătura cu instalațiile de telecomunicație urbană. Sin. (parțial) Stațiune terminală.

În telefonie, după sistemul utilizat, terminalul poate fi de frecvență vocală sau pentru curenți purtători. În primul caz, el cuprinde elementele componente ale unui repetor (v.) de frecvență vocală, iar în al doilea caz, stațiunea terminală a echipamentului de curenți purtători respectiv. La unele echipamente de curenți purtători secundare, cu o singură cale, terminalul poate fi activ sau pasiv. În timp ce terminalul activ cuprinde toate elementele necesare funcționării stațiunii ca emițător (transmițător) și receptor, inclusiv sursele de alimentare, terminalul pasiv nu are nici surse de alimentare nici generator pentru frecvența purtătoare necesară operației de modulare (v. Modulație 1) și demodulare (v. Demodulație), pentru că prin sistemul folosit în acest caz (de transmitere a frecvenței purtătoare și a ambelor benzi laterale) ea poate fi înlocuită prin frecvența purtătoare primită de la terminalul activ.

2. **Terminator, pl. terminatoare.** Astr., Nav.: Coarda care separă porțiunea luminoasă a Lunii de porțiunea întunecată. Poziția terminatorului e dată în efemeride.

3. **Terminor, pl. terminoare.** Telc.: Parte componentă a unui terminal (v.) al unui echipament de curenți purtători, cu rolul de a asigura legătura între rețeaua telefonică urbană (legătură pe două fire) și restul stațiunii terminale (legătură pe patru fire: două pentru partea de emisiune și două pentru partea de recepție) prin folosirea ca element ajutător a echilibrului (v.).

Terminorul poate fi format dintr-un transformator diferențial (v. Sistem diferențial) sau uneori dintr-un sistem format din două transformatoare (unul pentru partea de emisiune și altul pentru partea de recepție), echipate cu câte patru înfășurări egale primare și câte o singură înfășurare secundară (v. fig.) montate într-o schemă de sistem diferențial care



Sistem diferențial format cu două transformatoare echipate fiecare cu patru înfășurări egale în primar. L) linia telefonică; E) echilibror; R) recepție; T) emisiune; Tr_1, Tr_2) transformatoare.

șurări egale primare și câte o singură înfășurare secundară (v. fig.) montate într-o schemă de sistem diferențial care

permite o mai bună echilibrare a terminorului și prin aceasta o mai bună separare a căii de transmisiune de aceea de recepție.

4. **Termistor, pl. termistoare.** Telc.: Rezistor de material semiconductor, a cărui rezistență variază mult cu temperatura, și anume după o lege exponențială

$$R_T = R_{T_0} e^{B \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0} \right)}$$

(sau apropiată de aceasta), în care R_{T_0} e rezistența la temperatura absolută T (în °K); R_{T_0} e rezistența la temperatura absolută de referință T_0 (de obicei, la $T_0 = 298^\circ\text{K}$, respectiv la $t_0 = 25^\circ\text{C}$, $R_{T_0} = 0,1 \dots 100 \text{ k}\Omega$). Mărimea B e o constantă a materialului cu dimensiunea unei temperaturi și cu o valoare, de obicei, pozitivă cuprinsă între 1000 și 8000°K. Rezistența unui termistor scade, deci, de obicei, la creșterea temperaturii (v. fig. I).

Pentru variații mici ale temperaturii în jurul celei de referință, se poate utiliza o aproximație lineară pentru relația exponențială de mai sus:

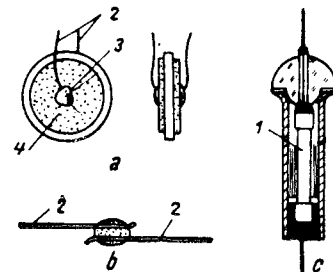
$$R_T = R_{T_0} [1 + \alpha_T (T - T_0)],$$

în care α_T e coeficientul de temperatură negativ al rezistenței:

$$\alpha_T = -\frac{B}{T^2}.$$

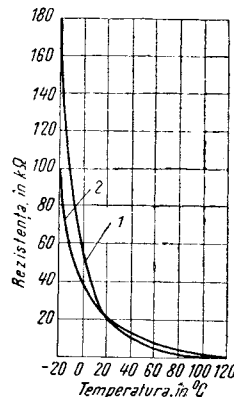
Pentru temperatura de referință de $t_0 = 25^\circ$ (respectiv $T_0 = 298^\circ\text{K}$) se obțin valori ale coeficientului de temperatură de ordinul $\alpha_{25} = -1,1 \dots -9\%/\text{grad}$. Pentru termistoarele industriale cele mai uzuale, $\alpha_{25} = -2,5 \dots -5\%/\text{grad}$.

Termistoarele se fabrică în general din amestecuri de oxizi cu proprietăți semiconductoare, cum sînt oxizii de Mn, Ni, Co, Cu, U, Fe, Zn, Al, Mg. Acești oxizi sînt măcinați, presați și apoi sinterizați la o temperatură înaltă, în formă de disc, baghetă sau perlă. Pe acestea se aplică prin metalizare electrolitici, la cari se lipeșc fire de conexiune, după care ansamblul se protejează prin acoperire cu lac, închidere în sticlă sau în capsulă metalică (v. fig. II). Dimensiunile lineare maxime ale termistoarelor variază de la 1...2 mm, pentru diametrul perlei, la 5...20 mm, pentru diametrul discurilor sau lungimea baghetelor. Pe lângă termistoarele cu încălzire directă, cari sînt dispozitive cu două borne, se realizează uneori și termistoare cu încălzire indirectă, avînd patru borne: două ale firului încălzitor și două ale semiconductorului. De obicei au formă de perlă, închisă într-un balon de sticlă evacuat.



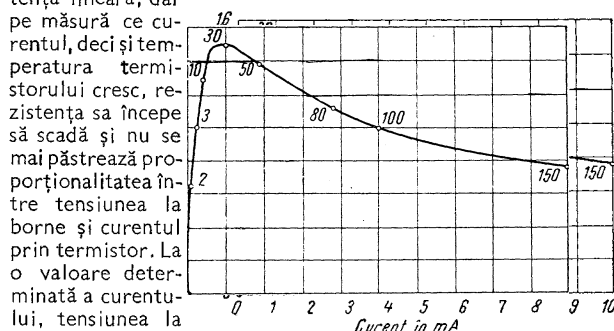
II. Forme constructive de termistoare.
a) termistor-disc; b) termistor-perlă; c) termistor-baghetă, incapsulat; d) baghetă semiconductoră; 2) fire de conexiune; 3) sudură; 4) contact.

O caracteristică importantă și foarte specifică a unui termistor e caracteristica sa tensiune-curent



I. Variația rezistenței unor termistoare în funcție de temperatură; 1) cu $\alpha_{25} = -5\%/\text{grad}$; 2) cu $\alpha_{25} = -3\%/\text{grad}$.

(volt-ampere), ilustrată în fig. III. După cum se observă, la cureni mici, cari nu duc la o încălzire apreciabilă, termistorul respectă legea lui Ohm, prezentându-se inițial ca o rezistență lineară, dar



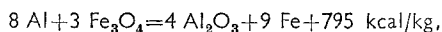
III. Caracteristica tensiune-curent a unui termistor. Cifrele scrise în dreptul diferitelor puncte ale curbei reprezintă temperatura termistorului în acel punct de funcționare.

Pe măsură ce curentul, deci și temperatura termistorului cresc, rezistența sa începe să scadă și nu se mai păstrează proporționalitatea între tensiunea la borne și curentul prin termistor. La o valoare determinată a curentului, tensiunea la bornele termistorului atinge o valoare maximă, după care începe să scadă la creșterea curentului, termistorul prezentând o rezistență negativă.

Pe curbă sînt indicate și temperaturile corespunzătoare ale termistorului, în °C. Aplicațiile termistorului în electronică și în automată sînt foarte variate. Exemple de dispozitive cu termistoare sînt: traductoarele (v.) rezistive de temperatură (cu avantajul unei foarte bune sensibilități, al unor dimensiuni și al unei inerții termice foarte reduse, dar de o precizie care e de ordinul 1 %); elementele de compensare termică în circuite, bazate pe faptul că termistoarele au un coeficient de temperatură negativ (spre deosebire de metale, cari au un coeficient de temperatură pozitiv), cu o largă utilizare pentru stabilizarea termică a circuitelor cu transistoare; stabilizatoarele de tensiune sau de curent (de ex. stabilizatoarele amplitudinii oscilațiilor în oscilatoare); relele de tensiune, de temperatură, de curent; etc.

Termistoarele cu încălzire indirectă se utilizează ca reostat comandat electric, ca elemente de înmulțire în calculatoare, etc.

1. **Termit.** Metg.: Amestec de pulbere de oxid magnetic de fier (magnetit, Fe_3O_4) și de pulbere de un anumit metal (de ex. aluminiu, magneziu, calciu, etc.), în anumite proporții, care — după o aprindere provocată — arde cu dezvoltare de căldură, după reacția analogă cu reacția Goldschmidt, care în cazul aluminiului e următoarea:



rezultînd o ridicare de temperatură de 2300...3000°.

Amorsarea reacției se face cu un amestec de amorsare (v. și Porție aluminotermică, și Aluminotermie) compus, de exemplu, din patru părți de peroxid de bariu, BaO_2 , și o parte de aluminiu în pulbere.

Termitul e numit după metalul care e redus în reacție, termit de fier (sau numai termit), termit de crom, termit de vanadiu, etc.

2. **Termite, sing. termită.** Zool.: Insecte din ordinul Isoptera, cari — în special în regiuni tropicale — constituie una dintre principalele categorii de dăunători ai lemnului. Atacă în primul rînd lemnul în contact cu pămîntul, continuîndu-și atacul subteran, la grînzile, la stîlpii, dușumelele, piesele de mobilă, etc., din construcții. Atacul lor e deosebit de insidios, deoarece scobesc în întregime interiorul pieselor cu menajarea completă a straturilor de lemn exterioare, astfel încît produc rupele ale pieselor și prăbușiri ale construcțiilor, cu totul neașteptate. Datorită importului de lemn exotic, se semnalează apariția unor specii dintre acești temuți dăunători — și anume

a termitelor cu picioare galbene (*Reculitermes flavipes*) — în Franța de Sud și în Austria, cu tendință de invazie în Europa Centrală.

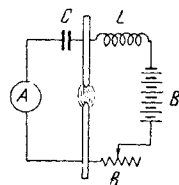
3. **Termoacidizare.** Expl. petr. V. sub Tratarea sondelor.

4. **Termoacustică.** Fiz.: Parte a Acusticii care se ocupă cu transformarea căldurii în energie sonoră.

Un exemplu de instrument care funcționează pe baza unei astfel de transformări e *armonica termică*, constituită dintr-un tub vertical deschis la ambele capete, cu lungimea de 1 m și avînd diametrul de 4 sau 5 cm, în interiorul căruia se găsește o sursă de căldură (de ex.: o flacăra de gaz aerian, o pînză metalică încălzită printr-un curent continuu) la aproximativ un sfert din lungime. Prin încălzirea aerului, în tub se formează un curent ascendent și cînd viteza de scurgere capătă o anumită valoare, se aude un sunet asemănător cu cel produs de tuburile cu ancie batantă.

Un alt instrument termoacustic e *arcul cîntător*, produs de un curent continuu între doi electrozi de cărbune.

Punînd în legătură cei doi electrozi cu bornele unui alternator, urechea aude un sunet a cărui frecvență e egală cu frecvența curentului alternativ. În figură se reprezintă montajul: B e bateria care conduce curentul continuu; R e o rezistență reglabilă, A e generatorul de curent alternativ, L e un self care se opune la trecerea curentului alternativ și C e un condensator care se opune la trecerea curentului continuu, așa că ambele curente trec prin cărbuni. Dacă în A, în loc de alternator, se pune un microfon, arcul va reproduce întocmai tot ce se vorbește sau se cîntă în fața microfonului.



Schema arcului cîntător.

Pe un principiu asemănător e bazat *termofonul*, folosit fie ca emițător de sunete, fie pentru măsurarea presiunii acustice. Termofonul e constituit dintr-o cavitate de volum mic, umplută cu hidrogen, în care se găsește o lamă subțire (cîțiva microni) de aur sau de platin, sau un fir Wollaston (v. Wollaston, fir ~), cu grosimea, respectiv cu diametrul de cîțiva microni, străbătute de un curent continuu a cărui intensitate I_0 e aproximativ 0,5 A. Peste acest curent se suprapune un curent alternativ de ordinul miliamperilor. În timpul funcționării instrumentului, presiunea acustică din cavitate e

$$p = C \frac{RIiP}{V\omega^{3/2}},$$

R fiind rezistența conductorului metalic al termofonului; I e intensitatea curentului continuu; i e intensitatea curentului alternativ; P e presiunea atmosferică; V e volumul camerei; ω e pulsația curentului alternativ; C e o constantă a cărei valoare depinde de constantele termice ale benzii sau firului conductor și ale mediului în care e situat acesta.

5. **Termoanabioză.** Biol.: Principiul biologic care stă la baza păstrării produselor cu ajutorul temperaturilor coborîte, prin cari se împiedică manifestarea fenomenelor vitale atît ale produselor respective, cît și ale microorganismelor vătămătoare.

Termoanabioza se realizează pe două căi, și anume: prin *psihroanabioză* (pe care se bazează refrigerarea produselor la temperaturi cît mai coborîte, însă deasupra punctului de congelare, în jur 0°) și prin *crioanabioză* (pe care se bazează congelarea produselor la temperaturi sub 0°).

6. **Termoaprinde.** Mș., Termot.: Sin. Aprindere cu cap incandescent (v. sub Aprindere 3).

7. **Termobimetal, pl. termobimetale.** Metg.: Sin. Bimetal (v. Bimetal 2).

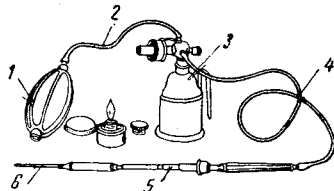
8. **Termocarst, pl. termocarsturi.** Geol.: Carst (v.) dezvoltat în gheață.

9. **Termocauter, pl. termocautere,** Tehn. med.: Aparat medical folosit în cazul intervențiilor chirurgicale cari au ca

scop distrugerea unor țesuturi, normale sau patologice (cauterizare), cu ajutorul căldurii.

În trecut se foloseau tije metalice (*cautere*) echipate la un capăt cu un mîner de lemn, celălalt capăt fiind aplicat pe răni, după o prealabilă încălzire pe jeratic.

Cel mai folosit aparat modern de cauterizare e *termocauterul Paquelin* (v. fig.). E constituit dintr-un rezervor de combustibil (benzină pură), echipat



Termocauter Paquelin.

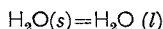
1) pară de cauciuc; 2) tub de aer; 3) rezervor de combustibil; 4) tub de combustibil; 5) mînerul cauterului; 6) ac de platin.

cu un dop de cauciuc în care se introduc două tuburi metalice, prelungite în exterior cu două tuburi de cauciuc, dintre cari unul e racordat la un rezervor de aer comprimat sau la o pară de cauciuc, iar al doilea, la un cauter, format dintr-un mîner izolator, prin care trece un ac tubular cu vârful de platin și canalul îngust, care comunică cu rezervorul de combustibil. Pentru folosirea termocauterului se încălzește acul de platin la o lampă cu spirt pînă la înroșirea vârfului, după care, cu ajutorul aerului comprimat furnizat de rezervor sau de pară de cauciuc, se antrenează prin canalul acului vaporii de benzină din rezervorul de combustibil ridicînd temperatura de ardere astfel încît vârful acului devine incandescent. — Termocauterul produce, superficial, o acțiune distructivă, iar în profunzime, una revulsivă și hemostatică.

1. Termochimie. Gen.: Ramură a Termodinamicii chimice (v.) care are ca obiect studiul *efectelor termice* ale reacțiilor chimice și ale unor procese fizicochimice (topire, vaporizare, dizolvare, diluare, tranziții, procese superficiale, etc.), adică al căldurii degajate sau absorbite în cursul unei transformări îndeplinind următoarele condiții: — temperatura substanțelor finale e egală cu temperatura substanțelor inițiale (transformare aparent isotermă); — transformarea e fie isocoră, fie isobară, ceea ce conduce la definirea a două efecte termice diferite pentru același proces: *efectul termic isocor* și *efectul termic isobar*; — sistemul nu schimbă lucru mecanic cu mediul, decât pentru învingerea presiunii exterioare.

Conform convenției uzuale, efectele termice ale proceselor exotermice sînt considerate negative, iar cele ale proceselor endotermice, pozitive.

Transformările termochimice sînt caracterizate prin trecerea unei cantități de substanță dintr-o fază în alta sau dintr-o formă de combinație chimică în alta. Orice transformare de acest tip poate fi reprezentată printr-o ecuație chimică, dacă alături de formulele chimice ale substanțelor se indică simbolic fazele în cari se găsesc aceste substanțe. Pentru indicarea stărilor de agregare se folosesc simbolurile (s), (l), (g). De exemplu:



e ecuația chimică pentru topirea gheții.

Ecuația chimică generalizată are forma:

$$\nu_1 A_1 + \nu_2 A_2 + \dots + \nu_k A_k = \nu_{k+1} A_{k+1} + \dots + \nu_r A_r$$

sau

$$\sum_{i=1}^r \nu_i A_i = \sum_{i=k+1}^r \nu_i A_i - \sum_{i=1}^k \nu_i A_i = 0,$$

unde A_i sînt simbolurile chimice și de fază ale substanțelor inițiale și finale (reactanții și produșii reacției), iar ν_i reprezintă numerele de moli ai substanțelor inițiale și finale, cari iau parte la reacție (coeficienții stoichiometrici ai reacției).

Cantitățile indicate de ecuația stoichiometrică reprezintă o *unitate de reacție*. Efectele termice se referă totdeauna la o unitate de reacție.

Ecuația chimică stabilește următoarele egalități între variațiile numerelor de moli cari se produc în cursul reacției:

$$-\frac{dn_1}{\nu_1} = -\frac{dn_2}{\nu_2} = \dots = -\frac{dn_k}{\nu_k} = \frac{dn_{k+1}}{\nu_{k+1}} = \dots = \frac{dn_r}{\nu_r} = dn,$$

unde n e coordonata reacției. Pentru o unitate de reacție, n variază de la 0 la 1.

Ecuația fundamentală a Termodinamicii pentru sistemele cu număr variabil de particule are forma:

$$TdS = dU + pdV + Adn,$$

în care T e temperatura absolută, U e energia internă, S e entropia, p e presiunea, V e volumul și A e afinitatea reacției.

Variația dS a entropiei poate fi considerată ca sumă a două variații: prima, dS_1 , provenită din faptul că variază compoziția amestecului, iar a doua, dS_2 , generată de transferul efectului termic (căldurii de reacție), între sistem și mediul exterior.

$$TdS_1 = -Adn,$$

$$TdS_2 = \delta Q = dU + pdV.$$

Pentru o transformare isocoră-isotermă ($dV=0$),

$$\delta Q_V = dU, \quad Q_V = \Delta U_{VT},$$

ceea ce arată că *efectul termic isocor* e egal cu variația energiei interne a sistemului. Pentru o transformare isobară — isotermă ($p = \text{const.}$),

$$\delta Q_p = dU + pdV = d(U + pV) = dH, \quad Q_p = \Delta H_{pT}.$$

Se obține *efectul termic isobar*, egal cu variația entalpiei H a sistemului.

Între cele două efecte termice se stabilește relația:

$$Q_p - Q_V = \Delta H_{pT} - \Delta U_{VT} = \Delta U_{pT} + p\Delta V_{pT} - \Delta U_{VT}$$

și deoarece, la presiuni nu prea înalte, $\Delta U_{pT} \approx \Delta U_{VT}$ (pentru gazele perfecte $\Delta U_{pT} = \Delta U_{VT}$ la orice presiune), se obține:

$$\Delta H = \Delta U + p\Delta V.$$

Dacă reacția are loc în fază condensată, lucrul mecanic $p\Delta V$ e neglijabil față de efectele termice și se admite

$$\Delta H \approx \Delta U.$$

Dacă reacția decurge în fază gazoasă și sistemul se comportă ca un amestec ideal de gaze perfecte,

$$p\Delta V = p \left(\sum_{i=k+1}^r \nu_i V_i^o - \sum_{i=1}^k \nu_i V_i^o \right) = RT \left(\sum_{i=k+1}^r \nu_i - \sum_{i=1}^k \nu_i \right)$$

$$p\Delta V = RT \cdot \Delta \nu_{i(g)},$$

deci

$$\Delta H = \Delta U + RT \cdot \Delta \nu_{i(g)},$$

R fiind constanta gazelor ($R=1,987 \text{ cal grad}^{-1} \text{ mol}^{-1}$), T temperatura absolută și $\Delta \nu_{i(g)}$ e variația numărului de moli de gaz în unitatea de reacție. Efectul termic isobar poate fi egal, mai mic sau mai mare decât efectul termic isocor, după cum procesul considerat decurge cu dilatație sau contracțiune molară, sau eventual fără modificarea numărului de moli. Dependența dintre cele două efecte termice permite ca în tablourile de proprietăți termochimice să se indice numai efectul termic isobar, de altfel cel mai frecvent utilizat în calculele practice.

În general, efectele termice depind de concentrația componentilor amestecului în care are loc reacția și de presiunea și temperatura la care decurge procesul. Pentru o porțiune infinit mică dintr-o unitate de reacție:

$$dH = \sum_{i=1}^r \left(\frac{\partial H}{\partial n_i} \right)_{p, T, n_j} dn_i = \sum_{i=1}^r \bar{H}_i dn_i = \left[\sum_{i=k+1}^r \bar{H}_i \nu_i - \sum_{i=1}^k \bar{H}_i \nu_i \right] dn,$$

în care $\bar{H}_i = \left(\frac{\partial H}{\partial n_i} \right)_{p, T, n_j}$ reprezintă mărimile parțial molare ale entalpiei. Mărimea:

$$\Delta \bar{H} = \left(\frac{\partial H}{\partial n} \right)_{p, T} = \sum_{i=k+1}^r \nu_i \bar{H}_i - \sum_{i=1}^k \nu_i \bar{H}_i$$

se numește *efect termic diferential* al reacției și depinde de concentrația componentilor amestecului. Dacă însă amestecul e ideal, mărimile parțial molare pot fi înlocuite prin entalpiile molare ale reactanților și produșilor reacției și efectul termic devine independent de concentrația componentilor:

$$\Delta H_T^\circ = \sum_{i=k+1}^r \nu_i H_i^\circ - \sum_{i=1}^k \nu_i H_i^\circ.$$

Condiția de idealitate a amestecului face însă ca această egalitate să nu fie riguros valabilă decât dacă entalpiile molare H_i° se referă la o stare normală, care pentru gaze e definită de condiția ca fugacitatea să fie egală cu unitatea ($f=p=1$ at), iar pentru substanțe dizolvate, de condiția ca coeficientul de activitate să fie egal cu unitatea (obișnuit $p=1$ at, diluție infinită). Entalpiile normale și efectele termice normale sînt notate prin indicele superior $^\circ$. E, în plus, necesar ca toate entalpiile molare să se refere la aceeași temperatură T , conform definiției efectului termic, ceea ce se indică prin indicele T afectat efectului termic isobar.

Variația efectului termic cu temperatura e dată de:

$$\left[\frac{\partial(\Delta H^\circ)}{\partial T} \right]_p = \sum_{i=k+1}^r \nu_i \left(\frac{\partial H_i^\circ}{\partial T} \right)_p - \sum_{i=1}^k \nu_i \left(\frac{\partial H_i^\circ}{\partial T} \right)_p$$

și deoarece prin definiție

$$\left(\frac{\partial H^\circ}{\partial T} \right)_p = C_p^\circ$$

se obține expresia legii lui Kirchhoff:

$$\left[\frac{\partial(\Delta H^\circ)}{\partial T} \right]_p = \sum_{i=k+1}^r \nu_i C_{pi}^\circ - \sum_{i=1}^k \nu_i C_{pi}^\circ = \Delta C_p^\circ$$

în care C_p° e căldura molară la presiune constantă. Deoarece, în general, C_p° e o funcțiune de temperatură de forma $C_p^\circ = a + bT + cT^2$, rezultă:

$$\left[\frac{\partial(\Delta H^\circ)}{\partial T} \right]_p = \Delta a + T \Delta b + T^2 \Delta c$$

care prin integrare conduce la:

$$\Delta H_T^\circ - \Delta H_{T_0}^\circ = (T - T_0) \Delta a + (T^2 - T_0^2) \frac{\Delta b}{2} + (T^3 - T_0^3) \frac{\Delta c}{3},$$

unde ΔH_T° e efectul termic al reacției decurgînd la o temperatură T oarecare, iar $\Delta H_{T_0}^\circ$ e efectul termic al aceleiași reacții, la temperatura de referință T_0 , presupus cunoscut.

Determinarea variației efectului termic isobar cu temperatura are o mare importanță teoretică și practică, de exemplu pentru calculul constantei de echilibru la diferite temperaturi

sau pentru determinarea regimului termic într-un vas de reacție adiabatic.

Efectul termic isobar variază, de asemenea, cu presiunea la care are loc reacția. Această variație e însă relativ mică și, de altfel, calculul nu poate fi făcut decât pe baza datelor experimentale sau cunoscînd ecuațiile de stare ale amestecurilor substanțelor inițiale și substanțelor finale.

Legea fundamentală a termochimiei e *regula lui Hess*, care stabilește că efectul termic al reacției nu depinde de stările și de procesele intermediare, ci e determinat numai de starea inițială și de cea finală, adică de reactanți și de produșii reacției. Această regulă e o consecință a faptului că efectele termice depind numai de energiile interne sau de entalpiile substanțelor finale și inițiale, cari sînt funcțiuni termodinamice de stare, independente de drumul transformării. Regula lui Hess conduce la concluzia că efectele termice nu se schimbă dacă reacțiile decurg reversibil sau ireversibil (în sens termodinamic) și, în particular, nu depind de viteza reacției. Efectul termic e deci același, indiferent dacă reacția decurge lent sau rapid.

Regula lui Hess justifică operațiile de adunare, scădere, multiplicare cu o constantă, efectuate asupra ecuațiilor termochimice, cînd e necesar să se calculeze efectele termice ale unor reacții inaccesibile determinărilor experimentale.

Din regula lui Hess se deduc următoarele corolare importante: căldura de formare (efectul termic al reacției de formare), respectiv energia de formare, a unei combinații, plecînd de la aceleași substanțe inițiale, nu depinde de metoda de obținere; — căldura de disociere a combinației în substanțele inițiale e egală și de semn contrar cu căldura de formare; — efectul termic al oricărei reacții e egal cu diferența dintre suma căldurilor de formare ale produșilor și suma căldurilor de formare ale reactanților; — efectul termic al oricărei reacții e egal cu diferența dintre suma căldurilor de ardere ale reactanților și suma căldurilor de ardere ale produșilor reacției.

Pentru aplicarea regulii lui Hess și a corolarelor sale și pentru efectuarea operațiilor algebrice asupra ecuațiilor termochimice e necesar ca toate efectele termice ale reacțiilor, căldurile de formare și căldurile de ardere, să se refere la o aceeași stare standard, aleasă astfel încît să corespundă condițiilor de idealitate a amestecurilor, adică starea standard să fie și starea normală. Se obișnuiește să se definească *starea standard* prin temperatura de 25° ($298,15^\circ \text{K}$) și prin presiunea de 1 at. Valorile standard ale căldurilor de formare se referă la acele stări ale elementelor sau substanțelor simple cari sînt stabile la temperatura standard și la presiunea normală. Căldurile de formare ale elementelor, în condițiile standard, sînt considerate nule. Căldurile de formare ale ionilor în soluții se raportează la căldura de formare a ionului de hidrogen H^+ , care e considerată, prin convenție, egală cu zero. *Efectele termice standard* se notează cu simbolul ΔH_{298}° , notația ΔH_T° fiind folosită pentru *efectele termice normale* (cari se referă la presiunea de 1 at, dar la o temperatură diferită de temperatura standard).

În tabelele de mărimi termochimice se indică valorile căldurilor standard de formare, raportate la un mol de substanță compusă (produs final) și valorile căldurilor standard de ardere, raportate la un mol de substanță arsă (reactant). Căldurile standard de ardere corespund arderii C la CO_2 și H_2 la $\text{H}_2\text{O}(l)$. În general, căldurile de ardere constituie date primare, obținute prin determinări experimentate direct, în timp ce în majoritatea cazurilor căldurile de formare sînt deduse din căldurile de ardere. E evident că determinarea unei mărimi, numeric mică, prin diferența unor mărimi, numeric mari, amplifică erorile experimentale atașate acestora din urmă. Precizia măsurărilor calorimetrice pentru căldurile de ardere e astăzi foarte mare, eroarea relativă nedepășind $0,2 \cdot 10^{-3} / 100$.

Folosirea, mai departe, a căldurilor de formare, calculate în felul acesta, în calculele termochimice pentru determinarea unor efecte termice foarte mici, de exemplu pentru determinarea căldurilor de isomerizare, poate conduce la erori relative atingând 20...50%, deci inadmisibile. În asemenea cazuri căldurile de ardere nu mai pot fi folosite și se utilizează metode de calcul speciale, pornind, de exemplu, de la căldurile de hidrogenare.

Problema experimentală a Termochimiei consistă în determinarea cantitativă a efectelor termice, la volum constant sau la presiune constantă. În marea majoritate a cazurilor, metoda de determinare e calorimetrică. Fac excepție unele reacții cari decurg reversibil în elementele galvanice și pentru cari efectul termic poate fi determinat în funcțiune de tensiunea electromotoare măsurată și de coeficientul de temperatură al acesteia:

$$\Delta H = -n \mathcal{F} \left[E - T \left(\frac{\partial E}{\partial T} \right)_p \right],$$

unde \mathcal{F} e constanta lui Faraday ($\mathcal{F} = 23\,062$ cal/echiv), n e numărul de echivalenți pentru un mol, E e tensiunea electromotoare dezvoltată de element, iar $\left(\frac{\partial E}{\partial T} \right)_p$ e coeficientul de temperatură al tensiunii electromotoare.

Determinările calorimetrice ale efectelor termice comportă următoarele operații: — verificarea purității reacțanților și dozarea lor în vasul de reacție al calorimetrului; — verificarea produșilor reacției, identificarea reacțiilor secundare cari s-au produs în vasul de reacție și stabilirea corecțiilor corespunzătoare; — determinarea cantităților de substanță cari au participat la reacție; — determinarea cantității de căldură degajată în calorimetru și stabilirea corecțiilor necesare pentru aportul secundar de căldură (prin agitare, prin dispozitivul de aprindere, etc.); — calculul efectului termic și efectuarea corecțiilor necesare pentru reducerea valorii obținute la condițiile stării standard.

Sînt folosite calorimetre închise pentru determinarea efectului termic la volum constant și calorimetre deschise, cu flacără, pentru determinări la presiune constantă. Calorimetrele sub volum constant sînt, obișnuit, de tipul cu incintă adiabatică. Calorimetrele sub presiune constantă sînt fie cu incintă adiabatică, fie cu incintă isotermă. Pentru unele determinări speciale au fost folosite și calorimetre isoterme cu schimbare de fază (tip Bunsen) și calorimetre cu flux constant de căldură (tip Junkers). Un progres important a fost realizat în tehnica măsurărilor termochimice prin introducerea microcalorimetrelor (v. Tian-Calvet, microcalorimetru ~).

1. **Termocinetică.** Flz.: Ramură a Teoriei căldurii, care studiază transferul de căldură.

2. **Termocompresiune, instalație de vaporizare cu ~. Termot. V.** sub Termocompresor.

3. **Termocompresor, pl. termocompressoare.** Termot.: Instalație de pompă termică prin care se valorifică căldura de condensare a vaporilor secundari, utilizîndu-se această căldură pentru vaporizarea soluției proaspete.

În principiu instalația de termocompresor consistă dintr-un schimbător de căldură prin suprafață, în care transferul căldurii provoacă schimbarea stării de agregare a agentului termic, și un compresor (v. fig. I). Vaporii secundari (5) produși prin vaporizarea soluției (4) sînt aspirați de compresor din camera de vaporizare, apoi sînt comprimați și refuși cu presiune mărită (6) în camera de condensare a aceluiași schimbător de căldură. Mărirea presiunii vaporilor determină creșterea corespunzătoare a presiunii de saturație, astfel încît se obține diferența de temperatură necesară pentru realizarea transferului de căldură, de la vaporii secundari cari se condensează la soluția proaspătă care trebuie vaporizată.

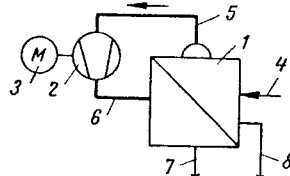
Termocompresorul permite recircularea căldurii în instalațiile în cari e necesară vaporizarea unei soluții și, ulterior, condensarea vaporilor obținuți.

Deci, căldura necesară pentru vaporizare nu mai trebuie preluată din exterior, iar pentru funcționarea instalației e necesară numai energia consumată pentru acționarea compresorului și energia necesară pentru acoperirea pierderilor. Decarece condițiile de transfer al căldurii sînt favorabile pe ambele părți ale suprafeței de schimb de căldură (schimbarea de fază a agentului termic), sînt suficiente diferențe relativ mici (5...15°) între temperaturile de saturație ale vaporilor refuși și ale vaporilor aspirați de compresor; astfel, raportul de comprimare are valori foarte reduse, consumul de energie fiind corespunzător mic.

După tipul compresorului folosit, se deosebesc termocompressoare cu compresor mecanic (v. fig. I) și cu compresor cu jet (v. fig. II).

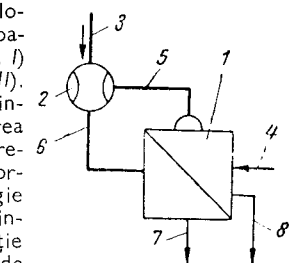
Față de celelalte tipuri de instalații folosite pentru vaporizarea soluțiilor, termocompresorul prezintă următoarele avantaje importante: consum redus de energie (uneori sub 5% din consumul instalațiilor obișnuite); instalație simplă (un singur schimbător de căldură, în loc de cel puțin două); un singur agent termic, care e chiar substanța supusă procesului tehnologic, fiind necesar un agent de încălzire pentru vaporizare și un agent de răcire pentru condensare. Dezavantajul principal al termocompresorului e prețul mare de cost, iar uneori și costul relativ mare al energiei electrice consumate pentru acționarea compresorului. În condiții obișnuite, eficiența reală a termocompressoarelor are valori de 5...10, la vaporizarea soluțiilor cu concentrație mare, și de 15...25, la vaporizarea soluțiilor cu concentrație redusă (v. și Eficiența pompei termice, sub Pompă termică).

Termocompresorul se poate utiliza în instalațiile de vaporizare, de distilare (v. fig. III), de concentrare și de rectific-



I. Termocompresor cu compresor mecanic.

1) schimbător de căldură; 2) turbo-compresor; 3) motor electric; 4) soluție brută; 5) vaporii secundari; 6) vaporii comprimați; 7) condensat; 8) concentrat.

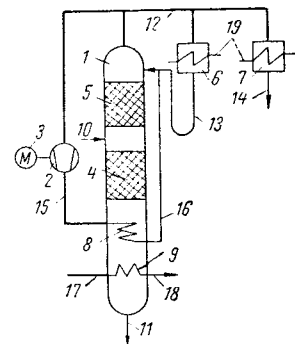


II. Termocompresor cu compresor cu jet.

1) schimbător de căldură; 2) compresor cu jet; 3) abur cu presiune mare; 4) soluție brută; 5) vaporii secundari; 6) vaporii comprimați; 7) condensat; 8) concentrat.

III. Coloană de distilare cu termocompresor.

1) coloană; 2) compresor; 3) motor electric; 4) zonă de separare; 5) zonă de rectificare; 6) deflegmat; 7) răcitor (condensator); 8) serpentină de încălzire; 9) serpentină de încălzire secundară (pentru punerea în funcțiune); 10) soluție brută; 11) component care se separă; 12) vaporii secundari; 13) component deflegmat; 14) component condensat (produs finit); 15) vaporii comprimați; 16) reflux; 17) abur de încălzire (la punerea în funcțiune); 18) condensat; 19) apă de răcire.



care. În special, termocompresorul se folosește în industriile chimică și petrochimică (de ex. la instalații de distilare fracționată, fabrici de coloranți), în industria farmaceutică, în industria alimentară (de ex. în fabrici de zahăr, de lapte praf

și de lapte condensat, de conserve și sucuri de fructe), la prepararea apei potabile din apa de mare sau din apele uzate, etc.

1. **Termoconductivitate.** *Fiz.:* Sin. Conductivitate termică (v.).

2. **Termoconvectiv, vârtej** \sim . *Mec. fl.:* Vârtej care se formează într-un lichid vâcos încălzit neuniform, când volumul lichidului e destul de mare pentru ca particulele încălzite să nu aibă condițiile de a ajunge, fără deplasare sensibilă, în echilibru cu restul lichidului.

Într-o pătură de lichid vâcos, încălzită pe dedesubt, se formează părți (celule) aproape prismatice, prin interiorul cărora lichidul urcă, coborîrea făcîndu-se de-a lungul pereților celulelor (*vîrtejuri celulare*). De asemenea, un lichid care se scurge pe o placă încălzită uniform se separă în vârtejuri paralele cu linia de cea mai mare pantă (*vîrtejuri în bandă*). Între două plăci paralele, situate la distanța h una de cealaltă și ale căror temperaturi diferă cu ΔT , schimbările în circulația fluidului depind de mărimea fără dimensiuni:

$$G = \frac{\alpha C}{K\nu} g h^3 \Delta T,$$

unde α e coeficientul de dilatație cubică, C e căldura specifică raportată la unitatea de volum, K e conductibilitatea termică, iar ν e viscozitatea cinematică. Pentru $G < 1700$, fluidul se găsește într-o stare preconvectivă, în care particulele sale încălzite, din cauza încălzirii insuficiente, au timp să se pună în echilibru cu mediul, fără să se fi deplasat sensibil. Când $1700 < G < 45\ 000$, se produce o *circulație termoconvectivă*. Pentru $G = 45\ 000$, circulația încetează odată cu declanșarea turbulenței. Vîrtejurile convective se produc și în aer, unde trecerea de la starea preconvectivă la cea convectivă se face treptat. Circulația termoconvectivă începe către $G = 2000$, iar primele indicii ale turbulenței apar la $G = 5000$. Mișcarea devine în întregime turbulentă la $G = 45\ 000$.

În atmosferă se produc vârtejuri termoconvective (celulare și în bandă) cari par să fie cauza deformării celor mai multe genuri de nori. În atmosferă, starea de turbulență e aproape permanentă. Circulația termoconvectivă pare să devină posibilă în urma înlocuirii proceselor moleculare (fără importanță în cazul atmosferei), prin procese de difuziune produse de însăși turbulența din atmosferă.

3. **Termocopiere.** *Poligr.:* Reproducere uscată, în general a unor acte sau documente, într-o singură fază, folosind, de obicei, o hîrtie acoperită cu un strat special, care-și poate schimba culoarea sub acțiunea căldurii. Procedeu de termocopiere cel mai răspîndit e cunoscut sub numirea de „*Termofax*”.

4. **Termocromare.** *Metg.:* Sin. Cromizare (v.). Termenul e impropriu în această accepțiune.

5. **Termocromie.** *Chim.:* Proprietatea unor substanțe colorate de a se închiide la culoare prin încălzire și de a reveni la nuanța inițială la răcire.

6. **Termocuplu, pl. termocuple.** *Elt.:* Sin. Traductor termoelectric (v. sub Traductor).

7. **Termodifuziune.** *Fiz. V.* Difuziune termică.

8. **Termodinamic, potențial** \sim . *Fiz. V.* Potențial 3. V. și sub Funcțiune caracteristică termodinamică.

9. **Termodinamică.** *Fiz.:* Ramură a Fizicii, în care se studiază relațiile dintre fenomenele termice și cele netermice (mecanice, electromagnetice, etc.) cari intervin în caracterizarea stărilor sistemelor fizicochimice și a transformărilor lor.

Termodinamica s-a constituit ca o ramură a Fizicii macroscopice (fenomenologice) și a fost fundamentată microscopic cu mijloacele Fizicii statistice (v. și Statistică, Mecanica \sim), arătîndu-se că fenomenele termice (la scară microscopică) corespund la scară microscopică unor fenomene mecanice, electromagnetice, etc. Ramura corespunzătoare a Fizicii statistice se mai numește *Termodinamică statistică*.

Din Termodinamica fenomenologică s-au desprins capitolele de Termodinamică tehnică (v. sub Termotehnică) și Termodinamică chimică (v.).

Un sistem fizicochimic e *închis*, dacă nu poate schimba substanță cu exteriorul, și *izolat*, dacă nici nu poate interacționa cu acesta. O stare (v.) a sistemului se numește *staționară* dacă nu se modifică în timp. Se numește *stare de echilibru termodinamic* o stare staționară a sistemului în care acesta nu interacționează cu exteriorul. Starea unui fluid vâcos în curgere staționară sau starea unui conductor electric parcurs de curent continuu sînt exemple de stări staționare cari nu sînt stări de echilibru termodinamic. O mulțime ordonată de stări succesive prin cari trece în timp un sistem se numește *transformare*. Orice transformare reală are loc cu viteză finită și are stări cari nu sînt stări de echilibru termodinamic. Se numește transformare *cuasistatică* o transformare ideală care s-ar desfășura atît de încît fiecare dintre stările cari îi aparțin să fie înfinit de apropiată de o stare de echilibru termodinamic. Se numește *elementară* o transformare ale cărei stări sînt toate înfinit apropiate între ele. Transformările cuasistatice sînt și *direct reversibile*, în înțelesul posibilității inversării sensului lor de parcurgere printr-o modificare neglijabilă a condițiilor exterioare. În formulările mai riguroase ale Termodinamicii se disting și *transformările* (nu neapărat „direct”) *reversibile*, caracterizate prin posibilitatea revenirii sistemului în starea inițială (nu neapărat pe același drum) fără persistența vreunei modificări în exteriorul lui. Există transformări reversibile, dar nu direct reversibile; ele au însă un caracter ideal (de ex. transformările pur mecanice sau pur electromagnetice) și în cele ce urmează se vor omite astfel de cazuri, identificîndu-se noțiunile de cuasistatic, reversibil și direct reversibil. O stare e caracterizată prin anumite *mărimi de stare* (de ex.: presiunea, volumul, temperatura); numărul mărimilor de stare independente și suficiente pentru o caracterizare completă e relativ mic pentru o stare de echilibru și mare (în general) pentru o stare de neechilibru.

În cursul transformării unui sistem se produc anumite modificări și în exteriorul sistemului, numite *acțiunile externe* ale lui în transformarea considerată, dintre cari unele sînt *dinamice* (sau *netermice*), adică pot fi caracterizate exclusiv cu ajutorul variațiilor unor mărimi cunoscute, „dinamice” (mecanice, electrice, magnetice, chimice, etc.). Un sistem închis care nu e complet izolat se numește *izolat adiabatic*, dacă variațiile cuasistatice ale stărilor lui de echilibru sînt însoțite de acțiuni externe exclusiv dinamice (netermice). Cercetînd acțiunile externe ale unui sistem se constată că ele corespund unui anumit *lucru mecanic* (v.) efectuat asupra sistemului, adică *primit* de sistem (cînd ele consistă în variația configurației sistemului) sau au totdeauna un anumit *echivalent în lucru mecanic* (v. Energie 1). Suma echivalentilor în lucru mecanic primit ai acțiunilor externe dinamice (netermice) ale unui sistem, într-o transformare dată, se numește *lucru generalizat primit*, sau numai *lucru primit*. Prin considerații exclusiv „dinamice” se pot deci stabili expresiile lucrului generalizat primit de sistem și corespunzătoare diferitelor forme de interacțiune „dinamică” a lui cu exteriorul. Astfel se introduc, într-o transformare elementară:

lucrul mecanic elementar de volum primit

$$dL = -p \cdot dV$$

lucrul mecanic elementar de suprafață primit de un fluid

$$dL = \tau \cdot dA$$

lucrul elementar de magnetizare a unei porțiuni de corp

$$dL = V \cdot \vec{H} \cdot d(\mu_0 \vec{M})$$

lucrul elementar de polarizare electrică a unei porțiuni de corp

$$dL = V \cdot \vec{E} \cdot d\vec{P}$$

lucrul elementar chimic etc.,

$$dL = \sum_i \mu_i dn_i$$

unde: p e presiunea, V e volumul, τ e tensiunea superficială, A e suprafața, \vec{H} e câmpul magnetic, \vec{M} e magnetizația (momentul magnetic pe unitatea de volum), \vec{E} e câmpul electric, \vec{P} e polarizația (momentul electric pe unitatea de volum), μ_i e potențialul chimic pentru specia i , n_i e numărul de moli pentru specia i . Expresia generală a lucrului elementar primit e $d\mathcal{L} = \sum_j X_j \cdot dx_j$, unde X_j se numesc *parametri de forță* și x_j *parametri de poziție*. Parametrii de forță nu depind de masa sau de extensiunea sistemului, în timp ce parametrii de poziție au, pentru întregul, sistem o valoare egală cu suma valorilor pentru părțile lui. De aceea, mărimile de stare X_j și x_j se mai numesc, respectiv, *variabile intensive* și *variabile extensive* (exemple: $-p$, τ , \vec{H} , \vec{E} , μ_i sînt variabile intensive; V , A , $V \cdot \mu_0 \vec{M}$, $V \cdot \vec{P}$, și n_i sînt variabile extensive).

Modul de transformare a unui sistem e caracterizat prin anumite *mărimi de transformare* (de ex. lucrul, cantitatea de căldură). Într-o transformare elementară, mărimile de transformare sînt infinit mici, fără a fi diferențiale totale exacte. Variațiile funcțiilor de stare sînt diferențiale exacte în transformările elementare, astfel încît valorile lor pentru transformările finite (obținute prin integrare) nu depind de natura transformării, ele apărînd ca diferențe între valorile finale și inițiale; în particular, în transformările închise (cicluri), în cari stările finală și inițială coincid, variațiile funcțiilor de stare sînt nule, în timp ce mărimile de transformare sînt diferite de zero.

Principiile Termodinamicii. Termodinamica fenomenologică se dezvoltă pe baza a trei legi generale numite *principiile Termodinamicii*: *principiul I* (al conservării energiei) și *principiul II* (al entropiei), cărora li s-a adăugat — după 1900 — *principiul III*. *Principiul I* exprimă conservarea cantitativă a energiei și transformarea ei calitativă; *principiul II* afirmă existența unui sens unic pentru transformările reale ale sistemelor macroscopice finite; *principiul III* formulează o anumită proprietate a corpurilor la una din extremitățile scării temperaturii (zero absolut). Noțiunea însăși de temperatură (v.) nu poate fi introdusă decît cu ajutorul unui grup de postulate numite uneori *principiul 0* (zero).

Principiul I a fost enunțat la început cu ajutorul noțiunilor de lucru (generalizat) L și de cantitate de căldură Q (ultima fiind considerată definită calorimetric), afirmîndu-se că, în orice transformare a stării unui sistem, suma algebrică $L+Q$ depinde numai de stările inițială și finală (în ceea ce urmează se adoptă convenția de a considera pozitive lucrul și cantitatea de căldură cînd ele sînt primite de sistem de la exterior). Astfel, $\Delta U = L+Q$ reprezintă variația unei mărimi de stare U (energia internă). Pentru un sistem izolat ($L=Q=0$) sau pentru un sistem parcurgînd o transformare închisă, $\Delta U=0$ și energia se conservă.

Această formulare e deficientă în măsura în care definiția calorimetrică a cantității de căldură nu e suficient de generală (ea presupune $L=0$), astfel încît astăzi principiul I se enunță astfel: L_{adiab} primit de un sistem într-o transformare *adiabatică* depinde numai de stările lui inițială și finală, adică nu depinde de succesiunea stărilor lui intermediare (și există cel puțin o transformare adiabatică între două stări oarecare ale unui sistem). Se definește apoi energia internă U (pînă la o constantă aditivă) prin variația ei $\Delta U = L_{\text{adiab}}$ și, finalmente, pentru orice transformare (adiabatică sau nu) se definește cantitatea de căldură Q prin relația $Q = \Delta U - L$.

În conformitate cu principiul I, o mașină funcționînd periodic ($\Delta U = L+Q=0$) nu poate produce lucru mecanic ($L < 0$) decît dacă primește o cantitate echivalentă de căldură ($Q = -L > 0$) (imposibilitatea unui „perpetuum mobile de prima

specie”). În relația $\Delta U = L+Q$ se presupune că atît L , cît și Q , sînt măsurate în aceleași unități. Dacă însă L se măsoară în unități de lucru mecanic (erg, joule, etc.) și Q în calorii, această relație trebuie scrisă în forma $\Delta U = L + E \cdot Q$; unde $E = 4,19$ J/cal se numește *echivalentul mecanic al caloriei*.

Principiul II admite mai multe formulări echivalente, dintre cari una dintre cele mai concrete e următoarea: Într-o transformare închisă (ciclu), în care un sistem e în contact cu o singură sursă de căldură (ciclu monoterm), sistemul nu poate produce lucru mecanic și, anume, $L > 0$ într-o transformare ireversibilă și numai atunci (rezultă că într-o transformare reversibilă $L=0$, cazul $L < 0$ nefiind realizabil).

Pentru deducerea consecințelor principiului II e indicat însă următorul enunț, mai abstract: Există o funcție universală (independentă de natura sistemului) și pozitivă $T(\theta)$, astfel încît, într-o transformare elementară în care sistemul schimbă cantitatea de căldură dQ cu o sursă de temperatură

empirică θ (v. Temperatură), mărimea $\frac{dQ}{T(\theta)}$ depinde numai de stările extreme ale transformării ($dS \equiv dQ/T(\theta)$ e o diferențială totală exactă, deși dQ nu e astfel în general) în cazul reversibil și are o valoare mai mică în cazul ireversibil. Se poate introduce o mărime de stare, *entropia* S , definită pînă la o constantă aditivă prin relația $dS \equiv \frac{dQ_{\text{rev}}}{T(\theta)}$ și avînd

proprietatea $dS > \frac{dQ_{\text{irev}}}{T(\theta)}$. Mărimea $T(\theta)$ e un factor integrant

pentru dQ și definește, pînă la o constantă multiplicativă încă neprecizată, *temperatura termodinamică*. Alegerea acestei constante se face alegînd unitatea de temperatură numită grad Kelvin (v. temperatură, și Sistem de unități de măsură), după care temperatura termodinamică se spune că e măsurată și ea în scara Kelvin (*temperatura absolută*). Se arată că temperatura termodinamică T , definită fără referire la natura sistemului considerat, coincide numeric cu temperatura empirică definită cu ajutorul gazului perfect, fie că amîndouă se exprimă în scara Kelvin, fie că amîndouă se exprimă în orice altă scară.

În cazul ciclurilor monoterm, din a doua formulare a principiului II rezultă prima formulare (și invers). Astfel, dacă ciclul e reversibil, din $\oint dU=0=L_{\text{rev}}+Q_{\text{rev}}$ și $\oint dS=0=$

$\oint \frac{dQ_{\text{rev}}}{T} = \frac{Q_{\text{rev}}}{T}$ se obține $Q_{\text{rev}}=0$, $L_{\text{rev}}=0$; dacă ciclul e ire-

versibil, din $\oint dU=0=L_{\text{irev}}+Q_{\text{irev}}$ și $\oint dS=0 > \oint \frac{dQ_{\text{irev}}}{T} + \frac{Q_{\text{irev}}}{T}$

rezultă $Q_{\text{irev}} < 0$, $L_{\text{irev}} > 0$. O mașină termică nu poate deci funcționa ca motor (funcționare periodică cu $L < 0$), dacă nu primește căldură decît de la o singură sursă (imposibilitatea „perpetuum-ului mobile de a doua specie”). Funcționarea ca motor implică deci un contact termic cu cel puțin două surse de căldură (cea mai veche formulare a principiului II). În particular, un motor care funcționează între două surse de temperaturi T_1 , T_2 ($T_1 < T_2$), schimbînd cu ele cantitățile de căldură Q_1 , Q_2 , produce un lucru mecanic $L < 0$ care, după principiul I ($\oint dU=0=L+Q_1+Q_2$), reprezintă partea din căldura

absorbită de la sursa caldă ($Q_2 > 0$) și netransportată la sursa mai rece ($Q_1 < 0$): $L = -(Q_1+Q_2) = -(Q_2-|Q_1|)$; dacă funcționarea e și reversibilă, în care caz transformarea considerată se numește *ciclu Carnot*, principiul II dă $\oint dS=0 = \frac{Q_1}{T_1} + \frac{Q_2}{T_2}$, de unde rezultă pentru „randamentul” $\eta \equiv \frac{|L|}{Q_1}$ expresia $\eta = \frac{Q_1+Q_2}{Q_2} = 1 + \frac{Q_1}{Q_2} = 1 - \frac{T_1}{T_2} \leq 1$; randamentul ciclului irever-

sibil e mai mic. Mașina poate funcționa și în sens contrar dacă i se furnizează lucru mecanic ($L > 0$); în acest caz, ea preia cantitatea de căldură $Q_1 > 0$ de la sursa rece și o transportă la sursa caldă adăugându-i echivalentul caloric al lucrului primit ($Q_2 = -L - Q_1 < 0$); dispozitivul funcționează ca o mașină frigorifică pentru sursa T_1 .

Principiul III al Termodinamicii nu are încă o formulare definitivă, diferitele formulări propuse nefiind echivalente între ele. Într-una din variante (cea recomandată aici), el afirmă că variația $S(T, x) - S(0, x)$ a entropiei unui sistem, între o temperatură T oarecare și zero absolut, într-o transformare în care toate celelalte mărimi de stare x (volumul, presiunea, etc.) rămân constante, are o valoare finită. Combinând această lege cu imposibilitatea atingerii temperaturii de zero absolut printr-un număr finit de transformări (proprietate care, în varianta admisă, decurge din principiul II), se obține rezultatul $S(0, x) = S(0, x')$ indiferent de valoarea x' , conform căreia entropia unui corp la zero absolut are o valoare unică (independentă de valorile celorlalte mărimi de stare). Devine astfel posibilă fixarea univocă a constantei aditive a entropiei, rămasă arbitrară conform principiului II, prin atribuirea unei valori finite unice $S(0, x) = S_0$ entropiei oricărui

corp la zero absolut, astfel încât $S(T, x) = S_0 + \int_0^T \frac{\partial S(T, x)}{\partial T} dT$.

De obicei se alege $S_0 = 0$, de unde rezultă vechea formulare a principiului III, conform căreia entropia unui corp pur (omogen din punctul de vedere chimic, specificare considerată astăzi ca inutilă) tinde spre zero când $T \rightarrow 0$.

Într-o altă variantă, destul de răspândită și ea, principiul III exprimă atât proprietatea $S(T, x) - S(0, x) = \text{finit}$ cât și proprietatea, acum considerată ca independentă, $S(0, x) = S(0, x')$. În această variantă, imposibilitatea atingerii lui zero absolut apare ca o consecință a principiului III.

Indiferent de formularea acceptată, din principiul III decurge direct anularea căldurilor specifice, a căldurilor latente și a coeficienților de dilatare și compresibilitate la zero absolut. Utilitatea principiului III consistă însă, în primul rând, în criteriul fundamental pe care îl oferă el pentru a aprecia valabilitatea expresiilor teoretice ale mărimilor termodinamice. Astfel, expresia $s = c_p \cdot \ln T + R \cdot \ln v + \text{const.}$ a entropiei unui mol de gaz perfect (mărimile s , c_p , v , scrise cu minusculă, se referă la 1 mol; c_p și căldura specifică la volum constant), dedusă în Termostatică, trebuie să-și piardă valabilitatea la temperaturi suficient de joase, deoarece, în conformitate cu ea, $\lim_{T \rightarrow 0} s = -\infty$, în contradicție cu principiul III;

acest fenomen se constată efectiv („degenerarea gazelor“) și e esențial, de exemplu, pentru înțelegerea proprietăților electronilor din metale. —

După stările și transformările pe cari le studiază, se deosebesc două ramuri principale ale Termodinamicii: *Termostatica* sau Termodinamica proceselor cuastatice și *Termodinamica proceselor ireversibile*.

Termostatica studiază stările de echilibru și transformările cuastatice constituite din succesiuni de astfel de stări și cari sînt totdeauna transformări reversibile.

Termostatica studiază deci procese idealizate cu concluzii aplicabile însă la o largă clasă de procese reale, suficient de lente.

Toate proprietățile unui sistem în stare de echilibru sînt conținute în oricare din așa numitele *funcțiuni caracteristice*, în a căror determinare teoretică sau experimentală culminează studiul termodinamic al sistemului. Funcțiunile caracteristice depind de mărimile de stare ale sistemului. **Funcțiunile caracteristice fundamentale** sînt cele cari

depind numai de variabile extensive, cele mai importante fiind entropia $S(U, V, x_3, x_4, \dots)$ și energia internă $U(S, V, x_3, x_4, \dots)$; mărimile x_3, x_4, \dots putînd avea diferite semnificații. Funcțiunile caracteristice derivate, încă mai frecvent utilizate în aplicații, se obțin din funcțiunile caracteristice fundamentale prin înlocuirea uneia sau a mai multor variabile extensive prin variabile intensive (schimbarea de variabilă corespunzătoare e de tipul unei transformări Legendre); plecînd de la energia internă $U(S, V, x_3, x_4, \dots)$, se introduc astfel energia liberă $F(T, V, x_3, x_4, \dots) \equiv U - TS$, entalpia $I(S, p, x_3, x_4, \dots) \equiv U + pV$ (notată și cu simbolul H), entalpia liberă (potențialul termodinamic, în sens restrîns) $G(T, p, x_3, x_4, \dots) \equiv I - TS = U + pV - TS$, etc.; plecînd de la entropia $S(U, V, x_3, x_4, \dots)$, aceeași transformare Legendre conduce la funcțiunile caracteristice ale lui Massieu, $\Psi\left(\frac{1}{T}, V, x_3, x_4, \dots\right) \equiv -\frac{F}{T}$, $\Phi\left(\frac{1}{T}, \frac{p}{T}, x_3, x_4, \dots\right) \equiv -\frac{G}{T}$, etc. Derivatele parțiale ale funcțiilor caracteristice față de variabilele extensive (respectiv intensive) sînt egale cu anumite variabile intensive (respectiv extensive); de exemplu:

$$S(U, V, x_3, x_4, \dots): \quad \frac{\partial S}{\partial U} = \frac{1}{T}, \quad \frac{\partial S}{\partial V} = \frac{p}{T}$$

$$U(S, V, x_3, x_4, \dots): \quad \frac{\partial U}{\partial S} = T, \quad \frac{\partial U}{\partial V} = -p$$

$$F(T, V, x_3, x_4, \dots): \quad \frac{\partial F}{\partial T} = -S, \quad \frac{\partial F}{\partial V} = -p$$

$$I(S, p, x_3, x_4, \dots): \quad \frac{\partial I}{\partial S} = T, \quad \frac{\partial I}{\partial p} = V$$

$$G(T, p, x_3, x_4, \dots): \quad \frac{\partial G}{\partial T} = -S, \quad \frac{\partial G}{\partial p} = V.$$

Dacă x_j reprezintă un număr de moli n_j dintr-un anumit component j , derivata parțială a oricăreia dintre funcțiile U, F, G, I față de n_j e egală cu o aceeași variabilă intensivă numită *potențial chimic* $\mu = \partial U / \partial n_j = \partial F / \partial n_j = \partial I / \partial n_j = \partial G / \partial n_j$ (dar $\partial S / \partial n_j = -\mu_j / T$); deoarece G e o mărime extensivă, $G(T, p, n_1, n_2, \dots) = \sum_j g_j(T, p) \cdot n_j$, unde $g_j(T, p)$ repre-

zintă entalpia liberă promol de componentul j (mărime de tipul „parțial-molar“) și se confundă, după $\mu_j = \partial G / \partial n_j$, cu potențialul chimic corespunzător. În general, calculul derivatelor parțiale ale funcțiilor caracteristice duce la anumite relații între variabilele extensive și intensive, numite *ecuații de stare*. Cunoașterea tuturor ecuațiilor de stare provenite dintr-o funcțiune caracteristică echivalentă cu cunoașterea acestei funcțiuni și, prin aceasta, cu cunoașterea tuturor proprietăților sistemului (în Termodinamica statistică funcțiunile caracteristice se calculează direct, dar în Termostatică ele se determină semiempiric prin intermediul ecuațiilor de stare). Pentru ilustrarea modului de utilizare a funcțiilor caracteristice, se va considera exemplul gazului perfect pur, pentru care, în cazul temperaturilor nu prea joase (ceea ce, cu excepția gazelor foarte ușoare, include însă întreg domeniul temperaturilor accesibile actualmente),

$$S(U, V, n) \approx n \cdot \left(c_p \cdot \ln \frac{U - n u_0}{n} + R \cdot \ln \frac{V}{n} + \text{const.} \right), \quad \text{unde } c_p \text{ e}$$

căldura specifică molară la volum constant, R e constanta gazelor perfecte, u_0 și const. nedepinzînd decît de natura gazului.

Prin derivare se obțin următoarele ecuații de stare:

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{1}{T} &= \frac{\partial S}{\partial U} = \frac{nc_v}{U-U_0} \text{ sau } U=U_0+nc_v \cdot T && \text{ („ecuația de stare calorică” sau „legea lui Joule” — independența energiei interne de volum)} \\ \frac{p}{T} &= \frac{\partial S}{\partial V} = \frac{nR}{V} \text{ sau } pV=nRT && \text{ („ecuația de stare termică” sau „legea gazelor perfecte”)} \\ -\frac{\mu}{T} &= \frac{\partial S}{\partial n} = c_p \cdot \ln T + R \cdot \ln \frac{V}{n} - \frac{nu_0}{T} + \text{const.}, \end{aligned} \right.$$

cu notația $U_0 \equiv nu_0$.

Intrucît toate proprietățile unui sistem în echilibru decurg din oricare dintre funcțiunile sale caracteristice, odată determinată forma unei astfel de funcțiuni (statistic sau empiric), cunoașterea acestor proprietăți revine finalmente la cunoașterea valorilor numerice ale variabilelor cari apar în ea. Aceasta e *problema determinării stării de echilibru* și se rezolvă în felul următor. A spune că sistemul se află într-o stare A de echilibru termodinamic (stabil sau cel puțin metastabil, înseamnă a afirma că, aducînd sistemul pe o cale oarecare într-o stare vecină B și lăsîndu-l apoi să evolueze spontan (dar sub anumite condiții exterioare), el revine la A . Starea B schimbîndu-se de la sine, e o stare de neechilibru dar, prin introducerea anumitor „piedici” ideale (pereți rigizi, pereți adiabatici, etc.), ea poate fi „înghețată”, după care poate fi tratată ca o stare de echilibru („împiedicat”) B^* , în care se pot defini toate funcțiunile caracteristice ale Termostaticii. Procedînd astfel, principiul II conduce la caracterizarea unei stări de echilibru A prin valoarea extremă (maximă sau minimă) pe care o anumită funcțiune caracteristică (determinată de condițiile exterioare) o ia în această stare prin comparație cu toate stările vecine de echilibru împiedicat B^* . Astfel se obțin următoarele condiții de echilibru termodinamic mai importante:

$$\left\{ \begin{aligned} \text{sistem izolat } (U, V = \text{date}) & \quad S(U, V, x_3, x_4, \dots) = \max. \\ \text{sistem izolat mecanic, dar în} & \quad F(T_{\text{ext}}, V, x_3, x_4, \dots) = \\ \text{contact cu un termostat} & \quad = U - T_{\text{ext}} \cdot S = \min. \\ (V, T_{\text{ext}} = \text{date}) \dots & \\ \text{sistem în contact cu un ter-} & \quad G(T_{\text{ext}}, p_{\text{ext}}, x_3, x_4, \dots) = \\ \text{mostat și supus unei presiuni} & \quad = U + p_{\text{ext}} \cdot V - T_{\text{ext}} \cdot S = \min. \\ \text{exterioare constante} & \\ (T_{\text{ext}}, p_{\text{ext}} = \text{date}) & \end{aligned} \right.$$

Funcțiunile caracteristice cari au valori *minime* în stările de echilibru se mai numesc *potențiale termodinamice*.

Procesul matematic de extremalizare (față de variabilele x_3, x_4, \dots , cari nu sînt fixate prin condițiile exterioare) implică anularea derivatelor parțiale de primul ordin (condițiile de echilibru de ordinul I) și un semn anumit pentru derivatele de ordinul al doilea (condițiile de echilibru de ordinul II), sau, dacă acestea se anulează, pentru derivatele de ordin superior. Pentru ilustrare, în cazul unui sistem format din două faze 1, 2, în contact cu un termostat de temperatură T_{ext} și supus unei presiuni exterioare p_{ext} , condițiile de echilibru de ordinul I impun existența unei presiuni unice ($p_1 = p_2 = p_{\text{ext}}$) și a unei temperaturi unice ($T_1 = T_2 = T_{\text{ext}}$) în tot sistemul, cum și egalitatea potențialelor chimice în cele două faze ($\mu_1 = \mu_2$). Condițiile de ordinul II asigură stabilitatea (sau cel puțin metastabilitatea) echilibrului și duc la concluzia că, într-o transformare reversibilă la volum sau presiune constante, căldurile specifice sînt pozitive ($c_v > 0, c_p > 0$), iar în lungul unei isoterme sau adiabatic reversibile, derivata $\partial p / \partial V$ e negativă.

În Termodinamica statistică a sistemelor cu un număr variabil de particule (în contact cu un rezervor de particule) are un rol important funcțiunea caracteristică (numită uneori „macrocanonică”) $\Omega(T, V, \mu_1, \mu_2, \dots) \equiv U - TS - \sum_j \mu_j \cdot n_j = -p \cdot V$; în echilibru termodinamic potențialele chimice μ_j sînt fixate prin condițiile exterioare și, dacă aceste condiții fixează și valorile lui V, T (sistem izolat mecanic, dar în contact cu un termostat), starea de echilibru e caracterizată prin condiția $\Omega(T_{\text{ext}}, V, \mu_1, \mu_2, \dots) = \text{minimum}$ față de celelalte variabile independente cari apar în Ω pe lîngă $T, V, \mu_1, \mu_2, \dots$.

Termodinamica proceselor ireversibile studiază stările de neechilibru ale sistemelor. În forma ei actuală, Termodinamica proceselor ireversibile se restrînge la studiul stărilor în cari există cel puțin un echilibru local, caracterizat prin posibilitatea divizării ideale a sistemului în porțiuni suficient de mici (deși macroscopice) pentru ca, în interiorul fiecăreia, starea termodinamică să fie aproximativ de echilibru. Mărimile cari produc transformarea se numesc „forțe generalizate” sau, uneori, „afinități”; mărimile cari caracterizează transformarea și reprezintă efectul forțelor generalizate se numesc „fluxuri generalizate” sau „curenți generalizați”. În aproximația Termodinamicii proceselor ireversibile, relația dintre forțele generalizate F_i și fluxurile generalizate Φ_i e lineară,

$$(1) \quad \Phi_i = \sum_j L_{ij} \cdot F_j,$$

coeficienții L_{ij} prezentînd proprietatea de simetrie $L_{ij} = L_{ji}$, respectiv, în cazul prezenței unui cîmp magnetic \vec{H} de care depind L_{ij} ,

$$(2) \quad L_{ij}(\vec{H}) = L_{ji}(-\vec{H}).$$

Această relație (*legea de reciprocitate a lui Onsager*) are în Termodinamica fenomenelor ireversibile caracterul unui „principiu” (analog cu principiile Termostaticii) de natură empirică și nu admite o justificare teoretică decît în cadrul Fizicii atomice (v. mai jos Termodinamică statistică).

Pentru definirea precisă a mărimilor F_i, Φ_i , se pleacă de la posibilitatea scîndării vitezei de variație \dot{S} a entropiei S a unui sistem (raportată, în cazul sistemelor continue, la unitatea de volum) în doi termeni, *rațiile de generare interioară* \dot{S}_{int} și *exterioară* \dot{S}_{ext} a entropiei: $\dot{S} = \dot{S}_{\text{int}} + \dot{S}_{\text{ext}}$. Rațiile \dot{S}_{int} , respectiv \dot{S}_{ext} , se datoresc schimburilor de căldură dintre diferitele părți ale sistemului, respectiv dintre sistem și exterior. În ipoteza echilibrului local, se poate defini în fiecare punct al sistemului o densitate spațială $S(x_1, x_2, x_3, \dots)$ a entropiei, funcțiune de mărimile extensive locale x_1, x_2, x_3, \dots , așa încît între variațiile temporale $dS, dx_1, dx_2, dx_3, \dots$ există relația:

$$dS = \sum_i \left(\frac{\partial S}{\partial x_i} \right) \cdot dx_i = \sum_i \left(\frac{\partial S}{\partial x_i} \right)_{\text{int}} \cdot dx_i + \sum_i \left(\frac{\partial S}{\partial x_i} \right)_{\text{ext}} \cdot dx_i$$

indicîi int și ext specificînd natura schimburilor cari produc variațiile corespunzătoare ale entropiei. Prin urmare:

$$\dot{S}_{\text{int}} = \left(\frac{dS}{dt} \right)_{\text{int}} = \sum_i \left(\frac{\partial S}{\partial x_i} \right)_{\text{int}} \cdot \frac{dx_i}{dt}$$

sau, punînd

$$F_i = \left(\frac{dS}{\partial x_i} \right)_{\text{int}}, \quad \Phi_i = \frac{dx_i}{dt};$$

$$(3) \quad \dot{S}_{\text{int}} = \sum_i F_i \cdot \Phi_i.$$

Această relație servește la alegerea mărimilor care pot avea rolul de forțe și de fluxuri generalizate (alegerea nu e univocă); după (1), (3), relația de generare interioară a entropiei e o formă pătratică față de fluxuri:

$$(3') \quad \dot{S}_{\text{int}} = \sum_{ij} (L^{-1})_{ij} \cdot \Phi_i \cdot \Phi_j.$$

Un exemplu simplu, pentru ilustrarea noțiunilor și a relațiilor de bază din Termodinamica proceselor ireversibile, consistă dintr-un sistem format din două corpuri 1 și 2, fizicochimic omogene, cari pot schimba căldură și substanță (molecule) între ele și cu exteriorul. Fiecare corp e presupus în echilibru cu el însuși, astfel încît se pot defini temperaturile T_i , entropiile S_i , potențialele chimice μ_i și, bineînțeles, energiile interne U_i și numerele de moli n_i ($i=1,2$); T_i și μ_i sînt fixate prin interacțiunea cu exteriorul, totuși, deoarece $T_1 \neq T_2$ și $\mu_1 \neq \mu_2$, există curenți rezultanți de căldură și de substanță între corpuri și între ele și exterior, cari asigură constanța tuturor mărimilor T_i , S_i , μ_i , U_i , n_i (regim staționar). Principiile I și II (ultimul fiind aplicabil sub forma referitoare la transformările reversibile numai fiecărui corp în parte, din cauza echilibrului local, nu și sistemului global 1+2), dau:

$$\begin{cases} dU_1 = (dU_1)_{\text{int}} + (dU_1)_{\text{ext}} \\ = (\mu_1 \cdot dn_1 + T_1 \cdot dS_1)_{\text{int}} + (\mu_1 dn_1 + T_1 \cdot dS_1)_{\text{ext}} \\ dU_2 = (dU_2)_{\text{int}} + (dU_2)_{\text{ext}} \\ = (\mu_2 \cdot dn_2 + T_2 \cdot dS_2)_{\text{int}} + (\mu_2 \cdot dn_2 + T_2 \cdot dS_2)_{\text{ext}}, \end{cases}$$

unde indicii int, respectiv ext, se referă la schimburile dintre corpuri, respectiv dintre ele și exterior. Se ajunge la o formulă de tip (3) extrăgînd din ecuațiile precedente expresia:

$$(4) \quad \dot{S}_{\text{int}} = \left(\frac{d(S_1 + S_2)}{dt} \right)_{\text{int}} = \left[\frac{1}{T_1} \cdot \left(\frac{dU_1}{dt} \right)_{\text{int}} - \frac{\mu_1}{T_1} \cdot \left(\frac{dn_1}{dt} \right)_{\text{int}} \right] + \left[\frac{1}{T_2} \cdot \left(\frac{dU_2}{dt} \right)_{\text{int}} - \frac{\mu_2}{T_2} \cdot \left(\frac{dn_2}{dt} \right)_{\text{int}} \right] = \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \cdot \left(\frac{dU_1}{dt} \right)_{\text{int}} - \left(\frac{\mu_1}{T_1} - \frac{\mu_2}{T_2} \right) \cdot \left(\frac{dn_1}{dt} \right)_{\text{int}},$$

unde s-a ținut seamă de relațiile deschimb $(dU_1)_{\text{int}} = -(dU_2)_{\text{int}}$, $(dn_1)_{\text{int}} = -(dn_2)_{\text{int}}$. Ca atare, o alegere posibilă a forțelor și a fluxurilor generalizate e:

$$F_1 = \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}, \quad F_2 = - \left(\frac{\mu_1}{T_1} - \frac{\mu_2}{T_2} \right);$$

$$\Phi_1 = \left(\frac{dU_1}{dt} \right)_{\text{int}}, \quad \Phi_2 = \left(\frac{dn_1}{dt} \right)_{\text{int}}.$$

Un exemplu de interes mai general e furnizat de un *mediu continuu* (în echilibru local), în interiorul căruia există curenți de căldură și de substanță. Rezultatul precedent se poate extinde identificînd corpul 1 cu un mic element de volum și corpul 2 cu imediata lui vecinătate, în care caz, în fiecare punct al mediului, relația (4) ia forma:

$$(5) \quad \dot{S}_{\text{int}} = \text{grad} \frac{1}{T} \cdot \bar{w} - \text{grad} \frac{\mu}{T} \cdot \bar{j},$$

unde \bar{w} e densitatea curentului de energie și \bar{j} e densitatea curentului de moli. Forțele și fluxurile generalizate sînt respectiv

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{1}{T} \right), \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{1}{T} \right), \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{1}{T} \right), - \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\mu}{T} \right), - \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\mu}{T} \right), - \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{\mu}{T} \right)$$

și $w_x, w_y, w_z, j_x, j_y, j_z$.

Dacă $\bar{j}=0$ în (5) se obține cazul *conducției căldurii*; relațiile (1) devin:

$$\begin{cases} w_x = L_{xx} \cdot \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{1}{T} \right) + L_{xy} \cdot \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{1}{T} \right) + L_{xz} \cdot \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{1}{T} \right) \\ w_y = L_{yx} \cdot \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{1}{T} \right) + L_{yy} \cdot \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{1}{T} \right) + L_{yz} \cdot \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{1}{T} \right) \\ w_z = L_{zx} \cdot \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{1}{T} \right) + L_{zy} \cdot \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{1}{T} \right) + L_{zz} \cdot \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{1}{T} \right). \end{cases}$$

cari se pot transcrie în forma dată de Fourier:

$$(6) \quad \begin{cases} w_x = -\lambda_{xx} \cdot \frac{\partial T}{\partial x} - \lambda_{xy} \cdot \frac{\partial T}{\partial y} - \lambda_{xz} \cdot \frac{\partial T}{\partial z} \\ w_y = -\lambda_{yx} \cdot \frac{\partial T}{\partial x} - \lambda_{yy} \cdot \frac{\partial T}{\partial y} - \lambda_{yz} \cdot \frac{\partial T}{\partial z} \\ w_z = -\lambda_{zx} \cdot \frac{\partial T}{\partial x} - \lambda_{zy} \cdot \frac{\partial T}{\partial y} - \lambda_{zz} \cdot \frac{\partial T}{\partial z}, \end{cases}$$

unde $\lambda_{xx} = \frac{L_{xxx}}{T^2}$, $\lambda_{xy} = \frac{L_{xy}}{T^2}$, $\lambda_{xz} = \frac{L_{xz}}{T^2}$, ... sînt componen-

tele tensorului conductivității termice în corpurile anisotrope. Relația de reciprocitate (2) implică simetria acestui tensor ($\lambda_{xy} = \lambda_{yx}$, $\lambda_{yz} = \lambda_{zy}$, $\lambda_{zx} = \lambda_{xz}$).

O aplicație interesantă a Termodinamicii proceselor ireversibile, în particular a relației de reciprocitate (2), consistă în stabilirea *legilor efectelor termoelectrice* (v. Termoelectrice, efecte ~). Într-un circuit format din două metale sau semiconductoare diferite, sudate, avînd joncțiunile la temperaturile diferite T și $T+dT$, există o forță termoelectromotoare elementară $d\varepsilon$, un curent de căldură elementar δw și un curent electric elementar δi . Mărimile δi , δw depind linear de mărimile dT , $d\varepsilon$, deci și de mărimile $d \left(\frac{1}{T} \right) = - \frac{dT}{T^2}$, $\frac{d\varepsilon}{\delta i}$:

$$(7) \quad \begin{cases} \delta i = L_{11} \cdot \frac{d\varepsilon}{T} - L_{12} \cdot d \left(\frac{1}{T} \right), \\ \delta w = L_{21} \cdot \frac{d\varepsilon}{T} - L_{22} \cdot d \left(\frac{1}{T} \right). \end{cases}$$

Aceste relații au fost scrise astfel, încît să iasă în evidență forțele generalizate $F_1 \equiv \frac{d\varepsilon}{T}$, $F_2 \equiv -d \left(\frac{1}{T} \right)$ și fluxurile gene-

ralizate $\Phi_1 \equiv \delta i$, $\Phi_2 \equiv \delta w$ (se poate arăta că relația (3) e satisfăcută). Valoarea raportului $d\varepsilon/dT$ pentru $\delta i=0$ (circuit deschis) e *coeficientul Seebeck* σ , valoarea raportului $\delta w/\delta i$ pentru $dT=0$

e *coeficientul Peltier* Π . Astfel, $\sigma = - \frac{L_{12}}{L_{11}} \cdot \frac{1}{T}$ și $\Pi = \frac{L_{21}}{L_{11}}$, iar

legea de reciprocitate $L_{12} = L_{21}$ a lui Onsager conduce la formula $\sigma = - \frac{\Pi}{T}$, cunoscută sub numele de *legea a doua a*

efectelor termoelectrice și dedusă inițial prin aplicarea nejustificată a Termostaticii. Această lege formează, împreună cu

prima lege a efectelor termoelectrice, $\sigma = - \frac{d\Pi}{dT} - (\tau_a - \tau_b)$,

unde τ_a și τ_b sînt *coeficienții Thomson* ai celor două corpuri, baza aplicațiilor Termoelectricității (v. de ex. Pila termoelectrică). Prima lege nu face să intervină decît principiul I al Termodinamicii și, ca atare, deducerea ei prin Termostatice e corectă. —

Termodinamica statistică se ocupă cu justificarea principiilor Termodinamicii (respectiv cu precizarea limitelor lor de valabilitate) și cu determinarea teoretică a mărimilor termodinamice pe baza structurii atomice a sistemelor fizice. Termodinamica statistică reprezintă o aplicare a Mecanicii statistice (v.), disciplină care studiază sistemele caracterizate prin condiții inițiale incomplet cunoscute, cu metode statistice. Termodinamica statistică interpretează dinamic (în sensul general al cuvântului, în care se includ și fenomenele electromagnetice sau gravitaționale) mărimile specific termodinamice (entropia, temperatura, etc.) și dă o metodă generală de calcul a funcțiilor caracteristice din Termodinamică, din cari se pot deduce pe calea raționamentelor termodinamice uzuale toate proprietățile sistemului considerat.

Pentru justificarea *principiilor Termodinamicii*, Termodinamica statistică introduce unele mărimi mecanice (dar cu caracter statistic) analoge mărimilor cari apar în enunțurile acestor principii, între cari se verifică, apoi, existența relațiilor exprimate de ele. Astfel, plecând de la hamiltoniana clasică a unui sistem microscopic, $\mathcal{H}(p, q; \lambda)$, unde p , q și λ reprezintă, respectiv, totalitatea coordonatelor generalizate microscopice (impulsurile și pozițiile generalizate ale particulelor atomice) și a coordonatelor macroscopice externe (volumul, suprafața, numerele de moli, etc.; în general, λ sînt parametri de poziție, a căror variație determină un schimb de lucru mecanic, electric, etc., cu exteriorul), Mecanica statistică definește energia macroscopică W a sistemului ca valoare medie a lui \mathcal{H} :

$$(8) \quad W \equiv \overline{\mathcal{H}(p, q; \lambda)} = \int \mathcal{H}(p, q; \lambda) \cdot \mathcal{P}(p, q; \lambda) dp \cdot dq,$$

unde $\mathcal{P}(p, q; \lambda)$ e funcțiunea de distribuție a colectivului virtual reprezentativ pentru sistemul considerat. Variația în timp a energiei W e dată de formula:

$$(9) \quad \begin{aligned} \delta W &= \int \delta [\mathcal{H}(p, q; \lambda)] \cdot \mathcal{P}(p, q; \lambda) dp \cdot dq = \\ &= \delta \lambda \cdot \int \frac{\partial \mathcal{H}}{\partial \lambda} \cdot \mathcal{P} \cdot dp \cdot dq + \int \mathcal{H} \cdot \delta \mathcal{P} \cdot dp \cdot dq. \end{aligned}$$

În Termodinamica statistică, $W = \tilde{\mathcal{H}}$ e interpretată ca energia internă U , $\delta \lambda \cdot \int \frac{\partial \mathcal{H}}{\partial \lambda} \cdot \mathcal{P} \cdot dp \cdot dq$ ca lucrul elementar generalizat

dL (deci $\frac{\partial \mathcal{H}}{\partial \lambda} = \int \frac{\partial \mathcal{H}}{\partial \lambda} \cdot \mathcal{P} \cdot dp \cdot dq$ ca o forță generalizată) și

$\int \mathcal{H} \cdot \delta \mathcal{P} \cdot dp \cdot dq$ drept cantitatea de căldură elementară δQ schimbată cu exteriorul; cu această interpretare, (9) se transcrie în forma:

$$(9') \quad \delta U = \delta L + \delta Q$$

și constituie astfel justificarea *principiului I*. Folosind pentru \mathcal{P} expresia corespunzătoare colectivului asociat cu sistemul în condițiile exterioare date (de ex. pentru un sistem la volum și temperatură date, colectivul e canonic și $\mathcal{P} = \frac{1}{Z} \cdot e^{-\mathcal{H}/kT}$,

$Z = \int e^{-\mathcal{H}/kT} dp \cdot dq$, k e constanta lui Boltzmann = $1,38 \cdot 10^{-23}$

J·grad⁻¹), prelucrarea în continuare a expresiei lui δQ (în ipoteza unei transformări suficient de lente — cuasistatică în sens termodinamic — pentru ca în tot timpul ei sistemul să rămână în echilibru și \mathcal{P} să-și păstreze expresia menționată) conduce la relația:

$$(10) \quad \frac{\delta Q}{kT} = -\delta \int \mathcal{P} \cdot \ln \mathcal{P} \cdot dp \cdot dq.$$

Aceasta înseamnă că $\frac{1}{T}$ e un factor integrant al cantității de

căldură δQ , ceea ce justifică *principiul II* în formularea sa relativă la transformările reversibile-cuasistatice (e posibilă și o justificare a acelei părți din *principiul II* care se referă la transformările nereversibile) și permite interpretarea statistică a entropiei:

$$(11) \quad S = -k \cdot \overline{\ln \mathcal{P}} = -k \int \mathcal{P} \cdot \ln \mathcal{P} \cdot dp \cdot dq.$$

Folosind forma cuantică a Mecanicii statistice, dacă $W_n(\lambda)$ reprezintă energia unei stări staționare caracterizată prin mai multe numere cuantice, simbolizate în totalitatea lor prin indicele n (W_n depinde și de λ), expresiile statistice ale mărimilor U , δL , δQ , S sînt:

$$(12) \quad U \equiv \overline{W} = \sum_n W_n \cdot P_n, \quad \delta L = \delta \lambda \cdot \sum_n \frac{\partial W_n}{\partial \lambda} \cdot P_n,$$

$$\delta Q = \sum_n W_n \cdot \delta P_n$$

$$(13) \quad S = -k \cdot \sum_n P_n \cdot \ln P_n = -k \cdot \overline{\ln P},$$

P_n fiind probabilitatea stării n în colectivul virtual reprezentativ. În particular, pentru un sistem izolat, de energie constantă, stările n au aceeași probabilitate care, după condiția de normare $\sum_n P_n = 1$, are valoarea $P_n = \frac{1}{N}$, unde N reprezintă numărul stărilor microscopice (complexiunilor) corespunzătoare stării macroscopice a sistemului; în acest caz:

$$(14) \quad S = -k \sum_{n=1}^N P_n \cdot \ln P_n = -k \cdot \sum_{n=1}^N \frac{1}{N} \cdot \ln \frac{1}{N} = k \cdot \ln N,$$

formulă care exprimă entropia ca proporțională cu logaritmul numărului complexiunilor și o caracterizează ca o măsură a „dezordinii” existente într-un sistem la scară microscopică (dezordine mare înseamnă un număr mare de stări microscopice de egală energie); N se mai numește „probabilitate termodinamică” a stării macroscopice considerate și, spre deosebire de probabilitatea uzuală, e un număr (mult) mai mare decât 1. În practică (14) e o formulă comodă și frecvent utilizată în calculul entropiei chiar la sistemele neizolate, acestea fiind descrise prin colective virtuale (canonice, macrocanonice, etc.) cari nu diferă apreciabil de colectivele (microcanonice) asociate cu sistemele izolate cît timp acestea sînt macroscopice. Expresiile (11), (13), (14) nu conțin nici o constantă aditivă arbitrară și, ca atare, permit să se definească entropia mai complet decît e posibil termodinamic după *principiile I și II*. Se poate arăta însă că interpretarea statistică a entropiei nu e în acord cu *principiul III* în cazul clasic, deoarece $\lim_{T \rightarrow 0} \int \mathcal{P} \cdot \ln \mathcal{P} \cdot dp \cdot dq = -\infty$.

Abia în cazul Mecanicii statistice cuantice se poate obține o interpretare a *principiului III*, care consistă, după (13) sau (14), în faptul că entropia are o valoare limită finită pentru $T \rightarrow 0$ (și nulă dacă $N=1$, adică dacă nivelul fundamental e nedegenerat).

În privința *calculului funcțiilor caracteristice*, Termodinamica statistică folosește expresiile generale (11), (13) ale entropiei pentru a deduce expresiile funcțiilor caracteristice

adevrate condițiilor exterioare impuse sistemului. În tablou În aceste formule: m e masa unui atom, v e numărul atomilor sînt date rezultatele obținute pentru un fluid în cele trei din volumul V , \mathcal{N} e numărul lui Avogadro = $6,02 \cdot 10^{23}$, n e nu-

Determinarea funcțiilor caracteristice termodinamice mai importante cu ajutorul Termodinamicii statistice

Caracterizarea sistemului	Mărimile termodinamice fixate prin condițiile exterioare	Funcțiunea caracteristică termodinamică	Colectivul virtual reprezentativ	Expresia statistică a funcțiilor caracteristice termodinamice	Observații
Sistem izolat	U - energie internă V - volum n_i - numărul de moli (din diferiți componenți i)	$S(U, V, n_1, n_2, \dots)$ Entropia	Microcanonic	$S_{\text{clasic}} = k \cdot \ln \Delta^{\Omega}$ $S_{\text{cuantic}} = k \cdot \ln N$	Δ^{Ω} - volumul în spațiul fazelor asociat cu intervalul de energie ($W, W + dW$) permis de condițiile exterioare N - probabilitatea termodinamică (numărul de stări microscopice - complexiuni - asociate cu starea macroscopică caracterizată prin U, V, n_1, n_2, \dots) $U = W$
Sistem închis, dar în contact (slab) cu un termostat	T - temperatură V - volum n_i - numărul de moli	$F(T, V, n_1, n_2, \dots)$ Energia liberă	Canonic	$F = -kT \cdot \ln Z$	$Z_{\text{clasic}} = \int e^{-\mathcal{H}/kT} \cdot dp \cdot dq$ $Z_{\text{cuantic}} = \sum_r e^{-\frac{W_r}{kT}} = \sum_r g(W_r) \cdot e^{-\frac{W_r}{kT}}$ $g(W_r)$ - ponderea (gradul de degenerare) a nivelului W_r r - totalitatea numerelor cuantice care determină o stare staționară Z - suma de stare (funcțiunea de partiție) canonică
Sistem în contact (slab) cu un termostat și cu un rezervor de particule	T - temperatură V - volum μ_i - potențialele chimice	$\Omega(T, V, \mu_1, \mu_2, \dots)$ $\equiv U - TS - \sum_i \mu_i n_i = -pV$ (ultima valoare fiind valabilă în cazul unui fluid)	Macrocanonic	$\Omega = -kT \cdot \ln Z'$	$Z'_{\text{clasic}} = \sum_{v_1, v_2, \dots} \int e^{-\frac{\mathcal{H} - v_1 \mu'_1 - v_2 \mu'_2 - \dots}{kT}} \cdot dp \cdot dq$ $Z'_{\text{cuantic}} = \sum_{v_1, v_2, \dots} \sum_r e^{-\frac{W_r - v_1 \mu'_1 - v_2 \mu'_2 - \dots}{kT}}$ v_i - numărul de particule de specia i μ'_i - potențialul chimic pro particulă pentru specia i ($\mu'_i = \mu_i / \mathcal{N}$, unde \mathcal{N} - numărul lui Avogadro) Funcțiunea caracteristică Ω nu are o numire specifică. Numirea „colectiv macrocanonic” e folosită, de asemenea, numai uneori (numirea primitivă a lui Gibbs: „grand ensemble”). Z' - suma de stare (funcțiunea de partiție) macrocanonică; p - presiunea.

cazuri mai importante: sistem izolat, sistem închis, dar în contact cu un termostat, sistem în contact cu un termostat și cu un rezervor de particule. Trebuie observat că expresiile statistice din tablou constituie numai prescripții generale, prin a căror prelucrare ulterioară se obțin funcțiunile caracteristice exprimate cu ajutorul variabilelor cari intră în definițiile lor. Astfel, în cazul unui gaz perfect monoatomic, în contact cu un termostat, se obține în cazul clasic:

$$\mathcal{H} = \sum_i^v \frac{p_{x_i}^2 + p_{y_i}^2 + p_{z_i}^2}{2m}$$

$$Z_{\text{clasic}} = \int \dots \int e^{-\mathcal{H}/kT} \cdot dp_{x_1} \cdot dp_{y_1} \dots dp_{z_v} \cdot dx_1 \cdot dx_2 \dots dx_v =$$

$$= V^v \cdot \left(\int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{p_{x_i}^2}{2mkT}} \cdot dp_{x_i} \right)^{3v} = V^v \cdot (2\pi mkT)^{3v/2}$$

$$F_{\text{clasic}}(V, T, n) = -kT \cdot \ln Z_{\text{clasic}} = -kT \cdot \ln [V^v \cdot (2\pi mkT)^{3v/2}] =$$

$$= -kT \cdot \ln \left[V^n \mathcal{N} \cdot (2\pi mkT)^{\frac{3n\mathcal{N}}{2}} \right]$$

mărul de moli. În cazul cuantic Z apare divizat prin h^{3v} și F e corectat prin termenul $kT \cdot \ln h^{3v}$, unde h e constanta lui Planck = $6,62 \cdot 10^{-34}$ J·s:

$$Z_{\text{cuantic}} = \frac{1}{h^{3v}} \cdot V^v \cdot (2\pi mkT)^{3v/2};$$

$$F_{\text{cuantic}}(V, T, n) = -kT \cdot \ln \left[\frac{V^n \mathcal{N} \cdot (2\pi mkT)^{\frac{3n\mathcal{N}}{2}}}{h^{3n\mathcal{N}}} \right]$$

Această corecție nu e însă suficientă decît la temperaturi nu prea joase; la temperaturi foarte joase apare fenomenul de „degenerare” a gazului și expresia energiei libere se schimbă astfel încît să ajungă în concordanță cu principiul III.

1. ~ **chimică**. *Chim. fiz.*: Ramură a Termodinamicii, respectiv a Chimiei fizice, care are ca obiect studiul transformărilor chimice și fizicochimice (reacții chimice, transformări de fază, procese electrochimice, procese de suprafață, etc.), folosind metodele Termodinamicii.

Problemele principale cu cari se ocupă sînt: stabilirea bilanțurilor energetice și studiul efectelor termice ale proceselor fizicochimice, cari constituie obiectul Termochimiei (v.);

studiul criteriilor de echilibru pentru sistemele termodinamice cari comportă transformări fizicochimice, în scopul stabilirii condițiilor în cari e posibil un proces dat, al indicării condițiilor cari favorizează desfășurarea procesului și, în general, a precizării regimului optim (presiunea, temperatura, concentrațiile reactanților) pentru realizarea procesului.

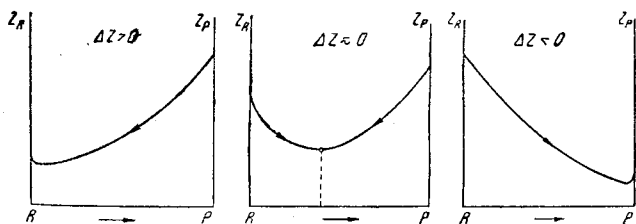
Principalele criterii de echilibru utilizate în termodinamica chimică sînt:

— Pentru sistemele izolate adiabatic (energia internă $U = \text{const.}$, volumul $V = \text{const.}$, sau entalpia $H = \text{const.}$, presiunea $p = \text{const.}$), orice transformare comportă o creștere a entropiei, $\Delta S > 0$, iar, la echilibru, entropia sistemului e maximă, $dS = 0$; $d^2S < 0$. Dacă în cursul unui anumit proces există mai multe stări în cari entropia trece printr-un maxim, în oricare dintre acestea sistemul e stabil față de fluctuații mici, însă instabil față de cele mari (de altfel foarte improbabile), sau față de acțiuni exterioare comparabile cu asemenea fluctuații (acțiuni de amorsare a procesului). Echilibrul e, în acest caz, metastabil. Starea stabilă de echilibru corespunde valorii maxime absolute a entropiei.

— Pentru sistemele cari evoluează la temperatură și volum constante ($T = \text{const.}$, $V = \text{const.}$), criteriul de echilibru se exprimă prin condiția de minim a energiei libere (potențialului isocor) $F = U - TS$. Orice transformare isocor-isotermă are loc spontan în sensul scăderii energiei libere, $\Delta F < 0$, iar la echilibru, $dF = 0$; $d^2F > 0$.

— Pentru transformările isobar-isoterme ($T = \text{const.}$, $p = \text{const.}$) în cari singura cauză a transformării e dezechilibrul chimic din sistem, criteriul de echilibru termodinamic (echilibru termic, mecanic și chimic) e exprimat prin condiția de minim a potențialului isobar (entalpia liberă) $Z = H - TS$. În cursul unei astfel de transformări, potențialul isobar scade, $\Delta Z < 0$, iar la echilibru e minim; $dZ = 0$, $d^2Z > 0$.

Pentru o reacție chimică, $\Delta Z = Z_P - Z_R$, în care Z_P e potențialul isobar al produșilor reacției, iar Z_R , potențialul isobar al reactanților, ambele calculate la aceeași presiune, temperatură și pentru o unitate de reacție (conform ecuației stoichiometrice). Reacția nu e posibilă, din punctul de vedere termodinamic, decît dacă $\Delta Z < 0$; $Z_R > Z_P$. Dacă $Z_R < Z_P$, reacția e termodinamic imposibilă, iar dacă $Z_R \approx Z_P$, se stabilește un echilibru între reacția directă și reacția inversă, în amestecul final fiind prezenți atît produșii, cît și reactanții, în proporții bine determinate (v. fig. 1).



1. Variația potențialului isobar în cursul reacției.

R) reactanți; P) produși.

Deoarece $Z = H - TS$, la temperatură și presiune constante se obține:

$$\Delta Z = \Delta H - T\Delta S.$$

$\Delta H = H_P - H_R$ e efectul termic isobar al reacției (căldura de reacție), egal cu cantitatea de căldură degajată sau absorbită în cursul reacției, produșii și reactanții fiind la aceeași temperatură și presiune. Căldura de reacție poate fi interpretată ca diferența dintre căldura de formare a reactanților din elemente și căldura de formare a produșilor. Efectul termic ΔH

e considerat pozitiv pentru reacțiile endoterme și negativ, pentru cele exoterme. În consecință, pentru ca reacția să decurgă în sensul unei stări energetice mai stabile, e necesar ca $\Delta H < 0$. Dacă ΔS e variația entropiei în cursul reacției, condiția ca reacția să decurgă în sensul creșterii probabilității termodinamice e $\Delta S > 0$.

Apar patru cazuri posibile:

Reacția e exotermă, $\Delta H < 0$, iar produșii au o probabilitate termodinamică mai mare decît reactanții, $\Delta S > 0$. Rezultă $\Delta Z < 0$; deci reacția e termodinamic posibilă la orice temperatură și, în general, completă.

Reacția e exotermă, $\Delta H < 0$, dar probabilitatea termodinamică a produșilor e mai mică decît a reactanților, $\Delta S < 0$. După cum, $\Delta H > T\Delta S$, sau $\Delta H < T\Delta S$ (în valoare absolută), reacția e posibilă sau nu. Scăderea temperaturii favorizează posibilitatea realizării reacției.

Reacția e endotermă, $\Delta H > 0$, iar probabilitatea termodinamică a produșilor e mai mare decît a reactanților, $\Delta S > 0$. Reacția e posibilă numai dacă $T\Delta S > \Delta H$, în valoare absolută, deci dacă $\Delta Z < 0$. Realizarea reacțiilor endoterme e favorizată de creșterea temperaturii.

Reacția e endotermă, $\Delta H > 0$, iar produșii reacției au o probabilitate termodinamică mai mică decît reactanții, $\Delta S < 0$. Reacția nu poate fi realizată la nici o temperatură.

Criteriul posibilității termodinamice a unei reacții fiind aplicat reacției globale și nu succesiunii proceselor reale ari o alcătuiesc, nu are un caracter absolut. Pot apare stări metastabile cari întrerup procesul (în acest caz, reacția poate fi amorsată, de exemplu printr-o scînteie electrică, prin prezența unui catalizator, etc.), pot apărea procese intermediare, foarte lente, cari determină viteza globală a procesului, sau reacții paralele, cari orientează întregul proces către alți produși decît cei prevăzuți. Nici criteriul imposibilității termodinamice a unei reacții nu are un caracter absolut. O reacție termodinamic imposibilă poate fi totuși uneori realizată în prezența unei surse exterioare de energie.

Utilizarea cantitativă a criteriilor de echilibru e condiționată de explicitarea potențialelor termodinamice, ca funcțiuni de parametrii termici și chimici de stare. Sistemele fizicochimice sînt, în general, sisteme cu număr variabil de particule, variația numărului de particule fiind datorită fie trecerii dintr-o fază în alta, numărul total de particule rămînînd constant dar variînd pentru fiecare fază în parte, fie unor reacții chimice cari conduc la variația numărului de particule pentru fiecare substanță care participă la reacții și, în general, și pentru întreg sistemul. Variația numărului de particule e exprimată prin variația numărului de moli, sau prin variațiile fracțiilor molare sau ale concentrațiilor.

Pentru sistemele cu număr variabil de particule, energia internă poate varia din cauza schimbului de căldură Q și de lucru mecanic L , cu mediul, ca și din cauza variației numărului de particule. Se admite că acea parte a variației energiei interne care e datorită modificării numărului de particule al unei substanțe din sistem, e proporțională cu variația numărului de moli al substanței respective, factorul de proporționalitate fiind numit potențial chimic:

$$dU = \delta Q - \delta L + \sum_i \mu_i dn_i,$$

indicele i caracterizînd substanța al cărui număr de moli n_i variază în cursul procesului. La echilibru:

$$\delta L = \sum_k X_k dx_k$$

și, de asemenea, conform principiului al doilea al Termodinamicii:

$$\delta Q = T dS,$$

x_k fiind parametri externi variabili (volumul, suprafața, cantitatea de electricitate), iar X_k , forțele generalizate conjugate (presiunea, tensiunea superficială, tensiunea electromotoare). În cazul sistemelor obișnuite, lucrul mecanic schimbat cu mediul se reduce la cel efectuat pentru învingerea presiunii exterioare, $\delta L = p dV$, deci:

$$dU = T dS - p dV + \sum_i \mu_i dn_i.$$

Potențialul chimic, ca și temperatura și presiunea, e o proprietate intensivă a sistemului și i se poate atribui semnificația de *forță termodinamică generalizată (forță chimică)*, adică de cauză a unei transformări, diferența potențialelor chimice fiind cauza reacțiilor chimice sau a transferului de masă dintr-o fază în alta.

Pentru celelalte potențiale termodinamice se găsește:

$$dH = d(U + pV) = T dS + V dp + \sum_i \mu_i dn_i$$

$$dF = d(U - TS) = -S dT - p dV + \sum_i \mu_i dn_i$$

$$dZ = d(H - TS) = -S dT + V dp + \sum_i \mu_i dn_i$$

cea ce conduce la următoarele expresii echivalente ale potențialului chimic:

$$\mu_i = \left(\frac{\partial H}{\partial n_i} \right)_{S, p, n_j} = \left(\frac{\partial F}{\partial n_i} \right)_{T, v, n_j} = \left(\frac{\partial Z}{\partial n_i} \right)_{T, p, n_j}; \quad i \neq j.$$

Potențialele termodinamice sînt funcțiuni de stare, deci diferențialele lor sînt totale; rezultă:

$$\left(\frac{\partial F}{\partial T} \right)_{v, n_j} = \left(\frac{\partial Z}{\partial T} \right)_{p, n_j} = -S; \quad \left(\frac{\partial F}{\partial v} \right)_{T, n_j} = -p; \quad \left(\frac{\partial Z}{\partial p} \right)_{T, n_j} = V$$

din care se obțin relațiile Gibbs-Helmholtz:

$$F = U - TS = U + T \left(\frac{\partial F}{\partial T} \right)_{v, n_j}$$

$$Z = H - TS = H + T \left(\frac{\partial Z}{\partial T} \right)_{p, n_j}$$

și

$$\left[\frac{\partial}{\partial T} \left(\frac{F}{T} \right) \right]_{v, n_j} = -\frac{U}{T^2}; \quad \left[\frac{\partial}{\partial T} \left(\frac{Z}{T} \right) \right]_{p, n_j} = -\frac{H}{T^2}.$$

Potențialul isobar fiind o mărime aditivă în raport cu variabilele aditive n_j , rezultă:

$$Z = \sum_i n_i \left(\frac{\partial Z}{\partial n_i} \right)_{p, T, n_j} = \sum_i n_i \mu_i$$

deci:

$$dZ = \sum_i \mu_i dn_i + \sum_i n_i d\mu_i.$$

Comparînd cele două expresii diferențiale ale potențialului isobar, se obține relația Gibbs-Duhem:

$$\sum_i n_i d\mu_i = -S dT + V dp,$$

care stabilește dependența variațiilor parametrilor intensivi (p, T, μ_i) în cazul unei modificări a echilibrului.

Pentru reacțiile chimice, variațiile numerelor de moli ale substanțelor care iau parte la reacție se stabilesc pe baza ecuațiilor chimice ale reacțiilor:

$$v_1 A_1 + v_2 A_2 + \dots + v_k A_k = v_{k+1} A_{k+1} + \dots + v_r A_r,$$

A_1, A_2, \dots, A_r , fiind simbolurile chimice ale reactanților și produșilor reacției, iar v_1, v_2, \dots, v_r , coeficienții stoichiometrici. Atribuind convențional semnul pozitiv coeficienților stoichiometrici ai produșilor și semnul negativ coeficienților reactanților, ecuația chimică ia forma concisă:

$$\sum_i v_i A_i = 0.$$

Variațiile numerelor de moli se exprimă în funcțiune de coeficienții stoichiometrici:

$$\frac{dn_i}{v_i} = dn,$$

în care n reprezintă gradul de avansare al reacției (coordonata de reacție), a cărei valoare variază cu o unitate, cînd reacția decurge complet.

Dacă reacția decurge la temperatură și presiune constante ($dT=0, dp=0$), condiția de echilibru termodinamic e:

$$dZ = \sum_i \mu_i dn_i = \sum_i v_i \mu_i dn = 0$$

sau

$$\sum_i v_i \mu_i = 0.$$

Potențialele chimice depind, în general, de presiune, de temperatură și de concentrațiile sau fracțiile molare $N_i = \frac{n_i}{\sum_i n_i}$,

ale substanțelor care alcătuiesc sistemul:

$$\mu_i = f(p, T, N_i); \quad i=1, 2, \dots, r-1.$$

Între fracțiile molare există relația $\sum_i N_i = 1$.

Condiția de echilibru stabilește deci o relație suplimentară între cele $r-1$ fracții molare care definesc compoziția sistemului, astfel că numai $r-2$ fracții molare (sau concentrații) rămîn independente. Generalizînd, dacă în sistemul considerat decurg concomitent q reacții independente, condiția de echilibru se scrie:

$$dZ = \sum_j \sum_i \mu_i dn_{ij} = \sum_j \sum_i v_{ij} \mu_i dn_j = 0; \quad i=1, 2, \dots, r; \quad j=1, 2, \dots, q$$

și deoarece pentru reacții independente coordonatele de reacție dn_j sînt de asemenea independente, rezultă q relații separate de echilibru:

$$\sum_i v_{ij} \mu_i = 0; \quad i=1, 2, \dots, r; \quad j=1, 2, \dots, q.$$

Numărul de fracții molare care definesc complet compoziția sistemului în starea de echilibru e, în acest caz, $r-q-1$, iar numărul de componenți independenți e $k=r-q$. Pentru definirea stării termodinamice a sistemului sînt însă necesari $v=r-q+1=k+1$ parametri independenți, deoarece în afară de compoziție, mai trebuie precizate presiunea și temperatura sistemului.

Dacă se admite că relația diferențială:

$$dZ = \sum_i \mu_i v_i dn,$$

obținută pentru o reacție isoterm-isobară, e valabilă și dacă sistemul nu e în echilibru, mărimea

$$A = - \sum_i v_i \mu_i = - \left(\frac{\partial Z}{\partial n} \right)_{T, p},$$

numită *afinitate chimică* a reacției, măsoară capacitatea de reacție a sistemului. Integrând pentru o unitate de reacție:

$$\Delta Z = \int_p^R dZ = - \int_n^{n+1} \mathcal{A} dn = -\bar{\mathcal{A}}$$

deci variația potențialului isobar, pentru o reacție dată, e egală cu afinitatea chimică medie a reacției respective.

La echilibru, $\mathcal{A}=0$, afinitatea reacției e nulă. Dacă $\mathcal{A}>0$ ($\Delta Z<0$), reacția e termodinamic posibilă și cu cât inițial valoarea afinității e mai mare, cu atât reacția e mai completă. Dacă $\mathcal{A}<0$, reacția nu e posibilă. În cursul unei reacții, afinitatea scade, de la valoarea maximă inițială, pînă la zero, dacă sistemul ajunge în stare de echilibru.

Pentru o transformare chimică în cursul căreia presiunea și temperatura variază:

$$dZ = -SdT + Vdp - \mathcal{A}dn = d(U + pV - TS)$$

$$TdS = dU + pdV + \mathcal{A}dn = dQ + \mathcal{A}dn$$

și ținînd seamă de faptul că variația entropiei are loc în timpul t , cît decurge reacția:

$$\frac{dS}{dt} = \frac{1}{T} \frac{dQ}{dt} + \frac{\mathcal{A}}{T} \frac{dn}{dt} = (\mathcal{F}(S) + \mathcal{P}(S)),$$

în care $\mathcal{F}(S)$ reprezintă fluxul de entropie care ia naștere prin interacțiunea sistemului cu mediul în cursul reacției, adică prin schimbul căldurii de reacție între sistem și mediu, iar $\mathcal{P}(S)$ reprezintă producția de entropie, ca urmare a reacției care are loc în sistem.

La echilibru:

$$\frac{dS}{dt} = \mathcal{F}(S) + \mathcal{P}(S) = 0,$$

ceea ce înseamnă fie că procesul a încetat, deci că \mathcal{F} și \mathcal{P} se anulează simultan (cazul sistemelor închise, fără schimb de masă cu mediul), fie că s-a stabilizat un proces staționar pentru care producția de entropie e compensată de fluxul de entropie între sistem și mediu (cazul sistemelor deschise). Această ultimă interpretare stă la baza studiului proceselor ireversibile.

Admițînd că producția de entropie, pentru o transformare chimică reală, deci ireversibilă, e pozitivă, rezultă:

$$\mathcal{P}(S) = \frac{\mathcal{A}}{T} \cdot \frac{dn}{dt} = \frac{1}{T} (\mathcal{A}w) > 0,$$

în care w reprezintă viteza de reacție. Afinitatea și viteza de reacție au același semn. Deci, pentru o reacție termodinamic posibilă, pentru care $\mathcal{A}>0$, rezultă $w>0$. Dacă în sistem au loc simultan mai multe reacții,

$$\mathcal{P}(S) = \frac{1}{T} \sum_j \mathcal{A}_j w_j > 0,$$

e posibil ca o anumită reacție, pentru care $\mathcal{A}<0$ (dar $w>0$), să fie totuși realizabilă, prin cuplarea cu o altă reacție, pentru care $\mathcal{A}w>0$.

În cazul elementelor galvanice, cari sînt sisteme cari interacționează cu mediul atît termic cît și mecanic și electric, variația energiei interne e:

$$dU = TdS - pdV - U_e \cdot dq,$$

în care U_e e tensiunea electromotoare a elementului, iar q , sarcina electrică. Sarcina electrică e proporțională cu numărul n de moli de electrolit cari au reacționat și cu valența z a ionului care transportă sarcina, constanta de proporționalitate fiind $F=23\,062$ cal mol⁻¹ V⁻¹ (numărul lui Faraday). Rezultă $dq=zf dn$ și deci:

$$dU = TdS - pdV - zFU_e dn$$

$$dZ = -SdT + Vdp - zFU_e dn.$$

Pentru un proces isobar-isoterm și pentru o unitate de reacție (n fiind egal în acest caz cu coordonata reacției),

$$\mathcal{A} = - \left(\frac{\partial Z}{\partial n} \right)_{p, T} = -zF \cdot U_e.$$

Aplicînd elementelor galvanice relația Gibbs-Helmholtz, se deduce de asemenea efectul termic isobar (căldura de reacție), în funcțiune de tensiunea electromotoare și de coeficientul ei de temperatură:

$$\Delta H = \Delta Z - T \left(\frac{\partial \Delta Z}{\partial T} \right)_p = -zF \left[U_e - T \left(\frac{\partial U_e}{\partial T} \right)_p \right].$$

Sistemele fizicochimice pot fi omogene sau eterogene. Dacă fazele sistemului pot interacționa, are loc un schimb de masă între faze pînă cînd sistemul ajunge în stare de echilibru, caracterizată prin repartiția stabilă a componentelor în diferitele faze. Pentru un sistem compus din f faze ($j=1, 2, \dots, f$) și k componente ($i=1, 2, \dots, k$), între cari nu au loc reacții chimice și presupunînd că procesul decurge în condiții de echilibru mecanic și termic ($T=\text{const.}; dT=0; p=\text{const.}; dp=0$), condiția termodinamică de echilibru e:

$$dZ = \sum_i \sum_j \mu_{ij} dn_{ij} = 0.$$

Condiția de echilibru între faze e ca potențialul chimic al unei substanțe care participă la mai multe faze să aibă aceeași valoare în toate fazele. Pentru un sistem cu f faze și k componente, condiția de echilibru e:

$$\mu_{i1} = \mu_{i2} = \dots = \mu_{ij} = \dots = \mu_{if}; \quad (i=1, 2, \dots, k)$$

deci în total $k(f-1)$ egalități între potențialele chimice. Pentru a preciza compoziția sistemului, în ansamblu și pentru fiecare fază în parte, e necesar să se indice $f(k-1)$ concentrații sau fracții molare. Condițiile de echilibru impun $k(f-1)$ relații între aceste mărimi, deci numărul concentrațiilor independente se reduce la $f(k-1) - k(f-1) = k - f$. Deoarece pentru precizarea stării termodinamice a sistemului e necesar să se indice, în plus, presiunea și temperatura, numărul total de parametri variabili independenți (numărul gradelor de libertate) e:

$$v = k - f + 2,$$

în care v e *varianța sistemului*. Calculul varianței poate fi extins și la sistemele polifazice cu mai mulți componente între cari au loc reacții chimice. În acest caz:

$$v = (v - q) - f + 2,$$

în care v e numărul total de substanțe din sistem, iar q , numărul de reacții independente. Aceste relații (cari exprimă regula fazelor) permit clasificarea sistemelor fizicochimice, în funcțiune de varianța lor:

— Sistemele pentru cari $f=k+2; v=0$ sînt *invariante*.

La echilibru nu pot exista decît într-o singură stare, la o singură presiune și temperatură și cu o compoziție chimică determinată. Orice acțiune exercitată din exterior tinde să facă să dispară una dintre faze, dar atît timp cît fazele coexistă starea sistemului rămîne invariantă. Exemple de sisteme invariante: sistemul monocomponent vaporii-lichid-solid (punctul triplu), sau vaporii-două forme cristaline alotropice (punct de tranziție).

— Sistemele pentru cari $f=k+1; v=1$ sînt *monovariante*. Orice stare de echilibru e definită de un singur parametru (presiunea, temperatura sau concentrația unuia dintre componente). Aceste sisteme sînt caracterizate printr-o curbă de echilibru, obișnuit $p=f(T)$.

De exemplu, pentru sistemele monocomponente bifazice ($f=2, k=1, v=1$), de tipul lichid-vapori, solid-lichid, solid-vapori, aplicând relația Gibbs-Duhem fiecărei faze, se obține:

$$d\mu' = -\frac{S'}{n'} dT + \frac{V'}{n'} dp = -s' dT + v' dp$$

$$d\mu'' = -\frac{S''}{n''} dT + \frac{V''}{n''} dp = -s'' dT + v'' dp,$$

în cari s', s'' sînt entropiile molare, iar v', v'' , volumele molare în cele două faze. Deoarece la echilibru $\mu' = \mu''$ și $d\mu' = d\mu''$, rezultă:

$$\frac{dp}{dT} = \frac{s'' - s'}{v'' - v'} = \frac{\Delta s}{\Delta v} = \frac{\Delta h}{T \Delta v},$$

observînd că la $T = \text{const.}$, $p = \text{const.}$, $\Delta s = \frac{\Delta h}{T}$, în care Δh reprezintă efectul termic al transformării de fază (căldura de vaporizare, topire, sublimare). Prin integrarea acestei relații (relația Clausius-Clapeyron) se găsește ecuația curbei de echilibru pentru sistemele monovariante.

— Si temele pentru cari $f=k; v=2$ sînt b i v a r i a n t e. Orice stare de echilibru a unui sistem bivariant e definită de doi parametri (presiune și temperatură, presiunea și concentrația unui component, concentrațiile a doi componenți, etc.). Aceste sisteme sînt caracterizate prin fascicule de curbe de echilibru, obișnuit $p = f(N_1)$ cu $T = \text{const.}$

Un exemplu îl constituie sistemele binare bifazice ($k=2, f=2, v=2$), de tipul soluție omogenă-vapori sau solid. În acest caz, dacă o curbă de echilibru presiune-concentrație $p = f(N_1)$, la temperatură constantă ($dT=0$), prezintă un extremum ($dp=0$), sau reciproc, dacă o curbă de echilibru temperatură-concentrație, la presiune constantă, prezintă un extremum, apar stări de echilibru indiferent. În aceste stări, compoziția celor două faze e identică (regula 2-a a lui Konovalov). Sistemele bivariante pot, deci, prezenta stări de echilibru indiferent (amestecuri azeotrope, puncte eutectice), în care o acțiune exterioară asupra sistemului poate modifica extinderea relativă a fazelor, dar nu compoziția lor. În acest sens, stările de echilibru indiferent au proprietăți asemănătoare cu stările de echilibru ale sistemelor invariante.

— Sistemele pentru cari $f < k$ sînt p o l i v a r i a n t e, stările lor de echilibru fiind definite prin presiune, temperatură și un număr de concentrații ale componenților.

Aplicarea regulei fazelor necesită unele precauțiuni. Există sisteme cari sînt supuse unor legături suplimentare speciale, varianța scăzînd pentru fiecare legătură cu o unitate. De exemplu, un sistem în care are loc o singură reacție de tipul $A_1 = A_2 + A_3$, are în mod normal doi componenți independenți. Dacă însă sistemul a fost format inițial prin descompunerea substanței A_1 , rămîne un singur component independent, legătura suplimentară fiind egalitatea concentrațiilor substanțelor A_2 și A_3 . Un alt exemplu, referitor la soluțiile de electroliți, e legătura suplimentară introdusă de condiția ca soluția să fie, în ansamblu, neutră din punctul de vedere electric, stabilind o relație suplimentară între concentrațiile ionilor și scăzînd variația sistemului cu o unitate.

Mărimile termodinamice U, S, V, H, F și Z se referă la întreaga fază considerată, depinzînd de starea sistemului (p, T, μ_i), dar și de extinderea lui (Σn_i). E necesar să se introducă o altă serie de mărimi, reprezentînd energia internă, entropia, etc., dar avînd un caracter intensiv, deci independente de mărimea sistemului. Pentru sistemele monocomponente se folosesc mărimile molare $u = \frac{U}{n}$, $s = \frac{S}{n}$, $v = \frac{V}{n}$, etc., între cari se stabilesc relații analoge cu cele existente între mărimile extensive:

$du = Tds - pdv$; $dh = Tds + vdp$; $dz = d\mu = -sdT + vdp$, ultima egalitate fiind dedusă din expresia potențialului isobar pentru sisteme multicomponente $Z = \sum_i \mu_i n_i$, care pentru un singur component devine $z = \frac{Z}{n} = \mu$. Pentru sistemele multicomponente se definesc mărimi asemănătoare, numite mărimi parțial molare, $\bar{u}_i, \bar{s}_i, \bar{v}_i$, etc., de exemplu, volumul parțial molar:

$$\bar{v}_i = \left(\frac{\partial V}{\partial n_i} \right)_{p, T, n_j}; \quad j \neq i; \quad V = \sum_i n_i \bar{v}_i.$$

Volumul parțial molar al componentului i din amestec e deci egal cu creșterea infimezimală a volumului sistemului raportată la numărul infim mic de moli din substanța respectivă, adăugați la amestec, la temperatură și presiune constantă și fără a modifica numerele de moli ale celorlalți componenți. Similar, pentru celelalte mărimi termodinamice:

$$u_i = \left(\frac{\partial U}{\partial n_i} \right)_{p, T, n_j}; \quad \bar{h}_i = \left(\frac{\partial H}{\partial n_i} \right)_{p, T, n_j}; \quad \bar{s}_i = \left(\frac{\partial S}{\partial n_i} \right)_{p, T, n_j}; \quad i \neq j$$

și în particular pentru potențialul isobar: $\bar{z}_i = \left(\frac{\partial Z}{\partial n_i} \right)_{p, T, n_j} = \mu_i$. Toate mărimile termodinamice aditive se pot exprima prin însumarea mărimilor parțial molare:

$$U = \sum_i n_i \bar{u}_i; \quad H = \sum_i n_i \bar{h}_i; \quad S = \sum_i n_i \bar{s}_i.$$

Mărimile parțial molare depind, în general, de presiune, de temperatură și de concentrațiile tuturor componenților sistemului. Valorile lor se determină pe baza datelor experimentale. Între mărimile parțial molare se stabilesc relații formal identice cu cele existente între mărimile termodinamice extensive. De exemplu, relațiile Gibbs-Helmholtz, transcrise pentru mărimile parțial molare devin:

$$\left(\frac{\partial \mu_i}{\partial p} \right)_{T, n_j} = \bar{v}_i; \quad \left(\frac{\partial \mu_i}{\partial T} \right)_{p, n_j} = -\bar{s}_i; \quad \mu_i = h_i + T \left(\frac{\partial \mu_i}{\partial T} \right)_{p, n_j};$$

$$\left[\frac{\partial}{\partial T} \left(\frac{\mu_i}{T} \right) \right]_{p, n_j} = -\frac{\bar{h}_i}{T^2},$$

iar relația Gibbs-Duhem, la $T = \text{const.}$, $p = \text{const.}$, în funcțiune de fracțiile molare:

$$\sum_i N_i d\mu_i = 0.$$

Pentru explicitarea potențialelor chimice în funcțiune de presiune, temperatură și concentrații, se folosesc modele simple, de exemplu amestecul ideal de gaze sau soluția ideală, și se introduc coeficienți de corecție, pentru a ține seama de abaterile experimentale.

Din punctul de vedere al Termodinamicii chimice, gazul perfect e definit prin expresia potențialului său chimic. Dacă μ și μ° sînt potențialele chimice ale unui gaz pur, la presiunile p și p° , gazul e considerat perfect dacă $\mu = \mu^\circ + RT \ln \frac{p}{p^\circ}$, unde $R = 1,987 \text{ cal mol}^{-1} \text{ grad}^{-1}$ e constanta gazelor. Se alege obișnuit $p^\circ = 1 \text{ at}$, definindu-se în felul acesta starea „normală” de referință pentru potențialele chimice. Deci, pentru un gaz perfect:

$$\mu = \mu^\circ + RT \ln p,$$

în care μ° e o funcțiune numai de temperatură; această mărime e numită *potențialul chimic normal*.

Se admite că potențialul chimic al fiecărui component dintr-un amestec de gaze perfecte e definit de expresia:

$$\mu_i = \mu_i^\circ + RT \ln p + RT \ln N_i = \mu_i^\circ + RT \ln p_i,$$

în care $p_i = N_i p$ e presiunea parțială a componentului i . Deoarece suma fracțiilor molare N_i e egală cu unitatea, se deduce $\sum_i p_i = p \sum_i N_i = p$. Mărima μ_i° e valoarea potențialului chimic al substanței respective, în condițiile $p=1$ at; $N_i=1$, deci e egală cu potențialul chimic normal al substanței pure. Ca atare depinde numai de temperatura amestecului și nu depinde de presiune sau de concentrația substanței în amestec.

Se definește amestecul ideal de gaze prin următoarele condiții: În cursul unui proces de amestecare sub presiune și temperatură constantă și fără alt schimb de lucru mecanic cu mediul, în afara celui necesar învingerii presiunii exterioare, atât variația de volum cât și efectul termic isobar sînt nule. Un amestec de gaze perfecte e un amestec ideal de gaze.

Potențialul chimic al unui gaz neperfect, pur, se exprimă printr-o relație de același tip cu cea utilizată pentru gazele perfecte, dar înlocuind presiunea p prin funcția f , care e funcțiune neliniară de presiune și de temperatură, dar care tinde să devină egală cu presiunea în condițiile în cari toate gazele reale tind către starea limită a gazelor perfecte, adică cînd presiunea tinde către zero

$$\mu = \mu^\circ + RT \ln f; \quad \gamma = \frac{f}{p} \rightarrow 1, \quad p \rightarrow 0$$

γ e coeficientul de activitate al gazului. Mărima μ° e acum potențialul chimic al gazului real pur pentru $f=1$, ceea ce corespunde practic cu $p=p^\circ=1$ at, deoarece la această presiune gazele reale nu se abat apreciabil de la legile gazelor perfecte. Deci și în acest caz μ° e potențialul chimic normal al gazului și depinde numai de temperatură. Pentru calculul fugacității se folosesc relațiile:

$$v = \left(\frac{\partial \mu}{\partial p} \right)_T = RT \frac{d}{dp} (\ln f); \quad RT d \left(\ln \frac{f}{p} \right) = v dp - RT d (\ln p) = \\ = \left(v - \frac{RT}{p} \right) dp; \quad \ln \frac{f}{p} = \ln \gamma = \int_0^p \left(\frac{v}{RT} - \frac{1}{p} \right) dp = \int_0^p \frac{c-1}{p} dp,$$

în cari $c = \frac{pv}{RT}$ e factorul de compresibilitate al gazului real, determinabil experimental.

Pentru un amestec de gaze imperfecte, potențialul chimic al unui component oarecare e

$$\mu_i = \mu_i^\circ + RT \ln f_i; \quad \frac{f_i}{p_i} \rightarrow 1, \quad p \rightarrow 0$$

fugacitatea parțială a componentului i depinzînd, în cazul general, de concentrațiile tuturor componentilor amestecului; mărima μ_i° rămîne egală cu potențialul chimic normal al componentului pur.

Amestecurile de gaze reale rămîn amestecuri ideale chiar pînă la presiuni relativ înalte (~ 100 at). Din condiția de idealitate $\bar{v}_i = v_i$, rezultă că fugacitatea parțială a componentului amestecului e egală cu fugacitatea componentului pur f_i° , la aceeași presiune și temperatură ca amestecul, multiplicată cu fracția molară a componentului în amestec (regula lui Lewis și Randall). Potențialul chimic al unui component dintr-un amestec ideal de gaze neperfecte devine, deci:

$$\mu = \mu_i^\circ + RT \ln f_i^\circ + RT \ln N_i.$$

Pentru amestecurile ideale de gaze, potențialul chimic al unui component poate fi adus totdeauna la

forma $\mu_i = \mu_i^\circ + RT \ln N_i$, în care μ_i° , potențialul chimic al componentului pur ($N_i=1$), depinde de presiune și temperatură, dar nu depinde de concentrații. Această constatare e extinsă ipotetic și asupra soluțiilor ideale. O soluție e deci ideală, dacă pentru toți componentii, potențialele chimice sînt exprimate prin relații de forma:

$$\mu_i = \mu_i^\circ + RT \ln N_i,$$

cu $\mu_i^\circ = f(p, T)$. Domeniul de idealitate al soluțiilor e obișnuit restrîns la un anumit interval de concentrații. Dacă o soluție e ideală pentru toate concentrațiile, e numită perfect ideală.

Considerînd o soluție ideală în contact cu vaporii săi, care se presupune că formează un amestec de gaze perfecte, condiția de echilibru de fază impune, pentru fiecare component, $\mu_i^{\text{sol}} = \mu_i^{\text{vap}}$, adică:

$$\mu_i^\circ + RT \ln x_i = \mu_i^\circ + RT \ln p_i$$

$$K_i = \frac{p_i}{x_i} = e^{\frac{\mu_i^\circ - \mu_i^\circ}{RT}},$$

unde x_i e fracția molară a componentului i , în soluție (pentru vapori, fracția molară a aceluiași component se notează y_i). Relația $p_i = k_i x_i$ reprezintă expresia legii lui Henry, deoarece k_i nu depinde de concentrație (nici μ_i° , nici μ_i^* , nu depind de concentrație). Dacă soluția e perfect ideală, deci dacă legea lui Henry se aplică pentru întreg intervalul de concentrații $x_i=0$, la $x_i=1$, e evident că la $x_i=1$; $p_i = p_i^*$, în care p_i^* e presiunea de vapori a componentului pur (la aceeași temperatură ca amestecul), deci pentru toate concentrațiile $k_i = p_i^*$. Se obține legea lui Raoult: $p_i = p_i^* x_i = x_i p_i^*$.

Dacă faza vapori diferă sensibil de un amestec de gaze perfecte, dar rămîne un amestec ideal, legile lui Henry și Raoult trebuie exprimate cu ajutorul fugacităților: $f_i = k_i x_i$ și pentru $x_i=1$, $f_i = f_i^* x_i$, în care f_i^* e fugacitatea componentului pur, în stare lichidă, la temperatura și presiunea soluției; pe de altă parte, $f_i = y_i f_i^\circ$, în care f_i° e fugacitatea componentului pur, în stare vapori, la temperatura și presiunea soluției, deci $f_i^* x_i = f_i^\circ y_i$.

Majoritatea soluțiilor nu sînt ideale decît în stare foarte diluată (teoretic, la diluție infinită). În acest caz, solventului ($x_s \rightarrow 1$) i se poate aplica legea lui Raoult, iar solutului ($x_i \rightarrow 0$), legea lui Henry:

$$\text{solvent } \mu_s = \mu_s^\circ + RT \ln x_s; \quad x_s \rightarrow 1; \quad p_s = p_s^* x_s,$$

$$\text{solut } \mu_i = \mu_i^\circ + RT \ln x_i; \quad x_i \rightarrow 0; \quad p_i = k_i x_i.$$

Aceasta conduce la semnificații diferite pentru μ_s^* și μ_i^* . Pentru solvent, μ_s^* reprezintă potențialul chimic al lichidului pur (dacă presiunea de referință e luată $p^\circ=1$ at, μ_s e potențialul chimic normal al solventului), dar pentru solut, μ_i^* își pierde semnificația fizică, reprezentînd potențialul chimic al solutului pur ($x_i=1$), într-o stare fictivă, corespunzătoare extrapolării legii lui Henry de la $x_i=0$, la $x_i=1$ (v. fig. 11).

Aplicînd soluției relațiile Gibbs-Helmholtz, se deduce:

$$\left[\frac{\partial}{\partial T} \left(\frac{\mu_i}{T} \right) \right]_{p, x_i} = \left[\frac{\partial}{\partial T} \left(\frac{\mu_i^*}{T} \right) \right]_p = - \frac{\bar{h}_i}{T^2}; \quad \left(\frac{\partial \mu_i}{\partial p} \right)_{T, x_i} = \\ = \left(\frac{\partial \mu_i^*}{\partial p} \right)_{T, x_i} = \bar{v}_i$$

și deoarece μ_i^* nu depinde de concentrații, rezultă că nici entalpiile și volumele parțiale ale componentilor unei soluții ideale nu depind de concentrații. Dacă soluția e perfect ideală, $\bar{h}_i = h_i$; $\bar{v}_i = v_i$, deci variația de volum și efectul termic sunt nule la formarea unei soluții perfect ideale (cu condiția ca toți componentii să fie, înainte de amestecare, în aceeași stare de agregare, ca soluția). Dacă soluția devine ideală numai la diluție infinită, pentru solvent se păstrează egalitățile $\bar{h}_s = h_s$; $\bar{v}_s = v_s$

(la $x_i \rightarrow 1$), dar pentru solut \bar{h}_i și \bar{v}_i au valori diferite față de volumul și entalpia molară, aceste valori fiind constante, independente de concentrație (la $x_i \rightarrow 0$), dar depinzând de natura celorlalți componenți ai soluției.

Se admite că forma generală a relației care exprimă dependența potențialelor chimice de concentrații se păstrează și pentru soluțiile neideale, dar deoarece în acest caz potențialul chimic al fiecărui component depinde de concentrațiile tuturor componentilor soluției, se introduce un coeficient de corecție, numit coeficient de activitate, specific fiecărui component,

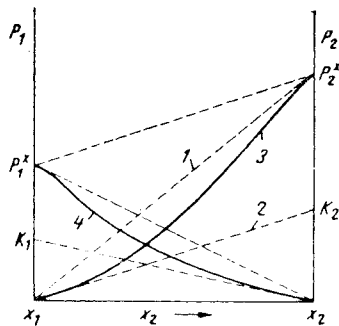
$$\mu_i = \mu_i^* + RT \ln (\gamma_i x_i),$$

produsul dintre coeficientul de activitate γ_i și concentrația componentului x_i fiind numit activitatea (v_i) componentului $a_i = x_i \gamma_i$. Dacă γ_i și x_i tind simultan către unitate (cazul solventului în soluțiile cu diluție infinită), și dacă soluția se găsește la presiunea de referință normală ($p^* = 1$ at), μ_i^* e potențialul chimic normal al componentului pur, la temperatura soluției. Chiar dacă aceste condiții nu sînt îndeplinite, μ_i^* rămîne o mărime independentă de concentrație, depinzând de temperatură și de presiune (dacă $p \neq 1$ at) și depinzând, de asemenea, de natura componentilor soluției.

Pentru soluțiile formate numai din componenți lichizi, se poate admite că pentru fiecare component în parte $\gamma_i \rightarrow 1$, cînd $x_i \rightarrow 1$. Deci starea de referință pentru activitatea egală cu unitatea e starea componentului pur. Pentru soluțiile conținînd și componenți cari în stare pură sînt solizi sau gaze, această convenție nu mai e posibilă, din cauza solubilității limitate a acestor componenți. În acest caz, se admite pentru solvent aceeași stare de referință ca în cazul precedent ($\gamma_s \rightarrow 1$; $x_s \rightarrow 1$), dar pentru solut starea de referință e diferită: $\gamma_1 \rightarrow 1$ ($a_i \rightarrow 1$), cînd $x_i = 0$, adică corespunde stării soluției cu diluție infinită. Obșnuit, presiunea de referință e presiunea normală.

Pentru electroliți, compoziția soluției se exprimă prin molalitate (numărul de moli de electrolit la 1000 g solvent), starea de referință pentru activitate egală cu unitatea corespunzînd condiției: $\gamma_i \rightarrow 1$ cînd $m_i \rightarrow 1$. Deoarece

pentru soluții cu diluție infinită $m_i \approx 1000 \frac{x_i}{M_0}$ (M_0 e greutatea moleculară a solventului), această nouă stare de referință



11. Presiunile parțiale pentru un amestec binar. 1) legea lui Raoult; 2) legea lui Henry; 3) presiunea parțială reală pentru componentul 2; 4) presiunea parțială reală pentru componentul 1.

se confundă practic cu cea anterioară ($x_i = 0$). Teoretic, potențialul chimic al unui electrolit e egal cu suma potențialelor chimice ale ionilor disociați:

$$\mu = \nu_+ \mu_+^* + \nu_- \mu_-^* + RT \ln (\gamma_+^{\nu_+} \cdot m_+^{\nu_+}) + RT \ln (\gamma_-^{\nu_-} \cdot m_-^{\nu_-}),$$

în care ν_+ și ν_- sînt numerele de ioni rezultați din disocierea unei molecule a electrolitului. Deoarece coeficienții de activitate γ_+ și γ_- nu sînt accesibili experimental, se folosesc, pentru exprimarea potențialului chimic, următoarele valori ionice medii:

$$\gamma_{\pm} = (\gamma_+^{\nu_+} \cdot \gamma_-^{\nu_-}); \quad m_{\pm} = (m_+^{\nu_+} \cdot m_-^{\nu_-})^{1/\nu}; \quad \nu = \nu_+ + \nu_-$$

deci:

$$\mu = (\nu_+ \mu_+^* + \nu_- \mu_-^*) + \nu RT \ln (\gamma_{\pm} m_{\pm}).$$

Dacă disocierea e totală, $m_+ = \nu_+ m$ și $m_- = \nu_- m$, unde m e molalitatea soluției și deci γ_{\pm} poate fi determinat experimental, m_{\pm} fiind cunoscut. Aceste relații se păstrează și dacă disocierea electrolitului nu e totală, însă valoarea experimentală a coeficientului de activitate include, în acest caz, și efectul disocierii incomplete, alături de efectul abaterii de la idealitate.

Relațiile de calcul ale potențialelor chimice, aplicate reacțiilor și produșilor unei reacții chimice, permit explicitarea condițiilor de echilibru chimic, în funcțiune de natura diferitelor tipuri de amestecuri și soluții.

— Dacă reacțiilor și produșii reacției sînt gaze perfecte:

$$\sum_i \nu_i \mu_i = \sum_i \nu_i \mu_i^0 + RT \sum_i \nu_i \ln p_i = 0$$

și notînd:

$$K_p = \prod_i p_i^{\nu_i}$$

se obține:

$$-RT \ln K_p = \sum_i \nu_i \mu_i^0 = \Delta Z^0.$$

Deoarece potențialele chimice normale μ_i^0 depind numai de temperatură, constanta de echilibru K_p depinde, de asemenea, numai de temperatură (nu depinde de presiune și de concentrații) și în acest sens e o constantă, la o temperatură dată. Valorile constantelor de echilibru pot fi determinate experimental sau pot fi calculate dacă sînt cunoscute variațiile normale ale potențialului isobar pentru reacțiile respective.

Exprimînd presiunile parțiale în funcțiune de fracțiile molare N_i sau de numerele de moli n_i , ale produșilor și reactanților, în starea de echilibru, se obține:

$$K_p = \prod_i p_i^{\nu_i} = p^{\sum_i \nu_i} \prod_i N_i^{\nu_i} = \left(\frac{p}{\sum_i n_i} \right)^{\sum_i \nu_i} \cdot \prod_i n_i^{\nu_i}$$

și notînd n_i^0 numerele de moli inițiale, înainte de începutul reacției; Δn_k variația numărului de moli al substanței K , în decursul reacției; n_0 numărul de moli al unei substanțe inerte, prezente în amestec, se obține relația practică de calcul, sub formă generală:

$$K_p = \left[\frac{p}{n_0 + \sum_i \left(n_i^0 + \frac{\nu_i}{\nu_k} \Delta n_k \right)} \right]^{\sum_i \nu_i} \prod_i \left(n_i^0 + \Delta n_k \cdot \frac{\nu_i}{\nu_k} \right)^{\nu_i}$$

din care se poate determina variabila Δn_k .

Variația constantei de echilibru cu temperatura e exprimată de relația lui Van't Hoff:

$$\ln K_p = -\frac{1}{R} \left(\frac{\Delta Z^0}{T} \right); \quad \frac{d \ln K_p}{dT} = -\frac{1}{R} \frac{d}{dT} \left(\frac{\Delta Z^0}{T} \right) = \frac{\Delta H^0}{RT^2},$$

unde ΔH^0 reprezintă efectul termic isobar al reacției (căldura de reacție) corespunzător presiunii normale și temperaturii T

la care are loc reacția. Pentru reacțiile exoterme, $\Delta H^\circ < 0$, creșterea temperaturii atrage scăderea constantei de echilibru, deci micșorarea gradului de conversiune. Pentru reacțiile endoterme, $\Delta H^\circ > 0$, constanta de echilibru crește odată cu temperatura.

Constanta de echilibru nu depinde de presiune și de concentrația reactanților, dar gradul de conversiune depinde de acești factori. Astfel, creșterea presiunii mărește gradul de conversiune, dacă $\sum \nu_i < 0$, adică dacă reacția decurge cu contracțiune molară. Dacă reacția decurge cu dilatație molară, efectul creșterii presiunii e negativ.

Aceste concluzii sînt sintetizate de principiul deplasării echilibrului Le Chatelier-Braun, care stabilește că modificarea unuia dintre parametrii de stare ai sistemului în echilibru, deplasează starea de echilibru în sensul în care tinde să se opună variației parametruului considerat.

— Dacă reactanții și produșii reacției nu pot fi asimilați cu gaze perfecte (cazul reacțiilor cari au loc la presiuni înalte), potențialele chimice se exprimă în funcțiune de fugacități. Condiția de echilibru devine:

$$\sum_i \nu_i \mu_i = \sum_i \nu_i \mu_i^\circ + RT \sum_i \nu_i \ln f_i = 0; \quad -RT \ln K_f = \sum_i \nu_i \mu_i^\circ = \Delta Z^\circ$$

unde s-a notat:

$$K_f = \prod_i f_i^{\nu_i}$$

Dacă amestecul de gaze e ideal, $f_i = N_i p_i^\circ = N_i \gamma_i p$ și deci:

$$K_f = p^{\sum \nu_i} \prod_i \gamma_i^{\nu_i} \prod_i N_i^{\nu_i} = K_\gamma K_p,$$

în care K_γ are sensul unui coeficient de corecție a constantei K_p , pentru presiuni înalte.

— Dacă reacția e eterogenă, fără însă să existe echilibru între diferitele faze (adică fără formarea unei soluții în fază condensată), se poate considera că reacția decurge în fază gaz. Se presupune că dintre cele r substanțe cari iau parte la reacție, primele n sînt în fază gaz, iar următoarele $r-n$, în faze condensate. Condiția de echilibru devine:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n \nu_i \mu_i + \sum_{i=n+1}^r \nu_i \mu_i &= \\ &= \sum_{i=1}^n \nu_i \mu_i^\circ + RT \sum_{i=1}^n \nu_i \ln p_i + \sum_{i=n+1}^r \nu_i \mu_i = 0. \end{aligned}$$

substanțele solide sau lichide fiind în stare pură, potențialele lor chimice μ_i depind de presiune și temperatură. Dependența

de presiune e exprimată de $\left(\frac{\partial \mu_i}{\partial p}\right)_T = v_i$, deci coeficientul de

presiune e egal cu volumul molar, în general foarte mic pentru substanțele solide sau lichide. Se poate deci considera, cu o bună aproximație, că pentru substanțele în fază condensată $\mu_i \approx \mu_i^\circ$ se obține:

$$-RT \ln K'_p = \sum_{i=1}^r \nu_i \mu_i^\circ = \Delta Z^\circ; \quad K'_p = \prod_{i=1}^r p_i^{\nu_i}$$

unde K'_p e constanta de echilibru referitoare numai la produșii și reactanții în fază gaz. Ca și în cazurile precedente, K'_p depinde de temperatura la care are loc reacția și e practic independentă de presiune.

— Dacă reacția decurge în soluție și în faze în echilibru cu soluția, condiția de echilibru se scrie:

$$\sum_i \nu_i \mu_i = \sum_i \nu_i \mu_i^\circ + RT \sum_i \nu_i \ln (\gamma_i x_i) = 0;$$

$$-RT \ln K = \sum_i \nu_i \mu_i^\circ = \Delta Z^*,$$

unde s-a notat

$$K = \prod_i (\gamma_i x_i)^{\nu_i}$$

ΔZ^* fiind variația potențialului isobar raportată la starea de referință pentru care coeficientul de activitate e egal cu unitatea, ceea ce pentru solvent corespunde stării componentului pur, iar pentru solut, unei soluții cu diluție infinită. Dacă presiunea de referință e presiunea normală ($p^\circ = 1$ at), $\Delta Z^* = \Delta Z^\circ$ și constanta de echilibru nu depinde de presiune. Dacă starea de referință e presiunea soluției, apare o variație a constantei de echilibru cu presiunea, în general neglijabilă, dacă presiunea nu e prea ridicată.

Dacă unii produși sau reactanți sînt gaze, în expresia constantei de echilibru se introduce, în loc de activitate, presiunea sau fugacitatea parțială a acestor substanțe. E, de asemenea, posibil ca pentru alți produși sau reactanți, valorile potențialului chimic să se refere la molalitate în loc de fracția molară, folosindu-se în acest caz coeficientul de activitate raportat la molalități.

Aplicarea condițiilor termodinamice de echilibru la studii reacțiilor chimice e legată de cunoașterea valorii variației potențialului isobar ΔZ° pentru fiecare dintre reacțiile studiate. Problema se simplifică observînd că variația potențialului isobar e o funcțiune de stare, care nu depinde decît de stările finală și inițială ale reacției, adică de produșii reacției și de reactanți. Variația potențialului isobar are, deci, aceeași valoare pentru toate reacțiile, reale sau fictive, cari pot avea loc între aceiași reactanți și cari conduc la aceiași produși, dacă aceste reacții sînt isobar-isoterme. Aceasta justifică operațiile de adunare, scădere, multiplicare cu o constantă, efectuate asupra ecuațiilor termodinamice, cînd e necesar să se calculeze ΔH° , ΔZ° , ΔS° pentru reacții inaccesibile investigațiilor experimentale.

Rezultă că variația oricărui potențial termodinamic, în cursul unei reacții, e egală cu diferența dintre suma variațiilor potențialului în cursul reacțiilor de formare a produșilor din elemente și suma variațiilor potențialului în cursul reacțiilor de formare ale reactanților, ceea ce conduce la:

$$\Delta Z^\circ = \sum_i \nu_i (\Delta Z_i^\circ)_{\text{form}}; \quad \Delta H^\circ = \sum_i \nu_i (\Delta H_i^\circ)_{\text{form}};$$

$$\Delta S^\circ = \sum_i \nu_i (\Delta S_i^\circ)_{\text{form}}$$

Variațiile potențialului isobar, pentru orice fel de reacții și în particular pentru reacțiile de formare, trebuie să se refere la aceleași condiții standard (temperatură, presiune, concentrații, stare de agregare). Alegerea condițiilor standard se face astfel, încît să se identifice variațiile potențialului isobar din cursul reacțiilor de formare, cu potențialele chimice ale substanțelor formate (potențialele chimice ale componentilor puri, μ_i° și μ_i^*). Temperatura standard, aleasă convențional, e 25° (298,16° K). Presiunea standard e egală cu presiunea normală ($p^\circ = 1$ at), pentru care fugacitatea e egală cu unitatea. Concentrațiile standard corespund condițiilor pentru cari activitatea componentilor soluțiilor e egală cu unitatea (coeficientul de activitate egal cu unitatea și fracția molară sau

molalitatea egală cu unitatea). Starea de agregare standard este stabilă la temperatura standard și la presiunea normală.

Variațiile potențialelor isobare pentru formarea elementelor, în condițiile standard, sînt nule. Variațiile potențialelor isobare pentru formarea ionilor în soluții se raportează la formarea ionului hidrogen H^+ în soluție ipotetic ideală, cu molalitate egală cu unitatea, din hidrogen gaz la presiunea atmosferică, pentru care variația potențialului isobar e considerată, prin convenție, egală cu zero.

Variațiile potențialelor isobare standard se notează ΔZ_{298}° , iar notația ΔZ_T° se folosește pentru starea normală, la o altă temperatură decît temperatura standard. În tabelele de valori ale mărimilor termochimice se indică pentru substanțele compuse variațiile potențialelor isobare standard corespunzătoare reacțiilor de formare (potențialele standard de formare), efectele termice isobare de formare ΔH_{298}° (căldurile de formare) și uneori entropiile în starea standard S_{298}° , toate raportate la un mol de substanță.

Pe baza valorilor standard ale potențialelor isobare de formare și ale căldurilor de formare se pot determina valorile acestor mărimi la alte temperaturi, dacă sînt cunoscute căldurile molare isobare ale produșilor și reactanților. Scriind relația Gibbs-Helmholtz sub forma:

$$\left[\frac{\partial}{\partial T} \left(\frac{\Delta Z^\circ}{T} \right) \right]_{p=p^\circ} = -\frac{\Delta H^\circ}{T^2}$$

și deoarece, conform legii lui Kirchhoff:

$$\left(\frac{\partial \Delta H^\circ}{\partial T} \right)_{p=p^\circ} = \sum_i \nu_i C_{p_i}^\circ,$$

unde $C_{p_i}^\circ$ reprezintă căldurile molare isobare ale produșilor și reactanților, în general funcțiuni de temperatură de forma: $C_{p_i}^\circ = a_i + b_i T + c_i T^2$. Se deduce:

$$\Delta H_T^\circ = \Delta H_{298}^\circ + \int_{298}^T \sum_i \nu_i C_{p_i}^\circ dT$$

$$\Delta Z_T^\circ = \frac{T}{298} (\Delta Z_{298}^\circ - \Delta H_{298}^\circ) + \Delta H_{298}^\circ - T \int_{298}^T \frac{dT}{T^2} \int_{298}^T \sum_i \nu_i C_{p_i}^\circ dT$$

în care:

$$\frac{1}{298} (\Delta Z_{298}^\circ - \Delta H_{298}^\circ) = -\Delta S_{298}^\circ.$$

Potențialele isobare de formare sînt determinate fie experimental, fie prin calcul. Există două metode experimentale: prima bazată pe măsurarea tensiunii electromotoare a elementelor galvanice, a doua pornind de la determinarea experimentală a constantelor de echilibru.

Pentru calculul potențialelor isobare de formare există mai multe variante:

— Integrarea relației diferențiale Gibbs-Helmholtz, pornind de la $0^\circ K$, pe baza postulatului restrîns al principiului al treilea al Termodinamicii (postulatul lui Nernst), anume $\Delta Z^\circ = \Delta H^\circ$, cînd $T \rightarrow 0^\circ K$. Pentru sistemele condensate, e necesar să se cunoască modul de variație al căldurilor molare în apropiere de $0^\circ K$, cum și căldurile de formare (sau efectul termic al reacției studiate), iar pentru gaze e necesară, în plus, cunoașterea curbei de echilibru și a efectului termic de sublimare.

— Utilizarea relației de definire a potențialelor isobare $\Delta Z^\circ = \Delta H^\circ - T \Delta S^\circ$, în care efectele termice isobare sînt determinate experimental, iar variația entropiei pentru reacția cercetată $\Delta S^\circ = \sum_i \nu_i S_i^\circ$ se calculează în funcție de valorile

absolute ale entropiei S_i° , ale produșilor și reactanților. Calculul entropiilor absolute (în starea normală) se face prin efec-

tuarea integralei $S_i^\circ = \int_0^T \frac{C_{p_i}^\circ}{T} dT$, între $0^\circ K$ și temperatura T , și pe baza principiului al treilea al Termodinamicii, conform căruia $S_i^\circ = 0$, cînd $T \rightarrow 0^\circ K$ (pentru substanțe pure cristalizate). Aplicarea metodei necesită cunoașterea căldurilor molare în tot domeniul de temperaturi $0 \dots T^\circ K$, cum și a efectelor termice ale transformărilor de fază cari au loc în acest domeniu

— Evaluarea directă a potențialelor termodinamice isobare, entalpiilor și entropiilor se face folosind metodele Mecanicii statistice, adică pe baza funcțiilor moleculare de partiție și pe baza datelor spectroscopice. Această metodă conduce la rezultate exacte, în special pentru substanțele simple din punctul de vedere al structurii moleculare, și e folosită aproape exclusiv, în prezent, pentru calculul funcțiilor termodinamice ale gazelor.

1. ~ **statistică**. *Fiz. V. sub Termodinamică, și sub Statistică, Mecanica* ~.

2. **Termodinamice, transformări ~ în atmosferă**. *Meteor. V. Transformări termodinamice în atmosferă*.

3. **Termodisociabil**. *Chim. fiz.*: Calitatea unei substanțe de a se disocia la ridicarea temperaturii.

4. **Termoelasticitate**. *Rez. mat.*: Capitol al Mecanicii corpului solid deformabil, care se ocupă cu determinarea stării de tensiune și a stării de deformare într-un astfel de corp cu proprietăți elastice, sub acțiunea unui cîmp termic. Ecuațiile teoriei elasticității rămîn neschimbate, cu excepția legii lui Hooke (v. sub Elasticitate). La acestea se adaugă ecuația de propagare a căldurii și condițiile la limită corespunzătoare (v. sub Elasticitate).

Dacă ținem seamă de influența deformației corpului asupra variației de temperatură, putem scrie ecuația conducției căldurii sub forma cuplată:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = a \Delta T + k \frac{\partial \varepsilon_v}{\partial t} + \frac{M}{c\gamma},$$

unde $T = T(x, y, z; t)$ e variația de temperatură, funcțiune de spațiu și de timp, c e căldura specifică, γ e greutatea specifică,

$$a = \frac{\lambda}{c\gamma}$$

e difuzivitatea termică, λ fiind conductivitatea termică; debitul unității de volum al surselor de căldură e $M = M(x, y, z; t)$, iar Δ e operatorul lui Laplace; coeficientul k e dat de relația:

$$k = \frac{1 - 2\mu}{E} \frac{\lambda}{\alpha \vartheta_0},$$

în care: μ e coeficientul de contracțiune transversală al lui Poisson, E e modulul de elasticitate longitudinală, α e coeficientul de dilatație lineară pentru corpuri omogene și isotrope, ϑ_0 e temperatura absolută în momentul inițial (temperatura absolută la un moment dat va fi $\vartheta = \vartheta_0 + T$), iar ε_v e deformația specifică volumică.

Influența coeficientului k e, în general, foarte mică. În cazul unui regim staționar de scurgere a temperaturii, ecuația de mai sus ia forma:

$$\Delta T + \frac{M}{\lambda} = 0,$$

iar în lipsa surselor de căldură, funcțiunea T e armonică.

1. **Termoelectrice, efecte ~.** *Fiz., Elt.:* Efecte cari se produc datorită interacțiunii unor fenomene termice și electrice în conductori (sau semiconductori) și se caracterizează prin interdependența dintre mărimile termice și mărimile electrice cari caracterizează fenomenele considerate.

Efectele termoelectrice sînt efectul Seebeck (sau efectul termoelectric direct), efectul Peltier și efectul Thomson.

Efectul Seebeck (v.) consistă în producerea unei tensiuni electromotoare imprimată, respectiv a unui curent electric într-un circuit constituit din mai mulți conductori sau semiconductori de naturi diferite, cu punctele de contact sau cu joncțiunile la temperaturi diferite. Mai general, prin efect Seebeck se înțelege și producerea unui cîmp electric imprimat într-un conductor sau semiconductor (chiar cînd aceștia sînt omogeni din punctul de vedere chimic), datorită încălzirii neuniforme a acestora. Într-o primă aproximație, intensitatea acestui cîmp imprimat e proporțională cu gradientul de temperatură.

Efectul Peltier (v.) consistă în degajarea sau absorbția de căldură în regiunile de contact (respectiv de joncțiune) a doi conductori sau semiconductori de naturi diferite atunci cînd aceștia fac parte dintr-un circuit parcurs de curent electric. Într-o primă aproximație, fluxul de căldură e proporțional cu intensitatea curentului electric.

Efectul Thomson (v.) consistă în degajarea sau în absorbția locală de căldură care are loc suplimentar în fiecare punct al unui conductor sau semiconductor (chiar în cazul cînd aceștia sînt omogeni din punctul de vedere chimic) parcursi de curent electric, atunci cînd încălzirea lor e neuniformă. Acest efect e distinct de efectul Joule sau de alte efecte generatoare de căldură. Într-o primă aproximație, densitatea acestui flux de căldură e proporțională cu produsul scalar al densităților curenților termic și electric.

Fiecare dintre aceste efecte e caracterizat prin cîte o constantă de material, între cari există două relații generale (*legile lui Thomson*, v.).

Teoria macroscopică modernă (Onsager, Callen) a efectelor termoelectrice se bazează pe Termodinamica proceselor ireversibile (v. sub Termodinamică), în conformitate cu care, într-un sistem în stare de echilibru global, dar de echilibru local (ca, de exemplu, în regimul staționar, care va fi exclusiv considerat aici), se generează în fiecare punct o entropie corespunzătoare schimburilor dintre diferitele părți ale sistemului (entropia interioară S_{int} , cu o rație (viteză) de generare pe $s \cdot cm^3$

$$\frac{dS_{int}}{dt} = \sum_i F_i \cdot \Phi_i,$$

unde Φ_i sînt anumiți „curenți” (fluxuri) generalizați și F_i „forțele” generalizate (afinitățile) corespunzătoare. În aproximația lineară

$$\Phi_i = \sum_j L_{ij} \cdot F_j,$$

între coeficienții L_{ij} existînd relațiile de reciprocitate ale lui Onsager: $L_{ij} = L_{ji}$.

Într-un mediu continuu, componentele densităților \vec{j}_w , $-j_n$ ale curenților de energie și de particule (electroni, găuri) joacă rolul fluxurilor Φ_i , iar componentele gradientilor $grad T$, $grad \frac{\mu}{T}$ au rolul forțelor F_j , astfel încît, în aproximația lineară și pentru corpurile isotrope (amorphe, policristaline):

$$(1) \quad \begin{cases} -\vec{j}_n = L'_{11} \cdot grad \frac{\mu}{T} + L'_{12} \cdot grad \frac{1}{T} \\ \vec{j}_w = L'_{21} \cdot grad \frac{\mu}{T} + L'_{22} \cdot grad \frac{1}{T} \end{cases}$$

în care $\mu \equiv \mu_{ch} + qV$, unde μ_{ch} e potențialul chimic (pe particulă),

μ e potențialul electrochimic, V e potențialul electric, q e sarcina (în valoare algebrică) a unei particule, qV e energia potențială a particulei. După legea lui Onsager, $L'_{12} = L'_{21}$.

Curentul de particule \vec{j}_n e asociat cu un curent electric $\vec{J} = q\vec{j}_n$. Din cauza transportului de particule, curentul de energie \vec{j}_w nu se confundă cu curentul de căldură \vec{q} ci, după principiul I al Termodinamicii (v.), $dW = dQ + \mu dn$, există relația:

$$(2) \quad \vec{j}_w = \vec{q} + \mu \cdot \vec{j}_n = \vec{q} + \frac{\mu}{q} \cdot \vec{J}.$$

Din (1) și (2), rezultă, pe de o parte:

$$(3) \quad \begin{cases} \vec{J} = -\frac{qL'_{11}}{T} \cdot grad \mu + \frac{qL'_{12}}{T^2} \cdot grad T \\ \vec{q} = \frac{L'_{21}}{T} \cdot grad \mu - \frac{L'_{22}}{T^2} \cdot grad T; \end{cases}$$

pe de altă parte:

$$(4) \quad div \vec{j}_w = \tau \cdot \vec{J} \cdot grad T - div(-K \cdot grad T) - \frac{1}{\sigma} \cdot \vec{J}^2.$$

Aici:

$$L_{11} \equiv L'_{11}, \quad L_{12} \equiv L'_{11} \cdot \mu + L'_{12}, \quad L_{21} \equiv L'_{11} \cdot \mu + L'_{21}, \quad L_{22} \equiv \frac{L'_{21} + \mu L'_{11}}{T};$$

$$(L_{12} = L_{21})$$

$$(5) \quad \tau \equiv -T \cdot \frac{d}{dT} \left(\frac{L_{12}}{qT \cdot L_{11}} \right); \quad K \equiv \frac{L_{11}L_{22} - L_{12}^2}{T^2 \cdot L_{11}}; \quad \sigma \equiv \frac{q^2 L_{11}}{T}.$$

Semnificația fizică a mărimilor τ , K , σ rezultă din analiza relațiilor (3) și (4).

Într-un corp isotrop și omogen din punctul de vedere chimic se pot prezenta următoarele situații importante.

Dacă $grad T = 0$ (deci $grad \mu_{ch} = \frac{\partial \mu_{ch}}{\partial T} \cdot grad T = 0$, $grad \mu = -q \cdot grad V = -q \cdot \vec{E}$, unde \vec{E} e cîmpul electric), $\vec{E} = -grad V \neq 0$, există atît un curent electric cît și un curent termic:

$$(6) \quad \vec{J} = -\frac{q^2 \cdot L_{11}}{T} \cdot grad V = \frac{q^2 L_{11}}{T} \vec{E}, \quad \vec{q} = \frac{qL_{21}}{T} grad V = -\frac{qL_{21}}{T} \vec{E}.$$

Prin urmare $\sigma \equiv \frac{q^2 L_{11}}{T}$ e conductivitatea electrică. Faptul că $\vec{q} \neq 0$, deși $grad T = 0$, reprezintă efectul Peltier în corpurile omogene.

Dacă $grad T \neq 0$, există două subcazuri limită importante: $\vec{E} = -grad V = 0$ (ceea ce se poate realiza, de exemplu scurt-circuitînd extremitățile unui conductor linear):

$$(7) \quad \begin{cases} \vec{J} = -\frac{q}{T} \left(L_{11} \cdot \frac{\partial \mu_{ch}}{\partial T} - \frac{L_{12}}{T} \right) \cdot grad T \\ \vec{q} = \frac{1}{T} \left(L_{21} \cdot \frac{\partial \mu_{ch}}{\partial T} - \frac{L_{22}}{T} \right) \cdot grad T; \end{cases}$$

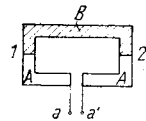
$\vec{J} = 0$ (ceea ce se poate realiza, de exemplu, lăsînd libere — în gol — extremitățile conductorului):

$$(8) \quad \begin{cases} 0 = -\frac{q}{T} \left(L_{11} \cdot \frac{\partial \mu_{ch}}{\partial T} + \frac{L_{12}}{T} \right) grad T + \frac{q^2 L_{11}}{T} \cdot \vec{E} \\ \vec{q} = \frac{L_{12}^2 - L_{11} \cdot L_{22}}{T^2 \cdot L_{11}} \cdot grad T. \end{cases}$$

Existența unui curent electric \vec{J} diferit de zero în subcazul (7), sau a unui cîmp electric \vec{E} diferit de zero în subcazul (8),

constituie efectul Seebeck în corpurile omogene. Existența unui curent termic \bar{q} , diferit de zero constituie efectul uzual de conducție termică, astfel încât $K \equiv -\frac{L_{12}^2 - L_{11} \cdot L_{22}}{T^2 \cdot L_{11}}$ e conductivitatea termică. Relația (4), aplicată oricăruia dintre subcazurile (7) și (8), exprimă faptul că rația de generare locală a energiei $-\text{div } \bar{j}_w$ conține, pe lângă degajarea de căldură Joule $\frac{1}{\sigma} \cdot \bar{j}^2$ și termenul asociat cu o eventuală divergență a curentului termic uzual $-K \cdot \text{grad } T$, un termen suplimentar $-\tau \cdot \bar{j} \cdot \text{grad } T$; acesta e efectul Thomson și $\tau = -T \cdot \frac{d}{dT} \left(\frac{L_{12}}{qTL_{11}} \right)$ e coeficientul său caracteristic.

Într-un corp isotrop, dar neomogen din punctul de vedere chimic (de ex. cuplu termoelectric, v. fig. I, constituit din corpurile diferite A, B, cu joncțiunile la temperaturile T_1, T_2 , unde $T_1 < T_2$), consecințele ecuațiilor (3) sînt următoarele: Dacă bornele a, a' lucrează în gol, apare între ele (după (8)) o diferență de potențial, egală cu tensiunea electromotoare Seebeck U_S , notată adeseori U_{AB} :



I. Cuplu termoelectric.

$$U_S \equiv U_{AB} \equiv U_a - U_{a'}$$

Pentru a o calcula, se ține seamă de faptul că, în ipoteza echilibrului local, μ_{ch} e o funcțiune de temperatură și de material, deci $\mu_h(a) = \mu_{ch}(a')$. În aceeași ipoteză μ trece continuu prin joncțiunile 1 și 2. Atunci:

$$\begin{aligned} U_S &= U_{AB} = U_a - U_{a'} = \\ &= \frac{1}{q} \left[\mu(a) - \mu_{ch}(a) \right] - \frac{1}{q} \left[\mu(a') - \mu_{ch}(a') \right] = \frac{1}{q} \left[\mu(a) - \mu(a') \right] = \\ &= -\frac{1}{q} \left[\int_a^1 \frac{d\mu}{dx} dx + \int_2^{a'} \frac{d\mu}{dx} dx + \int_2^a \frac{d\mu}{dx} dx \right]. \end{aligned}$$

Aplicînd (3), cu $\bar{j} = 0$,

$$\frac{d\mu}{dx} = \frac{L_{12}}{TL_{11}} \frac{dT}{dx},$$

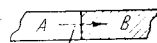
astfel încît

$$(9) \quad U_S = U_{AB} = -\frac{1}{q} \int_{T_1}^{T_2} \left(\frac{L_{12}}{TL_{11}} \right)_B \cdot dT + \frac{1}{q} \int_{T_1}^{T_2} \left(\frac{L_{12}}{TL_{11}} \right)_A \cdot dT;$$

U_S depinde de T_1, T_2 . Pentru o diferență mică $T_2 - T_1 = \Delta T$:

$$(10) \quad U_S = U_{AB} \approx [\alpha_B(T) - \alpha_A(T)] \cdot \Delta T = \alpha_{AB}(T) \cdot \Delta T,$$

unde $\alpha(T) \equiv -\frac{1}{q} \cdot \frac{L_{12}}{TL_{11}}$ e coeficientul Seebeck absolut, $\alpha_{AB}(T) \equiv \alpha_B(T) - \alpha_A(T)$ e coeficientul Seebeck relativ și $T = \frac{T_1 + T_2}{2}$.



II. Joncțiune traversată de un curent.

Efectul Peltier în sistemele neomogene e o consecință a ecuației (3), aplicată de ambele părți ale unei joncțiuni (v. fig. II) traversate de un curent: Dacă

temperatura e aproximativ uniformă în vecinătatea joncțiunii, se obține astfel:

$$\left\{ \begin{aligned} \bar{j}_A &= -\frac{q}{T} (L_{11} \cdot \text{grad } \mu)_A, \\ \bar{q}_A &= \frac{1}{T} (L_{21} \cdot \text{grad } \mu)_A = -\frac{1}{q} \left(\frac{L_{21}}{L_{11}} \right)_A \cdot \bar{j} \\ \bar{j}_B &= -\frac{q}{T} (L_{11} \cdot \text{grad } \mu)_B, \\ \bar{q}_B &= \frac{1}{T} (L_{21} \cdot \text{grad } \mu)_B = -\frac{1}{q} \left(\frac{L_{21}}{L_{11}} \right)_B \cdot \bar{j} \end{aligned} \right.$$

$$(11) \quad \bar{q}_B - \bar{q}_A = \left[-\frac{1}{q} \left(\frac{L_{21}}{L_{11}} \right)_B + \frac{1}{q} \left(\frac{L_{21}}{L_{11}} \right)_A \right] \bar{j} = T \cdot (\alpha_B - \alpha_A) \cdot \bar{j}.$$

După (2), (11), joncțiunea degajă energia

$$(12) \quad (\bar{j}_w)_B - (\bar{j}_w)_A = \bar{q}_B - \bar{q}_A = T \cdot (\alpha_B - \alpha_A) \cdot \bar{j} = \Pi_{AB} \cdot \bar{j},$$

unde $\Pi_{AB} = (\alpha_B - \alpha_A) \cdot T = \alpha_{AB} \cdot T = \Pi_B - \Pi_A$ e coeficientul Peltier relativ și $\Pi = \alpha T$ e coeficientul Peltier absolut. Relația

$$(12) \quad \alpha_{AB} = \frac{\Pi_{AB}}{T}$$

și relația dedusă din compararea celor două expresii obținute pentru α_{AB} și τ ,

$$(12') \quad \frac{d\alpha_{AB}}{dT} = \frac{\tau_B - \tau_A}{T},$$

constituie cele două legi ale lui Thomson. Folcînd coeficienții absoluți, ele se scriu în forma

$$(13) \quad \alpha = \frac{\Pi}{T}, \quad \frac{d\alpha}{dT} = \frac{\tau}{T}.$$

Efectele termoelectrice sînt utilizate în tehnica măsurărilor, cum și la transformarea directă a energiei termice în energie electrică. Efectele termoelectrice sînt mult mai puternice la semiconductori decît la metale.

1. **Termoelectronic, efect ~.** *Fiz., Elt.:* Sin. Emisiune termoelectronică (v. Termoelectronică, emisiune ~).

2. **Termoelectronică, emisiune ~.** *Fiz., Elt.:* Emisiunea electronilor dintr-un solid (metal, dielectric, semiconductor) încălzit la o temperatură suficient de înaltă pentru ca, în virtutea vitezelor (dezordonate) dobîndite, electronii să poată învinge forțele cari îi rețin în corp. Sin. Efect termoelectronic, Efect Richardson, Efect Edison, Efect termoionic (impropriu).

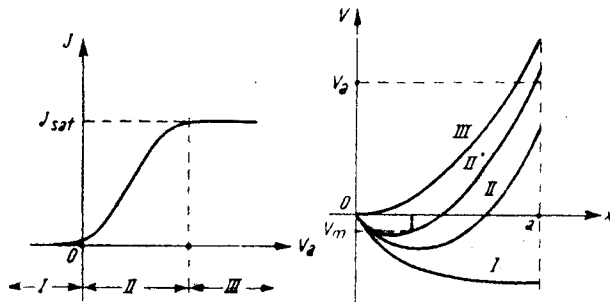
Intensitatea curentului termoelectronic depinde și de condițiile electrice exterioare. În cazul cel mai simplu, al unei diode cu vid (catod cald, anod rece), aceste condiții sînt reprezentate prin diferența de potențial V_a dintre anod și catod; după alura potențialului $V(x)$ în tub (care nu e în general lineară din cauza sarcinilor spațiale), se disting trei cazuri (v. fig. I, II):

Pentru $V_a \gg 10$ volți, curentul maxim (de saturație) e dependent de temperatura (absolută) T , dar nu de tensiunea aplicată V_a ; densitatea curentului are o expresie de forma

$$J \approx J_{\text{sat}} \equiv CT^2 e^{-\frac{q_0 \Phi}{kT}} \quad (\text{Richardson-Dushman})$$

sau, mai general, de forma unei sume de astfel de termeni: Aici C e o constantă de material; q_0 e sarcina elementară;

k e constanta lui Boltzmann, Φ e o mărime de dimensiunea unei tensiuni ($q_0\Phi$ se numește lucru de ieșire sau de extracție).



I. Curentul termoelectronic J în funcție de tensiunea aplicată V_a . I) regiunea curentului inițial (exponential); II) regiunea curentului limitat de sarcina spațială; III) regiune de saturație.

II. Distribuția potențialului $V(x)$ într-un diod cu vid.

I) regiunea curentului inițial (exponential); II, II') regiunea curentului limitat de sarcina spațială; III) regiune de saturație; V_0 tensiune anodică (crește în ordinea I, II, II', III); V_m minimul potențialului în tub (e diferit de 0 sau V_0 numai în cazul II, II').

Pentru $V_a > 0$, la tensiuni sub valoarea regimului de saturație, în tub apare un minim de potențial V_m și densitatea curentului se micșorează (depinzând și de V_a):

$$J = J_{sat} \cdot e^{-\frac{q_0 |V_m|}{kT}} \approx \frac{1}{9\pi \cdot d^2} \cdot \sqrt{\frac{2q_0}{m}} \cdot V_a^{3/2} \quad (\text{Child, curentul limitat de sarcina spațială})$$

unde m e masa electronului și d , distanța catod-anod. Ultima formulă e valabilă pentru electrozi plani.

Pentru $V_a < 0$, la tensiuni negative (de ordinul unei fracțiuni de volt), potențialul în tub e negativ și se opune trecerii electronilor, cari nu reușesc să ajungă la anod decât dacă viteza lor inițială e suficient de mare; potențialul minim V_m se confundă cu V_a , iar densitatea curentului (de saturație) e dată de relația:

$$J = J_{sat} \cdot e^{-\frac{q_0 |V_a|}{kT}} \quad (\text{legea curentului inițial}).$$

Mărimea fizică cea mai importantă fiind densitatea curentului de saturație J_{sat} , eforturile tehnologice urmăresc mărirea lui printr-un tratament fizicochimic adecvat al suprafeței catodului. În tehnică se folosesc temperaturi $T = (1000 \dots 2500)^\circ K$, materiale cu $\Phi = (1 \dots 5)$ V și se obțin densități de curent $J_{sat} = (10^{-3} \dots 1) A/cm^2$ în regim staționar (și pînă la $10^2 A/cm^2$ în regim de impuls).

În tehnica emisiunii termoelectronice sînt folosite trei tipuri de materiale (v. și Catod de tub electronic): metale pure (în general policristaline), metale acoperite cu un strat monoatomic de substanțe adecvate, amestecuri de oxizi metalici. Teoria emisiunii termoelectronice e bine elaborată numai pentru metalele pure monocristaline, iar pentru celelalte cazuri există numai o teorie schematică. Principiul general al explicării efectului termoelectronic e următorul: forțele de reținer se manifestă la suprafața solidului printr-o barieră de potențial, v.) și nu pot ieși din corp decât electronii cari au suficientă energie cinetică pentru a putea trece peste această

barieră; numărul lor e determinat de temperatură conform statisticii Fermi-Dirac (v.), care e valabilă în cristal (valabilitate aproximativă, deoarece, cînd trece curentul, starea sistemului nu mai e de echilibru termodinamic), cum și de structura barierei de potențial (legată de diferite fenomene fizicochimice de suprafață și de valoarea cîmpului electric în vecinătatea ei). Astfel, J_{sat} crește cu T , în timp ce influența celorlalți factori variază ca sens de la caz la caz.

În cazul unui metal pur monocristalin (W, Mo, Ta, etc.), teoria zonelor (v.) arată că spectrul energiei unui electron e format din benzi permise separate prin benzi interzise (v. fig. III). Electronii capabili de a părăsi metalul sînt cei din banda „de conducție”, pe care o umplu parțial, aproximativ pînă la nivelul Fermi W_F . În metal mișcarea lor se desfășoară practic sub acțiunea unui potențial constant care poate fi reprezentat prin însăși marginea bandei de conducție W_c (divizată prin $-q_0$). Potențialul exterior (pentru $x > 0$) se compune dintr-un termen de bază $-\frac{1}{q_0} U_{ext}$, la care se adaugă efectul de imagine al încărcării pozitive a metalului (prin ieșirea electronului) și efectul cîmpului electric aplicat E (presupus constant în vecinătatea suprafeței). Astfel, distribuția potențialului e

$$V(x) = \begin{cases} -\frac{1}{q_0} W_c \dots & x < 0 \\ -\frac{1}{q_0} \left(U_{ext} - \frac{xq_0^2}{16\pi x} - q_0 E x \right) \dots & x > 0, \end{cases}$$

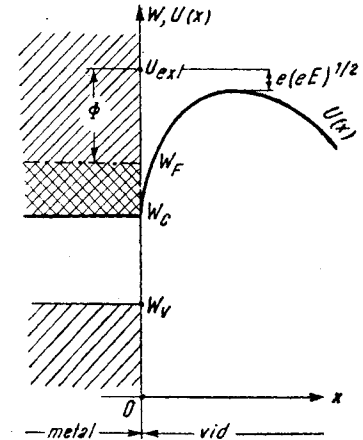
ceea ce corespunde barierei (v. fig. III)

$$U(x) = -q_0 V(x) = \begin{cases} W_c \dots & x < 0 \\ U_{ext} - \frac{xq_0^2}{16\pi x} - q_0 E x \dots & x > 0. \end{cases}$$

Condiția de trecere peste barieră conduce în cele din urmă la expresia:

$$J_{sat} = A \cdot (1-r) \cdot T^2 \cdot e^{-\frac{q_0\Phi}{kT}} \cdot e^{-\frac{q_0 \cdot \sqrt{q_0 E} \cdot \sqrt{\frac{4\pi\epsilon_0}{x}}}{kT}}$$

în care $A = \frac{4\pi m k^2 q_0}{h^3} = 120 \frac{\text{amperi}}{\text{cm}^2 \cdot \text{grade}^2}$ și nu depinde de material; h e constanta lui Planck; $q_0\Phi = U_{ext} - W_F$ e lucrul de ieșire și r e coeficientul de reflexiune al barierei (care exprimă efectul cuantic de reflectare pe barieră chiar a unora dintre electronii cari satisfac condiția de trecere clasică). Coeficientul



III. Spectrul energiei W a unui electron într-un metal pur monocristalin și distribuția energiei potențiale $U(x)$ în vecinătatea suprafeței lui. ▨ bandă de energii permise, □ bandă de energii interzise; W_c marginea benzii de conducție; W_v marginea benzii de valență; W_F nivelul Fermi; ■ niveluri de energie practic complet ocupate de electroni.

r e foarte mic ($r \approx 0,05$) și singura mărime care depinde esențial de material e lucrul de ieșire $q_0\Phi$ (v. tabloul).

Valoarea sa exactă e dificil de măsurat din cauza condițiilor de puritate și de perfecțiune geometrică ale suprafeței; ea variază cu orientarea acestei suprafețe față de axele cristalografice. Valoarea termemisivă a unui material e determinată în primul rând de mărimea lucrului de ieșire ($q_0\Phi = \text{mic} \rightarrow J_{\text{sat}} = \text{mare}$), care măsoară înălțimea zidului de potențial pe care îl au de escaladat electronii în absența unui câmp exterior E . Această înălțime e redusă la

Valori ilustrative (medii) ale lucrului de ieșire $q_0\Phi$ (în eV)

Ag	4,7	Th pe W	2,6	BaO	1,1
Ta	4,1	Zr pe W	3,1	SrO	1,4
Mo	4,3	O pe W	9,1	CaO	1,9
Ni	5			BaO+SrO	1
W	4,5				

$$q_0\Phi - q_0 \sqrt{\frac{4\pi\epsilon_0}{x} q_0 E} \text{ prin aplicarea unui astfel de câmp (efectul Schottky); } E = -\left(\frac{dV}{dx}\right)_{x=0}, \text{ cu } V(x) \text{ dat de fig. II. Când } E >$$

$> 10^5$ V/cm, teoria nu se mai aplică, întrucât bariera devine atât de îngustă încât electronii o traversează prin „efect tunel” (v.) fără a mai fi obligați de a o escalada; în general acest caz nu se întâlnește în tehnică. Φ depinde slab de T . Pentru două metale diferența dintre lucrurile de ieșire e egală cu diferența de potențial de contact în vid.

În cazul *metalelor pure policristaline*, suprafața (chiar când e plană) consistă din microfete diferite orientate (față de axele cristalografice ale cristalelor din cari fac parte). Această face nu numai ca Φ să varieze de la o microfață la alta, dar produce și unele microcâmpuri electrice între ele (liniile de câmp ieșind din unele și intrând în altele), cari sprijină sau împiedică emisiunea (prin efect Schottky) după sensul lor. În „teoria petelor” se însumează contribuțiile diferitelor microfete („pete”), ținând seamă de variabilitatea lui Φ , obținându-se formulele limită

$$J_{\text{sat}} = f_{\Phi \text{ mic}} \cdot A \cdot (1 - r_{\Phi \text{ mic}}) \cdot T^2 \cdot e^{-\frac{q_0\Phi}{kT}} \cdot e^{-\frac{q_0\sqrt{\frac{4\pi\epsilon_0}{x} q_0 E}}{kT}} \quad E = \text{slab}$$

$$J_{\text{sat}} = A \cdot T^2 \cdot e^{-\frac{q_0\sqrt{\frac{4\pi\epsilon_0}{x} q_0 E}}{kT}} \cdot \sum_j f_j (1 - r_j) \cdot e^{-\frac{q_0\Phi_j}{kT}} \quad E = \text{puternic}$$

Aici E e intensitatea câmpului aplicat (ignorând microcâmpurile petelor), f_j e fracțiunea din suprafața acoperită cu pete de lucru de ieșire Φ_j și coeficient de reflexiune r_j , $\tilde{\Phi} = \sum f_j \cdot \Phi_j$

și $f_{\Phi \text{ mic}}$, $r_{\Phi \text{ mic}}$ sînt mărimi analoge relative la întreaga clasă a petelor de lucru de ieșire mic. Ca rezultat, variația lui J_{sat} cu E e de tipul celei din efectul Schottky obișnuit la câmpuri slabe și puternice, dar e mult mai rapidă la câmpuri intermediare (v. fig. IV) (efectul Schottky „anormal”).

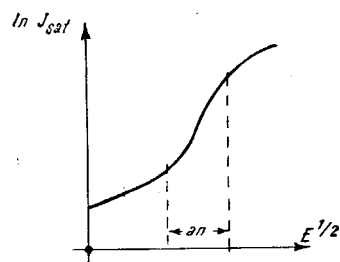
În cazul *metalelor acoperite*, total sau parțial, de un strat monoatomic de Th, Zr, etc. o fracțiune f_{ad} din suprafața e acoperită de atomi adsorbiți, de lucru de ieșire Φ_{ad} , în timp ce restul suprafeței are un lucru de ieșire mediu Φ_{rest} . Teoria petelor se aplică, rolul lui $\tilde{\Phi}$ fiind jucat acum de

$$\tilde{\Phi}_{\text{ad+rest}} = f_{\text{ad}} \cdot \Phi_{\text{ad}} + (1 - f_{\text{ad}}) \cdot \Phi_{\text{rest}}$$

Lucrul mediu total $\tilde{\Phi}_{\text{ad+rest}}$ (dat în tablou în ipoteza acoperirii integrale, $f_{\text{ad}}=1$) e în general sensibil redus prin acoperire.

Efectul de reducere $\Phi_{\text{ad}} < \Phi_{\text{rest}}$ are loc atunci când între Φ_{rest} și potențialul de ionizare V_i al atomului adsorbit există relația

$V_i \geq \Phi_{\text{rest}}$ (în cazul oxigenului, v. tabloul, $\Phi_{\text{rest}} < \Phi_{\text{ad}}$, efect care se constată ori de câte ori atomul adsorbit are o afinitate electronică apreciabilă, adică poate exista ca ion negativ liber). Reducerea se explică prin faptul că, dacă $V_i \geq \Phi_{\text{rest}}$, în atomul adsorbit există niveluri de energie ocupate superioare celor din metal (mai înalte decât nivelul Fermi W_F); atunci o parte din electronii exteriori ai atomilor adsorbiți trec în metal, la suprafața cristalu-

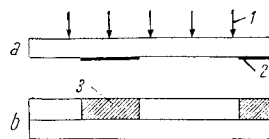


lui formîndu-se un strat dublu de dipoli (cu sarcinile pozitive în afară), ceea ce adaugă la Φ_{rest} o cantitate negativă (diferența de potențial intrinsecă a stratului dublu), micșorîndu-l: $\Phi_{\text{ad}} = \Phi_{\text{rest}} -$ (diferența de potențial intrinsecă a stratului dublu).

IV. Dependența curentului de saturație J_{sat} de cîmpul electric aplicat E în teoria petelor. an) regiunea efectului Schottky „anormal”.

În cazul *catozilor cu oxizi* (formați prin depunerea unor oxizi de Ba, Sr, Ca, sau a amestecurilor lor, pe un suport metalic), reducerea lucrului de ieșire e și mai accentuată. Interpretarea acestui efect e încă discutată (se constată de altfel abateri de la legea generală a lui Richardson-Dushman și, în general, curentul nu tinde spre saturație odată cu creșterea cîmpului). Un rol important are, în orice caz, natura semiconductoră a materialului. La semiconductor există niveluri de energie chiar în banda interzisă ($W_v < W < W_c$ în fig. III), dar cu caracter local (mișcarea electronului fiind restrînsă la o regiune de dimensiuni lineare $(1 \dots 10) \cdot 10^{-8}$ cm). În particular, în cazul oxizilor metalelor alcalino-pămîntoase, există niveluri „donoare” la circa 1,4 eV sub banda de conducție; prin încălzire electronii de peste aceste niveluri pot fi ridicați în banda de conducție, unde contribuie la conducție și eventual la emisiune. Nivelul Fermi W_F se află în banda interzisă (între banda de conducție și nivelurile donoare); în cazul ideal al unui semiconductor omogen e valabilă o formulă de tip Richardson-Dushman, în care Φ continuă a fi dat de $q_0 \cdot \Phi = U_{\text{ext}} - W_F$. Fenomenele se complică însă datorită structurii neomogene a suprafeței, cum și modificărilor fizicochimice cari au loc în ea sub influența temperaturii sau a trecerii curentului electric.

1. **Termoelement.** *Elt.*: Sin. Cuplu termoelectric (v. Termoelectric, cuplu ~).
 2. **Termoenergetică.** *Tehn.* V. sub Energetică 2.
 3. **Termofax.** *Poligr.*: Procedeu de termocopiere (v.) folosit în special la multiplicarea actelor și a documentelor. În figură e reprezentată schema de principiu a acestui procedeu.
 4. **Termoficare.** *Termot.* V. Termificare.
 5. **Termofixare.** *Ind. text.*: Procedeu de stabilizare (v. sub Stabilizarea fibrelor dimensională și a formeii, cum și îmbunătățirea calităților tinctoriale (de vopsire) ale unor produse textile (fire, țesături, tricoturi), prin tratare la cald, în mediu uscat: cu aer cald, cu radiații infraroșii, prin contact cu supra-



Principiul procedurii Termofax. a) copie; b) original; 1) încălzire prin radiație; 2) strat virînd în negru prin căldura reemisă; 3) suprafețe negre cari absorb căldura și o reemit.

ș. **Termofixare.** *Ind. text.*: Procedeu de stabilizare (v. sub Stabilizarea fibrelor dimensională și a formeii, cum și îmbunătățirea calităților tinctoriale (de vopsire) ale unor produse textile (fire, țesături, tricoturi), prin tratare la cald, în mediu uscat: cu aer cald, cu radiații infraroșii, prin contact cu supra-

fețe încălzite, cu curenți de înaltă frecvență sau prin trecere în băi cu topitură de metale. Sin. Stabilizare în mediu uscat.

Tratarea produselor textile se face astăzi nu numai în mediu uscat, dar și prin încălzire cu abur suprasaturat, constituind procedeul de *termohidrofixare*.

Hidrofixarea, deși e mai puțin răspândită, se poate aplica la fire, țesături și tricoturi.

Firele și ața de cusut, după ce se deapănă (v. Depănare) pe suporturi perforate, pot fi stabilizate în mașinile de vopsit fire (simultan cu vopsirea) prin intermediul flotei (v.), care circulă în două sensuri prin materialul textil.

Țesăturile se stabilizează cu apă, la temperatura de fierbere, în *jighele* (v.) automate închise, cu tensiune reglabilă, cu adausuri detergente și de umflare a fibrelor. Ele se mai pot fixa simultan cu vopsirea la temperatură înaltă (130...135°), obținându-se un efect de stabilizare mai bun și o eficiență economică superioară celei de la procedeul stabilizării la temperatura de fierbere.

Tricoturile, înfășurate pe suluri perforate, pot fi stabilizate cu apă la temperaturi înalte, în *mașini de vopsit cu circulația flotei în ambele sensuri* (stabilizare simultană cu vopsirea).

Țesăturile și tricoturile cu efecte în relief se fixează bine în *mașini de vopsit cu stea*, stabilizându-se în apă, la temperatura de fierbere.

Termofixarea se execută în filaturile uzinelor de fibre din polimeri sintetici și consistă în trecerea *firelor etirate*, răscute sau ca ață de cusut, printr-un câmp de fixare cu aer cald, înainte de a fi înfășurate pe țevi sau pe bobine.

Benzele și panglicile se stabilizează, de asemenea, de preferință cu aer cald. Pentru țesături și tricoturi se folosesc mașini de tipul ramelor (mașinilor) de uscat, cu câmp de preîncălzire și uscarea, echipate uneori cu ajutoare distribuitoare de aer și cari permit tratarea la temperaturi până la 225°. Încălzirea aerului până la 120° se face cu abur, prin intermediul unor radiatoare, iar peste această temperatură, cu rezistențe electrice, gaze de ardere sau ulei fierbinte. Răcirea materialului textil stabilizat se face prin contact cu aerul din sala de lucru sau prin trecere peste cilindre de răcire.

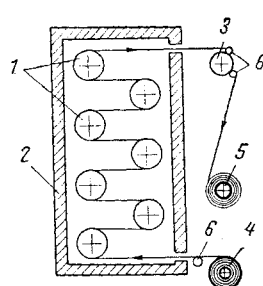
Exemple de utilaje de termofixare:

Mașinile de fixat cu radiații infraroșii sînt echipate cu tuburi-lămpi din țevi de sticlă, cari au lungimi corespunzătoare lățimii de lucru a ramei și sînt dispuse pe cîmpuri a cîte 12 tuburi paralele. Sub tuburi se găsesc oglinzi cari reflectă radiațiile infraroșii. Un termoregulator permite apropierea sau depărtarea cîmpului de materialul supus stabilizării, putînd să încline oglinzile pentru concentrarea pe suprafață mai redusă sau pentru repartizarea energiei calorice pe o suprafață mai mare a țesăturii sau a tricotului. Aceste mașini funcționează cu viteze de înaintare a materialului textil de 5...30 m/min, mențin temperatura constantă, permit observarea materialului, elimină necesitatea pereților pentru izolare termică etanșă, reduc durata efectivă de fixare datorită acționării prin radiație penetrantă chiar pentru produsele groase sau pentru cele cu desime mare a firelor, ocupă spațiu mai mic, sînt mai puțin costisitoare și reclamă cheltuieli de exploatare mai mici. Dezavantajele acestor mașini sînt: procentul mare de oxigen (peste 10%) din interiorul mașinii, care determină o stabilizare mai slabă, dînd produsului și un tușeu (v.) mai aspru.

Mașinile de fixat cu plăci sînt constituite din rame echipate cu plăci de fibre de sticlă, armate cu rezistoare de cromnichel, încălzite pînă la 370°, temperatura de fixare putînd fi reglată prin modificarea distanței dintre plăci și planul de trecere a materialului textil.

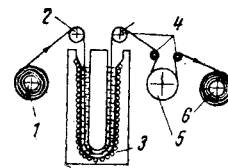
S-au fabricat și *rame de fixat combinate*, la cari materialul parcurge un câmp de fixare cu radiații infraroșii, apoi străbate un câmp cu aer cald distribuit prin ajutoare și un ultim câmp de răcire.

Mașina de fixat prin contact cu suprafețe încălzite (v. fig. I) e constituită din: cilindrele 1,



I. Mașină de fixat prin contact cu șapte cilindre.

cari sînt montate și încălzite în camera cu pereți izolatori 2, în interiorul căroră mediul e încălzit la aceeași temperatură ca cea a cilindrelor; cilindrul de răcire 3, care e dispus în exterior; suportul 4, pentru materialul nestabilizat; suportul 5, pentru materialul stabilizat; barele conducătoare 6. O mașină cuprinde 2...7 cilindre încălzite. Materialul înaintează cu o viteză reglabilă, venind în contact cu cilindrele, alternativ cu cele două fețe ale sale. Viteza de parcurgere scade treptat pînă la ultimul cilindru, pentru evitarea tensiunilor cari ar putea fi provocate ca urmare a contracțiunii materialului textil în procesul de stabilizare. La aceste mașini există pericolul de aplatizare a materialului textil și de obținere a unei suprafețe lucioase.



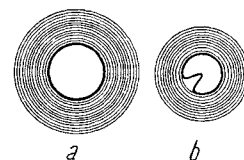
II. Mașină de fixat cu baie de metale topite.

Mașina de fixat cu baie de metale topite (v. fig. II), folosită uneori la stabilizarea benzilor și a panglicilor, are un suport 1 de pe care materialul textil se desfășoară și trece peste un cilindru conducător 2, intră într-un recipient 3 cu topitură dintr-un aliaj asemănător cu aliajul Wood (v. sub Aliaj ușor fuzibil), e condus mai departe de cilindrele 4, se răcește venind în contact cu cilindrul de răcire 5 și se înfășoară pe sulul care e sprijinit de un suport 6.

Exemple de utilaje de termohidrofixare:

Mașinile de fixat cu abur saturat sînt autocavle cu particularități cari decurg din destinația lor: pentru stabilizarea firelor, a ciorapilor, a țesăturilor sau a tricoturilor.

Firele și ața de cusut se introduc în autoclavă sub forma de bobine sau de țevi cu suporturi perforate și cu umplutura cu grosimea de cel mult 12 mm. Bobinarea pe suporturi perforate de carton prezintă avantajul că în timpul fixării contracțiunea firelor se produce normal, datorită deformării suporturilor (v. fig. III).



III. Secțiune prin țevi (bobine) cu fire.

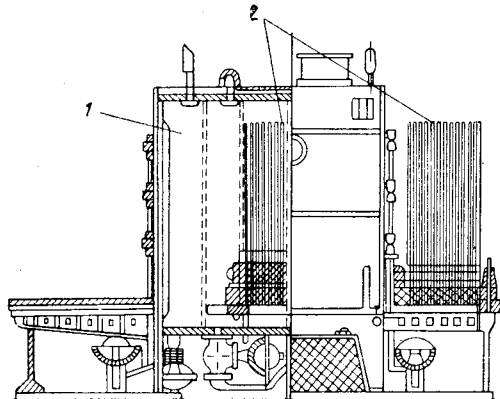
a) înainte de stabilizare; b) după stabilizare.

Mașina de fixat ciorapii cu abur saturat poate fi: autoclavă cilindrică orizontală, autoclavă paralelepipedică tip dulap sau autoclavă cu clopot.

Autoclava cilindrică orizontală are o ușă prin care se introduce cărucioare încărcate cu formele metalice cari se îmbracă cu ciorapi.

Autoclava tip dulap cuprinde (v. fig. IV): o cameră paralelepipedică (dulapul), care are pereți dubli, izolatori; două cărucioare, cari se încarcă cu forme pentru ciorapi și cari intră alternativ în dulap (în timp ce un cărucior se găsește în dulap, de pe formele celui alt cărucior operatorul scoate ciorapii fixați și îi înlocuiește cu alți ciorapi nefixați).

Autoclavă de fixat cu clopot, de construcție românească, are o platformă pe care formele îmbrăcate cu ciorapi sînt dispuse în trei grupuri, pe arce de cerc de cîte 120° . Un grup



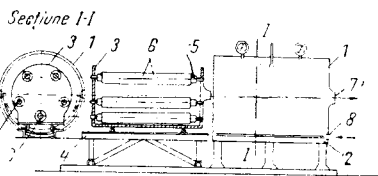
IV. Secțiune printr-o mașină de fixat ciorapi cu abur saturat.

1) cameră autoclavă paralelepipedică; 2) forme metalice cari se îmbracă cu ciorapi.

se găsește sub un clopot de fixare, care se ridică după fiecare ciclu de fixare, aducînd sub clopot grupul următor de forme cu ciorapi. În timp ce un grup e sub fixare, al doilea e în faza de răcire, iar al treilea e în descărcare-încărcare.

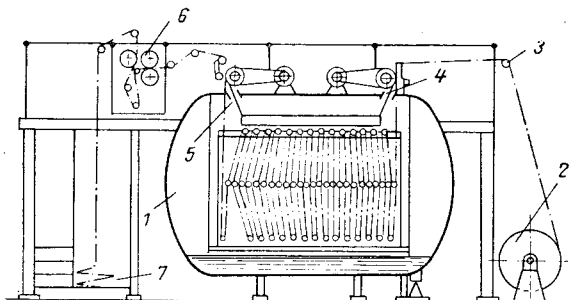
Mașinile de fixat țesături și tricourile pot fi cu funcționare în proces discontinuu sau în proces continuu.

Mașina de fixat în proces discontinuu (v. fig. V) consistă dintr-o autoclavă orizontală cu perete dublu, echipată cu pompe de vid, aparate de măsurat temperatura și presiunea, dispozitive pentru preîncălzirea materialului textil și a interiorului, ca măsură de prevenire a condensării aburului pe fibre, evitîndu-se astfel apariția petelor și a neuniformităților de stabilizare. Materialul textil, introdus în autoclavă, înfășurat pe suporturi



V. Mașină de fixat țesături și tricouri cu abur saturat, în proces discontinuu (vedere și secțiune).

1) autoclavă cu perete dublu; 2) batiu; 3) cărucior port-suporturi; 4) cale de rulare; 5) suport perforat; 6) materialul de tratat; 7) legătura pentru pompa de vid; 8) tubulură pentru alimentarea cu abur.



VI. Mașină de fixat cu abur saturat, în proces continuu.

1) autoclavă; 2) sul de alimentare; 3) bară de conducere; 4 și 5) fantă de intrare, respectiv de ieșire; 6) cilindre răcitoare; 7) rampă de depunere.

perforate, e străbătut de aburul condus prin suporturi cu presiunea de $1,2 \dots 1,4$ at. În mașină există un vid parțial care

se realizează în prealabil, pentru eliminarea oxigenului atmosferic și a pernelor de aer dintre straturile de material de pe suluri. Se asigură, astfel, uniformitatea efectului de stabilizare și protecția materialului textil contra acțiunii oxigenului.

Mașina de fixat în proces continuu cuprinde (v. fig. VI): o autoclavă, în care țesătura (respectiv tricoul), desfășurată de pe sulul de alimentare și condusă de o bară, pătrunde printr-o fantă făcînd un parcurs suficient de lung pentru a fi acționată de aburul saturat din interior; apoi materialul stabilizat iese din autoclavă, spre un sistem de cilindre răcitoare, de unde e depus în falduri pe o rampă.

1. Termofon, pl. termofone. Fiz. V. sub Termoacustică.

2. Termofor. Ind. petr.: Procedeu de cracare catalitică, a căruia caracteristică o constituie patul „mobil” de catalizator macrosferic din interiorul reactorului (v. Cracare catalitică, sub Cracare) și al regeneratorului.

3. Termofor electric, pl. termofore electrice. Elt.: Sin. Pernă electrică (v.).

4. Termofosfat. Ind. chim.: Îngrășămînt chimic cu fosfor, caracterizat prin faptul că fosforul se prezintă ca săruri bazine ale acidului ortofosforic cu calciu, magneziu, sodiu, sau sub formă de alfafosfat tricalcic- și că aceste săruri sînt solubile în cea mai mare parte în soluție de acid citric 2%. Într-o măsură mai mică în soluție neutră de citrat de amoniu și insolubile în apă. Se obține prin încălzirea puternică, pînă la sinterezare sau topire, a fosfaților naturali cu adausuri de produse ajutătoare, cînd structura apatitului, insolubil, e modificată și trece, astfel, în forme solubile. Se prezintă sub formă de pulbere, cu particule de mărimea pînă la $0,15$ mm, pentru a putea fi solubilizat. Îngrășămintele de tip termofosfat constituie un grup din care fac parte, afară de zgura Thomas (v. sub Zgură metalurgică), care se obține ca produs secundar din anumite procese siderurgice, următoarele produse: termofosfații alcalini, numiți și Renania fosfat, „Renanit” sau „Superthomasina” termofosfații defluorurați; termofosfații magnezieni. Termofosfații au, în majoritatea cazurilor, reacție alcalină sau neutră și, deci, sînt folosiți pe tipurile de sol acide, deoarece ei neutralizează, local, în zona de acțiune a pentoxidului de fosfor, aciditatea solului. Pe aceste soluri ei dau rezultate superioare în comparație cu superfosfatul.

Termofosfații prezintă avantajul că nu sînt spălați din straturile superioare ale solului, datorită solubilității lor reduse în apă, și că deci sînt folosiți de către plante, treptat, într-o perioadă lungă de timp.

Termofosfații alcalini sînt caracterizați prin faptul că fosforul se găsește sub formă de fosfat de calciu și de sodiu. Se obțin prin sinterezarea fosfaților naturali în amestec cu nisip de cuarț și cu săruri alcaline, de exemplu: carbonat de sodiu, sulfat de sodiu, silicați alcalini, sulfură de sodiu, la temperaturi de $1100 \dots 1200^\circ$. La stabilirea rețetelor de fabricație se ține seamă și de conținutul fosforitului în carbonat de calciu și fluorură de calciu, pentru a se adăuga bioxidul de siliciu necesar legării calciului sub formă de silicat de calciu.

Termofosfații defluorurați sînt caracterizați prin faptul că fosforul se găsește ca fosfat tricalcic, sub forma alotropică alfa care e solubilă în acid citric, și că sînt lipsiți de fluor, deși acesta există în fluorapatitul folosit ca materie primă. Produsul se obține prin încălzirea unui amestec de fluorapatit cu silice, în prezența vaporilor de apă, la temperaturi de $1400 \dots 1600^\circ$. Termofosfații defluorurați sînt întrebuințați atît ca îngrășămînt chimic cît și ca înlocuitor al făinii de oase, folosită la furajarea animalelor.

Termofosfații magnezieni sînt constituiți, în general, din fosfat tricalcic și silicat de magneziu și compoziția lor variază în funcțiune de materiile prime folosite. Se obțin prin prelucrarea pe cale termică a fosfaților naturali cu minereuri cari conțin săruri demagneziu și în special cu siliciți de magneziu, cu răcirea bruscă a topiturii, ceea ce face

ca fosforul să treacă într-o formă asimilabilă. Au reacție fiziologic alcalină și capacitate de neutralizare în sol echivalentă cu circa 0,5 t calcar pentru 1 t termofosfat.

1. Termogalvanometru, pl. termogalvanometre. *Fiz.:* Galvanometru (v.) echipat cu un mecanism de măsură cu termocuplu (v.), compus dintr-un fir metalic parcurs de curentul de măsurat, care-l încălzește și ridică temperatura termocuplului, a cărui tensiune termoelectrică e măsurată de un galvanometru sensibil, cu magnet permanent și cu bobină mobilă (cadru mobil). Termocuplul poate fi în contact direct cu firul de încălzire, sau numai în apropierea lui, căldura transmițându-se, în acest caz, prin convecție și radiație. Galvanometrele au, de obicei, termocuplul în contact (în cruce).

Curentul care trece prin firul încălzitor nu parcurge termocuplul — și invers.

Avantajele pe cari le prezintă aceste galvanometre sînt următoarele: au inductivitate și capacitate foarte mici și deci indicațiile lor sînt independente de frecvență și de câmpurile exterioare; pot fi folosite pînă la frecvențe de cîțiva megahertzi; măsoară valori foarte mici de curenți și de tensiuni, și au un punct zero stabil. Prezintă dezavantajele că nu se pot supraîncărca și că au o inerție termică apreciabilă.

Pentru curenți foarte slabi, joncțiunea dintre firul încălzitor și termocuplu se introduce într-un tub în care se face vid.

Înainte și după măsurare e util să se facă, în curent continuu, o etalonare a indicațiilor, deoarece etalonarea se schimbă cu timpul.

2. Termogenetic, sol ~. *Peđ.:* Sol în a cărui geneză factorul predominant e temperatura înaltă din zonele tropicale și ecuatoriale, care produce o rapidă descompunere chimică a silicaților și mineralizarea materiei organice. Acestei categorii de soluri aparțin solurile roșii și galbene tropicale și lateritele (feralite).

3. Termogeneză. *Bot.:* Energia calorică din corpul plantelor, rezultată din energia chimică transformată și din energia de imbiție a biocoloizilor, folosită parțial în transpirație și parțial iradiată în mediul ambiant.

Corpul plantelor nu are organe speciale pentru reglarea temperaturii, aceasta fiind identică cu temperatura mediului înconjurător. Împiedicînd, însă, radiera căldurii și transpirația unei plante, se constată că temperatura acesteia se mărește, respectiv planta produce căldură. Frunzarul pădurilor se încălzește datorită termogenezei bacteriilor și a ciupercilor (organisme termofile), cari se dezvoltă în mari cantități în acest mediu și cari pot ridica temperatura peste 40° (de ex. *Bacillus calfactor* ridică temperatura fînului pînă la 70°). Fenomenul observat în natură, primăvara, cînd zăpada se topește mai repede pe suprafețele de sol înierbate, decît pe suprafețele neacoperite cu vegetație, e în legătură cu căldura produsă de plantele respective. Tulpinile tinere și fragede ale plantelor timpurii de primăvară (*Galanthus nivalis*, *Scilla bifolia*, etc.) străbat stratul de zăpadă, datorită căldurii produse în timpul creșterii și a respirației lor. Ridicarea temperaturii în organele plantelor e direct proporțională cu cantitatea de oxigen întrebuințată pentru respirație, respectiv cu creșterea intensității respirației.

Termogeneza plantelor e influențată de: numărul caloriilor (variază după fazele de dezvoltare ontogenetică a plantei); starea fiziologică a plantei; temperatura mediului; oxigenul din aer; etc.

4. Termograf, pl. termografe. *Fiz., Meteor., Tehn.:* Termometru înregistrator (v.).

În *Meteorologie*, se utilizează termografe în cari se folosește drept corp sensibil un tub Bourdon sau o lamă bimetalică. Deformațiile corpului sensibil, proporționale cu variațiile de temperatură, sînt amplificate printr-un sistem de pîrghii înscrise cu ajutorul unei penițe. Înscrisura se face pe un cilindru în rotație uniformă, echipat cu o diagramă detașabilă.

În *exploatarea țiteiului*, termografele sînt utilizate pentru măsurarea și înregistrarea temperaturii de fund a sondelor (v. Termometru de fund). Se folosesc termografe la fund și termografe la suprafață.

La *termografele la fund*, înregistrarea se face prin intermediul unei penițe care e deplasată sub acțiunea destinderii sau contractării unui tub metalic sub formă de elice, sau a presiunii unui fluid (gaz, vapori sau lichid), care expandează sau se contractă odată cu schimbările de temperatură. Curba de variație a temperaturii se obține fie ca o diagramă pe suport fix, fie ca o diagramă pe suport care se poate roti sub acțiunea unui mecanism de ceasornic. În cazul cînd diagrama rămîne fixă, se rotește dispozitivul pe care se fixează penița. Rotirea diagramei sau dispozitivului se corelează cu deplasarea aparatului în sondă.

La *aparatele cu înregistrare la suprafață*, se folosește un termometru cu rezistență electrică, introdus în sondă cu cablu electric, iar semnalele electrice indicînd valorile de temperatură sînt transmise la suprafață, unde sînt înregistrate sub formă de diagramă.

5. Termogramă, pl. termograme. *Meteor. V.* sub Diagramă meteorologică.

6. Termohidroxare. *Ind. text. V.* sub Termofixare.

7. Termoionică, emisiune ~. *1. Fiz., Elt.:* Emisiunea de ioni pozitivi dintr-un metal încălzit la o temperatură suficient de ridicată pentru ca, în virtutea agitației termice, ei să poată învinge forțele cari îi rețin în metal.

Emisiunea e importantă la temperaturi apropiate de punctul de topire. Densitatea curentului are expresia aproximativă

$$J = \frac{2\pi q_0 M k^2}{h^3} (1-r') \cdot T^2 \cdot e^{-\frac{q_0 \Phi'}{kT}} \cdot \exp\left(-\frac{1}{k} \int_0^T \frac{dT}{T^2} \int_0^T c_p \cdot dT\right),$$

unde r' e (ca și la emisiunea termoelectronică, v.) coeficientul de reflexiune al barierei de potențial superficială, Φ' e lucrul de ieșire, q_0 e sarcina electrică elementară, M e masa ionului, k e constanta lui Boltzmann, h e constanta lui Planck, c_p e căldura specifică la presiune constantă (pro ion) a metalului, T e temperatura absolută. Această formulă are structura formulei analoge din cazul emisiunii termoelectronice (fără cîmp exterior), conținînd în plus factorul exponențial cu căldura specifică. Fenomenul fizic e de altfel același (treccerea particulelor peste o barieră de potențial). Lucrul de ieșire Φ' e relativ mare ($\Phi' = 8,6$ eV la Mo, $\Phi' = 11,9$ eV la W). Între lucrurile de ieșire Φ (pentru electroni) și Φ' (pentru ioni) există relația

$$\Phi + \Phi' = L + I,$$

unde L e căldura de sublimare (pro atom) și I e potențialul de ionizare al unui atom metalic.

8. Termoionică, emisiune ~. *2. Fiz., Elt.:* Sin. Emisiune termoelectronică (v. Termoelectronică, emisiune ~). Termenul Emisiune termoionică e impropriu în această accepțiune.

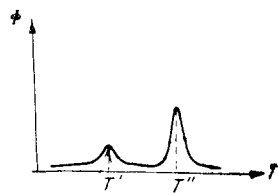
9. Termoizolant. *Tehn., Mat. cs.:* Sin. Izolant termic (v.).

10. Termoizolare. *Cs., Tehn.:* Sin. Izolare termică (v.).

11. Termoluminescență. *Fiz.:* Tip de luminescență (v.) a unor luminofoi solizi, caracterizat prin faptul că emisiunea luminii, pregătită de o absorpție anterioară de energie sub altă formă decît termică, se produce în urma unei încălziri ulterioare moderate (de ex. la 100°) a substanței.

În orice fel de luminescență, dar în special în fotoluminescență (v.), energia absorbită nu e în întregime imediat reemisă. Dacă reemisiunea are loc într-un interval de 10^{-8} ... 10^{-5} s, luminescența se numește *fluorescență*; dacă ea durează peste 10^{-3} s, se numește *fosforescență*. Dacă, indiferent de durata ei, reemisiunea nu începe imediat după excitare, întîrzierea proceselor radiative de revenire a corpului la starea lui inițială se datorește captării electronilor (sau găurilor) de către anumite capcane (defecte ale rețelei), suficient de adînci pentru ca o

reeliberare să nu se poată produce spontan, ca urmare a agitației termice. În acest caz, corpul se manifestă ca neluminescent, deosebindu-se de corpurile cu adevărat neluminescente prin faptul că, ridicând temperatura, agitația termică devine capabilă să scoată electronii (sau găurile) din capcane, permițându-le astfel să efectueze ulterior tranzițiile cu emisiune de radiație spre stări inferioare din punctul de vedere al energiei. Astfel, curba intensității luminii emise în funcțiune de temperatură (curba de termoluminescență, glow curve, v. fig.) prezintă maxime în dreptul acelor valori ale temperaturii absolute T pentru cari energia cinetică medie $\sim kT$ (k =constanta lui Boltzmann $=1,38 \cdot 10^{-16}$ erg·s) a unui electron e de ordinul adâncimii gropilor de potențial ale capcanelor. În general, ridicarea curbei de termoluminescență reprezintă o metodă de investigare a capcanelor de purtători.



Curbă de termoluminescență.
 Ω) intensitatea luminii emise; T) temperatura absolută.

În natură se întâlnește și cazul anumitor substanțe (de ex. fluorina) cari prezintă termoluminescență fără a fi fost, aparent, excitate anterior. Această așa-numită „termoluminescență adevărată” se explică, probabil, prin faptul că aceste substanțe sînt minerale cari, în decursul timpului, au fost totuși supuse iradierii de către unele corpuri (radioactive) din vecinătatea lor.

1. Termomagnetice, efecte ~. Fiz., Elt.: Efecte datorite interacțiunii fenomenelor magnetice și termice. Efectele termomagnetice sînt în general asociate cu efectele galvanomagnetice (v.) și termoelectrice și se caracterizează prin interdependența următoarelor mărimi: inducția magnetică (\vec{B}), densitatea curentului electric (\vec{J}) sau cîmpul electric (\vec{E}), densitatea curentului de căldură (\vec{q}) sau gradientul temperaturii (∇T); în efectele galvanomagnetice elementul termic intervine prin condițiile auxiliare impuse (v. tabloul, coloana VI).

Schema generală a unui efect termomagnetic poate fi reprezentată cum urmează: Fiind dat cîmpul magnetic (\vec{B}), dacă se realizează o anumită mărime fizică (cîmp electric, curent electric, curent termic), reprezentată printr-un vector primar \vec{V}_{pr} , interacțiunea dintre \vec{B} și \vec{V}_{pr} , ținînd seamă și de condițiile auxiliare impuse, conduce la apariția altor mărimi fizice, reprezentate prin vectorii secundari \vec{V}_{sec} , \vec{V}'_{sec} , etc. (în general, printre mărimile secundare se regăsește și mărimea primară, însă modificată). Măsurarea efectului consistă în măsurarea unei componente a unui vector secundar.

După altă clasificare, de altfel mai conformă cu terminologia adoptată, se consideră efecte termomagnetice numai acele efecte în cari vectorul primar e de natură termică (efectele 1.3, 1.4, 2.2, 2.3, 2.4, 3.3, 3.4 din tablou) și efecte galvanomagnetice acele efecte în cari vectorul primar e de natură electrică (efectele 1.1, 1.2, 2.1, 3.1, 3.2 din tablou).

Luînd în considerație schema dată, clasificarea efectelor termomagnetice se poate face după mai multe criterii.

După direcția de măsurare, se deosebesc: efect termomagnetic transversal, dacă măsurarea se face după o direcție perpendiculară pe vectorul primar, și efect termomagnetic longitudinal, dacă măsurarea se face paralel cu el. Se deosebesc efect în cîmp magnetic transversal și efect în cîmp magnetic longitudinal, după cum \vec{B} e perpendicular pe \vec{V}_{pr} , \vec{V}'_{sec} , \vec{V}_{sec} , ... sau paralel cu (toți) acești vectori (cu această definiție, într-un cîmp magnetic longitudinal nu pot

exista decît efecte longitudinale). Efectele transversale pot fi adiabactice sau isoterme după cum, după direcția după care se măsoară ele (perpendiculară pe \vec{B} , \vec{V}'_{pr}), e nulă componenta curentului termic \vec{q} sau a gradientului temperaturii ∇T ; această anulare e o condiție caracteristică pentru dispozitivul experimental ales.

Principalele efecte termomagnetice în mediile isotrope sînt efectul Etingshausen (v.), efectul Righi-Leduc (v.), efectul Nernst, efectul de magnetoconducție (v.) (sau magnetorezistență), efectul Etingshausen-Nernst (v.), etc. Aceste efecte, împreună cu cele asociate lor, sînt definite în tablou (bazat în general pe clasificarea dată de J. P. Jan); în mediile anisotrope, definițiile sînt mai complicate și încă reformulate într-un mod universal acceptat (chiar în cazul isotrop, mai există uneori anumite deosebiri). În figurile din tablou, pentru claritate, vectorii \vec{B} , \vec{V}_{pr} , \vec{V}_{sec} sînt reprezentați prin grafii diferite; coeficienții diferitelor efecte sînt notați cu litera η , cu indici convenabili (afară de cazurile în cari există o notație unanim acceptată); simbolul \vec{E}^* nu se confundă totdeauna cu cîmpul electric \vec{E} , ci e definit prin

$$\vec{E}^* = -\frac{1}{q} \cdot \nabla \mu = \vec{E} - \frac{1}{q} \cdot \nabla \mu_{ch}$$
 unde $\mu = \mu_{ch} + q \cdot V$ e potențialul electrochimic, μ_{ch} e potențialul chimic, V e potențialul electric și $q = \pm q_0$ e sarcina purtătorilor în valoare algebrică; deoarece, într-un corp omogen, $\nabla \mu_{ch} = \frac{\partial \mu_{ch}}{\partial T} \cdot \nabla T$, rezultă că $\vec{E}^* = \vec{E}$ numai dacă $\nabla T = 0$. Deși uneori se mai folosesc încă definiții în cari apare \vec{E} și nu \vec{E}^* (chiar cînd $\vec{E}^* \neq \vec{E}$), s-a putut arăta că metodele efectiv folosite în măsurări sînt astfel, încît în expresiile coeficienților caracteristici trebuie introdus corect \vec{E}^* . La metale, însă, $\vec{E}^* \approx \vec{E}$ în orice condiții.

Teoria termodinamică a efectelor termomagnetice, ca și a efectelor termoelectrice (v.), constituie o aplicație a Termodinamicii proceselor ireversibile (v. sub Termodinamică). Relațiile generale $\Phi_i = \sum_j L_{ij} \cdot F_j$, introduse acolo (Φ_i = fluxuri, F_j = forțe generalizate), se particularizează aici în forma următoare (pentru un monocristal):

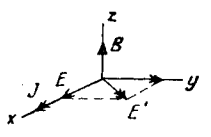
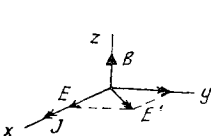
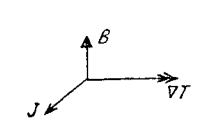
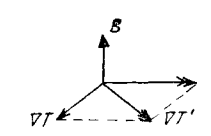
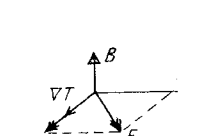
$$(1) \quad \begin{cases} E_i = \sum_j \rho_{ij} \cdot J_j - \sum_j \epsilon_{ij} \cdot \frac{\partial T}{\partial x_j} + \frac{1}{q} \cdot \frac{\partial \mu_{ch}}{\partial x_i} \\ q_i = - \sum_j \pi_{ij} \cdot J_j - \sum_j \lambda_{ij} \cdot \frac{\partial T}{\partial x_j} + \frac{\mu_{ch}}{q} \cdot J_i \end{cases} \quad (i=1, 2, 3)$$

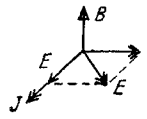
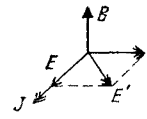
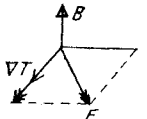
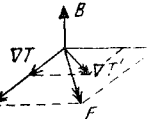
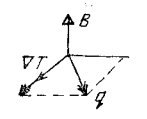
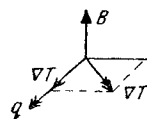
sau

$$(1') \quad \begin{cases} E_i^* = \sum_j \rho_{ij} \cdot J_j - \sum_j \epsilon_{ij} \cdot \frac{\partial T}{\partial x_j} \\ q_i^* = - \sum_j \pi_{ij} \cdot J_j - \sum_j \lambda_{ij} \cdot \frac{\partial T}{\partial x_j} \end{cases} \quad (i=1, 2, 3).$$

În aceste relații, E_i , J_i , q_i , $\frac{\partial T}{\partial x_i}$, E_i^* ($i=1, 2, 3$) sînt componentele vectorilor \vec{E} , \vec{J} , \vec{q} , ∇T , \vec{E}^* , definiți; q_i^* sînt componentele unui vector \vec{q}^* , care provine din \vec{q} prin relația $\vec{q}^* = \vec{q} - \frac{\mu_{ch}}{q} \cdot \vec{J}$, analogă cu relația $\vec{E}^* = \vec{E} - \frac{1}{q} \cdot \nabla \mu_{ch}$ care leagă \vec{E}^* de \vec{E} . Coeficienții ρ_{ij} , ϵ_{ij} , π_{ij} , λ_{ij} sînt mărimi cu caracter tensorial (chiar în mediile isotrope, deoarece prezența lui \vec{B} înlătură această isotropie) și constituie elementele

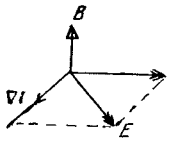
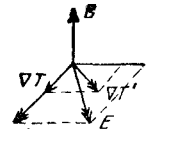
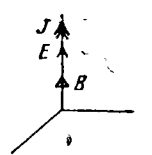
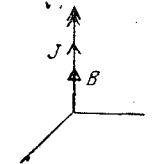
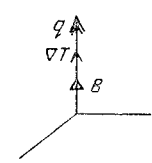
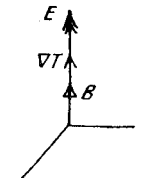
Efectele termomagnetice și asociate (galvanomagnetice, termoelectrice) în medii izotrope

Caracterizarea direcțională a efectului	Numele efectului	Caracterul isoterm (is) sau adiabetic (ad) al efectului	Vectorul primar	Vectorii secundari	Condiții experimentale impuse (pe lângă $\vec{B}=\text{dat}$)	Schema vectorială a efectului	Formula efectului	Coefficientul caracteristic al efectului	Observații
1. Efecte transversale în câmp magnetic transversal	1.1. Efectul Hall	1.1.1 is	$\vec{E}(E_x, 0, 0)$	$\vec{E}'(E'_x=E_x, E'_y, 0)$ $\vec{J}(J_x, 0, 0)$	$E'_x=E_x=\text{dat}$ $\frac{\partial T}{\partial x} = \frac{\partial T}{\partial y} = 0$ $J_y=0$		$E'_y = R_{is}(B) \cdot J_x \cdot B$	$R_{is}(B)$	$E'_y = E'_y$ deoarece $\frac{\partial T}{\partial y} = 0$
		1.1.2 ad	$\vec{E}(E_x, 0, 0)$	$\vec{E}'(E'_x=E_x, E'_y, 0)$ $\vec{J}(J_x, 0, 0)$	$E'_x=E_x=\text{dat}$ $\frac{\partial T}{\partial x} = 0, q_y = 0$ $J_y=0$		$E'_y = R_{ad}(B) \cdot J_x \cdot B$	$R_{ad}(B)$	$E'_y \neq E'_y$
	1.2. Efectul Etingshausen	1.2.1 ad	$\vec{J}(J_x, 0, 0)$	$\nabla T(0, \frac{\partial T}{\partial y}, 0)$	$J_x=\text{dat}, J_y=0$ $\frac{\partial T}{\partial x} = 0$ $q_y=0$		$\frac{\partial T}{\partial y} = \eta_E(B) \cdot J_x \cdot B$	$\eta_E(B)$	
	1.3. Efectul Righi-Leduc	1.3.1 ad	$\nabla T(\frac{\partial T}{\partial x}, 0, 0)$	$\nabla T'(\frac{\partial T'}{\partial x} = \frac{\partial T}{\partial x}, \frac{\partial T'}{\partial y}, 0)$	$\vec{J}=0$ $q_y=0$ $\frac{\partial T}{\partial x} = \text{dat}$		$\frac{\partial T}{\partial y} = \eta_{RL}(B) \cdot \frac{\partial T}{\partial x} \cdot B$	$\eta_{RL}(B)$	
1.4. Efectul Nernst	1.4.1 is	$\nabla T(\frac{\partial T}{\partial x}, 0, 0)$	$\vec{E}(E_x, E_y, 0)$	$\frac{\partial T}{\partial x} = \text{dat}$ $\vec{J}=0$ $\frac{\partial T}{\partial y} = 0$		$E'_y = \eta_{N, is}(B) \cdot \frac{\partial T}{\partial x} \cdot B$	$\eta_{N, is}(B)$	$E'_y = E_y$ deoarece $\frac{\partial T}{\partial y} = 0$ Acest efect e numit, uneori, efect Etingshausen-Nernst (isoterm)	
									1.4.2 ad

2. Efecte longitudinale în câmp magnetic transversal	2.1. Conductivitatea electrică în câmp magnetic (magneto-rezistența transversală)	2.1.1 is	$\bar{E}(E_x, 0, 0)$	$\bar{E}'(E'_x = E_x, E'_y, 0)$ $\bar{J}(J_x, 0, 0)$	$E_x = \text{dat}$ $\frac{\partial T}{\partial x} = \frac{\partial T}{\partial y} = 0$ $J_y = 0$		$J_x = \sigma_{is}(B) \cdot E_x^*$	$\sigma_{is}(B)$	$E_x^* = E_x$ deoarece $\frac{\partial T}{\partial x} = 0$ Numirea de „magnetorezistență transversală” se referă la direcția relativă a lui \bar{B} față de vectorii primar și secundar
		2.1.2 ad	$\bar{E}(E_x, 0, 0)$	$\bar{E}'(E'_x = E_x, E'_y, 0)$ $\bar{J}(J_x, 0, 0)$	$E_x = \text{dat}$ $\frac{\partial T}{\partial x} = 0, q_y = 0$ $J_y = 0$		$J_x = \sigma_{ad}(B) \cdot E_x^*$	$\sigma_{ad}(B)$	$E_x^* = E_x$ deoarece $\frac{\partial T}{\partial x} = 0$ Numirea de „magnetorezistență transversală” se referă la direcția relativă a lui \bar{B} față de vectorii primar și secundar
	2.2. Efectul Ettingshausen-Nernst	2.2.1 is	$\nabla T \left(\frac{\partial T}{\partial x}, 0, 0 \right)$	$\bar{E}(E_x, E_y, 0)$	$\frac{\partial T}{\partial x} = \text{dat}, \frac{\partial T}{\partial y} = 0$ $\bar{J} = 0$		$E_x^* = \eta_{EN, is}(B) \cdot \frac{\partial T}{\partial x} \cdot B$	$\eta_{EN, is}(B)$	$E_x^* \neq E_x$ Acest efect e numit uneori efect Nernst (isoterm)
		2.2.2 ad	$\nabla T \left(\frac{\partial T}{\partial x}, 0, 0 \right)$	$\nabla T' \left(\frac{\partial T'}{\partial x} = \frac{\partial T}{\partial x}, \frac{\partial T'}{\partial y}, 0 \right)$ $\bar{E}(E_x, E_y, 0)$	$\frac{\partial T}{\partial x} = \text{dat}, q_y = 0$ $\bar{J} = 0$		$E_x^* = \eta_{EN, ad}(B) \cdot \frac{\partial T}{\partial x} \cdot B$	$\eta_{EN, ad}(B)$	$E_x^* \neq E_x$ Acest efect e numit uneori efect Nernst (adiabatic)
	2.3. Conductivitatea termică (în câmp magnetic transversal)	2.3.1 is	$\nabla T \left(\frac{\partial T}{\partial x}, 0, 0 \right)$	$\bar{q}(q_x, q_y, 0)$	$\frac{\partial T}{\partial x} = \text{dat}, \frac{\partial T}{\partial y} = 0$ $\bar{J} = 0$		$q_x = -K_{is}(B) \cdot \frac{\partial T}{\partial x}$	$K_{is}(B)$	
		2.3.2 ad	$\nabla T \left(\frac{\partial T}{\partial x}, 0, 0 \right)$	$\nabla T' \left(\frac{\partial T'}{\partial x} = \frac{\partial T}{\partial x}, \frac{\partial T'}{\partial y}, 0 \right)$ $\bar{q}(q_x, 0, 0)$	$\frac{\partial T}{\partial x} = \text{dat}, q_y = 0$ $\bar{J} = 0$		$q_x = -K_{ad}(B) \cdot \frac{\partial T}{\partial x}$	$K_{ad}(B)$	

Efectele termomagnetice și asociate (galvanomagnetice, termoelectrice) în medii izotrope

(continuare)

Caracterizarea direcțională a efectului	Numele efectului	Caracterul isoterm (is) sau adiabetic (ad) al efectului	Vectorul primar	Vectorii secundari	Condiții experimentale impuse (pe lângă $\vec{B} = \text{dat}$)	Schema vectorială a efectului	Formula efectului	Coefficientul caracteristic al efectului	Observații
	2.4. Efectul Seebeck (în câmp magnetic transversal)	2.4.1 is	$\nabla T \left(\frac{\partial T}{\partial x}, 0, 0 \right)$	$\vec{E}(E_x, E_y, 0)$	$\frac{\partial T}{\partial x} = \text{dat}, \frac{\partial T}{\partial y} = 0$ $\vec{J} = 0$		$E_x^* = \eta_{S, is(B)} \cdot \frac{\partial T}{\partial x}$	$\eta_{S, is(B)}$	$E_x^* \neq E_x$ Efectul Seebeck se mai numește efect termoelectric (în sens restrîns)
		2.4.2 ad	$\nabla T \left(\frac{\partial T}{\partial x}, 0, 0 \right)$	$\nabla T' \left(\frac{\partial T'}{\partial x} = \frac{\partial T}{\partial x}, \frac{\partial T'}{\partial y} = 0 \right)$ $\vec{E}(E_x, E_y, 0)$	$\frac{\partial T}{\partial x} = \text{dat}, q_y = 0$ $\vec{J} = 0$		$E_x^* = \eta_{S, ad(B)} \cdot \frac{\partial T}{\partial x}$	$\eta_{S, ad(B)}$	$E_x^* \neq E_x$
3. Efecte longitudinale în câmp magnetic longitudinal	3.1. Conductivitatea electrică în câmp magnetic longitudinal (magnetorezistența longitudinală)	—	$\vec{E}(0, 0, E_z)$	$\vec{J}(0, 0, J_z)$	$\vec{E} = \text{dat}$ $\frac{\partial T}{\partial z} = 0$		$J_z = \sigma(B_{long}) \cdot E_z^*$	$\sigma(B_{long})$	$E_z^* = E_z$ deoarece $\frac{\partial T}{\partial z} = 0$ Numirea de magnetorezistență longitudinală se referă, la direcția relativă a lui \vec{B} față de vectorii primar și secundar
	3.2.	—	$\vec{J}(0, 0, J_z)$	$\nabla T \left(0, 0, \frac{\partial T}{\partial z} \right)$	$\vec{J} = \text{dat}$ $q_z^* = 0$		$\frac{\partial T}{\partial z} = \eta_{3,2}(B) \cdot J_z$	$\eta_{3,2}(B)$	$\bar{q}^* = \bar{q} - \frac{u_{ch}}{e} \cdot \vec{J}$ Acest efect nu are încă nume
	3.3. Conductivitatea termică (în câmp magnetic longitudinal)	—	$\nabla T \left(0, 0, \frac{\partial T}{\partial z} \right)$	$\vec{q}(0, 0, q_z)$	$\nabla T = \text{dat}$ $J_z = 0$		$q_z = -K(B_{long}) \cdot \frac{\partial T}{\partial z}$	$K(B_{long})$	
	3.4. Efectul Seebeck (în câmp magnetic longitudinal)	—	$\nabla T \left(0, 0, \frac{\partial T}{\partial z} \right)$	$\vec{E}(0, 0, E_z)$	$\nabla T = \text{dat}$ $J_z = 0$		$E_z^* = \eta_{S(B_{long})} \cdot \frac{\partial T}{\partial z}$	$\eta_{S(B_{long})}$	$E_z^* \neq E_z$

fundamentale ale teoriei. Ei satisfac formulele de reciprocitate ale lui Onsager (v.):

$$(2) \quad \rho_{ij}(\bar{B}) = \rho_{ji}(-\bar{B}); \quad \lambda_{ij}(\bar{B}) = \lambda_{ji}(-\bar{B}); \quad T \cdot \varepsilon_{ij}(\bar{B}) = \pi_{ji}(-\bar{B}).$$

În cazul isotrop, relațiile (1') se simplifică astfel (\bar{B} fiind presupus dirijat după Oz):

$$(3) \quad \begin{cases} E_1^* = \rho_{11} \cdot J_1 - \rho_{21} \cdot J_2 - \varepsilon_{11} \cdot \frac{\partial T}{\partial x_1} + \varepsilon_{21} \cdot \frac{\partial T}{\partial x_2} \\ E_2^* = \rho_{21} \cdot J_1 + \rho_{11} \cdot J_2 - \varepsilon_{21} \cdot \frac{\partial T}{\partial x_1} - \varepsilon_{11} \cdot \frac{\partial T}{\partial x_2} \\ E_3^* = \rho_{33} \cdot J_3 - \varepsilon_{33} \cdot \frac{\partial T}{\partial x_3} \\ q_1^* = -\pi_{11} \cdot J_1 + \pi_{21} \cdot J_2 - \lambda_{11} \cdot \frac{\partial T}{\partial x_1} + \lambda_{21} \cdot \frac{\partial T}{\partial x_2} \\ q_2^* = -\pi_{21} \cdot J_1 - \pi_{11} \cdot J_2 - \lambda_{21} \cdot \frac{\partial T}{\partial x_1} - \lambda_{11} \cdot \frac{\partial T}{\partial x_2} \\ q_3^* = -\pi_{33} \cdot J_3 - \lambda_{33} \cdot \frac{\partial T}{\partial x_3} \end{cases}$$

(În acest caz, ținând seamă de condițiile experimentale, adiabatic sau isoterme, utilizarea lui q^* în locul lui \bar{q} e superfluă, conform tabloului, cu singura excepție a efectului 3.2). Din considerente de simetrie, mărimile ρ_{11} , ρ_{33} , λ_{11} , λ_{33} , π_{11} , π_{33} , ε_{11} , ε_{33} sînt funcțiuni pare de \bar{B} , iar mărimile ρ_{21} , λ_{21} , π_{21} , ε_{21} sînt funcțiuni impare de această variabilă. De aici și din relațiile (2) rezultă:

$$(4) \quad T \cdot \varepsilon_{11} = \pi_{11}, \quad T \cdot \varepsilon_{33} = \pi_{33}, \quad T \cdot \varepsilon_{21} = \pi_{21}.$$

Relațiile (4) reduc la nouă numărul coeficienților independenți din (3).

Coeficienții experimentali din tablou sînt legați de coeficienții teoretici din (3) prin următoarele formule:

$$(5) \quad \begin{cases} R_{is}(B) = \frac{1}{B} \cdot \rho_{21}; \quad R_{ad}(B) = \frac{1}{B} \left(\rho_{21} + \varepsilon_{11} \cdot \frac{\pi_{21}}{\lambda_{11}} \right); \\ \eta_E(B) = -\frac{1}{B} \cdot \frac{\pi_{21}}{\lambda_{11}}; \\ \eta_{RL}(B) = -\frac{\lambda_{21}}{\lambda_{11}}; \quad \eta_{N, is}(B) = \frac{1}{B} \cdot \varepsilon_{21}; \\ \eta_{N, ad}(B) = \frac{1}{B} \left(\varepsilon_{21} - \varepsilon_{11} \cdot \frac{\lambda_{21}}{\lambda_{11}} \right); \\ \sigma_{is}(B) = \frac{1}{\rho_{11}}; \quad \sigma_{ad}(B) = \frac{1}{\rho_{11} - \varepsilon_{21} \cdot \frac{\pi_{21}}{\lambda_{11}}}; \\ \eta_{EN, is}(B) = -\frac{1}{B} \cdot \varepsilon_{11}; \quad \eta_{EN, ad}(B) = -\frac{1}{B} \left(\varepsilon_{11} + \varepsilon_{21} \cdot \frac{\lambda_{21}}{\lambda_{11}} \right); \\ K_{is}(B) = \lambda_{11}; \quad K_{ad}(B) = \lambda_{11} + \frac{\lambda_{21}^2}{\lambda_{11}}; \quad \eta_{S, is}(B) = -\varepsilon_{11}; \\ \eta_{S, ad}(B) = -\left(\varepsilon_{11} + \varepsilon_{21} \cdot \frac{\lambda_{21}}{\lambda_{11}} \right); \\ \sigma(B_{long}) = \frac{1}{\rho_{33}}; \quad \eta_{3,2}(B_{long}) = -\frac{\pi_{33}}{\lambda_{33}}; \\ K(B_{long}) = \lambda_{33}; \quad \eta_S(B_{long}) = -\varepsilon_{33}. \end{cases}$$

1. **Termomanometru, pl. termomanometre.** Fiz.: Instrument care indică și, eventual, înregistrează simultan temperatura și presiunea.

2. **Termometric, sistem ~.** Fiz.: Ansamblul constituit din temperaturile fixe care servesc la definirea unui interval fundamental de temperatură și din ipotezele folosite la împărțirea, în grade, a acestui interval. Astfel, în *sistemul Celsius*, temperaturile fixe sînt temperatura de topire a gheții sub presiunea atmosferică normală (considerată 0) și temperatura vaporilor apei distilate care fierbe sub presiunea atmosferică normală (considerată 100). În *sistemul Réaumur*, aceleași temperaturi fixe sînt considerate 0 și 80, iar în *sistemul Fahrenheit* 32 și 212. Ipoteza folosită la împărțirea acestui interval în grade e, în toate cele trei cazuri, ipoteza dilatării lineare a fluidului termometric.

3. **Termometrie.** Fiz.: Parte a Fizicii, care se ocupă cu măsurarea temperaturilor.

4. **~ de fund.** Expl. petr.: Operația de măsurare a temperaturii de fund (v.) efectuată, de obicei, de-a lungul unui interval al găurii de sondă, pentru care se obține o diagramă sau un *profil de temperatură*.

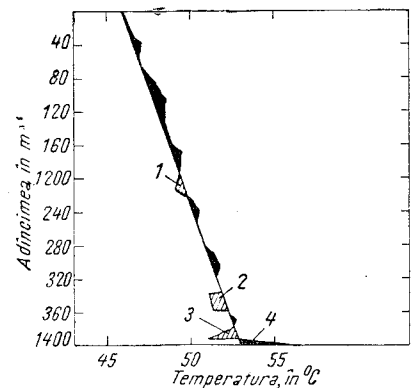
În cazul găurilor de sondă netubate, măsurările temperaturii de fund servesc la: detectarea stratelor de gaze, țigeti și apă, determinarea contactului gaze-țigeti; localizarea (identificarea) stratului din care intră apa în gaura de sondă; stabilirea corelației între diversele găuri săpate pentru același strat.

În cazul găurilor de sondă tubate, aceste măsurări servesc la: determinarea înălțimii la care s-a urcat cimentul în spatele coloanei tubate; determinarea punctului de curgere al apelor în spatele coloanei; studierea deplasării apei sau a altor fluide în spatele coloanei; determinarea intervalului în care se vor parafina sau s-au parafinat țevile de extracție; corelarea între sondele de producție; studierea formațiunilor din spatele coloanei cimentate de mai mult timp, dacă nu există profilurile electrice.

Pentru executarea unei termometrie e necesar ca în gaura de sondă să existe fie un echilibru termic (formațiunile străbătute de gaura de sondă nu-și modifică temperatura avută anterior săpării), fie evoluția termică (variația de temperatură a formațiunilor străbătute) să fie foarte lentă de la o zi la alta.

Detectarea stratelor de gaze, de țigeti sau de apă se face ca urmare a faptului că pătrunderea unuia dintre aceste fluide în gaura de sondă produce o modificare locală a distribuției temperaturii, deci pune în evidență locul de aflux. În cazul cînd în sondă există echilibru termic, se denivelează puțul pînă la stratul respectiv, pentru a-i da posibilitatea să se manifeste.

Porțiunile din curba de temperatură-adîncime care prezintă vîrfuri, în raport cu curba gradientului termic normal, indică prezența formațiunilor acvifere, dacă aceste vîrfuri sînt creșteri de temperatură (apa din strat are temperatura mai înaltă decît fluidul din gaura de sondă, care a fost circulat și s-a răcit la

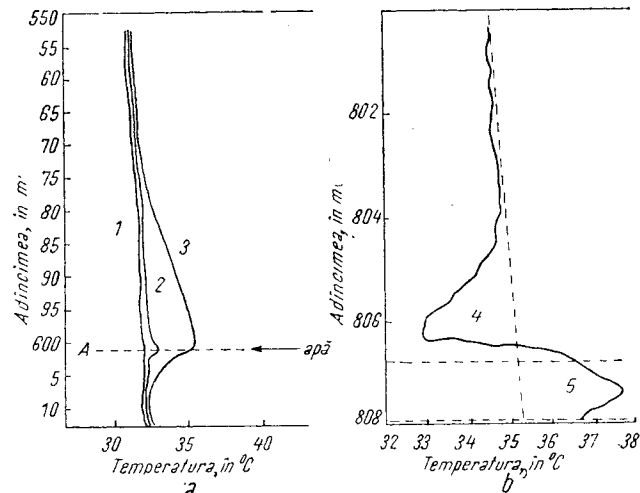


1. Diagrama temperatură-adîncime (profil termic) la cîteva ore după încetarea circulației.

1) gaze în marnă nisipoasă; 2) gaze în calcar; 3) gaze în nisip; 4) efectul tălpilor.

suprafață) sau strate de gaze, dacă aceste vîrfuri reprezintă scăderi de temperatură (gazele, la pătrunderea în gaura de sondă, se desind și se răcesc) (v. fig. I).

Determinarea contactului gaze-țiței se face prin efectuarea unei termometrii cu puțul plin și apoi cu puțul golit, astfel



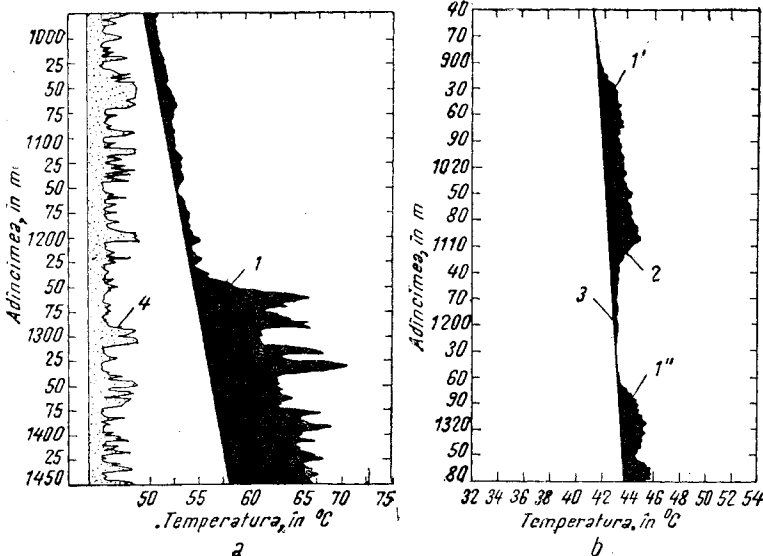
II. Profiluri termice pentru localizarea zonei de aflus (A) în gaura de sondă prin luarea a trei profiluri (1, 2, 3) (fig. a) și a separației nisip cu gaze și țitei (4), și nisip cu apă (5) (fig. b).

ca stratele să se manifeste. Contactul gaze-țiței, marcat de locul de pătrundere în sondă a gazelor, apare pe diagrama de temperatură, printr-o răcire.

Localizarea zonelor de aflus al apei în gaura de sondă (v. fig. II) pentru astuparea lor prin tubare și cimentare se face cu ajutorul unor termometrii executate succesiv în diferite situații de golire a puțului, comparîndu-se curbele obținute cu curba de temperatură înregistrată în puțul plin. Zonele de aflus al apei sînt marcate prin creșteri de temperatură în raport cu temperatura normală din sondă.

Corelarea între diferite sonde se poate face pe baza indicațiilor curbelor obținute prin termometrie.

Stabilirea înălțimii de ridicare a cimentului în spatele coloanei, pentru a determina dacă înălțimea respectivă e mai mică sau mai mare decît înălțimea calculată corespunzător volumului de ciment utilizat, e posibilă datorită faptului că priza cimentului e însoțită de degajare de căldură (v. fig. III a).

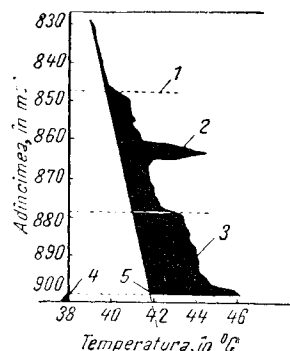


III. Profiluri termice pentru determinarea nivelului cimentului în spatele coloanei, 1) nivelul cimentului la cimentare simplă; 1' și 1'' nivelul cimentului (etajul I respectiv etajul II) la cimentare etajată; 2) talpa primului etaj de ciment; 3) zonă fără ciment în spatele coloanei; 4) profilul electric PS (potențial spontan).

Pe diagrama de temperatură respectivă se poate urmări cimentarea etajată (v. fig. III b), se pune în evidență efectul întrițitorilor de priză, respectiv al acceleratorilor (v. fig. IV), etc.

Termometriile se execută cît mai repede după cimentare, pentru ca să nu se producă difuzarea căldurii în formațiuni.

1. Termometru, pl. termometre. Fiz.: Instrument pentru măsurarea temperaturilor folosind fie variația cu temperatura a unei mărimi caracteristice a unei substanțe care se numește corp termometric, fie variația cu temperatura a unei mărimi caracteristice a corpului a cărui temperatură se determină. Din prima clasă fac parte termometrele cu lichid (la cari mărimea caracteristică, variabilă cu temperatura, e volumul lichidului termometric), termometrele cu gaz (la cari mărimea variabilă e volumul sau presiunea), termometrele cu rezistență și bolometrele (la cari mărimea variabilă cu temperatura e rezistența electrică a unui conductor), termoelementele (la cari variațiile de temperatură produc variații ale tensiunii electromotoare din circuitul cu puncte de sudură, al conductoarelor metalice componente), termometrele cu bimetal, etc. Din clasa a doua fac parte pirometrele optice, mărimea caracteristică, variabilă cu temperatura, fiind, în acest caz, fie energia radiantă totală, emisă



IV. Profil termic pentru determinarea nivelului cimentului în cazul folosirii acceleratorilor de priză. 1) nivelul cimentului în spatele coloanei; 2) strat poros în care a intrat ciment; 3) zonă cimentată cu accelerator de priză; 4) șitul coloanei; 5) efectul tăpii.

de corpul a cărui temperatură se determină, fie compoziția spectrală a energiei radiante emise.

În sens restrîns, se numesc termometre instrumentale din prima clasă, în cari variațiile temperaturii produc schimbări ale volumului corpului termometric și, în special, termometrele cu lichid; un alt tip de termometru din această clasă e termometrul cu tub elastic (v.), la care temperatura se determină prin deformarea unui tub elastic, provocată de variația de presiune a corpului termometric.

Condițiile pe cari trebuie să le îndeplinească un bun termometru sînt: să fie fidel, adică să indice exact temperatura corpului sau a mediului studiat (deci, de ex., contactul său cu corpul

sau cu mediul a cărui temperatură se determină să nu modifice valoarea temperaturii); să fie sensibil, adică să pună în evidență și mici variații ale temperaturii; să fie rapid, adică

să nu aibă isterzis și să indice cât mai repede temperatura de determinat; etc. Uneori, un același termometru nu poate îndeplini, în același timp, toate aceste condiții; de exemplu, în cazul termometrelor cu lichid, termometrul e cu atât mai sensibil, cu cât conține un volum mai mare de lichid, deci cu cât are rezervorul mai mare. În acest caz, isterzisul termometruului crește.

Termometrele cu gaz au drept corp termometric un gaz ale cărui schimbări de stare servesc la determinarea temperaturii. Se folosesc, fie termometre la presiune constantă, fie, uneori, termometre la presiune și volum constante și cu masă de gaz variabilă, cari funcționează ca dilatometrele (v. Dilatomtru pentru lichide), fie termometre mixte.

Termometrul cu gaz (v. fig. 1) e alcătuit, în principal, dintr-un rezervor (R) legat la un manometru cu mercur (M), și care poate comunica cu exteriorul printr-un robinet prin care se introduce sau se evacuează gazul din rezervorul termometruului.

În termometrele la volum constant, tubul manometruului poartă un indice (i), care precizează valoarea volumului. Prin încălzire în contact cu corpul sau cu mediul a cărui temperatură se determină, gazul își schimbă atât volumul, cât și presiunea. Se reduce volumul la valoarea inițială, prin ridicarea ramurii manometruului care nu e în legătură cu rezervorul, sau prin adăugare de mercur în acea ramură. Diferența dintre înălțimile coloanelor de mercur în cele două ramuri dă creșterea presiunii gazului, datorită ridicării temperaturii. Temperatura t se deduce din relația:

$$t = t_0 + \frac{p_t - p_0}{p_0 \beta},$$

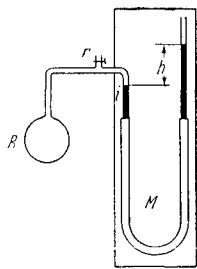
p_0 fiind presiunea la temperatura t_0 , la care coloanele de mercur se găseau la aceeași înălțime, înainte de încălzirea termometruului; p_t , presiunea la temperatura t , iar β , coeficientul de variație a presiunii gazului cu temperatura.

În termometrele la presiune constantă, folosite mai rar, se menține același nivel al coloanelor de mercur din cele două ramuri ale manometruului și se citesc variațiile de volum ale gazului pe o scară divizată de pe tubul de legătură dintre rezervorul termometruului și manometru. Temperatura se determină din:

$$t = t_0 + \frac{v_t - v_0}{v_0 \alpha},$$

unde t și t_0 au aceleași semnificații ca și în cazul termometruului la volum constant; v_t , respectiv v_0 , sînt volumele gazului la temperaturile t , respectiv t_0 , iar α e coeficientul de dilatație al gazului la presiune constantă.

Citirile efectuate cu termometrul cu gaz trebuie să sufere următoarele corecții mai importante: Corecția de presiune, datorită variațiilor volumului rezervorului termometruului. Această corecție, destul de mică, e nesigură, datorită variațiilor coeficientului de variație cu presiunea a substanței din care e construit rezervorul. — Corecția de temperatură a înălțimii coloanelor de mercur din manometru, importantă mai ales la termometrele cu volum constant. — Corecția de coloană de gaz din tubul de legătură dintre rezervor și manometru, gaz care nu se găsește la temperatura mediului a cărui temperatură se determină. În cazul termometrelor la volum constant, această corecție e $\Delta t = \frac{C(t-100)}{t_1}$, t fiind temperatura citită, C raportul dintre



1. Termometru cu gaz.
R) rezervor; r) robinet;
M) manometru; i) indice;
h) diferență de presiune.

volumul gazului din spațiul exterior mediului cercetat și dintre volumul rezervorului, iar t_1 , temperatura medie a acestui gaz. Valoarea corecției depinde de C și poate atinge, de exemplu, 30° la 1000° , dacă $C=0,01$. Corecția se micșorează, micșorînd valoarea lui C . — Corecția de dilatație a rezervorului termometruului, în urma ridicării temperaturii, poate atinge 22° la 1000° pentru un termometru de sticlă sau de platin. — Corecția de reducere a scării termometrice la scara termometrică termodinamică. Această corecție e mică și, de aceea, termometrele cu gaz sînt folosite drept termometre etalon.

Termometrul cu gaz prezintă avantajul că, gazele avînd un coeficient de dilatație mare, e un instrument foarte sensibil, dar prezintă dezavantajul unor rezervoare cu volum prea mare pentru măsurările curente.

Termometrele cu lichid au drept corp termometric un lichid. Un termometru cu lichid e alcătuit dintr-un rezervor de sticlă sau, uneori, de cuarț, continuat cu un tub, în general cu diametru foarte mic și constant. Tubul termometric e gradat în grade corespunzătoare scării termometrice respective (v. Temperaturilor, scara ~). Temperatura pe care o indică termometrul e cea corespunzătoare diviziunii la care se oprește coloana de lichid în tubul termometric.

Citirile făcute cu termometrul cu lichid reprezintă valori aproximative ale temperaturii de determinat. Pentru a obține valoarea ei exactă trebuie să se aducă citirii diferite corecții, cele mai importante fiind următoarele: Corecția de zero, datorită atât variațiilor volumului rezervorului termometruului, cauzate de tensiunile din sticla din care e alcătuit termometrul, cât și variațiilor temporare, cari se observă după fiecare expunere a termometruului la temperaturi înalte, cari dispar după câteva zile sau săptămîni, și cari pot atinge cîteva zecimi de grad, dacă termometrul a fost adus la 100° , și chiar $2 \cdot 3^\circ$, dacă el a fost adus la 300° . Variațiile permanente, datorită tensiunilor interne, pot fi micșorate, în parte, printr-o îmbătrînire prealabilă a sticlei și printr-o recoacere a termometruului, după confecționare. — Corecția de puncte fundamentale, datorită variațiilor intervalului fundamental, și care se face prin verificarea periodică a punctelor fundamentale. — Corecția de presiune, datorită atât variațiilor presiunii exterioare, cari produc variații ale volumului rezervorului și al tubului termometric, și cari pot atinge $0,001 \cdot 0,002^\circ$ pentru fiecare variație de 1 cm coloană de mercur a presiunii exterioare, cât și variațiilor presiunii interioare, datorită coloanei de lichid din termometru, și cari depind de poziția în care se găsește termometrul în momentul citirii. — Corecția de capilaritate, datorită forme diferite a meniscului lichidului termometric în diferite locuri în tubul termometruului și cari produc, de exemplu, diferențe între valorile temperaturii citite în momentul ridicării sau al coborîrii lichidului în rezervor. În cazul termometrelor cu mercur, ele pot atinge $0,005 \cdot 0,010^\circ$. — Corecția de coloană, datorită faptului că, adeseori, citirea temperaturii unui mediu se face cufundînd în acel mediu numai rezervorul termometruului, iar coloana de lichid din tubul instrumentului rămîne afară și deci se găsește la o temperatură mai joasă. Corecția Δt e egală cu $\Delta t = Kn(t-t_0)$, unde K e coeficientul de dilatație aparentă a lichidului termometric în substanța din care e construit termometrul, n e numărul de diviziuni de pe tubul termometric, situate în afara mediului a cărui temperatură se determină, t e temperatura citită și t_0 e temperatura mediului exterior.

Ca lichid termometric se folosește, în general, mercurul. Mercurul, care se solidifică la $-38^\circ 9$, nu poate fi folosit decît între această temperatură și circa 300° . Dacă în tubul termometric, deasupra coloanei de mercur, se introduce azot sub

presiunea de câteva zeci de atmosfere, termometrul cu mercur, de sticlă, poate fi folosit la circa 600°, iar cel de cuarț, pînă la circa 750°. Mercurul prezintă avantajul de a putea fi obținut foarte pur, dar dezavantajul de a avea un coeficient mic de dilatație aparentă față de sticlă.

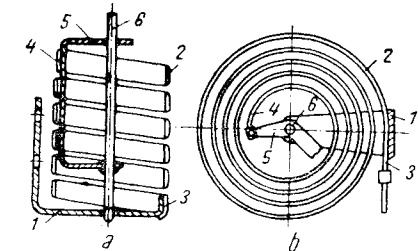
Pentru determinarea temperaturilor joase se folosesc: termometrul cu alcool, pînă la circa -100°; termometrul cu toluen, pînă la circa -90°; termometrul cu pentan sau cu eter de petrol, pînă la circa -220°.

Termometrele cu lichid se etalonează și se verifică prin comparație cu un termometru cu gaz.

Termometrele cu rezistență sînt bazate pe variația cu temperatura a rezistenței unui conductor metallic. Se compun dintr-un fir bobinat și protejat cu un înveliș metallic, care se introduce în incinta a cărei temperatură se determină, și dintr-un dispozitiv pentru măsurarea rezistenței firului. În general, acest dispozitiv permite citirea directă a temperaturii, sau înscrierea ei pe un grafic. Domeniul de măsurare e cuprins între -200° și +600°. Sub 150° se poate folosi un fir de nichel, iar peste 150° e necesar un fir de platin.

Termometru cu tub elastic: Termometru metallic la care temperatura se măsoară prin variațiile de presiune ale corpului

termometric (datorită variațiilor de temperatură) care provoacă deformarea corespunzătoare a unui tub elastic. Se compune (v. fig. 11) dintr-un rezervor care se introduce în mediul a cărui temperatură se măsoară și care are deci rolul de



11. Tuburi elastice pentru termometre.

a) tub elicoidal; b) tub spiral; 1) suport; 2) tub; 3) capăt fix al tubului; 4) capăt mobil al tubului; 5) braț de transmisiune; 6) ax rotitor.

rezervor (de obicei, spiral sau elicoidal) cu un mecanism de transmisiune, dintr-un tub capilar flexibil care leagă rezervorul de tubul elastic, și din dispozitivul de citire sau de înregistrare a indicațiilor. Corpul termometric poate fi un lichid (de obicei mercur, alcool, xilen), un gaz (de obicei azot, heliu) sau vapori (de obicei vapori de benzen, eter, acetona, clorură de metil). La termometrele cu lichid sau cu gaz, corpul termometric umple volumul interior al rezervorului, al tubului capilar și al tubului elastic, pe cînd la termometrele cu vapori, circa două treimi din volumul rezervorului e umplut cu un lichid cu temperatură de fierbere joasă, deasupra căruia se află vapori saturați din acest lichid, tubul capilar și tubul elastic fiind umplute cu un lichid auxiliar, de obicei un amestec de glicerină cu apă, care servește la transmiterea presiunii.

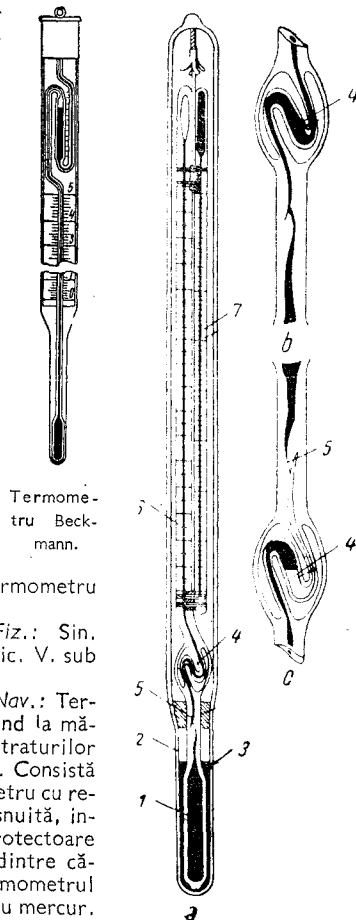
Termometrele cu lichid și cu gaz au o scară de măsură uniformă, datorită proporționalității dintre presiunea și temperatura corpului termometric, și dintre presiune și deplasarea capătului liber al tubului elastic, pe cînd termometrele cu vapori au o scară de măsură neuniformă și un domeniu de măsurare mai mic. Termometrele cu tub elastic permit instalarea aparatului indicator sau înregistrator la o oarecare distanță de la locul măsurării (pînă la 10 m la termometrele cu lichid fără compensare a influenței temperaturii mediului exterior și pînă la 60 m la cele cu vapori sau cu gaze, cum și la cele cu lichid, cu compensare), cum și înregistrarea automată a indicațiilor. Termometrele cu tub elastic măsoară în general temperaturi de la -40°...550°, executîndu-se în clasa a doua sau a treia de precizie. Sin. Termometru cu tub manometric, Termometru manometric.

1. ~ **Beckmann.** *Chim. fiz.:* Termometru cu formă specială, folosit în determinările crioscopice și ebulioscopice, pentru determinarea unor diferențe mici de temperatură. E format din două rezervoare, unite printr-o tijă capilară care cuprinde diviziuni reprezentînd 3...5°C, fiecare grad fiind împărțit în 100 de părți. Prin introducerea sau scoaterea mercurului din rezervorul inferior se poate potrivi termometrul pentru determinări într-un interval oarecare (v. fig.).

2. ~ **cu bimetal.** *Fiz.:* Termometru al cărui element sezisor e un bimetal (v. Bimetal 2). E folosit în construcția unor termometre înregistratoare (v. Termometru înregistrator), ca instrument de măsură în unele instalații de reglare automată (v. sub Reglare automată), etc. Sin. Termometru bimetalic, Termometru cu lamă bimetalică.

3. ~ **cu presiune.** *Fiz.:* Sin. Termometru cu tub elastic. V. sub Termometru.

4. ~ **de adîncime.** *Nav.:* Termometru cu mercur servind la măsurarea temperaturii straturilor adînci ale apei de mare. Consistă (v. fig.) dintr-un termometru cu rezervor de construcție obișnuită, introdus într-o cămașă protectoare de sticlă groasă, spațiul dintre cămașă protectoare și termometrul propriu-zis fiind umplut cu mercur. Cămașă și mercurul din spațiul intermediar apără termometrul propriu-zis contra presiunilor mari exterioare, fără a împiedica prin aceasta măsurarea temperaturilor din exterior. Tubul termometric care prelungeste rezervorul are o porțiune în formă de S, iar între această porțiune și rezervor se găsește o strangulare cu șicană. Pe tubul termometrului de adîncime e fixat un termometru obișnuit care servește la măsurarea temperaturii aerului în momentul scoaterii termometrului din apă, pentru eventuale corecții de temperatură a mediului în momentul citirii. La coborîre, termometrul de adîncime e închis într-un tub metallic perforat, pentru a permite circulația apei. Tubul termometric poate oscila în jurul unui ax orizontal, fiind răsturnat, comandat de la bord printr-o greutate numită *mesager*, care alunecă de-a lungul saulei cu care e coborît aparatul. Termometrul coborît cu rezervorul în jos stă în stratul de apă studiat, un timp suficient pentru a măsura temperatura, după care se coboară *mesagerul*, care declanșează dispozitivul de răsturnare al tubului metallic. Prin răsturnare, coloana de mercur se rupe în dreptul șicanei (v. fig. b și c) și înălțimea coloanei de mercur nu mai poate fi modificată



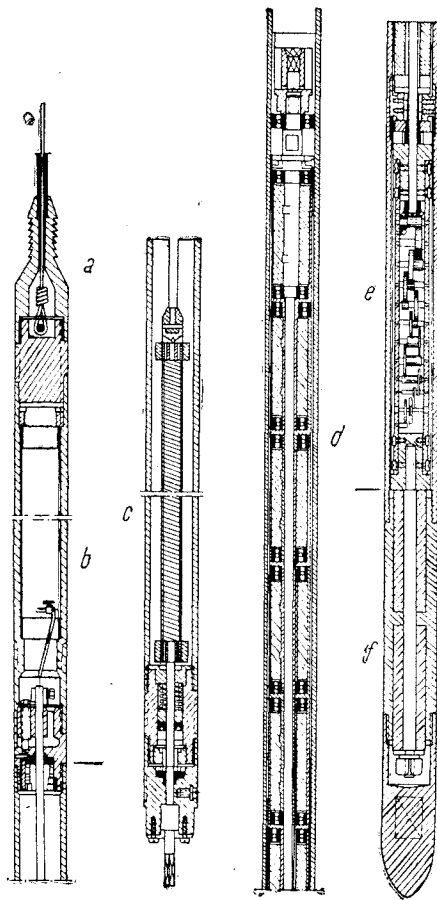
Termometru de adîncime.

a) vedere; b, c) funcționarea termometrului în poziție normală, respectiv răsturnată; 1) rezervorul termometrului; 2) cămașă de sticlă; 3) mercur de protecție; 4) porțiune în formă de S; 5) și șicană; 6) tub gradat; 7) termometru obișnuit.

prin trecerea sa prin straturi de apă cu altă temperatură. Afară de măsurarea directă a temperaturii apei de mare în adâncime, acest termometru poate servi, prin comparația indicațiilor sale cu cele ale unui termometru neprotejat, la măsurarea indirectă a adâncimii apei. V. și sub Sondaj termometric.

1. ~ de fund. Expl. petr.: Instrument pentru efectuarea măsurărilor de temperatură în gaura de sondă. Se folosesc fie termometre cari dau temperatura maximă, fie termometre cu indicație sau cu înregistrare continuă a temperaturii (se folosesc atât termometre cu coloană de mercur cât și instrumente cu dopuri de materiale fuzibile la diferite temperaturi). Aceste termometre au utilizare limitată și indicațiile furnisate servesc numai la corecția altor parametri determinați la sondă (presiune, rezistivitate electrică, etc.).

Ca termometre cu indicație sau cu înregistrare continuă se folosesc: aparatul Hügél (v. fig. I), descris la



I. Termometru tip Hügél.

a) dispozitiv de suspendare; b) dispozitiv de înregistrare; c) element de măsurat temperatura; d) sistem de arcuri spirale montate între rulmenți, pentru acționarea dispozitivului de înregistrare; e) ceasornic pentru reglarea turajiei; f) amortizoare pentru protecția aparatului în timpul manevrei.

carotajul termic (v.), și termometrul manometric tip TGG-1 (v. fig. II), care folosește, ca element elastic, un tub Bourdon; ca element termostabil se folosește un cartuș termic (vas cilindric cu pereți groși, umplut cu lichid de lucru),

care e pus în legătură cu spațiul din interiorul tubului Bourdon, printr-un tub capilar. Variația temperaturii mediului înconjurător provoacă variația volumului lichidului din cartușul termic, ceea ce duce la creșterea presiunii în sistemul cartuș-tub Bourdon și prin urmare tubul se deformează proporțional cu variația temperaturii. Deplasarea arcului metalic e înregistrată pe o diagramă acționată de un mecanism de ceasornic.

2. ~ de insolație.

Meteor. V. sub Radiație solară.

3. ~ de maxim.

Meteor. V. sub Temperatura aerului.

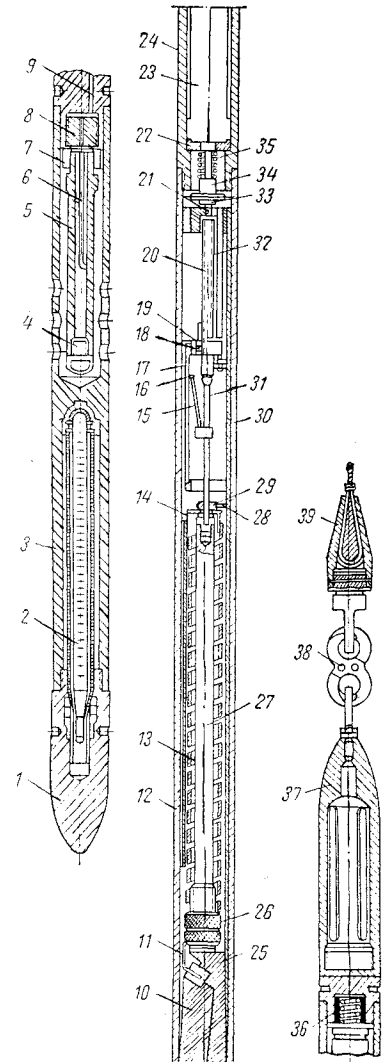
4. ~ de minim.

Meteor. V. sub Temperatura aerului.

5. ~ de sol. Meteor., Agr.: Termometru folosit la determinarea temperaturii solului la o anumită adâncime (de regulă 5, 10, 15 și 20 cm). Se folosesc atât termometre la cari citirea se poate face și atunci când termometrul e îngropat, cât și termometre extractive sau cu tragere verticală, cari se scot din sol în momentul citirii temperaturii.

Primele (termometre de tip Savinov) sînt termometre cu mercur, a căror tijă face cu rezervorul un unghi de 135°, rezervorul îngropat fiind orizontal, iar tijă ieșind din sol sub un unghi de 45° cu suprafața solului (v. fig.). Termometrele se instalează în sol la începutul primăverii și se scot către sfîrșitul toamnei, nerezistînd la îngheț.

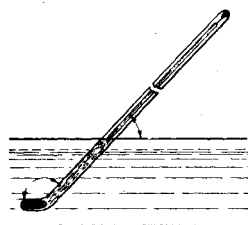
Termometrele extractive sînt caracterizate printr-un rezervor cu dimensiuni mari, deci cu inerție mare, astfel încît indicația termometrului să nu varieze sensibil în momentul extragerii. Contactul termic cu solul e asigurat prin intro-



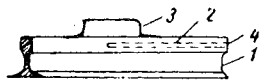
II. Termometru de fund tip TGG-1.

1) virf; 2) termometru de maxim cu mercur; 3) țevă; 4) dop; 5) corpuș cartușului termic; 6) capilar; 7) garnitură; 8) niplu; 9) știft; 10) reazem; 11) capilar; 12) țevă; 13) resort tubular eliocoidal; 14) bucea; 15) suport; 16) ac înregistrator; 17) căruciorul port-hirtie („curetă”); 18) știft de antrenare; 19) bucea; 20) șurub de ghidaj; 21) știft; 22) amortisor de cauciuc; 23) mecanism de ceasornic; 24) țevă; 25) niplu; 26) suportul arcului; 27) tijă; 28) reazem; 29) bucea; 30) țevă; 31) ax; 32) ghidaj; 33 și 34) mecanisme de fricțiune; 35) arc; 36) amortisor cu arc; 37) virf; 38) biglu; 39) pară de suspensiune.

ducerea rezervorului într-o pastă alcătuită din parafină topită amestecată cu pilitură de cupru. Termometrele sînt introduse într-un înveliș protector de ebonită sau de metal.



Termometru de sol tip Savinov.

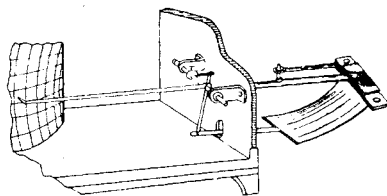


Termometru de șină.

1) cupon de șină; 2) gaură longitudinală; 3) mîner; 4) capacul găurii.

1. ~ **de șină**. *C. f.*: Termometru folosit la măsurarea temperaturii șinelor de cale ferată cînd se execută montajul suprastructurii căii pe șantier, în scopul de a se lăsa rosturile de dilatație corespunzătoare temperaturii din timpul montajului. Consistă dintr-un cupon de șină, de 0,40...0,60 m lungime, care are o gaură longitudinală amenajată în ciuperca șinei, în care se introduce un termometru obișnuit, și care e echipat la partea superioară cu un mîner, pentru a fi transportat (v. fig.). Gaura în care se introduce termometrul are un capac care se închide după introducerea termometrului. Termometrul de șină se așază lîngă șinele cari trebuie introduse în cale și se lasă să fie expus razelor solare, împreună cu șinele cari se montează, timp de 15...20 minute, după care se citește temperatura indicată.

2. ~ **inregistrator**. *Fiz., Meteor.*: Termometru al cărui element sesizor transmite valorile temperaturii unui dispozitiv înregistrator, care le înscrie sub formă unei curbe pe o hîrtie înfășurată pe un cilindru care se rotește uniform în jurul axei sale, obținîndu-se, astfel, graficul variației temperaturii, într-un loc oarecare, în funcțiune de timp.



Schema termometrului cu lamă bimetalică.

Ca element sesizor e folosită fie o lamă bimetalică (v. fig.), constituită din două lame de metale cu coeficienți de dilatație diferiți, fie un tub Bourdon. *Sin.* Termograf.

3. ~ **manometric**. *Fiz. V.* Termometru cu tub elastic, sub Termometru.

4. ~ **meteorologic**. *Meteor. V.* sub Temperatura aerului.

5. ~ **normal Engler**. *Ind. petr. V.* sub Distilare Engler (sub Distilare 1.)

6. ~ **prăstie**. *Meteor. V.* sub Temperatura aerului.

7. ~ **rezultant**. *Inst. conf.*: Termometru cu lichid cu rezervor cu capacitate mare și acoperit cu o substanță cu putere absorbantă mare, folosit pentru determinarea temperaturii rezultante (v.) într-o încăpere.

8. ~ **umed**. *Meteor. V.* sub Temperatura aerului.

9. ~ **uscăt**. *Meteor. V.* sub Temperatura aerului.

10. **Termometru geologic**. *Geol.*: Mineral cu temperatură constantă de formare (cristalizare), care poate furnisa date pentru determinarea temperaturii de producere a fenomenelor mineralogenetice și petrogenetice din natură, ținînd seamă de punctele de topire-solidificare, de punctele de transformare sau de inversiune, de domeniile de stabilitate a diferitelor faze, cunoscute în prealabil prin experiențe de laborator.

Astfel, cuarțul se separă din magmă la o temperatură sub 900°. Deasupra acestei temperaturi, cuarțul se transformă în

tridimit, iar prin scăderea temperaturii sub 575°, cuarțul se transformă într-o maclă neregulată. Ca termometre geologice pot servi și unele minerale din rocile granitice ca: feldspații și zeoliții, cari pot fi întrebuințați în studiul fazelor fluide și termale ale basinelor magmatice.

Studiul termometrelor geologice a fost extins și la rocile metamorfice, în cari unele minerale, cum sînt: granații, distenul, staurolitul, sillimanitul, cordieritul, etc., pot servi ca indicatori de temperatură în procesele metamorfice.

11. **Termon**, *pl. termoane*. *Inst. conf.*: *Sin.* Aeroterm (v.), Încălzitor de aer.

12. **Termonă**, *pl. termone*. *Chim. biol.*: Fiecare substanță care are proprietatea de a determina sexul gameților nediferențiați (ambosexuali), la anumite alge. Termonele sînt de două feluri: *androtermone*, cari transformă gameții ambosexuali ai algei în gameți masculini, — și *ginotermone*, cari îi transformă în gameți feminini. Picrocrocina (o glucozidă din safran) acționează ca ginotermone, fiindcă în concentrația de 0,025/cm³ produce feminizarea gameților. Un produs de hidroliză al picrocrocinului, hidrooxisafranul-2,6,6-trimetil, oxitetrahidrobenzaldehida, e o androtermone, producînd masculinizarea gameților. Un derivat al cvercitolului dezvoltă o puternică activitate de ginotermone. Ambele termone fiind secretate de celiule bisexuală ale plantei, pentru ca să apară numai unul dintre sexe, ginotermone e inactivată, în anumite condiții, cu acid boric. Activitatea termonelelor, ca și cea a *g a m o n e l o r*, se produce la concentrații foarte mici.

13. **Termonit**. *Ind. st. c.*: Material refractar, constituit dintr-un amestec de silice (SiO₂) și alumină (Al₂O₃).

14. **Termonucleară, reacție** ~. *Fiz. V.* sub Reacție nucleară.

15. **Termopauză**. *Meteor. V.* sub Atmosferă 1.

16. **Termopilă**, *pl. termopile*. *Elt., Chim.*: *Sin.* Pilă termoelectrică (v.).

17. **Termoplast**, *pl. termoplaste*. *Chim.*: Masă plastică polimerizată, care are proprietatea de a se înmuia progresiv în timpul încălzirii, pînă devine fluidă, fără a avea un punct de topire net. Datorită acestei proprietăți, acești polimeri pot fi presați în forme; la răcire ei își recapătă duritatea și rigiditatea inițială.

18. **Termoprint, tipar** ~. *Poligr.*: *Sin.* Tipar în relief imitat (v. sub Tipar 2), Monogravură.

19. **Termoregulator**, *pl. termoregulate*. *Tehn.*: *Sin.* Termostat (v. Termostat 2).

20. **Termoreleu**, *pl. termorelee*. *Tehn., Elt.*: *Sin.* Releu termic de temperatură (v. sub Releu 1).

21. **Termorezistent**. *Gen.*: Calitatea unei substanțe, a unui material sau a unui organism de a nu-și modifica proprietățile sub acțiunea căldurii. *Refractaritatea* e termorezistența referitoare la comportarea la înmuieră a materialelor la temperaturi înalte.

22. **Termorezistență**. 1. *Tehn.*: Proprietate a unui material de a prezenta rezistență la creșterea temperaturii. Termenul e folosit, în special, în cazul solicitărilor mecanice. Termorezistența e o proprietate importantă a unor mase plastice (mase plastice termorigide, v. sub Masă plastică), cari nu se înmoaie la încălzire și pot fi folosite pentru confecționarea unor obiecte solicitate mecanic la temperaturi relativ înalte.

23. **Termorezistență**, *pl. termorezistențe*. 2. *Ms., Elt., Telc.*: *Sin.* Traductor termorezistiv. V. sub Traductor.

24. **Termoscop**, *pl. termoscoape*. *Fiz.*: Instrument folosit pentru punerea în evidență a unei diferențe între temperaturile a două medii. Se folosesc fie *termoscoape cu două rezervoare*, în cari se găsește, de regulă un gaz, mai rar un lichid (introduse în cele două medii) și cu un tub comun în care se mișcă un indice, fie *termoscoape electrice* (de ex. un sistem de două termoelemente, legate în opoziție pe un același instrument de măsură a tensiunii electrice). *Sin.* (parțial) Indicator de temperatură.

Termoscoapele folosite pentru punerea în evidență a unei diferențe de temperatură mici se numesc *termoscoape diferențiale*.

25. **Termosferă**. *Meteor. V.* sub Atmosferă 1.

1. **Termosifon, pl. termosifoane.** *Fiz., Inst. conf.:* Ansamblu de conducte pline cu un lichid, cari formează un circuit închis care nu e în întregime dispus într-un plan orizontal și are un punct sau o porțiune în care se găsește o sursă de căldură și porțiuni în cari lichidul se răcește; în conducte circulația e provocată de diferența dintre greutatea specifică a lichidului încălzit și greutatea lui specifică la temperaturile atinse în punțile reci ale circuitului (v. fig.).

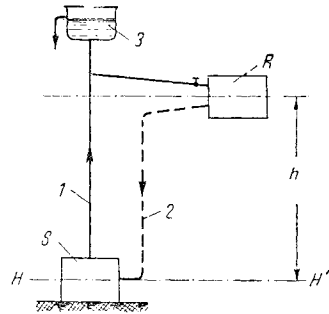
Circulația prin termosifon depinde de presiunea de circulație a lichidului, p_c , care e determinată de diferența dintre greutatea specifică a lichidului încălzit de sursa de căldură și greutatea specifică a lichidului răcit în alte părți ale circuitului și care are, în cazul prezentat schematic în figură, valoarea dată de relația:

$$p_c = p_s - p_h = h(\gamma_f - \gamma_r),$$

în care γ_f și γ_r sînt greutatea specifică ale lichidului din conducta de vehiculare, de ducere (tur) a lichidului cald, respectiv din conducta de întoarcere (retur) a lichidului rece, h e înălțimea (medie) a corpului de răcire (R) deasupra planului orizontal (HH'), p_a e presiunea atmosferică, iar presiunile hidrostatice în acest plan, la baza coloanei de lichid rece, respectiv a coloanei de lichid cald, au valorile $p_h = p_a + h\gamma_c$ și $p_s = p_a + h\gamma_f$.

Circulația prin termosifon se aplică, de exemplu, în încălzirea centrală la apă caldă, la răcirea sistemelor tehnice, etc. — În încălzirea cu apă caldă, prin gravitație, numită și **încălzire prin termosifon**, radiatoarele activează circulația prin faptul că, avînd suprafața de încălzire mare în contact cu aerul din încăpere, determină răcirea apei și deci creșterea greutății specifice a acesteia. — Circuitul din instalația de răcire a motoarelor cu ardere internă, e un circuit în termosifon, în care apa vehiculează căldură de la cilindrii motorului către radiator, în care se răcește, pentru ca apoi să reînceapă ciclul de circulație. — Principiul circulației prin termosifon e aplicat și la răcirea transformatoarelor electrice în ulei, la cari uleiul din cuvă circulă în plane verticale, urcîndu-se în apropierea coloanelor de tablă de oțel și a înfășurărilor, în cari se dezvoltă căldura cînd transformatorul e sub tensiune și debitează energie electrică, și coborînd în apropierea cuvei, unde se răcește (uleiul activează transferul de căldură din transformator spre mediul exterior).

2. **de locomotivă.** *C. f.:* Cameră de apă în formă de pîlnie, montată la unele tipuri de locomotivă, în interiorul cutiei de foc, și prin care circulă apa din căldare, servind astfel la mărirea suprafeței de vaporizare a căldării și la ameliorarea circulației apei. Se folosesc 1-3 camere dispuse vertical și la distanțe egale între ele, fiind fixate prin sudură la partea de sus în plafon, iar la partea inferioară de placa tubulară, cu ajutorul unei țevi de comunicație. Pereții camerei de apă sînt ancorați între ei cu antretoaze pentru a rezista presiunii din căldare. Datorită acestor termosifoane se obține o economie de combustibil (de circa 7%), însă prezintă inconvenientul unei întrețineri grele și costisitoare, deoarece acesta e supus acțiunii directe a flăcărilor.



Circulația prin termosifon.

S) sursă de căldură; R) corp în care lichidul cedează căldură; HH') proiecție orizontală a planului orizontal prin mijlocul sursei de căldură; h) înălțimea medie a corpului R deasupra planului HH' ; 1) conductă de ducere; 2) conductă de întoarcere; 3) vas de expansiune.

3. **Termostat, pl. termostate.** 1. *Tehn.:* Incintă în care se menține o temperatură constantă. La unele tipuri de termostate, aceasta se obține printr-o cît mai bună izolare termică a incintei respective, ceea ce se face înconjurînd această incintă cu substanțe rele conducătoare de căldură (incinte cu pereți dubli, între cari există un strat de vată, de cenușă, de aer sau chiar vid, ca în vasele Dewar). Alte tipuri de termostate, folosite mai ales la temperaturi înalte, compensează pierderile de căldură, cari există cu toată izolarea termică, prin încălzitoare (electrice sau chiar cu flăcără) comandate prin aparate reglate pentru temperatura pe care trebuie să o mențină termostatul, și cari stabilesc sau întrerup circuitul curentului electric de încălzire, sau reglează debitul de combustibil, astfel încît temperatura dorită să nu varieze.

Termostatele pentru temperaturi joase se numesc, și *criostate*.

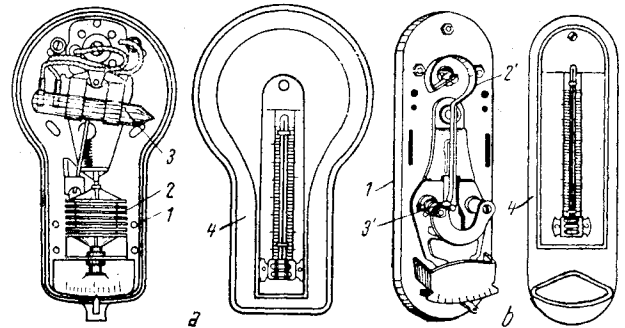
Termostat electric: Dulap izolat termic, încălzit electric în interior. Temperatura se măsoară cu un termometru montat în dulap — și se poate menține între anumite limite cu ajutorul unui regulator de temperatură de tipul termostatului, în accepțiunea Termostat 2.

4. **Termostat.** 2. *Tehn.:* Aparat automat pentru controlul și supravegherea temperaturii dintr-o incintă a unui sistem tehnic, la care seizorul e comandat de temperatura unui mediu sau a unui element de construcție al acestei incinte.

Termostatele sînt folosite, de exemplu, la comanda unui injector automat sau semiautomat dintr-o instalație de încălzire centrală, la comanda compresoarelor din instalațiile frigorifice, etc. Sin. Termoregulator.

După natura elementului seizor, se deosebesc termostate cu bimetal și termostate cu fluid.

Termostatele cu fluid (v. fig. a) se bazează pe dilatația unui fluid (de ex.: o coloană de fluid, un gaz, vaporii



Termostate de cameră, pentru instalații de încălzire centrală.

a) cu seizor cu fluid; b) cu seizor de bimetal; 1) corp; 2) seizor cu tub-armonic; 2') seizor de bimetal; 3) întreruptor basculant cu mercur; 3') întreruptor cu contacte metalice; 4) capac cu termometru.

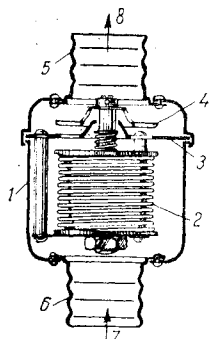
unui lichid ușor volatil, cum sînt toluenul, xilenul, alcoolul, etc.), închis într-un recipient (de sticlă sau metalic) care se introduce în mediul din incinta a căruia temperatură o reglează; fluidul comandă o supapă de construcție specială sau un alt întreruptor (de ex. întreruptor basculant cu mercur), care întrerupe sau restabilește — după necesitate — acțiunea sursei de căldură care încălzește incinta controlată.

Termostatele cu bimetal (v. fig. b) au, de regulă, seizorul constituit dintr-un element de bimetal (lamă dreaptă sau curbă) care își schimbă forma la variația temperaturii și acționează un întreruptor (de ex. cu contacte metalice; basculant cu mercur; etc.) montat în circuitul de comandă al circulației agentului de încălzire (energie electrică; mediu încălzitor cu apă caldă, abur sau aer; etc.).

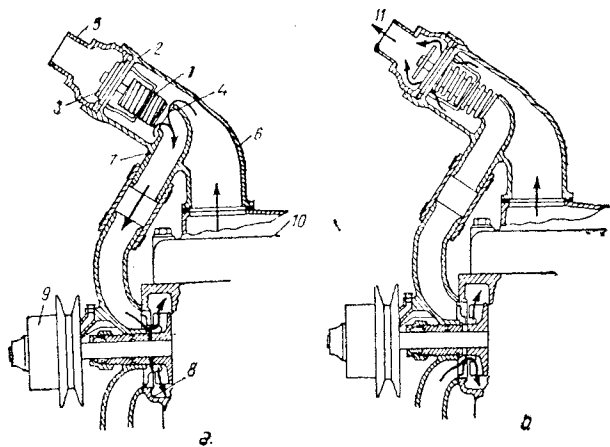
1. **Termostat.** 3. Mș.: Regulator automat de temperatură, instalat în circuitul apei de răcire al unui motor cu ardere internă, care permite reglarea și menținerea temperaturii de serviciu a motorului (de ex. între 70 și 85°), independent de sarcina acestuia sau de temperatura mediului exterior. Astfel, motorul poate avea răcirea corespunzătoare, în orice regim, ceea ce asigură condiții optime de funcționare și economie de combustibil.

Termostatul poate regla și poate menține temperatura de serviciu a motorului, atât prin oprirea trecerii apei spre radiator când motorul e rece, cât și prin asigurarea debitului maxim de apă spre radiator, când motorul e cald. Se folosesc termostate numite și *regulate* termostate, cari funcționează prin întreruperea sau prin scurt-circuitarea curentului de apă de răcire.

Fig. I reprezintă un termostat de întrerupere, care închide trecerea apei de la motor la radiator, prin așezarea supapei în elare 4 pe scaunul 3. Dacă temperatura apei crește, tubul elastic 2 se dilată (deoarece tubul e umplut cu un lichid cu punct jos de fierbere) și ridică supapa 4 de pe scaun, astfel încât se restabilește circuitul apei spre radiator. — Fig. II reprezintă un termostat de scurt-circuitare care, odată cu închiderea trecerii apei spre radiator, deschide un orificiu de trecere 4 spre o conductă de derivație (de scurt-circuitare) 7, și deci apa din motor continuă să circule, fără a mai trece prin radiator. Dacă temperatura apei crește, tubul elastic 1 se dilată și ridică supapa 3 de pe scaunul 2, obținând totodată orificiul 4 de trecere spre conducta de derivație 7.



I. Termostat de întrerupere. 1) corpul termostatalui; 2) tub armonic umplut cu lichid ușor volatil; 3) scaunul supapei; 4) supapă inelară; 5 și 6) tubului de racordare; 7) de la motor; 8) spre radiator.



II. Termostat de scurt-circuitare.

a) motor rece; b) motor cald; 1) tub elastic (umplut cu lichid); 2) scaunul supapei; 3) supapă inelară; 4) orificiu de trecere, pentru scurt-circuitare; 5) tubulură de racordare; 6) tubul de legătură dintre blocul cilindrilor și radiator; 7) conductă de derivație; 8) pompă de apă; 9) butucul ventilatorului; 10) blocul cilindrilor; 11) spre radiator.

derea trecerii apei spre radiator, deschide un orificiu de trecere 4 spre o conductă de derivație (de scurt-circuitare) 7, și deci apa din motor continuă să circule, fără a mai trece prin radiator. Dacă temperatura apei crește, tubul elastic 1 se dilată și ridică supapa 3 de pe scaunul 2, obținând totodată orificiul 4 de trecere spre conducta de derivație 7.

2. **Termostatică.** Fiz. V. sub Termodinamică.

3. **Termosterilizare.** Ind. alim.: Sin. Sterilizare prin încălzire. V. sub Sterilizare.

4. **Termotehnică.** Fiz.: Ramură a Fizicii tehnice, care studiază problemele de căldură și termodinamică în legătură cu utilizarea căldurii în scopuri industriale sau casnice, cum și fenomenele în cari căldura apare ca efect secundar.

Termotehnica se împarte în *Termodinamica tehnică* și *Transferul căldurii (Termocinetica)*. *Termodinamica tehnică* cuprinde, în principal, studiul energetic al mașinilor termice (motoare, mașini frigorifice, pompe de căldură, mașini de lucru) și studiul funcționării instalațiilor în cari căldura apare ca element principal sau ca element intermediar, în transformările de energie. *Transferul căldurii* cuprinde, în principal, studiul acestui transfer în schimbătoarele de căldură, cum și studiul încălzirii și al răcirii corpurilor.

5. **Termotelefon, pl. termotelefoane.** Fiz.: Telefon la care vibrațiile sonore sînt produse prin variațiile de temperatură ale unui fir de platin cu diametru foarte mic, sau ale unei foițe subțiri prin care trece, afară de curentul de conversiune, un curent continuu permanent. Termotelefoanele au o sensibilitate mică, dar se folosesc uneori în măsurile acustice.

6. **Termotransformator, pl. termotransformatoare.** Termot.: Sin. Transformator de căldură (v.).

7. **Termotropism.** Bot. V. sub Tropism.

8. **Termotropofie.** Geobot. V. sub Edafoclimatică, clasificare ~.

9. **Ternar.** 1. *Chim. fiz.:* Calitatea unui sistem fizicochimic — de exemplu, soluțiile lichide, și aliajele cu excepția oțelurilor (v. sub Ternar 3) — de a fi constituit din trei componente sau din trei faze.

10. **Ternar.** 2. *Chim. fiz.:* Calitatea unei substanțe de a conține în moleculă atomi cari aparțin la trei elemente.

11. **Ternar.** 3. *Metg.:* Calitatea unui oțel aliat de a conține încă două elemente de aliere introduse intenționat în timpul elaborării (de ex. cromul, nichelul, vanadiul, etc., siliciul sau manganul în proporții cari depășesc anumite limite), pe lângă fier și carbon și pe lângă celelalte elemente cari intră în proporții mici (de ex. fosforul, sulfurul, etc., manganul sau siliciul în proporții cari nu depășesc anumite limite) și în compoziția oțelurilor nealiate, ca impurități provenite din minele, din cărbuni, din căptușeala cuptoarelor sau oalelor de turnare, etc. V. și sub Oțel.

12. **Ternar.** 4: De ordinul al treilea.

13. **Ternion, pl. ternioane.** C.f.: Dulap metalic de construcție specială, cu compartimente verticale, avînd mai multe rafturi în cari sînt așezate biletele de tren, de carton. Biletele se așază în compartimentul respectiv prin spatele raftului, care se poate desface, prin rotire în jurul unui ax vertical, iar scoaterea lor se face pe la partea inferioară a fiecărui compartiment. Fiecare compartiment conține un pachet de 100 bilete, iar datorită unei clape care apasă pe bilete, se pot scoate pe jos numai cîte unul singur, trăgîndu-se pe la fundul compartimentului.

Partenionul e constituit din două părți cari se închid prin rotirea în jurul unui ax vertical, ajungînd față în față, înzăvorîndu-se cu broască cu cheie.

14. **Terofile, specii ~.** Geobot.: Specii vegetale ale căror frunze durează un an întreg; cînd frunzele noi apar în anul următor ele mor. Exemplu: mai multe specii de mur (Rubus).

15. **Terofite.** Geobot. V. sub Forme biologice.

16. **Teron.** Ind. text.: Fibră poliesterică de tip dimetil-tereftalat-etilenglicol, care se fabrică în țara noastră și care înlocuiește parțial sau total lîna în unele produse textile. Se prezintă ca fibre scurte cu lungimea de 150 mm, titlul 27...36 mtex (v. sub Tex), culoarea ivoar pal, gradul de polimerizare 135, o mare alungire elastică și multă termostabilitate; suportă

mult mai bine operația de pieptenare în comparație cu alte tipuri de fibre din polimeri sintetici (indicate ca materie primă pentru filaturile de lână pieptenată), are tușeu cald, revenire cu ușurință din starea sfionată, păstrează pliurile, e rezistentă la acizi și produce efect pilling (v.) mai redus, decât fibrele poliacrilonitrilice.

Structura fibrei de teron e constituită din cordoane de cîte 2-4 fibrile, în fiecare fibrilă mănunchiurile de macromoleculare succedîndu-se „cap la cap”, dispuse ca monezile într-un fișic. Prin iradiere cu un flux de neutroni timp de 10 ore, teronul se radioactivează, datorită impurităților cu urme metalice de la inițiatorii folosiți la policondensarea poliesterului și culoarea fibrelor se închide ca urmare a formării de grupe cromofore noi și modificării structurii masei ei.

Prin iradiere moderată cu cobalt radioactiv, teronul se comportă mai bine la vopsire și rezistă mai bine la acțiunea distructivă a luminii.

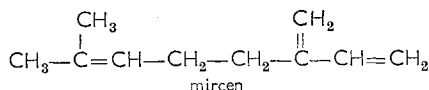
1. **Terotare. Hort.:** Aplicarea de mranită cernută mărunt, în strat foarte subțire, pe terenuri cultivate, în urma plivirii terenurilor respective, sau a unui vînt care a îndepărtat stratul de mranită existent. Sin. Terotaj.

2. **Terpenă, pl. terpene. Chim.:** Fiecare dintre hidrocarburile cu formula generală $C_{10}H_{16}$ din clasa monoterpenoidelor, cari au scheletul moleculei compus din resturi de isopren și se găsesc, în general, în diferite uleiuri eterice. În clasa *terpenoidelor* se cuprind, afară de hidrocarburile numite terpeni, și unii derivați oxigenați ai acestora, ca: alcoolii, aldehyde, cetone, oxizi și acizi. Terpene propriu-zise, adică hidrocarburi cu formula generală $(C_5H_8)_n$, se întîlnesc în natură numai ca terpene (numite și monoterpene), $C_{10}H_{16}$, și sescviterpene, $C_{15}H_{24}$. Terpenoidele se împart în monoterpenoide (C_{10}), sescviterpenoide (C_{15}), diterpenoide (C_{20}), triterpenoide (C_{30}). Menționăm, fără a face parte din clasa terpenoidelor, carotinoidele, cari au în moleculă 40 de atomi de carbon, și deși nu sînt polimeri ai isoprenului, conțin schelete de carbon construite după același principiu. Cauciucul, gutaperca și balata, cu formula $(C_5H_8)_n$, sînt polimeri macromoleculari ai isoprenului și de aceea se numesc politerpenoide.

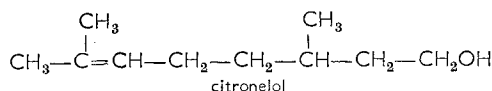
Terpenele sînt lichide incolore, refringente; au miros caracteristic, plăcut. Unele (de ex. camfenul) sînt cristalizate. În general, sînt optic active, găsindu-se în natură ambii antipozii optici. Se oxidează cu ușurință în aer.

Terpenele cari se găsesc în natură se pot împărți în *terpene aciclice*, cu trei duble legături, *monociclice*, cu două duble legături, și *biciclice*, cu o singură dublă legătură. Prin sinteză au fost obținute și terpene *triciclice*, fără duble legături.

Terpeni aciclici găsiți în natură sînt: mircenul și ocimenul



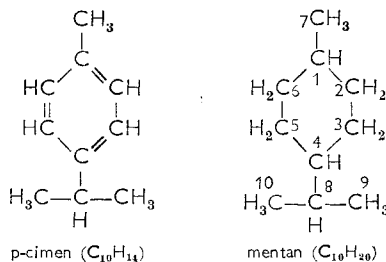
Primul se găsește în uleiul de Myrcia acris și în alte uleiuri eterice, de bay, de hop, iar al doilea în frunzele de busuioc (*Ocimum basilicum*) și în alte plante.



Citronelolul, $C_{10}H_{20}O$, e un alcool cu o singură dublă legătură în moleculă; se găsește în uleiul de trandafir, de mușcată, de geraniu și de citronella. Geraniolul, $C_{10}H_{18}O$, alcool cu două duble legături, e componenta principală a uleiurilor de tran-

dafir, de mușcată, de citronella și se găsește în numeroase alte uleiuri eterice.

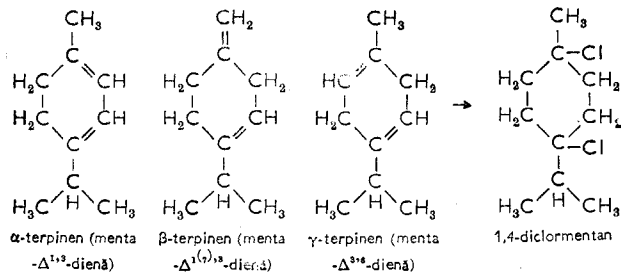
Terpenele monociclice sînt derivați ai p-cimenului, $C_{10}H_{14}$ (p-metil-isopropil-benzenul), sau ai mentanului, $C_{10}H_{20}$ (1-metil-4-isopropil-ciclohexanul).



Mentanul servește ca bază a nomenclurii și locul dublelor legături se notează cu cifre scrise după litera Δ, astfel, α-terpinen se notează și cu termenul: menta-Δ^{1,3}-dienă.

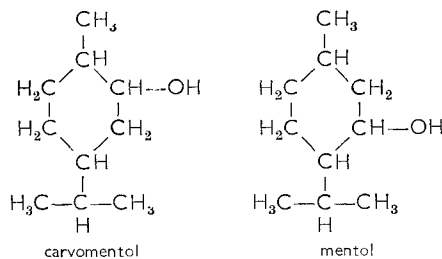
Terpenele monociclice naturale au toate formula $C_{10}H_{16}$ și sînt deci mentadiene. Cele mai importante sînt limonenul, care se izolează din uleiul de coji de lămii și portocale, din uleiurile de bergamot, țelină, etc.; terpinenele (în uleiul de măghiran) și felandrenul (în uleiul de molură, etc.).

Sub numele de terpinene se cuprind trei terpene cari dau, prin adiție de acid clorhidric uscat, aceeași diclorură 1,4-diclor-mentanul.



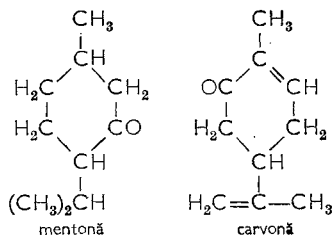
α-Terpinenul se găsește amestecat cu γ-terpinenul în unele uleiuri eterice (măghiran, coriandru). Amestecul de α- și γ-terpeni se poate obține și artificial, din alte terpene, de exemplu din pinen, dipenten, felandren, etc., prin încălzire cu acid sulfuric și alcool (isomerizare) sau din terpin-hidrat, terpineol și cineol cu acid sulfuric diluat (deshidratare și isomerizare).

Exemple de alcoolii din grupul terpineolilor monociclici sînt carvomentolul și mentolul:



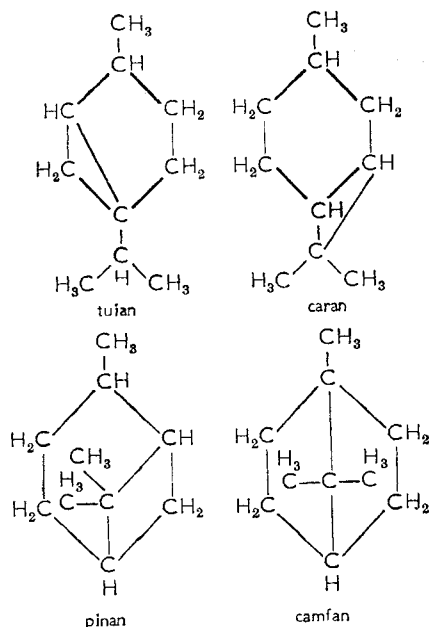
Dintre alcoolii din grupul terpenoidelor monociclice, cu o dublă legătură, $C_{10}H_{18}O$, menționăm α- și β-terpineolul (v. Terpineol), cum și piperitolul.

Dintre cetonele monociclice cele mai importante sînt mentona, $C_{10}H_{18}O$, cetonă saturată, și carvona, $C_{10}H_{14}O$, cetonă nesaturată avînd două duble legături. Prima se găsește în uleiurile de izmă, iar a doua, în uleiul de sămînța de chimen și de sămînța de mărar.



Terpenele diciclice, $C_{10}H_{16}$, conțin două cicluri în moleculă și au o dublă legătură. Acestea, ca și celelalte terpenoide diciclice se clasifică, după scheletul lor, în șapte grupuri mai importante, reprezentate prin următoarele hidrocarburi saturate ($C_{10}H_{18}$): tuian, caran, pinan, camfan, isocamfan, fenchan și isobornilan. În tuian se recunoaște scheletul mentanului cu o legătură suplimentară între pozițiile 4,6, prin care ia naștere un ciclu de trei atomi. În caran, pinan și camfan, scheletul mentanului apare clar, dacă se consideră că restul isopropilic formează puntea intramoleculară, care dă naștere unor cicluri de trei, patru, respectiv cinci atomi de carbon, condensate cu inelul ciclohexanic. Celelalte trei hidrocarburi se diferențiază mai mult de tipul simplu al mentanului, la formarea lor avînd loc reacții de transpoziție intramoleculară. Monoterpenele diciclice sînt derivați ai uneia dintre următoarele patru hidrocarburi de bază, și anume:

Prezintă importanță deosebită α -pinanul, care e foarte răspîndit și se găsește alături de β -pinen, în uleiul de terebentină, cum și în alte uleiuri eterice. El e folosit ca materie primă pentru obținerea terpenoidelor diciclice, monociclice și aciclice. De asemenea, prezintă importanță o cetonă din grupul camfanului, camforul, $C_{10}H_{16}O$, fiind utilizată la obținerea diferiților compuși.



Sescviterpenele sînt hidrocarburi cu formula $C_{15}H_{24}$. Au aspectul unor uleiuri viscoase cu p. f. 250...280°. Sînt foarte răspîndite în uleiurile eterice. Sescviterpenele pot fi aciclice sau monociclice cu trei duble legături, biciclice cu două legături și triciclice cu o singură dublă legătură. În natură se mai întîlnesc alcooli și cetone derivînd de la aceste hidrocarburi. În totalitatea lor formează grupul *sescviterpenoidelor*. Dintre sescviterpenoidele aciclice cel mai important e un

alcool, farnezolul, $C_{15}H_{26}O$, iar dintre cele diciclice, santonina, $C_{15}H_{18}O_2$.

Sescviterpenoidele monociclice au ca reprezentanți mai importanți și mult răspîndiți în natură, sescviterpenele: bisabolen, cadinen și cariofilen.

Sescviterpenoidele diciclice sînt cuprinse în cinci grupuri, cari se diferențiază între ele prin structura moleculelor. Produsele cari formează scheletul de bază al primelor patru grupuri sînt: cadalina, eudalina, vetivazulena, S-guaiazulena. Sescviterpenoidele din grupul al cincilea au structuri moleculare diferite.

Diterpenele, $C_{20}H_{32}$, sînt uleiuri viscoase, cari au p. t. peste 300°; se antrenează greu cu vaporii de apă și din această cauză se întîlnesc rar în uleiurile eterice. Se cunosc diterpene mono-, di- și triciclice. Acestea, împreună cu alcoolii, fenolii și oxizii cu schelet diterpenoidic sînt cuprinse în grupul *diterpenoidelor*. Importanță mai mare prezintă unii derivați ca fitolul și acizii din rășinile de conifere. Fitolul, $C_{20}H_{40}O$, e o componentă a clorofilei. Din clasa diterpenoidelor fac parte și vitaminele A, E și K, cari au în constituția lor un rest de fitol. Acizii carboxilici, $C_{20}H_{30}O_2$, se găsesc în porțiunea nevolatilă a oleo-rezinelor de conifere. Cel mai cunoscut e acidul abietic.

Triterpenele, $C_{30}H_{48}$, și derivații hidrocarburilor respective formează grupul *triterpenoidelor*. Unii compuși ca scualenul, $C_{30}H_{50}$, și linosteronul, $C_{30}H_{50}O$, fac parte din puținele terpenoide de origine animală.

Terpenele și derivații lor sînt întrebuițate în cantități mari în parfumerie, în Medicină, în industria farmaceutică, în industria celulozului, a pulberii fără fum, etc.

1. Terpin. *Chim.*: $C_{10}H_{18}(OH)_2$. Diol biterțiar din grupul terpenoidelor monociclice, avînd ca schelet mentanul (1-metil-4-isopropil-ciclohexanul). Există sub două forme: *cis*-, cu p. t. 105,5° și p. f. 258°, și *trans*-, cu p. t. 156...158°, și p. f. 263...265°.

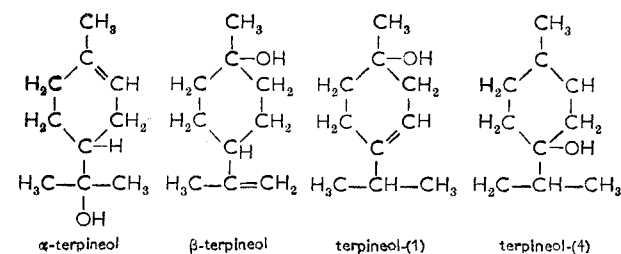
cis-Terpinul se prepară prin hidratarea pinenului sau a uleiului de terebentină, în mediu acid. Are proprietatea de a adăuga o moleculă de apă, dînd un produs, terpinhidratul, folosit în Medicină ca modificator al secrețiilor bronhice. Combinația aceasta servește la separarea terpinului de alți produși.

trans-Terpinul se prepară din dibromhidratul *trans*-limonenului, prin hidroliză blîndă.

Cei doi terpini, prin tratare cu acid bromhidric, trec în dibromhidrații limonenului. Sînt utilizați în diverse sinteze chimice. Sin. 1,8-Dihidroxi-mentan.

2. Terpin-hidrat. *Chim.*: $C_{10}H_{18}(OH)_2 \cdot H_2O$. Monohidrat al *cis*-terpinului, cristalizat. Se folosește la fabricarea α -terpineolului, utilizat în parfumerie.

3. Terpeneol, pl. terpeneoli. *Chim.*: Alcool din clasa terpenelor monociclice. Are gr. mol. 154,24. Se cunosc mai mulți



isomeri: α -terpineolul, β -terpineolul, terpineol-(1), terpineol-(4). Formele racemice au p. t. 35°, iar cele active au p. t. 36,9°; p. f. 219°.

Ca materie primă pentru fabricarea terpineolilor servește pinenul, extras prin fracționare din uleiurile de rășină, în special α -pinenul. Prin adădire de apă se obține terpinhidratul care, prin eliminare parțială de apă, trece cu randamente bune într-un amestec de α - și β -terpineol alături de dipenten. Adădirea apei la pinen are loc printr-o agitare puternică cu acid sulfuric 25% la temperatură puțin peste cea normală, în prezența unui emulgator. Pasta de cristale se centrifughează și se spală. Din soluția-mamă se separă hidrocarburile de tip dipentenic. Pentru eliminarea unei singure molecule de apă din terpinhidrat, acesta e antrenat cu vapori de apă în prezența a 0,3% acid fosforic sau oxalic. Produsul brut e fracționat în vid. Capul de distilare conține dipenten și terpinolen.

Terpineolul, în special isomerul α , are un puternic miros de liliac și e utilizat în parfumerie, în cosmetică și în industria săpunului.

1. **Terra di Siena.** *Ind. chim.*: Colorant mineral natural, varietate a ocului (v.), care conține o cantitate mare de oxidhidrat de fier. Are putere mare de acoperire și o culoare vie. Scos din carieră are o culoare brună (de la închisă până la galbenă deschisă), care, prin calcinare, capătă nuanțe variate de brun, brun-roșietic, galben-portocaliu, până la roșu închis. Se întrebuințează în vopsitorie și în poligrafie, la prepararea de cerneluri transparente.

2. **Terra fusca.** *Ped.*: Sol de culoare galbenă, brună sau brun-roșietică, format pe calcare în clima mediteraneană. În climă mai rece, umedă, acest tip de sol apare ca sol relict, pe care se poate forma un sol silvestru brun sau brun-gălbui.

3. **Terra rossa.** *Petr., Ped.*: Rocă sedimentară reziduală, care se formează prin dizolvarea calcarelor și acumularea părții insolubile. E o argilă roșie, bogată în hidroxizi de fier și oxizi de aluminiu, care se întâlnește în regiuni cu climat mediteranean, pe calcare, în doline sau în crăpături.

Condiția principală a formării acestei roci e existența unei rețele de fisuri în masa de calcar care să permită circulația apei, levigarea carbonatului de calciu și acumularea argilei insolubile în golurile create.

În țara noastră, terra rossa se întâlnește ca formațiune actuală, pe calcarele sarmatice din Dobrogea, cum și pe calcarele mesozoice din Oltenia și din Banat. În aceste din urmă regiuni e cunoscut sub numele de *sol roșu de cornet*, prezentând în condițiile climatice actuale diferite grade de podzolire. Profilul are un orizont A în general ușor îmbrunit, mai mult sau mai puțin distinct, urmat de un orizont B roșu, spălat de CO_2 Ca, eventual cu mici fragmente de calcar, cu trecere directă, fără nici o tranziție la calcarul dur aflat dedesubt. Solul roșu de cornet se formează în clima actuală pe materia rămasă după dizolvarea calcarului, rubefiat în epoci anterioare, când clima permitea acest proces și redepus de ape pe calcarul nealterat. *Sin. Pământ roșu.*

4. **Terrazzo.** *Arh., Cs.*: Strat de finisaj alcătuit dintr-un amestec de ciment, coloranți și granule, cubice sau piramidale, de roci (marmoră, travertin, granit, diorit, etc.), folosit la pardoseli, scări, pereți, glafuri de ferestre, etc. După turnarea și întărirea amestecului, suprafața respectivă, care uneori se înfrumusețează prin diverse adausuri (de ex.: sidef, strunjături mărunte de alamă sau de aluminiu, de porțelan, de agat, etc.), se lustruiește.

Materialele folosite depind de desenul care trebuie realizat, de calitatea finisajului și de aspectul arhitectonic al clădirii.

Pentru locuințe, școli sau clădiri industriale se poate folosi cimentul obișnuit. Pentru finisaje cu caracter decorativ (la teatre, cluburi, etc.) se recomandă folosirea cimentului alb, a cimenturilor colorate, sau a unui amestec de ciment obișnuit, albit cu făină de piatră, și pigmenți minerali.

Coloranții folosiți la lucrările de terrazzo trebuie să fie minerali, rezistenți la alcalii, să aibă capacitate mare de colorare și să fie rezistenți la lumină.

Granulele și cimentul se amestecă, fie în stare umedă, în malaxoare de mortar, fie în stare uscată, în lăzi de lemn. Apa se adaugă treptat, până se obține consistența necesară.

Pardoselile de terrazzo sînt constituite, în general, din fond (partea de bază), friz, care înconjoară pe contur fondul, și elemente ornamentale.

Pentru fond se folosesc, în general, granule mai mari decît pentru friz. Frizul se execută, de obicei, cu culori mai închise, întrucît aspectul lui se obține prin culoare și nu prin structură.

Executarea pardoselilor de terrazzo cuprinde două procese principale: turnarea stratului pregătitor, pe un strat-suport, în general de beton, gros de 15...20 cm și pregătît în acest scop, și aplicarea stratului de terrazzo.

Terrazzo pentru pereți se execută cu aceleași compoziții ca pentru pardoseli, dar mult mai dense.

Acoperirea cu terrazzo a pereților se folosește în special la încăperile de baie, laboratoare, magazine, case de scări, etc.

Masa de terrazzo, sub forma unei paste, poate fi aplicată pe pereți prin aceleași procedee ca și tencuiala (v.).

Elementele finisate cu terrazzo (trepte, plăci, pervazuri pentru ferestre, glafuri, etc.) se execută de obicei în ateliere sau fabrici specializate, după o tehnologie adecvată.

Freizarea suprafețelor finisate cu terrazzo se execută manual, cu piatră de carborundum, sau mecanizat, cu mașini de frecat, iar lustruirea acestor suprafețe se face prin frecare cu ceară.

5. **Terțarolare.** *Nav.*: Reducerea suprafeței unei vele expuse vîntului, prin legarea baerelor (sachetilor) de terțarolă (v.) cu un nod de terțarolă (v. sub Nod marinăresc) pe filiera de terțarolă (v.) a vergii și pe filierele de împuntătură. Pentru terțarolare, vela se strînge pe vergă pe lungimea terțarolei, virînd pâlâncelele de terțarolă și filînd scotele. În acest timp se guvernează astfel, încît vela să prindă cît mai puțin vînt pentru a împiedica vela să bată și să pericliteze viața gabierilor cari lucrează pe vergi. La bărci, vela care se terțarolează se lasă în barcă unde se execută operația, după care vela se ridică din nou.

La unele îmbarcațiuni de sport, ghiul se poate roti cu ajutorul unui sistem de clichete, în care caz terțarolarea se poate face numai prin rotirea ghiului. Sisteme analoge încercate la navele cu vele pătrate nu au dat rezultate.

6. **Terțarolare spaniolă.** 1. *Nav.*: Executarea unei terțarole spaniole (v.) la un floc.

7. **Terțarolare spaniolă.** 2. *Nav.*: Filarea unei vergi pătrate mobile cu vela respectivă întinsă, pînă cînd verga e susținută numai de balansine. E un procedeu practicat foarte rar.

8. **Terțarolă, pl. terțarole.** *Nav.*: Porțiune dintr-o velă, care servește la reducerea suprafeței acesteia expusă vîntului, atunci cînd vîntul depășește o anumită forță (v. sub Scara Beaufort, sub Vînt). Terțarola e cuprinsă: la vecele pătrate, între marginea de invergare (v.) și filiera de terțarolă (v.) (imediat inferioară) sau între două filiere de terțarolă succesive; la vecele aurice și la cele latine, între marginea de întinsură și filiera de terțarolă sau între două filiere de terțarolă succesive. Numărul terțarolelor variază cu tipul de velă. Velele inferioare au 1...2 terțarole. La navele fără contragabieri, gabierii au 3...4 terțarole, iar la navele cu contragabieri niciuna. Contragabierii au, de regulă, o singură terțarolă. Velele superioare nu au terțarole. Randlele navelor cu greement pătrat au două, iar ale celor cu greement auric, trei terțarole. Trinchetinul are 1...2 terțarole, flocurile una singură. V. și sub Terțarolă diagonală, și sub Greement.

9. \sim **diagonală.** *Nav.*: Terțarolă (v.) a cărei filieră de terțarolă e oblică. Terțarola diagonală e folosită uneori la randa (v. Velatură, sub Greement).

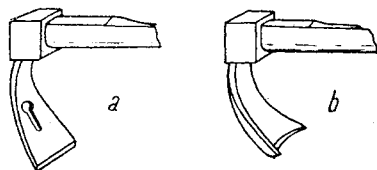
10. \sim **spaniolă.** *Nav.*: Nod executat cu colțul de fungă a unui floc (v. Velatură, sub Greement), în scopul de a reduce suprafața velei atunci cînd aceasta nu e echipată cu terțarole. Se folosește numai pe îmbarcațiuni de sport, bărci, etc.

1. ~, nod de ~. Nav. V. sub Nod marinăresc.
2. **Terția**. *Poligr.*: Literă tipografică avînd corpul de 16 puncte.
3. **Terțiară, Era ~**. *Stratigr.*: Sin. Neozoic (v.).
4. **Teschemacherit**. *Mineral.*: NH_4HCO_3 . Bicarbonat de amoniu, natural, care se găsește uneori sub formă de cristale rombeice în depozitele de guano (v.).
5. **Tescovină**. 1. *Ind. alim.*: Sin. Boștină (v. Boștină 2), Prăștină, Boască, Tescovină de struguri.
6. **Tescovină**. 2. *Ind. alim.*: Reziduu de la presarea merelor pentru prepararea sucului de mere. Constituie o materie primă pentru fabricarea pectinei. Sin. Tescovină de mere.
7. **Teseral, sistemul ~**. *Mineral.*: Sin. Sistemul cubic (v. Cubic, sistemul ~).
8. **Tesla**. *Fiz., Elt.*: Unitate de măsură neraționalizabilă a inducției magnetice \bar{B} în sistemul internațional de unități (SI).

Un cîmp magnetic uniform are inducție de un tesla (prescurtat T) dacă asupra fiecărui metru dintr-un conductor rectiliniu perpendicular pe liniile de cîmp magnetic și parcurs de un curent electric avînd intensitatea de 1 amper se exercită o forță de un newton. Inducția de 1 Tesla e egală, de asemenea, cu inducția magnetică produsă de un flux de 1 Weber uniform repartizat pe o suprafață normală pe liniile de cîmp și avînd aria de 1 m^2 .

$$1\text{T} = \frac{1\text{Wb}}{\text{m}^2} = \frac{1\text{N}}{\text{A}\cdot\text{m}}; \quad 1\text{T} = 10^4 \text{Gs.}$$

9. **Teslă, pl. tesle**. 1. *Ind. lemn.*: Unealtă tăietoare și așchietoare, constituită dintr-un corp de oțel cu tăiș drept sau curb, dispus într-un plan care nu e cuprins în planul de simetrie al corpului, — și dintr-o coadă de lemn scurtă, — care servește în principal la fasonatul lemnului, prin cioplire prin lovire (v. fig.). Tesla poate servi și ca ciocan pentru bătarea cuielor, folosind



Teslă.
a) cu tăiș drept; b) cu tăiș curb.

fața capului. *Corpul de oțel* al teslei, care are un plan de simetrie care cuprinde axa cozii, are următoarele părți: *capul*, care are secțiunea transversală constantă și e terminat cu o față în general plană; *ochiul*, în care se fixează coada; *leafa* (sau *lama*), care poate avea secțiunea fie dreptunghiulară, fie în segment de coroană circulară, cu centrul de curbură în partea cozii, și are la tăiș un singur pieziș, pe partea din spre coadă; *tăișul*, care poate fi drept sau curb și e în cruce (într-un plan perpendicular) față de axa cozii. *C o a d a* e de lemn tare. De regulă, teslele cu tăiș drept au o gaură rotundă cu o prelungire în l, care servește la scoaterea cuielor.

În general, tesla se mînuiește cu o singură mînă. Forma și dimensiunile corpului și ale cozii depind de scopul în care sînt folosite teslele.

Teslele cu tăiș drept se folosesc în lucrări de dulgherie; *teslele cu tăiș curb* se folosesc în dogărie, la scobitul albiilor, etc. — *Teslele pentru sabotat traverse*, (v. fig. III, sub Sabotarea traversei) sînt mai mari și cu coadă lungă (cu masa totală de 2 kg) și se mînuiesc cu ambele mîini.

10. **Teslă**. 2. *Ind. lemn.*: Corpul de oțel al teslei, în accepțiunea Teslă 1. Se confecționează din oțel, prin forjare, cu ochiul ștanțat; fața și tăișul sînt polizate, călite și revenite.

11. **Tessar, obiectiv ~**. *Foto. V.* sub Obiectiv fotografic (sub Obiectiv 1).

12. **Test, pl. testuri**. 1. *Telc.*: În centralele telefonice manuale, operația de verificare pe care o face telefonista,

după primirea apelului abonatului chemător, pentru a ști dacă abonatul chemat e sau nu liber, în vederea transmiterii apelului. Testul se face punînd cheia de apel și convorbire în poziția de răspuns și atingînd cu capul fișei de apel dulia de apel a abonatului chemat, din cîmpul multiplu.

La *schimbătorul telefonic cu baterie locală*, dacă abonatul chemat e ocupat, se aude în receptorul telefonistei un pocnet datorit unui curent produs de bateria de test și care trece prin receptorul telefonistei.

La *schimbătorul telefonic cu baterie centrală*, dacă abonatul chemat e ocupat, se aude fie o pocnătură, fie un ton de ocupat. În primul caz, pocnetul se produce ca mai sus, sau prin schimbarea polarității tensiunii. În al doilea caz, se trimite în receptorul telefonistei și al abonatului chemător, un curent de frecvență vocală, dat de un buzzer instalat în centrala telefonică respectivă.

13. **Test, pl. teste**. 2. *Biol.*: Probă prin care se examinează aptitudinile fizice și psihice ale unei persoane. Prin extensiune se numește test și materialul (fișe, caiete, tablouri, etc.) cu care se efectuează această probă.

14. **Test**. 3. *Paleont.*: Învelișul mineral al organismelor unicelulare, plante și animale, cari s-au putut păstra în sedimente.

15. **Test-film**. *Cinem.*: Film utilizat pentru verificarea și reglarea aparatului de proiecție. De regulă, un test-film e rezultatul combinării unui test-film pentru imagine cu unul pentru sunet.

Partea de imagine a unui test-film permite verificarea calității redării imaginii într-o sală de proiecție cinematografică. Cu ajutorul lui se verifică claritatea, stabilitatea imaginii, dimensiunile corecte ale imaginii, centrarea obturatorului și uniformitatea iluminării ecranului.

Partea de sunet a unui test-film permite verificarea uniformității iluminării pistei optice de sunet, centrarea dreptunghiului de lumină, redarea fidelă a întregului domeniu de audio-frecvență, deplasarea uniformă lipsită de fluctuații a filmului prin dreptul capului de redare a sunetului, redarea nivelurilor acustice înalte și a acusticii sălii.

Test-filmurile se execută prin procedee speciale.

16. **Testea, pl. testele**. *Poligr.*: Numire (folosită rar) pentru douăzeci de coli de hîrtie.

17. **Testemel, pl. testemele**. *Ind. țăr.*: Numire care se dă în unele regiuni ale țării basmalei, în special basmalei mari, pătrată, cu cîmpul negru, galben, roșu, etc., iar pe margini, cu flori colorate.

18. **Tester, pl. testere**. *Expl. petr.*: Aparat de fund folosit pentru încercarea stratelor productive în gaura de sondă netubată, cu ajutorul căruia se obțin date calitative în legătură cu stratele încercate, natura lichidului din formațiune și, în unele cazuri, și productivitatea sondei. Sin. Probator de strat, Dispozitiv de încercat stratele.

Testerul se compune, în general, din următoarele părți: corpul, sistemul de declanșare, supapa de reținere, geala de egalizare a presiunii, packerul, duza de fund, manometrul de înregistrare a presiunii, filtrul și legătura de siguranță.

Din punctul de vedere al condițiilor gării în care se introduce, se deosebesc: *testere pentru gaură cilindrică normală și testere pentru gaură cilindrică redusă, cu prag*.

Din punctul de vedere al condițiilor de fixare și de etanșare a testerelor, se deosebesc: *testere cu picior și testere cu packere extensibile*, acționate hidraulic.

După natura sistemului de lansare a testerelor cu packer, se deosebesc: *testere introduse cu garnitură de prăjini*, care

captează proba de lichid în interiorul său, și testere introduse cu cabluri, cari captează proba într-un recipient de acumulare.

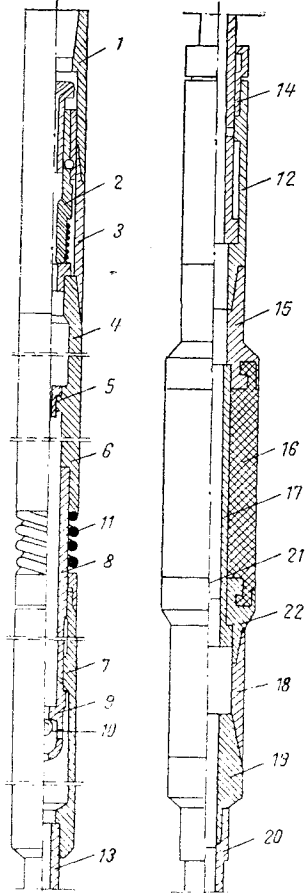
Testerul cu picior (v. fig. I) se introduce în gaura cilindrică normală, fixarea lui făcându-se cu ajutorul piciorului care se sprijină pe talpă sau pe un dop de ciment plasat sub stratul care se probează.

Elementul principal al testeurului propriu-zis îl constituie valva de declanșare (v. fig. II) care, atunci când se deschide, permite stratului să debiteze în prăjini.

Fluidul debitat de strat intră prin șliturile ancorei, pătrunde prin interiorul gealei de egalizare și trece prin supapa de reținere și duza de fund, ajungând pînă la valva de declanșare care e închisă. Pentru luarea probei, valva de declanșare se deschide în urma lansării prin prăjini a unei tije care,

I. Tester cu picior.

1) reducție superioară pentru valva de declanșare; 2) valvă de declanșare; 3) subansamblul valvei; 4) subansamblul duzei fixe; 5) duza fixă; 6) subansamblu de legătură; 7) corp exterior; 8) tub interior; 9) supapă de reținere; 10) supapă de circulație; 11) resort; 12) corpul gealei; 13) tub interior; 14) garnitură de etanșare; 15) reducție; 16) manșon de cauciuc; 17) tub interior; 18) manșon; 19) reducție de legătură; 20) mufă pentru filtru de care se atașază piciorul șlituit; 21) bolț de forfecare; 22) reducție inferioară.



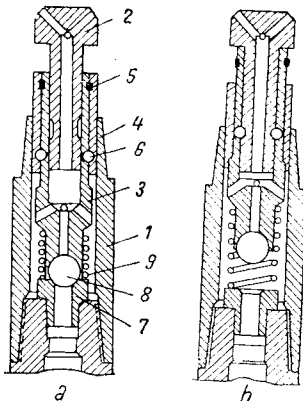
covind pistonul valvei, pune în comunicație presiunea stratului cu spațiul de presiune redusă din interiorul garniturii de foraj.

După luarea probei, prin ridicarea garniturii de prăjini, resortul 11 revine în poziția inițială, supapa de reținere se închide, captînd astfel proba de lichid colectată în garnitură, iar manșonul 16 revenind în poziția inițială, testeurul poate fi extras.

II. Valvă de declanșare.

a și b) pozițiile închisă, respectiv deschisă;

1) carcasă pentru corp; 2) piston; 3) corp; 4) manșon de fixare; 5) inel de fixare; 6) bilă de fixare; 7) scaun; 8) bila valvei de reținere; 9) resort.



Testerul cu picior permite încercarea diferitelor strate, chiar după ce sonda a atins adîncimea finală, putîndu-se astfel proba strate cari nu au putut fi estimate ca productive.

Testerul pentru probare în gaura redusă, cu prag, permite executarea operațiilor de luarea probelor de fluid din diferitele strate productive, numai cu condiția ca deschiderea stratului respectiv să se facă cu un diametru redus de sapă, creîndu-se astfel condițiile necesare fixării packerului deasupra acestuia.

Acest tip de tester (v. fig. III) se compune din aceleași elemente ca și testeurul cu picior, cu deosebirea că în locul

acestuia există un filtru șlituit. Testerul se introduce în sondă cu ajutorul garniturii de prăjini sau de țevi, care în timpul introducerii se menține goală (supapa de reținere și valva de declanșare ale aparatului sînt închise). Fluidul de foraj din gaura de sondă pătrunde prin filtru și orificiile tubului interior 13 sub garnitura de etanșare 14.

Testerul hidraulic pentru probare în gaură netubată, cu garnitura de foraj plină (v. fig. IV), face parte din categoria testeurilor necondiționate de talpă, lucrînd în gaură cilindrică. E echipat cu packer extensibil și e comandat de la suprafață.

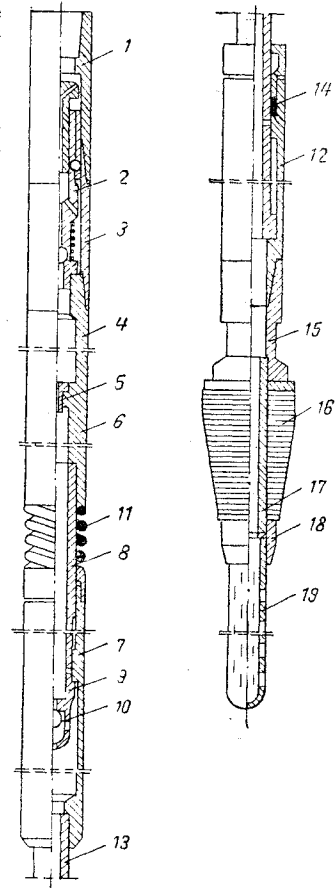
După stabilirea intervalelor în cari se iau probele, se introduce aparatul în sondă, garnitura de lansare fiind menținută goală în timpul introducerii, deoarece aparatul e blocat.

Garnitura se învîrtește la dreapta pentru ca tubul 1 să se desprindă de bacurile 10 și se ridică, astfel că bacurile se desprind din filet blocîndu-se prin culisa 4; orificiul a trece, în felul acesta, în dreptul orificiilor e.

Pentru a se putea lua proba de sub packer, se continuă învîrtirea garniturii la dreapta și se procedează la ridicarea acesteia.

Cînd presiunea stratului nu e suficientă pentru a învinge presiunea coloanei de apă din garnitura de prăjini, se procedează la denivelarea prin pistonare a apei din garnitură, pînă în momentul cînd se creează o diferență între presiunea coloanei de lichid și presiunea stratului, și acesta din urmă începe să debiteze prin interiorul garniturii.

Testerul hidraulic lansat cu garnitura de prăjini plină permite încercarea în bune condiții a stratelor traversate de gaura de sondă, fără a fi nevoie de o pregătire specială și,



III. Tester pentru luat probe de lichid din strat în gaură de sondă netubată, cu prag cu diametru redus.

1) reducția superioară pentru valva de declanșare; 2) valvă de declanșare; 3) subansamblul valvei; 4) subansamblul duzei fixe; 5) duza fixă; 6) subansamblu de legătură; 7) corp exterior; 8) tub interior; 9) supapă de reținere; 10) supapă de circulație; 11) resort; 12) corpul gealei; 13) tub interior; 14) garnitură de etanșare; 15) reducție; 16) garnitură de talpă sau de pâr de cămilă; 17) tub interior; 18) reducție de legătură; 19) filtru șlituit sau ancoră.

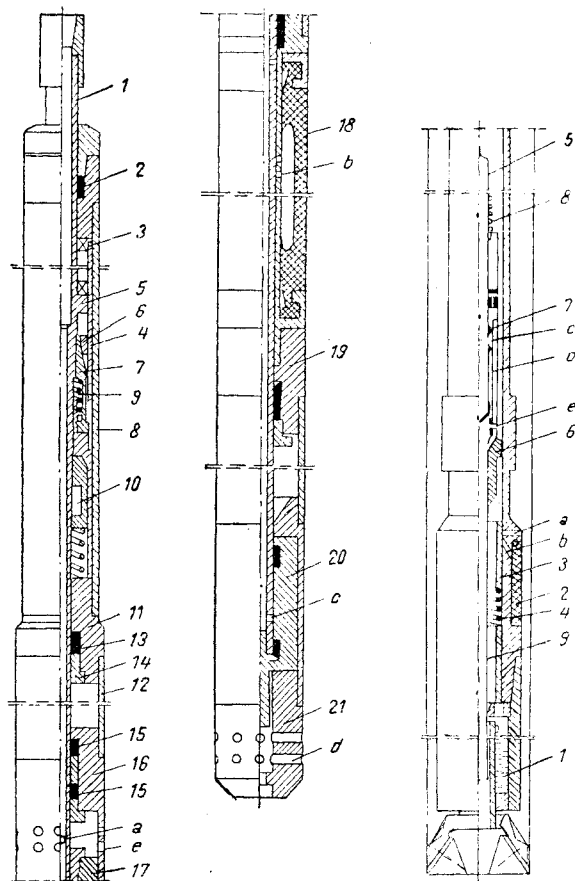
în același timp, permite repetarea probei fără extragerea aparatului pentru armare.

Testerul pentru probare în cursul forajului, tip IPG-UFNII-65 (v. fig. V), folosit în găuri cilindrice netubate, face parte integrantă din turbocarotieră și se lansează cu garnitura de prăjini.

Testerul constă dintr-o turbocarotieră 1, care are atașate la partea superioară un packer hidrolic și un manșon de

Testerul tip IPG-UFNII prezintă următoarele avantaje: nu necesită pregătirea găurii în vederea probei, durata probării e foarte redusă, permite extragerea probei în condiții de zăcămint, riscul de prindere a aparatului e foarte redus, etc.

Testerul lansat cu cablu în gaură cilindrică netubată e un aparat de tip mai perfecționat, care permite luarea probelor și înregistrarea curbilor de restabilire a presiunii, direct, prin canalul care se creează în stratul încercat (v. fig. VI).



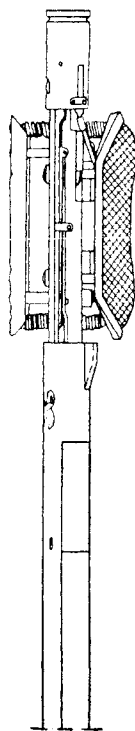
IV. Tester hidrolic pentru gaură netubată, manevrat cu garnitura de foraj plină.

- 1) tub de legătură; 2) etanșare; 3) acuplaj; 4) culisă cilindrică; 5) tub interior; 6) bacuri; 7) bacuri cu filet; 8) corpul superior; 9) carcasa cu bacuri superioare; 10) carcasa cu bacuri inferioare; 11) reducere de legătură; 12) corpul inferior; 13) garnituri de etanșare; 14) manșon de legătură; 15) garnituri de etanșare; 16) reducere cu orificii; 17) tub de legătură; 18) manșon de cauciuc; 19) reducere; 20) cutie de etanșare; 21) filtru; a, b, c, d, e) orificii.

V. Tester hidrolic tip IPG-UFNII-65 pentru probarea în cursul forajului.

- 1) turbocarotieră modificată; 2) manșon de cauciuc; 3) manșon cilindric de etanșare; 4) resort; 5) recipient de acumulare; 6) sistemul de acționare al packerului; 7) sistemul de deschidere și blocare a recipientului de acumulare; 8) resort; 9) țevă de aducție; a, b, c, d e) orificii.

etanșare. După introducerea turbocarotierei se carotează circa 2 m, proba de teren respectivă intrând în tubul carotier 1. O coruncă lansată cu ajutorul cablului prinde partea superioară a tubului carotier și îl aduce la suprafață.



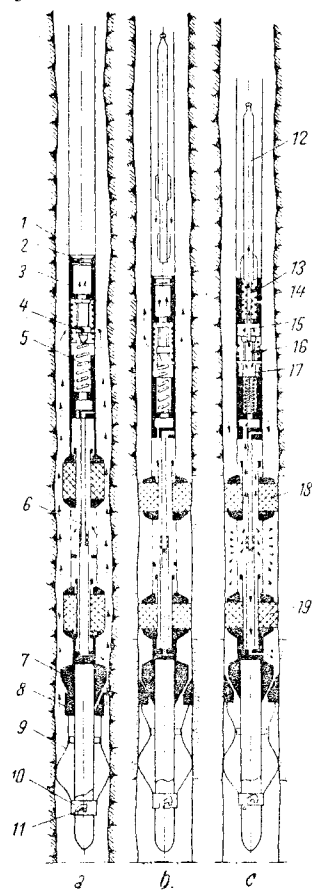
VI. Tester lansat cu cabluri.

Testerul se introduce în poziția închisă în gaura de sondă, cu ajutorul cablului electric de carotaj, pînă în dreptul intervalului prin care se ia proba.

La adîncimea de la care se intenționează să se ia proba de fluid, aparatul se fixează cu ajutorul unui dispozitiv (patină) de etanșare și fixare, asigurîndu-se astfel o izolație între coloana de noroi din sondă și formațiunea din care se ia proba.

În timpul funcționării aparatului, la suprafață se înregistrează o diagramă cu mai multe curbe care indică: deschiderea și închiderea aparatului, momentele în care acționează patina de fixare și supapa.

Testerul cu packer dublu, fără picior (v. fig. VII), care permite luarea probelor de fluid, fără să se sprijine pe talpă, se lansează prin prăjini de foraj.



VII. Funcționarea testerului cu packer dublu.

- a) introducerea packerului; b) așezarea packerului; c) provocarea afluzului; 1) prăjini de foraj; 2) rulment; 3) cilindru; 4) supapă de spălare; 5) resort principal; 6) supapă de egalizare; 7) con; 8) bacuri; 9) ghidaj; 10) închizător; 11) bolțul închizătorului; 12) aparat de luat probe introductibil prin prăjini; 13) resort; 14) bucea; 15) supapă de admisiune; 16) piston; 17) supapă cu bilă; 18) packer superior; 19) packer inferior.

La partea inferioară, testerul e prevăzut cu o ancoră care permite fixarea packerului la orice adâncime cu ajutorul unui ghidaj și al bacurilor. Închizătorul ancorei permite eliberarea și așezarea repetată a packerului fără extragerea garniturii.

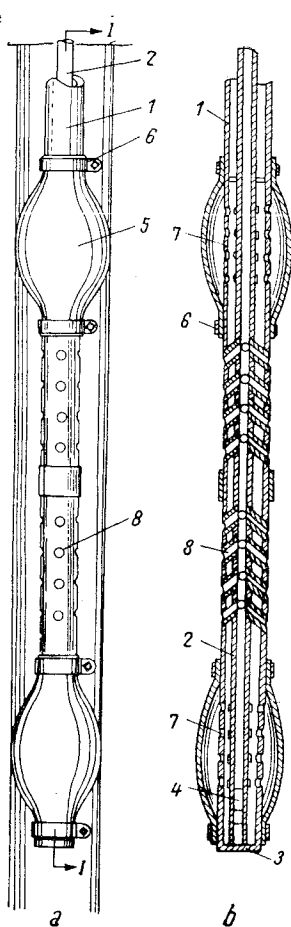
După fixarea packerului dublu la adâncimea necesară, se introduce prin prăjinile de foraj aparatul de luat probe. La atingerea sistemului de supape, bușca aparatului intră în cilindru și închide etanș cavitatea prăjinilor de foraj.

Datorită presiunii care se face în prăjini, aparatul de luat probe comprimă resorturile și deplasează pistonul în poziția inferioară, producând, în același timp, deschiderea supapei de admisiune a aparatului de luat probe, și închiderea supapei de spălare. După aceasta testerul se umple cu lichid din strat (perioada de aflux durează 10...15 min), se eliberează presiunea din prăjini și, în această situație, resortul principal deplasează pistonul în poziția superioară și împinge aparatul de luat probe, se deschide supapa de spălare și se închide supapa de admisiune a aparatului.

Testerul pneumatic (v. fig. VIII) permite încercarea stradelor pe întreg intervalul productiv. El se compune din două tuburi concentrice, unite la capete și închise printr-o supapă care se deschide atunci când presiunea în spațiul inelar depășește nivelul stabilit.

VIII. Tester pneumatic.

a) vedere; b) secțiune I-I; 1) tubul exterior; 2) tubul interior; 3) capac; 4) supapă, care se deschide la o anumită presiune; 5) camere de etanșare; 6) coliere prin care se fixează învelișul camerei de tubul exterior; 7) găurile care fac legătura între camera de etanșare și spațiul inelar; 8) canale (țevi subțiri) care leagă tubul central cu cel exterior.

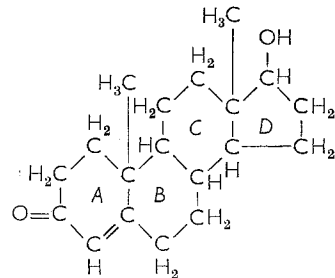


La partea inferioară a tubului exterior sînt situate, la oarecare distanță între ele, două camere pneumatice de etanșare, cu efect de packer, în cari aerul pătrunde prin orificiile tubului exterior (în dreptul fiecărei camere).

Extragerea probelor de lichid din strat se face printr-o serie de canale cari leagă tubul central cu spațiul delimitat de camerele de etanșare, peretele sondei și tubul exterior al aparatului de încercare.

1. Testosan. *Ind. text.:* Produs industrial silico-organic folosit pentru hidrofugarea (v.) materialelor din fibre de poli-meri sintetici 100%. Cu ajutorul său se obține o hidrofugare mai puțin durabilă decît cu preparatele similare pe bază de stearoclorură de crom, dar nu provoacă virări de nuanță la vopsirile cu o parte din coloranții anionici.

2. Testosteronă. *Chim. biol.:* Hormonul sexual masculin produs de testicule. E un steroid care se deosebește de androsteronă prin prezența unei duble legături în ciclul A și prin inversarea pozițiilor grupărilor funcționale. Testosterona are o activitate fiziologică de șase ori mai puternică decît aceea a androsteronei, care e un produs de transformare metabolică a primei. Activitatea testosteronei se manifestă atunci cînd e administrată animalelor castrate prin apariția și dezvoltarea la ele a caracterelor sexuale secundare; se determină prin metoda „măsurării creștei”, ca și androsterona. Producția hormonilor sexuali e stimulată de hormonii gonadotropici, cu structură proteică, produși de lobul anterior al hipofizei.



3. Testoviron. *Farm.:* Propionat de testosteronă obținut prin esterificarea testosteronei la OH din poziția C¹⁷, cu acid propionic. Are p. t. 121...123°. Testovirona e un hormon masculin (androgen), sintetic, din clasa hormonilor cu structură steroidă. Se întrebuințează în Medicină sub formă de soluție uleioasă (5 mg/cm³) injectabilă, în turburările generale provocate de lipsa hormonului masculin natural, cum și pentru sporirea proceselor anabolice prin cari se sintetizează proteinele, pozitivînd balanța azotului. Dă rezultate bune în cazurile în cari e necesară ameliorarea proceselor de nutriție, de exemplu, în astenii, surmenaj, convalescență, poliomielită, înaintea unei intervenții chirurgicale grele, etc. Efectul acestui ester, insolubil în apă și solubil în lipide, e de durată mai lungă decît al hormonilor liberi.

4. Testudo. *Paleont., Zool.:* Reptilă terestră din ordinul Chelonienilor, grupul Cryptodira (avînd capul retractil sub carapace).

Apare în Eocen, iar în Miocen și în Pliocenul din Europa e reprezentat prin specii gigante, de dimensiunea celor actuale din insulele Galapagos. Sin. Broasca țestoasă de uscat.

5. Teșire. 1. *Tehn.:* Operația de formare, la muchia unui obiect, a unei fețe oblice față de celelalte fețe adiacente și care are, de obicei, lățime mică față de lungime (v. fig.). Teșirea se poate efectua cu așchiere (de ex. prin dăltuire, prin frezare, rabotare, abrazare, etc.), sau fără așchiere (de ex. prin turnare, prin laminare, tăiere oxiacetilenică, etc.). Sin. (parțial) Șanfenare; Sin. (parțial, în industria sticlei) Bizotare.

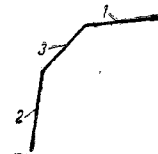
2. *Tehn.:* Operație de formare a unei porțiuni tronconice la extremitatea unei găuri cilindrice. Se poate efectua cu așchiere (de ex.: prin dăltuire, prin frezare, strunjire, adîncire cu adîncitor conic, etc.), sau fără așchiere (de ex.: prin turnare, prin tăiere oxiacetilenică, etc.). Sin. (parțial) Evazare.

3. *Mett.:* Sin. Mașină de rabotat marginea tablelor (v. sub Rabotat, mașină de ~).

4. *Ut., Mett.:* Sin. Adîncitor conic. V. sub Adîncitor.

5. *Ut., Mett.:* Sin. Burghiu de centrare combinat. V. sub Burghiu de centrare (sub Burghiu).

6. *Tehn.:* Suprafața oblică față de celelalte fețe ale unui corp (de obicei, cu lățime mică în raport



Teșitură.

1 și 2) fețe înclinate adiacente inițial; 3) față oblică (teșitură) în raport cu 1 și 2.

cu lungimea; v. fig. sub Teșire 1), sau suprafața conică, obținută prin teșire (v.). Sin. (parțial), Șanfren; Sin. (parțial, în industria sticlei) Bizotaj.

1. **Teșleag, pl. teșlege.** Poligr.: Reglet (v.) de albitură, care se așază în partea de jos a unei pagini culese, pentru ca să susțină rîndurile de text.

2. **Tetagramă, pl. tetagrame.** Meteor.: Sin. Diagrama Schintze (v. sub Diagramă aerologică).

3. **Tetanos.** Gen.: Boală infecțioasă acută, comună omului și animalelor, provocată de bacilul tetanic și caracterizată prin contractura tonică dureroasă a mușchilor striati, prin contractiuni spastice paroxistice și prin turburări generale.

Bacilul tetanic (*Clostridium tetani*) crește în condiții strict anaerobe și e inactiv din punctul de vedere al fermentațiilor. Din sol, unde bacilul tetanic e foarte răspîdit, poate fi ingerat cu alimente vegetale sau poate pătrunde în organism prin plăgi deschise, prin zgîrieturi, înțepături, nașteri neigienice, etc. Bacilul ingerat cu alimentele vegetale trece prin intestinul animalelor și se reîntoarce în sol, împreună cu materiile fecale eliminate (la circa 80% din cazuri); bovinele au capacitatea de a se imuniza, în timp, prin germeii ingerați, serul lor conținînd cantități variabile de antitoxină tetanică. Păsările și batracienle prezintă o rezistență naturală față de tetanos; omul și caii sînt foarte sensibili față de toxina tetanică. Boala nu conferă imunitate față de o nouă infecție; imunitatea artificială poate fi obținută prin vaccinare cu anatoxină tetanică.

Propagarea toxinei tetanice se produce fie prin neuroni, fie prin căile limfatice ecto- și endoneurale, trecînd în măduva spinării, la centrii motori, după care apare starea de hiperexcitare, care provoacă schimbarea tonusului muscular la periferie. O altă parte a toxinei, prin intermediul circulației sanguine și a limfaticelor, trece în creier, legîndu-se de celulele neurale sensitive, în principal din nucleul trigemenului. Primul simptom al acestei boli e trismusul (dificultate în deschiderea gurii), datorită contractiunii mușchilor masticatori, cari reacționează în primul rînd; urmează contractura mușchilor cefii, care devine rigidă și dureroasă, prinderea musculaturii coloanei vertebrale și generalizarea rapidă a contractiunii mușchilor feței, a abdomenului și a membrilor. Durerea se intensifică, iar bolnavul, rigid și înțepenit, are un aspect caracteristic (ris sardonice), cu fruntea încrețită, cu ochii aproape închiși, cu sprîncenele ridicate, etc. Uneori, corpul descrie un arc de cerc, cu concavitate posterioară, bolnavul sprijinîndu-se, în pat, numai pe creștetul capului și pe călcîie (opistotomus). Contractiunile sînt dureroase, tensiunea arterială crește, pulsul e accelerat, apar constipație, transpirație, sete, retenție urinară, cianozare, etc.

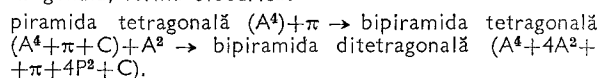
Se cunosc mai multe tipuri de forme clinice ale acestei boli, și anume: tetanosul supraacut, acut, subacut, cronic, recidivant, cefalic, post abortum, puerperal, discontinuu, frust, cerebral, toraco-abdominal, etc. Mortalitatea variază între 22 și 28%.

Tratamentul tetanosului e complex și de urgență, și constă în: aplicarea unei seroterapii antitoxice specifice; imunizarea activă cu anatoxină tetanică, antibiotice, sedative, barbiturice; curățirea chirurgicală a plăgii; luarea de lichide, oxigen, alcaline, aminoacizi; aspirarea secrețiilor din faringe și din trahee pe cale nazală; respirație artificială. În cazul unor plăgi deschise cari au venit în contact cu obiecte sau cu substanțe presupuse infectate, se procedează imediat la o excizie largă a plăgii, creîndu-se condiții aerobe; la dezinfectarea rănii și administrarea antibioticelor, a serului antitoxic specific și a anotoxinei tetanice. Prevenirea tetanosului prin vaccinare cu anatoxină tetanică dă rezultate optime.

4. **Tetartodrie, Mineral.:** Calitatea onora dintre formele cristalografice meriedrice, ale unui sistem cristalografic, de a prezenta o simetrie scăzută căreia îi lipsesc două elemente de

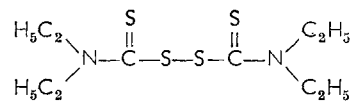
simetrie independente, în raport cu simetria clasei oloedrice din sistemul cristalografic considerat. Formele tetartodrice posedă un sfert din numărul fețelor formelor oloedrice corespunzătoare.

Prin adăugarea a două elemente de simetrie independente formulei de simetrie a clasei tetartodrice se ajunge, conform regulilor de combinare ale elementelor de simetrie, la formula de simetrie a clasei oloedrice corespunzătoare. De exemplu: prin adăugarea succesivă a două elemente de simetrie independente π și A^2 , piramidei tetragonale (A^4), formă tetartodrică a sistemului tetragonal (pătratic), se ajunge la bipiramida ditetragonală, formă oloedrică:



5. **Tetartodru, pl. tetartodre.** Mineral.: Sin. Dodecaedru pentagonal tetraedric (v. sub Cubic, sistemul ~).

6. **TETD.** Chim. biol.: Disulfură de tetraetil-tiuram; derivat al acidului ditiocarbamic, de tipul tiuramului. Se obține prin condensarea dietilaminei cu sulfura de carbon în soluție apoasă la rece, în prezența hidroxidului de sodiu și apoi prin oxidarea dietil-ditiocarbamatului de sodiu format, cu hipoclorit de sodiu sau alt oxidant.



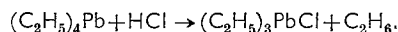
S-a observat că operatorii cari lucau cu substanțe de acest tip căpătau o intoleranță față de alcoolul etilic. Acest compus împiedică oxidarea metabolică normală a alcoolului etilic, în organism, oprind-o în faza de acetaldehidă. Conținutul sîngelui în acetaldehidă devine de circa zece ori mai mare, la omul care a ingerat TETD și alcool, decît la cel care a ingerat numai alcool etilic. Reacțiile cari se produc datorită acumularii de acetaldehidă sînt neplăcute, producînd o idiosincrasie față de orice băutură alcoolică, cel puțin în timpul tratamentului. Se observă înroșirea părții superioare a corpului, palpițații, dispnee, accelerarea pulsului, greață, vărsături, etc. Tratamentul se adaptează de la caz la caz și sub control medical. Sin. Antabuse (v.), Abstinyl, Esperal, etc.

7. **Tetmeyer, sondă ~.** Mat. cs. V. Sondă Tetmeyer.

8. **Tetra.** Ind. text.: Legătură a tricotelului dintr-un fir, în care alternează cîte două șiruri de ochiuri pe față cu cîte două șiruri de ochiuri pe dos (v. Legătură 4). Prin extensiune, această numire se dă și produselor confecționate din acest fel de tricotel, destinate pentru copii.

9. **Tetraalchilplumbani.** Chim.: Compuși organometalici de tipul PbR_4 , unde R e un radical alchil, de exemplu metil, etil, propil, n-butyl, etc.

Tetraalchilații tratați cu acid clorhidric anhidru în soluție alcoolică dau cloruri. De exemplu:

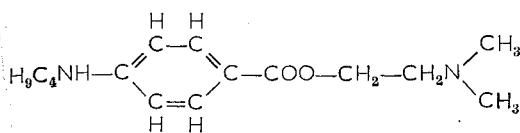


Tetraalchilplumbanii au miros neplăcut și sînt toxici. Dintre tetraalchilplumbanii, tetraetilplumbul e utilizat pe scară industrială la mărirea cifrei octanice a benzinelor.

10. **Tetraalchilstanani.** Chim.: Compuși organometalici de tipul SnR_4 , în care R e un radical alchil, de exemplu: metil, etil, etc. Tetraalchilstananii sînt lichide grele și toxice. Au miros neplăcut. Cei mai importanți compuși sînt: *tetrametilstananul*, $(CH_3)_4Sn$, cu $d^{20} = 1,314$, p. f. 78° ; *tetraetilstananul*, $(C_2H_5)_4Sn$, cu $d^{20} = 1,196$, p. f. 180° . Prin halogenarea tetraalchilstananilor se obțin halogenurile de trialchilstanani, R_3SnCl .

11. **Tetrabranhiate.** Paleont.: Cefalopode cu două perechi de branhi, reprezentate prin două subclase: *Nautiloidea*, cu specii fosile și actuale, și *Ammonoidea*, cu reprezentanți numai fosili (v. Cefalopode).

1. **Tetracaină.** *Farm.:* Ester bazic al acidului p-amino-benzoic din grupa anestezioforă a medicamentelor din seria novocainei (v.).



Are p. t. 149...150°. Tetracaina are o catenă cu doi atomi de carbon, deosebindu-se de novocaină prin faptul că e alchilată (butil) la gruparea NH₂ aromatică și că grupările etil din amina alifatică sînt înlocuite prin grupări metil. Tetracaina se obține din anestezină, prin alchilare cu bromură de butil (sau cu aldehidă butirică și apoi reducere), urmată de transesterificare. Ca anestezic de suprafață, tetracaina e de circa cinci ori mai activă decît cocaina, însă mai toxică. V. și Dicaină.

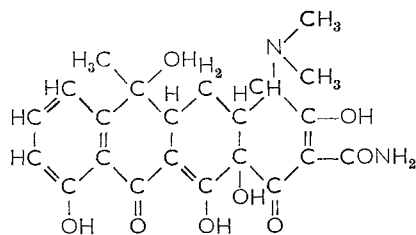
2. **Tetracen.** *Chim.:* Sin. Naftacen (v.).

3. **Tetracarbonil de nichel.** *Chim., Metg.:* Sin. Nichel-carbonil. V. sub Nichel; v. și sub Carbonili metalici.

4. **Tetraciclina.** *Farm.:* Substanță antibiotică din seria tetraciclinelor (aureomicină, teramicină, etc.) care rezultă din metabolismul unor actinomicete din genul *Streptomyces* (microorganisme cari pot fi clasificate între bacterii și mușcigauri).

Tetraciclina se obține sintetic prin tratarea aureomicinei cu hidrogen, în prezența cărbunelui paladat; se produce o dehalogenare, formîndu-se clorhidratul tetraciclinei, cu p. t. 214°, cu descompunere; p. t. pentru baza liberă=170...173°, cu descompunere.

Tetraciclina se obține pe cale fermentativă, prin culturi în profunzime pe un mediu format din extract de porumb, zaharoză, fosfat de amoniu și de potasiu, sulfat de magneziu, carbonat de calciu, etc., la 28°. Se lucrează în mediu de clor (mai puțin de 2 γ/cm³). Spectrul antibacterian al tetraciclinei e foarte asemănător spectrelor aureomicinei și teramicinei, față de cari prezintă unele avantaje farmacologice, de exemplu adsorbție mai rapidă, stabilitate mai mare și efecte secundare micșorate. Tetraciclina prezintă, împreună cu aureomicina și teramicina, fenomenul rezistenței încrucișate: un microorganism devenit rezistent față de unul dintre aceste antibiotice nu mai e sensibil la celelalte. V. și Hostaciclina.

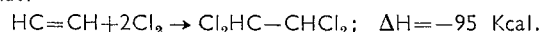


5. **Tetracloretan.** *Chim.:* Cl₂HC—CHCl₂. Isomerul simetric al derivatului tetraclorurat al etanului; 1,1,2,2-tetracloretan. Se prezintă ca un lichid incolor, cu miros caracteristic, și care are p. t. —42,5°; p. f. 146,3°; d₄²⁰=1,597; n_D²⁰=1,4941; viscozitatea la 20°=1,77 cP; tensiunea superficială la 20°=36,7 dyn/cm; constanta dielectrică la 20°=8,15; practic e insolubil în apă (0,29% la 20°), solubil în alcool, în eter și în alți disolvanți organici.

Tetracloretanul e stabil față de acizi și de alcaliile slabe, hidroliza cu alcalii concentrate ducînd la formarea dicloracetilenei explozive. Reducerea cu pulberi metalice de fier, zinc, aluminiu, în prezența vaporilor de apă, conduce la dicloretenă. La aer se descompune încet în tricloretenă, acid clorhidric și urme de fosgen. Prin descompunere termică trece

într-un amestec de derivați clorurați ai etenei și etanului; în prezență de oxigen se poate ajunge chiar la CO₂.

Tetracloretanul se obține industrial prin clorurarea acetilenei în absența completă a umidității și într-un disolvent, cel mai utilizat fiind tetracloretanul. Acetilena și clorul se barbotează la 80° în tetracloretan care e trecut printr-un preaplin, în al doilea vas, prin care se evacuează continuu produsul format:



Clorurarea acetilenei în fază gazoasă prezintă pericolul de explozie și, pentru a o evita, se utilizează disolvanți ca tetracloretan sau se adaugă SbCl₅, care dă cu acetilena produse de adiție: SbCl₅C₂H₂ și SbCl₅2C₂H₂, cari, cu clor, trec în tetracloretan. În unele procedee, diluarea amestecului de reacție se face cu un gaz inert, de exemplu cu CO₂. În laborator se lucrează în atmosferă de azot, folosind ca disolvent CCl₄, iar drept catalizator FeCl₃.

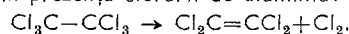
Tetracloretanul se depozitează și transportă în vase de fier; în stare umedă se depozitează în vase de fontă sau plumbuite.

Tetracloretanul e cea mai toxică hidrocarbură clorurată lichidă; e narcotic, acționînd asupra sistemului nervos; provoacă atrofierea acută a ficatului. E ușor absorbit prin piele. Concentrația maximă admisă în spațiul de lucru e de 100...200 părți pe milion. În unele țări e interzisă utilizarea sa ca disolvent.

Principala sa utilizare e aceea de disolvent pentru grăsimi, polimeri ai clorurii de vinil, lacuri, acetilceluloză și de materie primă pentru fabricarea tricloretilenei. Sin. Tetraclorură de acetilenă.

Isomerul asimetric al tetracloretanului, 1,1,1,2-tetracloretanul, Cl₃C—CH₂Cl, nu are importanță tehnică. Se prezintă ca un lichid incolor, cu p. t. —68,1°; p. f. 129...130°; d₄²⁰=1,553; n_D²⁰=1,4821; solubilitatea în apă la 20° e de 0,02%; e solubil în alcool și în eter. Se obține prin clorurarea 1,1-dicloretenului cu clor, la 40°; tetracloretanul simetric tratat cu AlCl₃ se isomerizează și trece în acest derivat nesimetric.

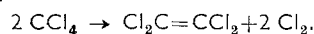
6. **Tetracloretenă.** *Chim.:* Cl₂C=CCl₂. Derivat tetrahalogenat al etenei. Se poate prepara din acetilenă prin reacții de adiție și eliminare de acid clorhidric; prin încălzirea hexacloretanului în prezența clorurii de aluminiu:



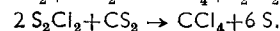
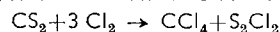
E un lichid cu p. f. 121° și d₁₆¹⁶=1,624. La lumina solară, oxigenul uscat, cum și trioxidul de sulf, la cald, oxidează ușor tetracloretena și formează, prin transpoziția atomilor de clor, clorura acidului tricloracetic: CCl₃—COCl. E utilizată ca disolvent, agent de curățire și de extracție. Sin. Percloretenă.

7. **Tetraclorură de carbon.** *Chim.:* CCl₄. Derivat tetraclorurat al metanului. Are p. t. —22,9°; p. f. 65,8°; d₄²⁰=1,595; n_D²⁰=1,4630; temperatura critică 283,1°; presiunea critică 46,5 kg/cm². Se prezintă ca un lichid incolor, cu miros specific și gust acrișor, miscibil cu alcoolul, eterul, cloroformul, benzenul. Formează azeotropii binari și ternari cu multe combinații: azeotropul cu apa are p. f. 66° și conține 95,9% CCl₄ și 4,1% H₂O. Nu e combustibil și prezintă stabilitate mare față de aer, lumină, căldură, umezeală.

Tetraclorura de carbon e stabilă față de diverși agenți chimici; cu pulberea de aluminiu dă explozii spontane. La temperaturi înalte, în prezență de combinații cari leagă clorul, se descompune:



Tetraclorura de carbon se produce industrial, în două trepte, prin clorurarea sulfurii de carbon:



Sulfur pus în libertate se transformă în sulfură de carbon $2S + C \rightarrow CS_2$ sau în clorură de sulf $4S + 2Cl_2 \rightarrow 2S_2Cl_2$ și se reintroduce în circuit.

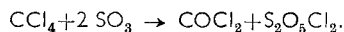
Un procedeu mai nou de fabricare a tetraclorurii de carbon e acela de clorurare a metanului sau a produselor inferioare rezultate prin clorurarea metanului. Se obține un amestec al celor patru produse de clorurare. Pentru obținerea tetraclorurii de carbon ca produs principal se conduce clorurarea fotochimică sau la temperaturi înalte. Clorurarea la temperaturi înalte se realizează la $450\text{--}700^\circ$ și se lucrează cu exces de clor; reactorul consistă dintr-o țevă de plumb, iar amestecul rezultat se colectează în răcitoare confecționate din grafit, unde, prin stropire cu apă, se elimină acidul clorhidric format; amestecul de hidrocarburi clorurate se spală cu soluție de hidroxid de sodiu — și apoi se supune unei distilări fracționate.

Tetraclorura de carbon rezultă și la clorurarea etanului, propanului sau altor hidrocarburi superioare; obținerea direct din elemente nu a putut fi încă aplicată industrial.

Tetraclorura de carbon, care conține urme de apă, atacă oțelul, cuprul și chiar plumbul, de aceea se preferă să se lucreze în aparatură de nichel sau metal Monel, cari nu sînt atacate.

Tetraclorura de carbon are o acțiune narcotică mai slabă decît cloroformul, e însă mult mai toxică; poate să dea intoxicații mortale. Intoxicațiile acute dau depresuni și iritații ale pielii și plămînilui; concentrația maximă admisă la locul de muncă e de 25 părți pe milion.

Tetraclorura de carbon e utilizată în cantități mari ca disolvant pentru lacuri, cauciuc, uleiuri, grăsimi, rășini, asfalturi. În industria textilă e folosită la curățirea țesăturilor, pieilor, blănurilor. Degresarea metalelor (nu a aluminiului) se poate, de asemenea realiza cu tetraclorură de carbon. Ne fiind combustibilă, e folosită ca lichid de umplere pentru extinctoare. Combaterea dăunătorilor cu CCl_4 , în special prin gazarea cerealelor, e folosită în unele țări. În industria chimică constituie materia primă pentru sinteza freonilor; în laborator e utilizată la obținerea fosgenului:



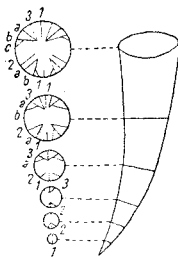
Datorită faptului că are un spectru în infraroșu sărac în benzi, se utilizează ca disolvant în numeroase analize spectrale în infraroșu. Sin. Tetracloremetan, Perclormetan.

1. **Tetracoralia.** *Paleont.*: Coralieri paleozoici cu calicii posedînd un țesut veziculos dezvoltat, planșee, disepimente și un sistem septal de tip tetrameral (patru septe primare principale cari delimitează patru sectoare). Deoarece zidul caliciului e o pseudotecă înconjurată de un perete rugos (epiteca), se numesc și *coralieri rușoși*.

Apariția septelor, studiată la genurile *Zaphrentis* și *Cyathaxonia*, se face în modul următor: la început apare un sept principal diametral, în planul antero-posterior (1); cu timpul acest sept se rupe în două părți: o parte numită *sept principal* și o parte opusă, numită *contrasept*. În acest stadiu simetria caliciului e bilaterală. Într-un stadiu de dezvoltare mai înaintată, apar două septe laterale principale, de o parte și de alta a septum-ului principal (2), și două septe laterale de o parte și de alta a contraseptului (3), cari, cu timpul se alinesc de acesta.

Din acest stadiu încep să apară *septele secundare* (a, b, c), în grupuri de cîte patru: în regiunea septului principal, între acesta și cele două septe laterale principale, iar în regiunea opusă, începînd de la contrasept, către septele laterale.

Septul principal, contraseptul și septele laterale principale rămîn distincte.



Apariția septelor de tetracoralieri.

Se cunosc cinci familii mai importante: familia *Cyathaxoniidae*, cu genul *Cyathaxonia* din Carbonifer, la care calicii e lipsit de planșee și disepimente; familia *Zaphrentidae*, reprezentată prin genul *Zaphrentis* care a trăit din Silurian pînă în Permian, la care zidul caliciului e lipsit de epitecă (există planșee și rare disepimente); familia *Cyathophyllidae*, care cuprinde forme coloniale și forme solitare și la cari calicii e prevăzut cu planșee, disepimente și cu un țesut veziculos, extrem de dezvoltat (genul tip, *Cyathophyllum*, e cunoscut din Silurian pînă în Carbonifer); familia *Cystiphyllidae*, caracterizată prin dezvoltarea mare a țesutului veziculos care invadează calicii, avînd ca reprezentant genul *Cystiphyllum* din Silurian și Devonian; familia *Calceolidae*, separată ca grup „*incertae sedis*”, alăturat Tetracoralilor, reprezentată prin cele două genuri *Goniophyllum* din Silurian și *Calceola* sandalina din Devonianul mediu.

Tetracoralierii, în general indivizi izolați, au format în Silurian „*calcarele cu polipieri*”, iar în Devonian, condițiile de viață fiind mai favorabile, au format adevărate recife. Sin. *Rugosa*, Tetracoralieri.

2. **Tetracoralieri.** *Paleont.*: Sin. Tetracoralia (v.).

3. **Tetracosan.** *Chim.*: $CH_3-(CH_2)_{22}-CH_3$. Hidrocarbură parafinică cu 24 de atomi de carbon. Are p. t. $51,1^\circ$. Se găsește în parafinele din petrol.

4. **Tetracosandioic, acid** ~. *Chim.*: $(CH_2)_{22}(COOH)_2$. Acid gras dicarboxilic cu 24 de atomi de carbon. Nu a fost găsit în grăsimile și în cerurile naturale.

5. **n-Tetracosanoic, acid** ~. *Chim.*: $CH_3(CH_2)_{22}COOH$. Acid gras saturat cu 24 de atomi de carbon. Se găsește în grăsimile din semințe de leguminoase și de sapindacee. Sin. Acid lignoceric.

6. **Tetracosapentenoic, acid** ~. *Chim.*: $C_{24}H_{38}O_2$. Acid gras nesaturat cu 24 de atomi de carbon și cinci duble legături. Sin. Acid scoliodonic.

7. **Tetracromie.** *Poligr.*: Sin. Tipar în patru culori (v. sub Tipar 2).

8. **Tetractinellidae.** *Paleont.*: Grup de spongieri (v.) silicioși cu spiculi tetraxoni.

9. **Tetradecan.** *Chim.*: $CH_3-(CH_2)_{12}-CH_3$. Hidrocarbură parafinică cu 14 atomi de carbon. Are p. t. $5,5^\circ$, p. f. $252,5^\circ$. Se găsește în produsele petroliere lichide.

10. **Tetradecanoic, acid** ~. *Chim.*: Sin. Acid miristic (v. Miristic, acid ~).

11. **n-Tetradecanol.** *Chim.*: Sin. Alcool miristic (v. Miristic, alcool ~).

12. **Tetradimit.** *Mineral.*: Bi_2Te_2S . Sulfură dublă de bismut și telur, naturală, cu compoziția chimică: 59,3% Bi, 36,2% Te, 4,5% S. Conține în cantități neînsemnate ca impurități Se (pînă la 1%), Au, Pb, Cu.

Se formează pe cale hidrotermală în zăcămintele aurifere, în parageneză cu diferite sulfuri: pirotină, calcopirită, pirită, tetraedit și bismutină. Cristalizează în sistemul trigonal, clasa ditrigonal scalenoedrică, întîlnindu-se rar sub formă de cristale tabulare sau romboedrice, mai frecvent sub formă de agregate foioase sau lamelare.

Are culoarea cenușie de oțel, cu luciu puternic metalic și cu capacitate de reflexiune mare. E flexibil în foițe subțiri, are clivaj perfect după (0001), duritate $1,5\text{--}2$ și gr. sp. $7,24\text{--}7,54$. E slab conducător de electricitate și termoelectric; se topește ușor pe cărbune și se disolvă ușor în HNO_3 . Printre-o preparare complexă a minereului în care se găsește se întrebunțează la extragerea metalelor pe cari le conține (Bi, Te).

Formează zăcămintele împreună cu alte sulfuri metalice, dintre cari mai importante sînt la Turinsk (Uralul de Nord), la Silovo-Isetsk (lîngă Sverdlovsk), la Kumak (Uralul de Sud), apoi în Statele Unite, Mexic, Columbia Britanică, etc. Sin. Telurobismut.

1. **Tetraedrală, curbă ~ simetrică.** *Geom.:* Curbă în spațiu reprezentată, în coordonate proiective omogene, de un sistem de ecuații de forma:

$$(1) \quad \begin{cases} \left(\frac{x_1}{a_1}\right)^m + \left(\frac{x_2}{a_2}\right)^m + \left(\frac{x_4}{a_4}\right)^m = 0 \\ \left(\frac{x_1}{b_1}\right)^m + \left(\frac{x_3}{b_3}\right)^m + \left(\frac{x_4}{b_4}\right)^m = 0, \end{cases}$$

unde m e un număr rațional numit exponentul curbei și a_i, b_i sînt numere reale sau complexe.

Tetraedrul $A_1A_2A_3A_4$ al reperului proiectiv se numește *tetraedru fundamental* al curbei (1).

Fiecare din ecuațiile sistemului (1) reprezintă un con avînd vîrfuri într-unul din vîrfurile tetraedrului fundamental, direcția fiind o curbă triunghiulară simetrică situată în planul feței opuse. Un astfel de con se numește *con triunghiular simetric*.

Pentru valorile $m = \frac{1}{3}$ și $m = -1$ se obține o cubică în spațiu.

Curba (1) e o curbă algebrică. Dacă m e de forma $m = \frac{p}{q}$, p și q fiind numere întregi relativ prime, ordinul curbei (1) e egal cu p^2q sau cu $3p^2q$, după cum m e pozitiv sau negativ.

Fiecare generatoare a unuia din conurile (1) intersectează curba în p puncte diferite de vîrf.

Dacă $m < 0$, curba conține și vîrfurile.

Într-un mod mai general, curba

$$(2) \quad \sum_{i=1}^4 \left(\frac{x_i}{a_i}\right)^m = 0, \quad \sum_{i=1}^4 \left(\frac{x_i}{b_i}\right)^m = 0$$

e formată din q^3 curbe tetraedrale simetrice și prin fiecare din aceste curbe trec patru conuri triunghiulare simetrice.

2. **Tetraedrală, suprafață ~ simetrică.** *Geom.:* Suprafață reprezentată, în coordonate proiective omogene, de o ecuație de forma:

$$(1) \quad \left(\frac{x_1}{a_1}\right)^m + \left(\frac{x_2}{a_2}\right)^m + \left(\frac{x_3}{a_3}\right)^m + \left(\frac{x_4}{a_4}\right)^m = 0,$$

unde m e un număr rațional numit *exponentul suprafeței* și a_i sînt numere reale sau complexe.

Tetraedrul format din vîrfurile A_1, A_2, A_3, A_4 ale reperului proiectiv se numește *tetraedru fundamental* asociat suprafeței (1).

Suprafețe tetraedrale simetrice sînt: planele cari nu conțin vîrfuri ale tetraedrului fundamental ($m=1$); cuadricele cari admit ca tetraedru autopolar tetraedrul $A_1A_2A_3A_4$ ($m=2$); cuadricele circumscrie tetraedrului fundamental ($m=-1$); cuadricele înscrise în tetraedrul fundamental ($m = \frac{1}{2}$).

Dacă planul $(A_1A_2A_3): x_4=0$ e planul impropriu al spațiului și a_4 e soluția ecuației

$$a_4^m + 1 = 0,$$

suprafețele (1) sînt suprafețe de tip Lamé reprezentate cartesian de o ecuație de forma:

$$(2) \quad \left(\frac{x}{a_1}\right)^m + \left(\frac{y}{a_2}\right)^m + \left(\frac{z}{a_3}\right)^m - 1 = 0$$

(v. Suprafețele lui Lamé).

Printr-o transformare proiectivă (T), o suprafață (1) se transformă tot într-o suprafață (1) de același exponent m , care admite ca tetraedru fundamental transformatul prin (T) al tetraedrului fundamental al primei suprafețe.

Secțiunile plane ale unei suprafețe (1) sînt curbe triunghiulare simetrice (v. Triunghiulară, curbă ~ simetrică).

Unui plan (II) din spațiu

$$u_1x_1 + u_2x_2 + u_3x_3 + u_4x_4 = 0,$$

care nu conține nici unul dintre vîrfurile tetraedrului fundamental, i se asociază punctul

$$(3) \quad \rho x_i = \frac{1}{u_i},$$

numit *pol tetraedral* al planului (II) și care e punctul comun al celor șase plane determinate de muchiile (A_iA_h) ale tetraedrului fundamental și de punctele T'_{kl} cari sînt conjugatele armonice ale punctelor T_{ij} în cari planul (II) intersectează muchiile opuse (A_kA_l) , indicii i, h, k, l luînd valori diferite din sistemul (1, 2, 3, 4).

Reciproc, unui punct $M(x)$, care nu aparține nici uneia din fețele tetraedrului fundamental, i se asociază un plan (II):

$$(4) \quad x_1x_2x_3x_4' + x_2x_3x_4x_1' + x_3x_4x_1x_2' + x_4x_1x_2x_3' = 0$$

numit *plan polar tetraedral* care admite ca pol tetraedral punctul dat M .

Coordonatele tangențiale ale planului (4) pot fi puse sub forma:

$$(5) \quad \sigma u_i = \frac{1}{x_i}.$$

Planele polare tetraedrale ale punctelor unei suprafețe (1) formează suprafața tangențială:

$$(6) \quad (a_1u_1)^{-m} + (a_2u_2)^{-m} + (a_3u_3)^{-m} + (a_4u_4)^{-m} = 0$$

care se numește *prima suprafață asociată suprafeței* (1).

Ecuația punctuală a acestei suprafețe e:

$$(7) \quad \left(\frac{x_1}{a_1}\right)^{\frac{m}{m+1}} + \left(\frac{x_2}{a_2}\right)^{\frac{m}{m+1}} + \left(\frac{x_3}{a_3}\right)^{\frac{m}{m+1}} + \left(\frac{x_4}{a_4}\right)^{\frac{m}{m+1}} = 0$$

deci e tot o suprafață tetraedrală simetrică de exponent

$$(8) \quad m_1 = \frac{m}{m+1}.$$

Ecuația planului tangent la o suprafață (1) într-un punct $M'(x'_i)$ al ei e:

$$(9) \quad \frac{1}{a_1} \left(\frac{x'_1}{a_1}\right)^{m-1} x_1 + \frac{1}{a_2} \left(\frac{x'_2}{a_2}\right)^{m-1} x_2 + \frac{1}{a_3} \left(\frac{x'_3}{a_3}\right)^{m-1} x_3 + \frac{1}{a_4} \left(\frac{x'_4}{a_4}\right)^{m-1} x_4 = 0.$$

Polii tetraedrali ai planelor tangente la suprafața (1) formează suprafața:

$$(10) \quad \left(\frac{x_1}{a_1}\right)^{\frac{m}{1-m}} + \left(\frac{x_2}{a_2}\right)^{\frac{m}{1-m}} + \left(\frac{x_3}{a_3}\right)^{\frac{m}{1-m}} + \left(\frac{x_4}{a_4}\right)^{\frac{m}{1-m}} = 0,$$

care e a doua suprafață asociată suprafeței (1) și care e tot o suprafață tetraedrală simetrică de exponent

$$(11) \quad m_2 = \frac{m}{1-m}.$$

Suprafețele asociate sînt diferite oricari ar fi valorile exponentului m și între exponenți există relația:

$$\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} = \frac{2}{m}.$$

Ecuația unei cuadrice care admite tetraedrul fundamental este

$$(12) \quad \lambda_1x_1^2 + \lambda_2x_2^2 + \lambda_3x_3^2 + \lambda_4x_4^2 = 0.$$

Planele polare ale unei suprafețe (1) în raport cu o cuadră (12) formează o suprafață tetraedrală simetrică de exponent $m' = \frac{m}{m-1}$. Numărul m' se numește *exponent tangențial* al suprafeței (1). Suprafața polară de rang p a unui punct M' din spațiu (v. Polare, hipersuprafețe ~) în raport cu o suprafață (1) e o suprafață de aceeași natură având exponentul egal cu $m-p$.

1. **Tetraedric. Mineral.:** Calitatea substanțelor cristalizate în sistemul cubic de a se prezenta sub formă de tetraedre.

2. **Tetraedit. Mineral.:** $\text{Cu}_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$. Sulfură dublă de cupru și de stibiu, a cărei compoziție chimică variază în următoarele limite: 22...53% Cu; 0...18% Ag; 0...9% Zn; 0...13% Fe; 0...17% Hg; 0...3,5% Ni; 0...4,2% Co; 0...1,5% Mn; 0...20% As; 0...29,2% Sb; 0...4,5% Bi; 20,6...29,1% S. În raport cu această compoziție chimică se cunosc mai multe varietăți de tetraedit: freibergitul (bogat în argint); sandbergeritul (bogat în zinc); ferrotetraeditul (conține pînă la 13,08% fier); ferrotennantitul, etc.

Se formează pe cale hidrotermală, în zăcămintele extruzive și intruzive, în parageneză cu calcopirita, blenda, galena, pirita, mispichelul, bournonitul, etc. Cristalizează în sistemul cubic clasa exakistetraedricului, în cristale cu habitus tetraedric. Formează de obicei mase compacte sau incluziuni neregulate și frecvent macle după (111) și mai rar după (100). Are culoarea cenușie de oțel pînă la neagră de fier, cu urma de aceeași culoare, cu nuanțe uneori brune-măslinii sau roșii-vișinii. E opac; are luci metallic sau semimetalic, duritatea 3...4, gr. sp. 4,4...5,4. E slab conducător de electricitate, se poartă ușor pe cărbune și se descompune în HNO_3 .

Tetraeditul se alterează, formînd ca produse de transformare: covelin, malachit, azurit, limonit.

Nu formează zăcămintele exclusiv de tetraedit, însă se găsește în zăcămintele asociat cu alte sulfuri de cupru, zinc și plumb și constituie o importantă sursă de cupru și argint.

În țara noastră tetraeditul se întâlnește în zăcămintele metalifere de la Baia Mare și din Munții Apuseni.

3. **Tetraedru, pl. tetraedre.** 1. *Geom.:* Poliedru, în general neregulat, avînd patru fețe triunghiulare. Cele patru puncte de întîlnire a cîte trei dintre fețele tetraedricului se numesc *vîrfurile* tetraedricului. Un tetraedru ale cărui vîrfuri sînt punctele $A_\alpha (\alpha=1, 2, 3, 4)$ se notează (A).

Vîrfurile A_α ale unui tetraedru dat determină șase drepte

$$(A_{\alpha_1} A_{\alpha_2}) = d_{\alpha_1 \alpha_2}, \quad (\alpha_1 \neq \alpha_2 = 1, 2, 3, 4)$$

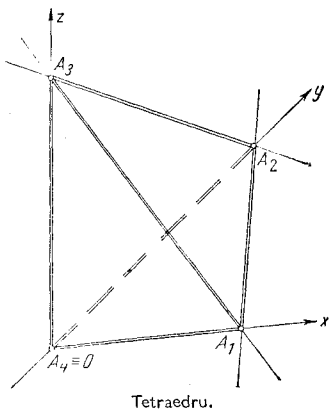
și patru plane $a_{\alpha_1} = (A_{\alpha_2} A_{\alpha_3} A_{\alpha_4})$, $\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4$ fiind una din permutările indicilor 1, 2, 3, 4.

Prin extensiune, figura formată de punctele A_α , dreptele $d_{\alpha_1 \alpha_2}$ și planele a_{α_1} se numește tot *tetraedru*.

Dreptele $d_{\alpha_1 \alpha_2}$ se numesc *muchiile*. Un vîrf și o față, cari nu își aparțin, se numesc *elemente opuse*. Două muchii $d_{\alpha_1 \alpha_2}$, $d_{\alpha_3 \alpha_4}$, cari nu au puncte comune, se numesc *muchiile opuse*.

O transformare proiectivă transformă un tetraedru tot într-un tetraedru. Tetraedrul e, prin urmare, o figură invariantă în raport cu grupul proiectiv.

O transformare corelativă transformă o astfel de figură într-o figură formată de patru plane a'_α , de dreptele $d'_{\alpha_1 \alpha_2}$



comune acestor plane — considerate cîte două — și de punctele A'_α comune planelor a'_α — considerate cîte trei. Figura corelativă e deci tot un tetraedru.

Tetraedrul proiectiv e o figură autoduală.

Pentru precizare, figura formată de patru puncte necoplanare se numește *tetrapunct*, iar figura formată de patru plane cari nu sînt concurente se numește *tetraplan*. O relație transformă tetrapunctul unui tetraedru în tetraplanul tetraedricului corespondent.

Din punctul de vedere afin și metric, într-un tetraedru dat (A) se consideră elementele invariante în raport cu grupurile respective. Astfel, vîrfurile A_α determină șase segmente $A_{\alpha_1} A_{\alpha_2} (\alpha_1 \neq \alpha_2 = 1, 2, 3, 4)$ și patru triunghiuri $(T_{\alpha_1}) = (A_{\alpha_2}, A_{\alpha_3}, A_{\alpha_4})$. Figura formată de elementele $A_\alpha, A_{\alpha_1} A_{\alpha_2}, (T_{\alpha_1})$ se numește tot *tetraedru* și e invariantă în raport cu grupul afin cu 12 parametri din spațiu. Segmentele $A_{\alpha_1} A_{\alpha_2}$ se numesc *muchiile*.

Dacă într-un triunghi (T_{α_1}) se consideră, în afară de vîrfurile sale $A_{\alpha_2}, A_{\alpha_3}, A_{\alpha_4}$, și punctele planului $(A_{\alpha_2}, A_{\alpha_3}, A_{\alpha_4})$ cari formează regiunea interioară a triunghiului, se obține o figură care se numește *față triunghiulară plană*.

Considerat ca figură formată din vîrfurile, muchiile și fețele plane respective, tetraedrul e un poliedru (v.) cu patru fețe.

Diedrul format de fețele $a_{\alpha_1}, a_{\alpha_2}$, ca și măsura lui, se notează cu simbolul $d_{\alpha_1 \alpha_2}$, iar triedrul format de fețele cari au în comun vîrfurile A_α se notează \hat{A}_α . Măsurile muchiilor $A_{\alpha_1} A_{\alpha_2}$ se notează tot cu simbolul $d_{\alpha_1 \alpha_2}$.

Pentru precizarea deosebirii între tetraedrul proiectiv și cel afin se dau elementelor primului tetraedru $A_\alpha, (A_{\alpha_1}, A_{\alpha_2}), a_{\alpha_1}$ respectiv numele de *vîrfuri*, *drepte* și *plane*, iar elementele $A_\alpha, d_{\alpha_1 \alpha_2}, (T_{\alpha_1})$ ale celui de al doilea se numesc, respectiv, *vîrfuri*, *muchiile* și *fețe*.

Fiecare plan a_α al tetraedricului determină în spațiu două regiuni. Se consideră ca pozitivă regiunea în care e situat cel de al patrulea vîrf A_α . Regiunile pozitive ale celor patru plane au în comun o regiune convexă care se numește *regiune interioară* a tetraedricului și care are ca frontieră poliedrul asociat tetraedricului.

Vîrfurile A_α ale unui tetraedru dat (A) determină vectorii $\overline{A_{\alpha_1} A_{\alpha_2}}$ cari, prin produsele lor scalare, verifică relația:

$$\overline{A_1 A_2} \cdot \overline{A_3 A_4} + \overline{A_1 A_3} \cdot \overline{A_4 A_2} + \overline{A_1 A_4} \cdot \overline{A_2 A_3} = 0$$

și, prin produsele lor vectoriale, verifică echipolența:

$$\overline{A_1 A_2} \times \overline{A_1 A_3} + \overline{A_1 A_3} \times \overline{A_1 A_4} + \overline{A_1 A_4} \times \overline{A_1 A_2} + \overline{A_2 A_4} \times \overline{A_3 A_4} = 0.$$

Dacă între vîrfurile a două tetraedre:

$$(A) \equiv (A_1, A_2, A_3, A_4), \quad (B) \equiv (B_1, B_2, B_3, B_4)$$

se poate stabili o corespondență biunivocă astfel ca dreptele determinate de două vîrfuri corespondente să conțină un același punct — numit *centru de omologie* — dreptele comune planelor comune sînt situate într-un același plan — numit *plan de omologie*. Două tetraedre, între cari există o astfel de relație, se numesc *tetraedre omologice* (v. Omologie).

Dacă două tetraedre omologice sînt omologice în mai multe moduri, ele nu pot fi omologice decît numai în două sau în patru moduri.

Două tetraedre cari sînt omologice în patru moduri se numesc *tetraedre desmice*. Pentru ca două tetraedre să fie desmice, e necesar și suficient ca fiecare pereche de drepte opuse ale unuia să fie incidentă cu o pereche de drepte opuse ale celuilalt.

Unui punct arbitrar M i se asociază — în raport cu un tetraedru dat (A) — tetraedrul format de proiecțiile sale ortogonale M_α pe planele tetraedrului (A) . Tetraedrul $(M) \equiv (M_1, M_2, M_3, M_4)$ se numește *tetraedru pedal* asociat lui M .

Tetraedrul (M) e omologic cu (A) , centrul de omologie fiind punctul M . Planul de omologie se numește plan polar al lui M în raport cu (A) sau *plan polar tetraedral* corespunzător lui M . Acest plan conține punctele P definite de relația:

$$\frac{4}{MP} \sum_{k=1}^4 \frac{1}{MP_k},$$

unde P_1, P_2, P_3, P_4 sînt punctele în cari o dreaptă variabilă prin M intersectează planele tetraedrului (A) . Printre dreptele snopului avînd centrul în M există numai trei drepte cari intersectează perechile de drepte opuse ale lui (A) . Notînd cu $P_{\alpha_1\alpha_2}, P_{\alpha_3\alpha_4}$ aceste puncte de intersecțiune, cele trei sisteme de puncte $(M, P, P_{\alpha_1\alpha_2}, P_{\alpha_3\alpha_4})$ sînt sisteme armonice.

Dacă între vîrfurile a două tetraedre (A) și (B) se poate stabili o corespondență biunivocă astfel ca dreptele $(A_\alpha B_\alpha)$, determinate de două vîrfuri corespondente, să fie generatoare ale unui aceluiași sistem al unei cadrice riglate, dreptele comune planelor corespondente ale tetraedrelor sînt și ele generatoare dintr-un același sistem al unei cadrice riglate. Astfel de tetraedre se numesc *hiperboloidice*.

Două tetraedre (A) , (B) se numesc *tetraedre Möbius*, dacă fiecare din ele e înscris și circumscris celuiilalt, adică vîrfurile sale aparțin planelor celuiilalt și planele sale conțin vîrfurile celuiilalt. Dreptele determinate de vîrfurile corespondente și dreptele comune planelor corespondente admit două transversale comune (d) , (d') . Două tetraedre Möbius sînt hiperboloidice în trei moduri diferite, sînt autopolare în raport cu o cadrăcică pe care sînt situate dreptele (d) , (d') și fiecare dintre tetraedre e reciproc al celuiilalt în raport cu un complex linear.

Dacă între vîrfurile a două tetraedre date (A) , (B) se poate stabili o corespondență biunivocă astfel ca dreptele, cari conțin vîrfurile A_α și sînt perpendiculare pe planele b_α opuse vîrfurilor corespondente $B_{\alpha'}$, să conțină un același punct M , perpendicularele din vîrfurile B_α pe planele a_α opuse vîrfurilor corespondente conțin un același punct M' . În acest caz tetraedrele se numesc *ortologice*, iar punctele M, M' se numesc *ortopoli* sau *metapoli* ai celor două tetraedre.

Două plane, cari conțin o dreaptă $d_{\alpha_1\alpha_2}$ a unui tetraedru (A) , se numesc *conjugate isogonale* în raport cu această dreaptă dacă formează diedre egale cu planul bisector al diedrului $d_{\alpha_1\alpha_2}$.

Fiind dat un punct M , planele conjugate isogonale cu planele $(Md_{\alpha_1\alpha_2})$ au un singur punct comun M' care se numește *punctul isogonal* sau *punctul invers* asociat lui M . Punctul M e inversul punctului M' , deci corespondența e involutorie. Dreptele $(A_\alpha M)$, $(A_{\alpha'} M')$ se numesc *conjugate isogonale* în raport cu triedrul \hat{A} .

Conjugatul isogonal M' al unui punct impropriu M_∞ e focar al unui paraboloid de rotație tangent la planele lui (A) și ai cărui diametri sînt paraleli cu direcția determinată de M_∞ . În acest caz, sfera tetraedrelor pedale ale punctelor M_∞ , M' se descompune în două plane, unul din ele fiind planul impropriu. Celălalt plan e tangent la paraboloidul considerat în vîrfurile lui și se numește *planul lui Simson*. Planele lui Simson formează o suprafață tangențială de clasa 4.

Transformatele isogonale ale punctelor unui plan sînt situate pe o suprafață de ordinul 3 circumscrisă lui (A) , care conține dreptele lui (A) și care admite ca punct dublu pe fie-

care din vîrfurile A_α ale lui (A) . În special, transformata isogonală a planului impropriu al spațiului e o suprafață cubică numită *suprafața lui Simson* relativă la (A) .

Planele $(Md_{\alpha_1\alpha_2})$ determinate de un punct arbitrar M și de dreptele tetraedrului intersectează dreptele opuse $d_{\alpha_3\alpha_4}$ în punctele $M_{\alpha_3\alpha_4}$. Considerînd punctele $M'_{\alpha_3\alpha_4}$, simetricile punctelor $M_{\alpha_3\alpha_4}$ în raport cu mijloacele muchiilor $d_{\alpha_3\alpha_4}$, planele $(M'_{\alpha_3\alpha_4}, d_{\alpha_1\alpha_2})$ au un singur punct comun M' care se numește *conjugat isotomic* al punctului M .

Dreptele determinate de vîrfurile A_α ale unui tetraedru (A) și de baricentrele G_α ale triunghiurilor opuse (T_α) se numesc *mediane*. Cele patru mediane $(A_\alpha G_\alpha)$ au în comun un punct G numit *baricentru*, centru de greutate sau centrul distanțelor medii. Poziția lui G pe fiecare mediană e dată de echipolența:

$$\overline{GA_\alpha} = -3 \overline{GG_\alpha} \quad (\alpha=1, 2, 3, 4).$$

Cele șase plane determinate de muchiile lui (A) și de mijloacele muchiilor opuse respective sînt concurente în baricentru.

Segmentele cari au ca extremități mijloacele muchiilor opuse se numesc *segmente mediane* ale lui (A) . Baricentrul G e mijlocul fiecărui segment median.

Suma pătratelor medianelor e egală cu $\frac{4}{9}$ din suma pătratelor muchiilor $d_{\alpha_1\alpha_2}$, iar suma pătratelor distanțelor de la G la vîrfurile A_α e egală cu suma pătratelor segmentelor mediane. Pentru un punct oarecare M există relația:

$$\sum_{\alpha=1}^4 MA_\alpha^2 = \sum_{\alpha=1}^4 GA_\alpha^2 + 4MG^2.$$

Tetraedrul $(G) \equiv (G_1, G_2, G_3, G_4)$ ale cărui vîrfuri sînt baricentrele fețelor (T_α) ale tetraedrului (A) se numește *tetraedru median* asociat lui (A) . Cele două tetraedre (A) și (G) sînt omotetice, centrul de omotetie fiind G și raportul de omotetie fiind egal cu $-\frac{1}{3}$.

Planele cari conțin dreptele unui triedru și sînt perpendiculare pe planele opuse ale triedrului sînt coaxiale și dreapta lor comună se numește *dreaptă înălțime* a triedrului.

Cele patru drepte cari conțin vîrfurile unui tetraedru (A) și sînt perpendiculare pe planele opuse se numesc *înălțimi*.

Dreptele înălțime ale celor patru triedre \hat{A}_α sînt situate pe hiperboloidul înălțimilor, centrul $M^{(0)}$ al acestui hiperboloid se numește *punctul lui Monge* și el aparține planelor cari conțin mijloacele muchiilor $A_{\alpha_1} A_{\alpha_2}$ și sînt perpendiculare pe muchiile opuse $A_{\alpha_1} A_{\alpha_2}$.

Planul care e perpendicular pe o muchie $A_{\alpha_1} A_{\alpha_2}$ și conține mijlocul ei se numește *plan mediator*. Cele șase plane mediatoare ale unui tetraedru (A) sînt concurente și punctul lor comun O e centrul unei sfere care conține toate vîrfurile A_α și se numește *sfera circumscrisă* lui (A) .

Diedrele bisectoare, interne și externe, ale diedrelor $d_{\alpha_1\alpha_2}$ ale tetraedrului (A) , considerate în grupe de cîte șase, sînt concurente într-un punct echidistant de planele tetraedrului. În regiunea interioară a tetraedrului, există un singur punct $I(1, 1, 1, 1)$ care e centrul unei sfere — numită *sferă înscrisă* — care e tangentă planelor a_α ale tetraedrului în puncte cari sînt situate în regiunile interioare ale triunghiurilor (T_α) .

Există patru sfere numite *sfere exinscise*, fiecare dintre ele fiind tangentă interior la una din fețe și exterior la celelalte trei.

Corespondentul isogonal L al baricentrului G se numește *punctul lui Lhuillier*. Planul polar tetraedral al lui L în raport cu (A) se numește *planul lui Lhuillier* asociat lui (A) .

Un tetraedru dat (A) poate fi considerat ca o suprafață algebrică singulară de ordinul 4, formată din patru plane. Raportînd spațiul la un reper proiectiv avînd tetraedrul dat ca tetraedru fundamental, ecuația acestei suprafețe e:

$$(1) \quad f \equiv x_1 x_2 x_3 x_4 = 0.$$

Figurii formate de un punct $M'(x'i)$ și de tetraedrul (A) și se asociază trei suprafețe polare (v. Polare, hipersuprafețe \sim):

$$(2) \quad (S_3): x_1' x_2' x_3' x_4 + x_2' x_3' x_4 x_1 + x_3' x_4 x_1 x_2 + x_4 x_1 x_2 x_3 = 0;$$

$$(3) \quad (Q): x_1' x_2' x_3' x_4 + x_1' x_3' x_2' x_4 + x_1' x_4 x_2' x_3 + x_2' x_3' x_1 x_4 + x_2' x_4 x_1 x_3 + x_3' x_4 x_1 x_2 = 0;$$

$$(4) \quad (\pi): x_1' x_2' x_3' x_4 + x_1' x_2' x_4 x_3 + x_1' x_3 x_4 x_2 + x_2' x_3 x_4 x_1 = 0.$$

Suprafața (2) e o suprafață de ordinul al treilea. Ea conține dreptele $d_{\alpha_i \alpha_j}$ ale tetraedrului și are un punct dublu conic în fiecare din vîrfurile A_{α_i} . Suprafața (3) e o cuadrică circumscrisă tetraedrului (A) , iar ultima suprafață polară (4) e planul polar tetraedral al punctului M' în raport cu (A) .

Suprafața cubică polară relativă la punctul lui Lhuillier e suprafața lui Simson. Cuadrica polară a acestui punct e un elipsoid circumscris lui (A) al cărui centru e baricentrul G . Planul tangent în fiecare vîrf A_{α_i} e paralel cu planul opus α_{α_i} al lui (A) . Această cuadrică se numește *elipsoidul lui Steiner*.

Un punct M din spațiu determină cu laturile tetraedrului (A) șase plane $(MA_{\alpha_i} A_{\alpha_j})$. Dacă planele $(MA_1 A_2)$, $(MA_3 A_4)$ sînt respectiv perpendiculare pe planele $(MA_1 A_3)$, $(MA_2 A_4)$, în acest caz și planul $(MA_1 A_4)$ e perpendicular pe planul $(MA_2 A_3)$. Punctele M pentru care e realizată această situație aparțin unei curbe algebrice de ordinul 4 numită *cuartica lui Schröter* asociată tetraedrului (A) .

Dacă două drepte opuse $d_{\alpha_i \alpha_j}$, $d_{\alpha_k \alpha_l}$, ale lui (A) sînt perpendiculare, înălțimile relative la vîrfurile A_{α_i} , A_{α_j} sînt coplanare și înălțimile relative la vîrfurile A_{α_k} , A_{α_l} sînt de asemenea coplanare. În cazul în care două perechi de drepte opuse sînt formate din drepte perpendiculare și dreptele celei de a treia perechi de drepte opuse sînt perpendiculare, iar tetraedrul se numește *ortocentric*. Înălțimile lui sînt concurente și punctul comun respectiv H se numește *ortocentrul* lui (A) .

Dreptele relative la cea mai mică distanță între două drepte opuse, numite axele tetraedrului, conțin punctul H . Ele intersectează dreptele considerate în proiecțiile ortogonale ale vîrfurilor A_{α_i} pe aceste drepte. Mijloacele muchiilor unui tetraedru ortocentric și intersecțiunile înălțimilor fețelor (T_{α_i}) cu laturile opuse ale acestor fețe aparțin unei sfere numite *prima sferă cu 12 puncte*. Baricentrele fețelor (T_{α_i}) ale unui tetraedru ortocentric și ortocentrele acestor fețe sînt situate pe o aceeași sferă a cărei rază e egală cu $\frac{1}{3} R$. Această sferă împarte segmentele $A_{\alpha_i} H$ într-un raport egal cu 2 și se numește *sfera lui Jacobi* sau *a doua sferă cu 12 puncte*. Mijloacele segmentelor $A_{\alpha_i} H$ ale unui tetraedru ortocentric aparțin unei sfere a cărei rază e egală cu $\frac{1}{2} R$.

Un tetraedru ale cărui fețe (T_{α_i}) sînt triunghiuri egale se numește *isoscel* sau *echifacial*. Două muchii opuse ale unui tetraedru isoscel sînt egale și segmentele mediane sînt două cîte două ortogonale, conțin baricentrul G și sînt perpendiculare pe muchiile lui (A) . Patru puncte remarcabile ale unui astfel de tetraedru, anume baricentrul, punctul lui Monge, centrul sferei circumscrise și centrul sferei înscrise, coincid.

Tetraedrul ale cărui fețe (T_{α_i}) sînt triunghiuri echilaterale se numește *tetraedru regulat*. Un astfel de tetraedru e ortocentric și isoscel. Reciproc, un tetraedru isoscel care are perichile de drepte opuse $d_{\alpha_i \alpha_j}$, $d_{\alpha_k \alpha_l}$ formate din drepte perpendiculare e regulat. Mișcările spațiului care păstrează fixe vîrfurile unui tetraedru regulat dat sînt în număr de 12, și anume: identitatea, trei rotații de amplitudini egale cu π în jurul segmentelor mediane cari sînt axele lui (A) , patru rotații de amplitudini egale cu $\frac{2}{3} \pi$ în jurul înălțimilor lui (A) și pătratele acestor rotații, adică patru rotații de amplitudini egale cu $\frac{4}{3} \pi$

în jurul aceluiași drepte. Aceste 12 rotații formează un grup numit *grupul tetraedric*. Proiectivitățile într-o formă de prima specie care invariază un sistem echianarmonic de patru elemente ale formei (v. Biraportul a patru numere) sînt isomorfe cu mișcările spațiului care invariază un tetraedru regulat, deci formează un grup tetraedric.

Tetraedrul pentru care trei muchii cari conțin un același vîrf sînt perpendiculare se numește *tetraedru tridreptunghi*. Dacă, de exemplu, vîrfurile A_4 e vîrfurile triedrului tridreptunghi al unui astfel de tetraedru, aria uneia din fețele (T_{α_i}) ale acestui triedru e medie proporțională între aria triunghiului (T_4) și aria proiecției sale ortogonale pe planul lui (T_4) , iar între ariile fețelor (T_{α_i}) există relația:

$$(5) \quad A_1^2 + A_2^2 + A_3^2 = A_4^2.$$

Relativ la un tetraedru oarecare (A) există, între lungimile muchiilor, sinusurile diedrelor, ariile A ale fețelor și volumul \mathcal{O} , relația:

$$(6) \quad \frac{d_{12} d_{34}}{\sin d_{12} \sin d_{34}} = \frac{d_{13} d_{24}}{\sin d_{13} \sin d_{24}} = \frac{d_{14} d_{23}}{\sin d_{14} \sin d_{23}} = \frac{4}{9} \cdot \frac{A_1 A_2 A_3 A_4}{\mathcal{O}^2}.$$

Prin urmare, dacă cele trei produse ale muchiilor opuse sînt egale și produsele sinusurilor diedrelor opuse sînt egale. Un tetraedru pentru care e realizată această situație se numește *tetraedru isodinamic*.

Dreptele determinate de vîrfurile A_{α_i} ale unui tetraedru isodinamic și de centrele cercurilor înscrise în fețele opuse (T_{α_i}) sînt concurente, iar dreptele determinate de A_{α_i} și de punctele lui Lemoine ale fețelor opuse au în comun un punct K numit *punctul lui Lemoine* al tetraedrului isodinamic. Distanțele de la punctul K la fețele (T_{α_i}) sînt proporționale cu razele cercurilor circumscrise respective. Un tetraedru isodinamic e omologic cu tetraedrul format de plane tangente în vîrfurile A_{α_i} la sfera circumscrisă lui (A) , centrul de omologie fiind punctul lui Lemoine K . Planul de omologie, numit *planul lui Lemoine* relativ la tetraedrul isodinamic, e planul polar tetraedral al punctului K .

Fiind date în spațiu trei puncte necolineare A_1, A_2, A_3 formînd un triunghi (T_4) , mulțimea punctelor A_4 din spațiu cari, împreună cu (T_4) formează un tetraedru isodinamic, aparține unui cerc situat într-un plan perpendicular pe planul α_4 al feței (T_4) și care are ca diametru segmentul determinat de cele două puncte isodinamice relative la triunghiul (T_4) . Acest cerc e cercul comun al celor trei sfere cari admit ca cercuri mari cele trei cercuri ale lui Apollonius relative la triunghiul (T_4) (v. Triunghi), și cari se numesc *sferă ale lui Apollonius* asociate lui (T_4) . Sferile lui Apollonius au în comun două puncte W, W' , numite centre *isodinamice* ale lui (A) , cari sînt colineare cu O și K și verifică relația:

$$OW \cdot OW' = R^2.$$

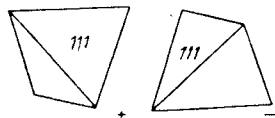
1. \sim **autopolar**. Geom.: Tetraedru ale cărui vîrfuri sînt polii fețelor opuse în raport cu o cuadrică proprie dată.

Raportînd spațiul la un reper proiectiv al cărui tetraedru fundamental $A_1A_2A_3A_4$ e autopolar față de o cuadrică proprie dată (Q), ecuația cuadrică (Q) e de forma:

$$a_{11}x_1^2 + a_{22}x_2^2 + a_{33}x_3^2 + a_{44}x_4^2 = 0.$$

Sin. Tetraedru autoconjugat.

1. **Tetraedru.** 2. *Mineral.*: Formă cristalografică simplă, închisă, delimitată de patru fețe triunghiuri echilaterale egale (v. fig.), făcînd parte din sistemul cubic, clasa diceseral polară și admitînd ca formulă de simetrie: $3A^4 + 4A^3 + 6P$. E o formă derivată din cub, prin tăierea (trunchierea) a patru colțuri alternative (v. și sub Trunchiere).



Tetraedru.

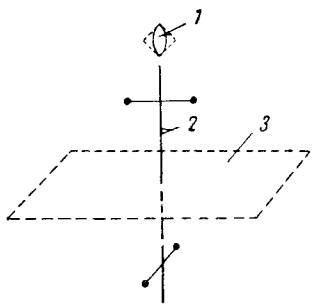
2. **Tetraetil-plumb.** *Chim.* V. sub Plumb 1.

3. **Tetrafenilmetan.** *Chim.*: $(C_6H_5)_4C$. Hidrocarbură din seria benzenului, care se obține din trifenilclorometan și bromură de fenilmagneziu. Are gr. mol. 320,41; p. t. 282° ; p. f. 431° . Cristalizează din benzen. E solubilă în acid sulfuric, în benzen cald; e insolubilă în alcool etilic, în eter, în li-groină, etc.

4. **Tetrafosfat hexaetilic.** *Chim.*: Lichid uleios galben-brun, higroscopic, ușor hidrolizabil în apă. E utilizat ca insecticid sub numele de HET, HETP. Conține cantități variabile de pirofosfat tetraetilic, care e adevăratul compus toxic.

5. **Tetragiră, pl. tetragire.** *Mineral.*: Axă de simetrie simplă, de gradul 4, în cazul prezenței căreia, simetricul unui anumit element de pe cristal (colț, muchie sau față cristalografică) se obține printr-o simplă rotire în jurul acestei axe cu un unghi de 90° . Are simbol literal $A^4=L^4$ și simbol grafic \square .

6. **Tetragiroidă, pl. tetragiroide.** *Mineral.*: Axă de simetrie complexă, în cazul prezenței căreia, simetricul unui element oarecare (colț, muchie sau față cristalografică) se obține prin combinarea a două operații de simetrie simple: o rotire a cristalului, în jurul axei considerate, cu un unghi de 90° și o reflexiune (ogîndire) simultană a aceluiași element față de un plan perpendicular pe această axă. Prin efectuarea a patru asemenea operații, elementul revine în poziția sa inițială, ajungîndu-se la o formă cristalografică, care admite o simetrie mai scăzută; axa A^4 se transformă în $A^{4/2}$. Asemenea axe se întîlnesc la formele alternante ale sistemului tetragonal (v.), în special la bisfenoizii pătratici. Are simbol literal $A^{4/2}=L^{4/2}$ (sau A^4).



Tetragiroidă.

1) simbolul grafic al tetragiroidei; 2) axă de rotație; 3) plan de reflexiune.

7. **Tetragon.** *Geom.*: Sin. (rar) Patrulater (v.).

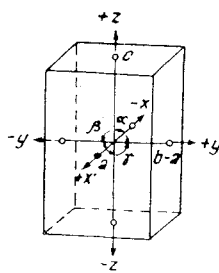
8. **Tetragonal, sistemul ~.** *Mineral.*: Sistem cristalografic în care se încadrează formele cristalografice care se pot raporta la o cruce axială de referință alcătuită din trei axe rectangulare, dintre cari două egale paralele cu A^2 , iar a treia, diferită, paralelă cu A^4 sau $A^{4/2}$ (v. fig. I). Toate formele cristalografice ale acestui sistem, cari pot fi deduse din prisma tetragonală (forma de bază), admit ca elemente de simetrie caracteristice fie A^4 , fie $A^{4/2}$. Constantele cristalografice ale acestui sistem sînt: $a=b \neq c$; $\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$.

Acest sistem cristalografic cuprinde șapte clase de simetrie: tetragonal piramidală, tetragonal trapezoidală, tetragonal

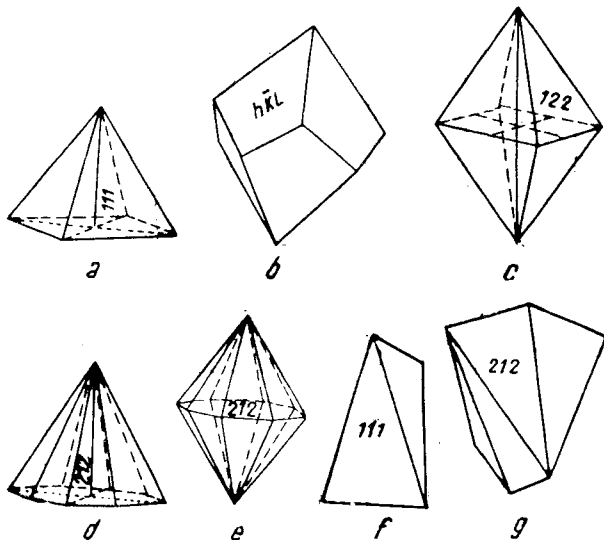
bipiramidală, ditetragonal piramidală, ditetragonal bipiramidală, tetragonal bisfenoizială și tetragonal scalenoedrică.

Clasa tetragonală piramidală (primitivă, tetartoedrică) sau *tetragonală polară* cuprinde forme emimorfe și admite ca element de simetrie o axă polară A^4 . Forma reprezentativă a acestei clase e o piramidă tetragonală (pătratică) (v. fig. II a) delimitată de patru fețe triunghiulare. În această clasă cristalizează wulfenitul (v.).

Clasa tetragonală trapezoidală (axială) sau *tetragonală oloaxă* cuprinde forme enantiomorfe și admite ca element de simetrie $A^4 + 4A^2$. Forma reprezentativă e trapezoezdrul tetragonal delimitat de opt fețe trapezoidale (v. fig. II b). În această clasă cristalizează cristobalitul (v.) fosgenitul (v.), sulfatul de stricnină, mancheritul (Ni_4As_3), sulfatul de nichel, tricloracetatul de potasiu, etc.



I. Axele cristalografice ale sistemului tetragonal.



II. Formele cristalografice reprezentative ale sistemului tetragonal.

a) piramidă tetragonală; b) trapezoezdrul tetragonal; c) bipiramidă tetragonală; d) piramidă ditetragonală; e) bipiramidă ditetragonală; f) bisfenoiz; g) scalenoedru tetragonal.

Clasa tetragonală bipiramidală (centrată, paraemiedrică) sau *tetragonală ecuatorială* admite ca element de simetrie $A^4 + \pi + C$ și are drept formă reprezentativă bipiramida tetragonală (v. fig. II c), delimitată de opt fețe triunghiulare. În această clasă cristalizează scheelitul, bromfenoizul, etc.

Clasa ditetragonală piramidală (planară, antiemiedrică) sau *ditetragonală polară* cuprinde forme emimorfe și admite ca elemente de simetrie $A^4 + 4P$, axa de simetrie (polară) găsindu-se la intersecțiunea celor patru plane. Forma reprezentativă a acestei clase e piramida ditetragonală, limitată de opt fețe triunghiuri scalene (v. fig. II d). În această clasă cristalizează: fluorura hidratată de argint, diabolitul, pentaeritritul.

Clasa ditetragonală bipiramidală (plan axială) sau *ditetragonală ecuatorială* e clasa oloedrică a sistemului și admite ca elemente de simetrie $A^4 + 4A^2 + \pi + 4P^2 + C$. Are ca formă reprezentativă bipiramida ditetragonală delimitată

tată de 24 de fețe triunghiuri scalene (v. fig. 11 e); aceeași simetrie o prezintă și bipiramida tetragonală delimitată de opt fețe triunghiuri isoscele, cum și prisma ditragonală și tetragonală, delimitată de 16, respectiv de opt fețe. În această clasă cristalizează: zirconul, anatasul, rutilul, casiteritul, vezuvianul, apofilitul, etc.

Clasa tetragonal bisfenoidală (primitivă giroidală, de inversiune) sau **tetragonal alternantă** admite ca element de simetrie o tetragrioidă A^4/P și are ca formă reprezentativă bisfenoidul pătratic delimitat de patru fețe triunghiuri scalene (v. fig. 11 f). În această clasă cristalizează schreibersitul, calmitul, silicatul sintetic de Al și Ca, etc.

Clasa tetragonal scalenoedrică (planară giroidală, de inversiune) sau **ditetragonal alternantă** are ca elemente de simetrie $A^4/P+2A^2+2P$ și ca formă reprezentativă scalenoedrul tetragonal (v. fig. 11 g) limitat de opt fețe triunghiuri scalene. În această clasă cristalizează: calcopirita (v.), cianura de mercur, stanninul (v.), etc.

1. **Tetraptus**. *Paleont.*: Graptolitonolip, uniseriat, din familia Dichograptidae, al cărui rhabdosom e format din patru ramuri cari pot fi apropiate (forma diapazon) sau îndepărtate (forme extensive). E specie caracteristică pentru Ordovician.

2. **Tetrahidrobiotină**. *Chim. biol.* V. sub Vitamine (Biotina și analogii săi).

3. **Tetrahidrofuran**. *Chim.*: C_4H_8O . Eter ciclic saturat, derivat hidrogenat al furanului. Are p.t. -65° ; p. f. $65\cdots66^\circ$; $d_4^{20}=0,887$, $n_D^{20}=1,407$; punct de inflamabilitate (vas deschis) $-17,2^\circ$; tensiune de vapori la $25^\circ=176$ mm Hg. E un lichid miscibil cu apa, alcoolii, cetone, esteri, eteri, hidrocarburi; el însuși e un bun disolvent pentru numeroase produse macromoleculare (clorură de poliviniliden, clorură de polivinil, clorură de polivinil clorurată, cauciuc Buna S, polivinilcarbazol). Cu apa formează un azeotrop care conține 4,3% apă; azeotropul disolvă acetatul de celuloză și unii alcaloizi.

Zaharurile furanozice și γ -lactonele pot fi considerate ca derivați ai tetrahidrofuranului.

Reacțiile termice ale tetrahidrofuranului sînt asemănătoare cu cele ale eterilor alifatici. Expus la aer se îngălbenițește și se oxidează dînd un hidroperoxid exploziv. Oxidat cu aer sau oxigen în prezența catalizatorilor de cobalt la 120° și $100\cdots200$ atm trece în butirolactonă.

Hidrogenarea energetică în prezența unor catalizatori de nichel conduce la alcool butilic. Tetrahidrofuranul e intermediar în unul din procedeele industriale de obținere a nylonului; astfel, cu oxidul de carbon, în prezența nichel-carbonilului la 270° și 200 atm, se obține acidul adipic, din care, prin diverse reacții, se obține în final nylon-ul.

E de asemenea folosit la sinteza butadienei.

În prezența triclorurii de aluminiu, $AlCl_3$, a clorurii ferice, $FeCl_3$, sau a sărurilor terțiare de oxoniu poate fi polimerizat la produse de tipul $[-O-(CH_2)_4-O-(CH_2)_4-]_n$ folosite ca uleiuri de uns.

Tetrahidrofuranul se obține industrial din 1,4-butandiol prin eliminarea unei molecule de apă și închidere de ciclu. Pentru aceasta, soluția apoasă de butanol, acidulată cu acid fosforic, se trece printr-un turn de cataliză la 300° și 100 atmosfere.

Prin hidrogenarea furanului în prezența nichelului Raney, drept catalizator, la 125° și 100 at, se obține, cu randament de 95%, tetrahidrofuran.

Pentru a evita formarea hidroperoxidului e necesar să se stabilizeze tetrahidrofuranul prin stocare pe hidrocchinonă și să se conserve în locuri ferite de căldură și lumină.

În halele de lucru, concentrația tetrahidrofuranului nu trebuie să depășească 100 părți pe milion pentru 8 ore de expunere; concentrații mai mari dau turburări ale sistemului circulator.

Tetrahidrofuranul e un bun disolvent cu utilizări în industria lacurilor, produselor macromoleculare, adezivilor, cernelurilor de tipar; de asemenea e un bun mediu pentru reacții Grignard, hidrura de litiu-aluminiu. Se utilizează și ca intermediar în sinteze organice, de exemplu în sinteza nylon-ului, etc. Sin. Tetrametilenoxid.

4. **Tetrahidroisomonă**. *Chim.*: $C_{11}H_{20}O$. 3-Metil-pentilciclopentan-1-onă. Lichid cu miros plăcut de fructe, utilizat în parfumerie și la prepararea unor arome alimentare.

5. **Tetrahidronaftalină**. *Chim.*: $C_{10}H_{12}$. Hidrocarbură aromatică condensată, derivată din naftalină. Are p. t. $-35,8^\circ$, p. f. 207° . Se obține prin adăția a patru atomi de hidrogen la unul din nucleele naftalinei. Hidrogenarea se realizează prin tratarea energetică a naftalinei cu alcool și sodiu sau, industrial, prin hidrogenare catalitică a naftalinei, în fază lichidă, sub presiune de hidrogen, cu catalizator de nichel.

A fost identificată în hidrocarburi aromatice din petrol. Caracterul său chimic e acela al unei hidrocarburi benzenice, cu catenă laterală saturată. Inelul aromatic se substituie normal; cel saturat se bromurează, se oxidează, cu poziții adiacente nucleului aromatic. Prin oxidare în fază lichidă cu aer la circa 100° , trece în α -tetralonă.

Tetrahidronaftalina e utilizată ca disolvent și carburant, ca disolvent de absorbție a gazolinei din gazele de sondă, la depa rafinări de uleiuri în amestec cu acetona, etc. Sin. Tetralină.

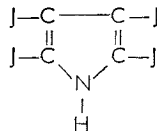
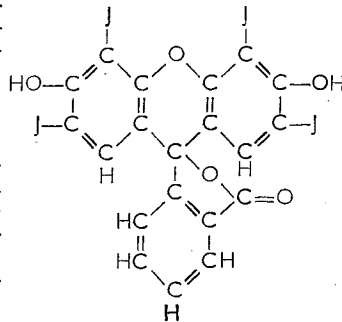
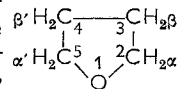
6. **Tetraiod-fenoltaleină**. *Chim., Farm.*: Substanță de contrast care se obține prin tratarea fenoltaleinei, în mediu alcalin, cu o soluție de iod-iodură de potasiu și precipitare cu acid clorhidric; are p. t. $270\cdots272^\circ$ cu descompunere. Se întrebunțează în radiologie (intravenos sau per os) pentru examinarea vezicii biliare, sub formă de sare de sodiu, în soluție apoasă. În același scop se întrebunțează și isomerul tetraiod-fenoltaleinei, în care cei patru atomi de iod se găsesc în nucleul care poartă gruparea carboxil. Sin. Iodoftaleină, Iodftagnost, Bilagnost.

7. **Tetraiod-fluoresceină**. *Chim.*: Derivatul tetraiodurat al fluoresceinei, colorant xantic obținut prin condensarea anhidridei ftalice cu rezorcina. Se prezintă ca o pulbere de culoare roșie-cafenie, insolubilă în apă, greu solubilă în eter, benzen, mai ușor solubilă în alcool și în acetonă. Se disolvă în soluții diluate de alcalii cu colorație roșie-vișinie și se separă din nou prin acidulare. Soluțiile de tetraiod-fluoresceină sînt fluorescente. Prin încălzire cu acid sulfuric concentrat degajă vapori de iod.

Tetraiod-fluoresceina se întrebunțează la determinarea rezistenței sticlei față de levigare; ca indicator de adsorbție, la determinarea argentometrică a iodurilor; ca indicator de pH, cu virarea colorației de la incoloră la roșie la $pH=4,5\cdots6,5$, la sensibilizarea plăcilor fotografice (plăci ortocromatice), cum și la vopsitul lînii și al mătăsii. Sarea de sodiu sau de potasiu a tetraiod-fluoresceinei se numește *eritrozină* (v.).

8. **Tetraiod-pirol**. *Chim., Farm.*: Combinație eterociclică halogenată avînd ciclul format din patru atomi de carbon și un atom de azot. Are p. t. $140\cdots150^\circ$, cu descompunere; se prezintă ca o pulbere cristalină, galbenă sau galbenă-brună, fără miros, insolubilă în apă, solubilă în alcool, în eter și în uleiuri fixe.

Se obține prin iodurarea pirolului, în soluție apoasă alcalină. Are acțiune antiseptică, germicidă, datorită iodului care



e pus în libertate, în contact cu țesuturile animale. În același timp, stimulează procesul de fagocitoză, accelerând astfel vindecarea rănilor. Sin. Iodol, Pirol tetraiodat.

1. **Tetraiod-tirozină.** *Chim. biol.:* Sin. Tiroxină (v.).

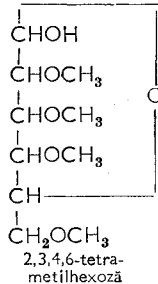
2. **Tetrakisexaedru, pl. tetrakisexaedre.** *Mineral.:* Sin. Cub piramidat (v. sub Cubic, sistemul ~).

3. **Tetralină.** *Chim.:* Sin. Tetrahidronaftalină (v.).

4. **Tetralophodon.** *Paleont.:* Mastodon (v.) cu molarii constituiți din tuberculi izolați dispuși în patru serii transversale. Specia *Tetralophodon (Mastodon) longirostris* Kaup. intră în complexul faunei cu *Hipparion*, cunoscută și în țara noastră.

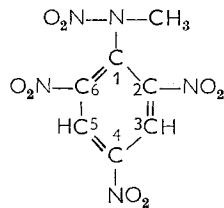
5. **Tetrametilendiamină.** *Chim. biol.:* Sin. Putresceină (v.).

6. **Tetrametilhexoză.** *Chim. biol.:* Monozaharidă a căreia i s-au blocat patru grupări hidroxilice cu radicali metili. Grupările metilate sînt foarte rezistente la hidroliză. Prin acest eter cu hidroxili alcoolici blocați se determină poziția punții oxidice, respectiv, existența unui ciclu furanozic sau piranozic în molecula unei monozaharide. Tetrametilhexoză, prin oxidare, trece în acid trimetoxiglutaric. Un acid tetrametilhexonic provenit dintr-o formă furanozică se transformă prin oxidare în acid dimetoxisuccinic. Datorită acestei comportări diferite se poate identifica în compusul de pornire prezența ciclului piranozic și, respectiv, a ciclului furanozic.



7. **Tetranitrobenzen.** *Chim.:* $\text{C}_6\text{H}_2\text{O}_6\text{N}_4$. Nitroderivat aromatic rezultat, teoretic, prin substituția a patru atomi de hidrogen din molecula benzenului cu patru grupări NO_2 . Nitrarea benzenului se face, în mod obișnuit, cu amestec sulfonitric, pînă la trinitrobenzen, iar cea de a patra grupare NO_2 se introduce în moleculă prin reacții de substituție. Are gr. mol. 258. Tetranitrobenzenul există în două forme, și anume: una obținută prin recristalizare din cloroform, sub forma unor cristale galbene cu p.t. 126° , solubile în cloroform și în benzen la cald, slab solubile în eter etilic și sulfură de carbon și care, cu soluții alcaline trece în acid picric, — și alta obținută prin cristalizare din alcool etilic apos sub forma unor cristale galbene cu p.t. 188° .

8. **Tetranitrometilanilină.** *Chim., Expl.:* Trinitro-fenilmetil-nitramină; substanță explozivă din grupul nitroderivatilor aromatici. Se prezintă în cristale galbene deschise, cu p.t. 112° , solubile în apă. Inițial s-a preparat prin nitrarea dimetilanelinei, la temperatura de 55° . După un procedeu nou se obține prin nitrarea monometilanilinei. E un exploziv foarte puternic, sensibil la șoc sau la amorsă. Se înfrebunțează ca exploziv de amorsaj sau la încărcarea detonatoarelor. Nu toate fi utilizat la încărcarea proiectilelor, a grenadelor sau bombelor, deoarece nu prezintă siguranță la loviri sau la pocuri bruște (cum e șocul primit de proiectil în gura de ac). Sin. Tetril; N-Nitro-2,4,6-trinitro-N-metilanilină.



9. **Tetraonidae.** *Zool.:* Familie de păsări sedentare, din ordinul Gali, cu importanță cinegetică. Sînt caracterizate prin ciocul scurt, gros, curbat, vârful maxilarului încovoiat, 15-18 vertebre cervicale, sternul îngust, glanda crupială golașă, cu o ramă de pene, nările și degetele acoperite cu pene, iar pe laturile degetelor cu câte un șir de lame cornoase, în formă de pieptene. Familia e reprezentată în țara noastră prin următoarele specimene:

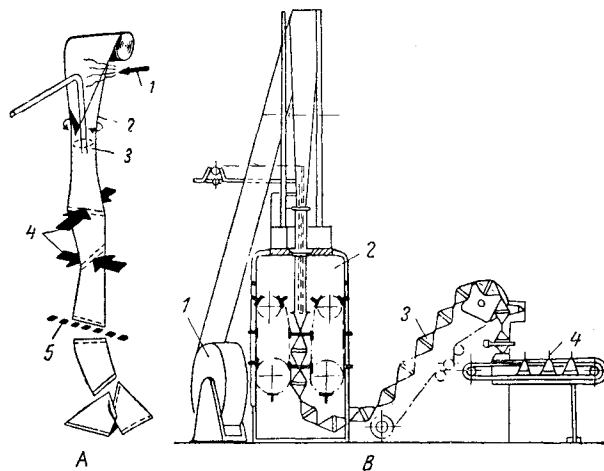
Cocoșul-de-munte, *Tetra urogallus urogallus*, care atinge lungimi pînă la 1 m, — masculul — și 6 kg greutate. Are corpul

colorat sur întunecat, cu linii în zig-zag mai deschise și coada neagră, cu reflexe metalice. Trăiește în pădurile înalte din Carpați. Se hrănește cu muguri, semințe, insecte, etc. Nu construiește cuiburi. Depune 8-10 ouă. Se vînează — numai masculii — în perioada 1 aprilie ... 15 mai.

Cocoșul-de-mesteacăn, *Lyrurus tetrax* L., de dimensiuni mai reduse decît cocoșul-de-munte. E pe cale de dispariție.

Irunca, *Tetrastes bonasia rupestris* Brehm, e cea mai mică dintre Tetraonidae, cu lungimea de 35-40 cm și 0,500-0,600 kg greutate, dar cea mai răspîdită, la noi avînd o arie ce începe din zona dealurilor și urcă pînă în golurile de munte, cu preferință pentru pădurile cu arboret.

10. **Tetra-Pak.** *Ind. hirt.:* Ambalaj de prezentare, de formă tetraedrică, confecționat din hîrtie (v. fig. A), pentru lichide,



Fabricarea ambalajelor „Tetra-Pak”.

A) schema confecționării: 1) punct în care un element radiant sterilizează hîrtia; 2) formarea tubului din bobina de hîrtie care se sudează termic; 3) tub pentru umplere; 4) fâlcile comprimă tubul pentru formarea tetraedrelor cari se sudează; 5) separarea prin tăiere a tetraedrelor. — B) schema mașinii: 1) bobina de hîrtie pentru alimentarea mașinii; 2) mașina propriu-zisă cu alimentatorul de hîrtie, sterilizarea, formarea, umplerea și sudarea simultană a ambalajelor; 3) ieșirea tetraedrelor în formă de lanț; 4) separarea și evacuarea spre ambalajele de transport.

paste, pulberi, materiale topite alimentare (de ex.: lapte de consum, smîntînă, sucuri, siropuri, iaurt, miere, înghețată).

La fabricarea acestor ambalaje se folosește hîrtie din celuloză sulfat înălbîțată sau neînălbîțată, bine satinată, imprimată și parafinată sau ceruită pe față, iar pe dos acoperită cu o peliculă de polietilenă (adekvată scopurilor alimentare); uneori, între hîrtie și pelicula de polietilenă există și o folie de aluminiu cașerată pe hîrtie.

Confecționarea ambalajelor și umplerea lor cu materialul respectiv se fac într-o mașină specială (v. fig. B). Hîrtia în bobină se desfășoară în jurul unei forme metalice cilindrice, pătrunde vertical în mașină și ia forma unui tub ale cărui margini sînt sudate vertical, de-a lungul generatoarei, cu ajutorul unei rulete încălzite cu o rezistență electrică. Materialul care se ambalează curge continuu în tub pe măsura formării acestuia. În interiorul mașinii, două perechi de lanțuri continue antrenează șapte perechi de fâlcii, cari se deplasează de sus în jos ca și tubul de hîrtie, și pe care îl cuprind alternativ, în două plane orizontale perpendiculare, formîndu-se astfel o serie de tetraedre regulate. Fâlcii sînt echipate cu rezistențe electrice, astfel încît sudarea făcîndu-se la cald, și sub presiunea de 1 at, se elimină orice pericol de deschidere ulterioară a amba-

lajului. În cazul opririi mașinii o serie de dispozitive de siguranță opresc curgerea materialului care se ambalează. În timpul închiderii tetraedrelor, fâlcile împing excesul de material spre partea superioară a tubului cilindric, obținându-se astfel umplerea perfectă a recipientelor.

După umplere și închidere recipientele ies din mașină, în forma unui lanț continuu, fiind legate unul de celălalt prin intermediul sudurilor orizontale. Tetraedrele sînt, apoi, despărțite în punctele respective cu ajutorul unui cuțit-ghilotină solidar cu mașina. O bandă transportoare antrenează apoi tetraedrele, cari sînt așezate în ambalaje de transport de formă exagonală, tip „fagure”, adaptate formei tetraedrelor. În felul acesta se utilizează integral volumul interior al ambalajelor pentru transport, cari „goale” se îmbucă unul în celălalt, reducînd la minimum spațiul necesar pentru depozitarea lor.

1. **Tetrapil, pl. tetrapile.** *Arh.*: Arc de triumf așezat la intersecțiunea a patru căi principale de circulație, pe sub care se putea circula în cele două direcții de orientare ale căilor de comunicație respective.

2. **Tetraplan, pl. tetraplane.** *Geom.* V. sub Tetraedru 1.

3. **Tetrapod.** *Cs.*: Bloc de beton simplu sau armat slab, fasonat cu patru proeminențe tronconice, utilizat pentru protecția taluzelor lucrărilor de apărare hidrotehnice (v. fig.).

Datorită formei lor, aceste blocuri prezintă avantajul că se împănăază bine între ele și în stratul de ancoramente pe care reazemă, formînd un înveliș de protecție contra acțiunii valurilor, mult mai stabil decît un înveliș de blocuri naturale sau artificiale de formă paralelipedică de aceeași greutate, iar datorită spațiilor mari și de formă neregulată cari rămîn între blocurile tetrapod, rugozitatea taluzului crește foarte mult, astfel încît disiparea energiei valurilor se face mai bine.

Greutatea blocurilor tetrapod variază, în funcțiune de înălțimea valului, de panta taluzului și de condițiile locale, între 1 și 40 tone.

Blocurile tetrapod se zăcesc pe taluz în 1...4 straturi; cele mai bune rezultate se obțin cu două straturi. Ele permit să se realizeze o economie de material de 20...30%, în comparație cu dispozitivele obișnuite de protecție a taluzelor.

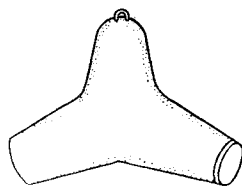
4. **Tetrapunct, pl. tetrapuncte.** *Geom.* V. sub Tetraedru 1.

5. **Tetrastil, pl. tetrastiluri.** *Arh.* V. sub Templu.

6. **Tetratermă, pl. tetraterme.** *Silv.*: Temperatura medie a celor patru luni mai importante din sezonul de vegetație forestieră. Pentru emisfera nordică, acestea sînt lunile mai... august, iar pentru emisfera sudică, noiembrie... februarie. Tetraterma e considerată de unii autori drept factorul cel mai important în aprecierea cerințelor față de căldură ale speciilor forestiere. Tetraterma de +10° e considerată tetraterma minimă pentru existența pădurii; ea e numită *horotermă* (sau *limita termică a pădurii*). În locurile în cari tetraterma are valori sub +10°, vegetația lemnoasă încetează de a se mai constitui în asociații de forma pădurii.

7. **Tetrazină.** *Chim.*: Fiecare dintre azinele eterociclice cu patru atomi de azot și doi atomi de carbon în ciclu.

Cea mai importantă e 1,2,4,5-tetrazina, care se prezintă sub formă de cristale roșii-violete, cu p. t. 99°, și cari, prin încălzire, explodează. Prin reducere cu hidrogen sulfurat se obține dihidrotetrazina incoloră. Formează baza unor materii colorante.

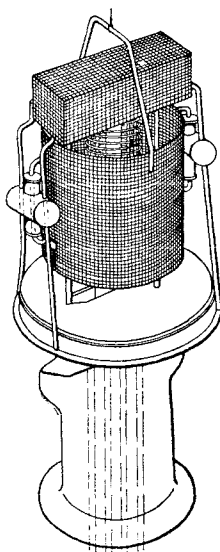


Tetrapod.

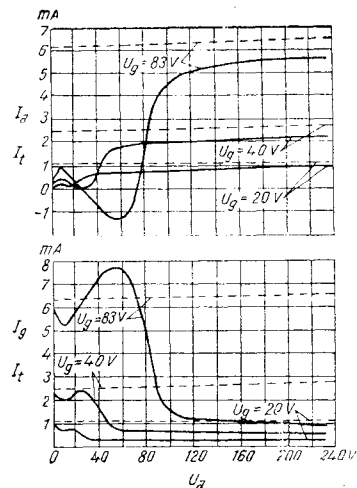
8. **Tetril.** *Chim., Expl.*: Sin. Tetranitrometilamină (v.).

9. **Tetrodă, pl. tetrode.** *Elt., Telc.*: Tub electronic (v.) cu vid înaintat, care are patru electrozi, catodul, anodul, grila-ecran și grila de comandă — situați în interiorul unui tub etanș — balonul cu vid.

Catodul, anodul și grila de comandă au aceleași funcțiuni ca la triodă (v.). Între grila de comandă și anod, tetroda are o grilă suplimentară, grila-ecran (v. fig. I), care servește la micșorarea capacității electrice dintre acești doi electrozi.



I. Construcția grilei-ecran, cu ecranare superioară și inferioară, la o tetrodă.



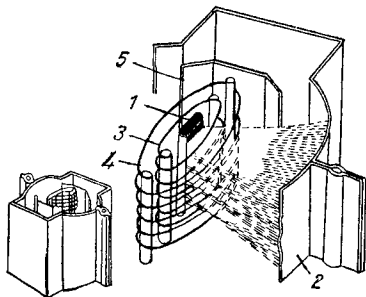
II. Caracteristicile curentului anodic, ale curentului grilei-ecran și ale curentului total în funcțiune de tensiunea anodică la o tetrodă (tensiunea grilei de comandă fiind nulă).

I_a) curentul anodic; U_a) tensiunea anodică; I_g) curentul grilei-ecran; U_g) tensiunea grilei-ecran; I_t) curentul total; variația curentului total e dată de liniile întrerupte.

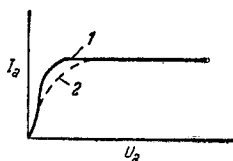
Caracteristicile curentului anodic și ale curentului grilei-ecran al unei tetrode în funcțiune de tensiunea anodică sînt reprezentate în fig. II. Această formă a caracteristicilor e datorită faptului că electronii din emisiunea secundară din tetrodă nu se întorc pe electrozii cari i-au emis, ca în triode (și pentode), ci sînt atrași de alți electrozi; dacă în tetrodă tensiunea anodică e mai înaltă decît tensiunea grilei-ecran, electronii secundari ai grilei-ecran sînt atrași de anod, iar dacă tensiunea grilei-ecran e mai înaltă decît tensiunea anodului, electronii secundari ai anodului sînt atrași de grila-ecran. Emisiunea secundară e maximă la o tensiune cuprinsă între 25 și 75 V; fiecare electron primar liberează de obicei 1...2 electroni secundari. Anodul primind un număr mai mare de electroni primari decît grila-ecran, emisiunea lui secundară va fi mai mare decît a grilei-ecran. Adîncitura din curba curentului anodic în funcțiune de tensiunea anodică e situată în domeniul în care tensiunea anodului e mai joasă decît tensiunea grilei-ecran; curentul anodic scade cu valoarea curentului corespunzător electronilor secundari cari trec din spre anod spre grila-ecran, în timp ce curentul grilei-ecran crește cu aceeași valoare. — Scăderea curentului anodic odată cu creșterea tensiunii anodice determină o rezistență dinamică interioară negativă a tubului, iar tetroda care lucrează pe această porțiune a caracteristicii se numește *dinatron*.

Tetrodele sînt folosite adeseori ca tuburi de putere relativ mare.

Un tip special de tetrodă e *tetroda cu fascicul dirijat*. Aceasta e un tub electronic cu patru electrozi, în cari efectul grilei de frînare se realizează printr-o construcție care, datorită respirației mutuale dintre electroni, asigură micșorarea potențialului electric în spațiul dintre grila-ecran și anod. Fig. III reprezintă o tetrodă cu fascicul dirijat. Grila de comandă și grila-ecran au același pas și sînt situate astfel, încît spirele grilei-ecran sînt așezate chiar în dreptul spirelor grilei de comandă. Ecrane marginale, cari se găsesc la tensiunea catodului, împiedică trecerea electronilor spre părțile laterale ale anodului. Se realizează o distanță mare între grila-ecran și anod; electronii trec printre spirele grilelor, sub forma de fascicule plane. Curentul grilei-ecran e foar-

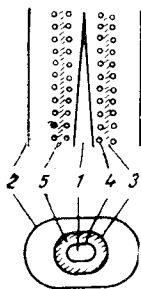


III. Tetrodă cu fascicul dirijat. 1) catod; 2) anod; 3) grila de comandă; 4) grila-ecran; 5) placă pentru formarea fasciculului.



IV. Comparație între caracteristica curent anodic-tensiune anodică a unei tetrode cu fascicul dirijat și a unei pentode.

1) tetrodă cu fascicul dirijat; 2) pentodă; I_a) curentul anodic; U_a) tensiunea anodică.

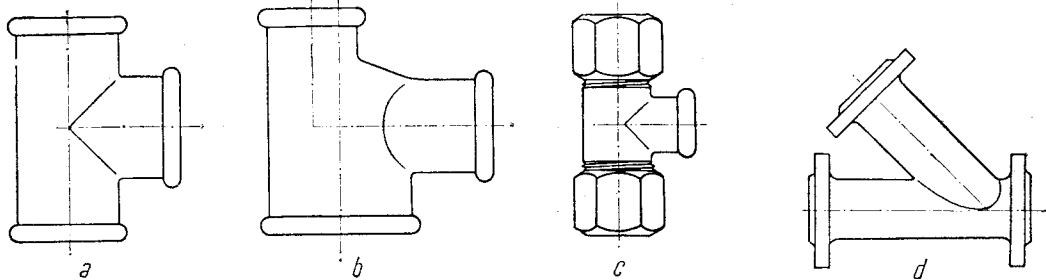


V. Dispoziția electrozilor la o bigrila.

1) catod; 2) anod; 3) grila de comandă; 4) grila de sarcină spațială; 5) catod virtual.

te mic, iar caracteristica anodică a acestui tub se apropie sensibil de aceea a unei pentode (v. fig. IV).

Tetrodele cu fascicul dirijat sînt folosite ca amplificatoare de putere (mică pînă la mare), atît în joasă, cît și în înaltă frecvență.



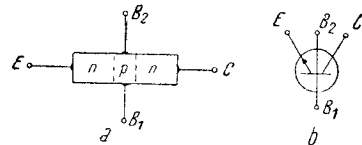
Teuri pentru țevi metalice.

a) teu egal, cu mufe; b) teu excentric, redus, cu mufe; c) teu egal, cu mufă și cu filete exterioare și racorduri olandeze, pentru presiune înaltă; d) teu ega cu ramificație la 45°, cu flanșe, pentru presiune înaltă.

Un tub cu patru electrozi special e *bigrila*. Bigrila e un tub electronic care, afară de catod, grila de comandă și anod, are o grilă suplimentară, numită grilă de sarcină spațială, dispusă între catod și grila de comandă. Grila suplimentară are o tensiune ușor pozitivă față de catod

și extrage electronii din sarcina spațială care se formează în jurul catodului. Dintre acești electroni, unii sînt atrași de grila de sarcină spațială, iar alții trec prin ochiurile ei, fiind apoi frînați de cîmpul grilei de comandă și formînd un catod virtual între cele două grile, cum se reprezintă în fig. V. Acest catod virtual se comportă ca un catod real de suprafață mare, ceea ce face ca tubul să aibă o pantă mare. Această calitate e contrabalansată de faptul că tubul are caracteristici curbilini, iar grila de sarcină spațială absoarbe un curent intens (circa jumătate din curentul total). Bigrilele nu pot da o putere utilă mare. Practic, bigrilele nu se mai utilizează.

1. **Tetrodă semiconductoare.** *Telc.:* Transistor n-p-n de germaniu sau de siliciu, cu emitor, colector și două baze plasate pe fețele opuse ale semiconductorului de tip p (v. fig.). Dacă se aplică o tensiune negativă bazei B_2 , mai mare decît tensiunea negativă a emițătorului E, transistorul funcționează cu o bază B_1 , limitată la zona din jurul ei, cu o capacitate parazită a joncțiunii pînă la o zecime din aceea a transistorului obișnuit.



Tetrodă.

a) reprezentare schematică; b) reprezentare convențională.

Tetrodele se pot folosi în montaje de amplificare, de oscilatoare, de amplificatoare de bandă largă, cu coeficienți de zgomot mult inferiori celor înfîlțiți la transistoarele obișnuite, pînă la frecvențe de 100...250 MHz.

2. **Teu, pl. teuri.** 1. *Tehn.:* Fiting cu trei intrări, dispuse în formă de T, la care una sau ambele ramificații pot fi drepte (*teu obișnuit*) sau curbe (*teu cu ramificații curbe*), iar ramificația poate fi perpendiculară (*teu drept*) sau înclinată (*teu cu ramificație la n°*) față de axa celorlalte două intrări. Teul poate avea toate intrările filetate la interior sau la exterior, poate avea intrările cu filete la interior și intrări cu filete la exterior, sau poate avea intrările cu flanșe (la teurile pentru presiune înaltă); uneori se folosesc teuri cu una sau cu mai multe racorduri pentru țevă nefiletată (pentru montarea în conducte de metal neferoase) sau cu unu ori mai multe racorduri olandeze.

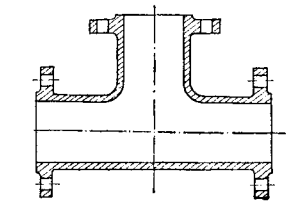
Teul poate avea toate intrările cu același diametru (*teu egal*), sau cu diametri diferiți (*teu redus*).

Axele celor două intrări paralele ale teului pot fi coincidente (*teu coaxial*) sau necoincidente (*teu excentric*). V. fig.; v. și fig. 1, pozițiile $o_1 \dots o_7$, sub Fiting.

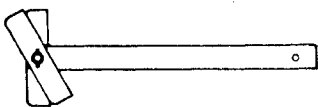
3. **Teu.** 2. *Tehn.:* Piesă fasonată (v.) de fontă, de oțel, asbociment, bazalt, beton, etc., pentru canalizări, compusă

dintr-un corp tubular scurt, cu axa rectilinie (care se assemblează cu piesele adiacente ale conductei) și din care se ramifică perpendicular un tub scurt pentru derivație (v. fig.). Elementele de legare la piesele adiacente pot fi flanșe sau mufe.

1. **Teu. 3. Tehn., Desen:** Instrument de desen în formă de T, folosit la trasarea liniilor paralele, când se lucrează la planșetă. E compus dintr-o riglă de desen, care are îmbinată la o extremitate o piesă scurtă, perpendiculară pe ea (numită „cap”) și care alunecă de-a lungul marginii planșetei (v. fig.). Uneori, capul teului e constituit din două piese suprapuse, dintre cari una se poate roti în jurul axei unui șurub de blocare; acest tip de cap dă posibilitatea de a trasa linii paralele și înclinate față de marginea planșetei. Teurile se confecționează din lemn (în special din lemn de păr) sau din mase plastice (de ex. din ebonită, din celuloid, plexiglas).



Teu de fontă cu flanșe, pentru conducte de presiune.



Teu cu cap compus din două piese articulate.

2. **Teu. 4. Av.:** Indicator în formă de T, situat într-un loc degajat pe aerodrom, pentru a indica direcția și sensul vântului. Teul pentru zborul de noapte e iluminat și se numește *teu luminos*.

3. **Teu de vizare. Cs. V.** Teu pentru trasări și nivelări.

4. **Teu pentru trasări și nivelări. Cs.:** Unealtă constituită dintr-o scîndură mai lungă și alta mai scurtă fixată perpendicular pe capătul celeilalte, folosită în topometrie pentru stabilirea nivelului punctelor intermediare de pe un aliniament.

Pentru operațiile de nivelment se folosesc seturi de cîte trei teuri, ale căror părți superioare sînt vopsite diferit (v. fig.). Sin. Cruce de nivelment, Cruce pentru trasări și nivelări, Teu de vizare.

5. **Teugă, pl. teuge. Nav. V.** sub Sustrucatura navei.

6. **Tex. 1. Ind. text.:** Sistem de numerotare direct (adică direct proporțional cu grosimea firului) a fineții firelor textile, cum și a fibrelor textile și semifabricatelor obținute în diferite faze de prelucrare în filatură, ca pături, benzi și semitorturi, finețea fiind determinată prin masa în grame pe care o au 1000 m de material. În normele de standardizare internaționale ISO, finețea în acest sistem de numerotare e numită „masă lineară”. Sistemul folosește unități metrice și e zecimal, avînd submultipli și multipli.

Se consideră ca unitate de bază finețea pe care o are firul de 1 tex, adică are pe lungimea de 1000 m o masă de 1 g. Se folosește pentru fire și semitorturi în special, dar și pentru fibre și pături.

Pentru fibre se folosește și unitatea *milite x*, finețea acestora exprimîndu-se prin masa în miligrame a lungimii de 1000 m, iar pentru pături se folosește și unitatea *kilotex*, finețea lor fiind exprimată prin masa în kilograme a lungimii de 1000 m. Valorile se rotunjesc de la 13 tex în sus la unități întregi. Notăția conform exemplelor e următoarea: fire simple 37 tex; semitort 400 tex; fibre 200 mtex; bandă 4 ktex; pală 20 ktex; pătură 350 ktex; fire răsucite 12 tex x 3; fire cablate 27 tex x 5 x 3; fire dublate 10 tex x D 3 (fire simple de 10 tex dublate cîte trei) și 10 tex x D 2 (dublarea a cîte două fire răsucite cu finețea 10 tex x 2).

7. **Tex, pl. tex. 2. Ind. text.:** Unitatea de măsură a fineții materialelor textile în sistemul Tex (v. sub Tex 1).

8. **Texapon. Ind. chim.:** Numire comercială a unor detergenți din grupul alchilsulfatilor primari. Se obțin industrial prin sulfatarea alcoolului lauric și tratarea sulfatului acid rezultat cu hidroxid de sodiu sau cu trietanolamină.

Produsele fluide sînt de obicei soluții de lauril-sulfat de trietanolamină (Texapon fluid, Extrakt A, T, N); sînt lichide vîscoase de culoare galbenă pînă la galbenă-brună, miscibile cu apa. Preparatele solide sînt de obicei lauril-sulfat de sodiu pe suport de sulfat de sodiu. Ele se prezintă sub formă de pudre albe-gălbui, cu miros amintind untul de cocos, foarte solubile în apă (Texapon F 35, Texapon L Z).

Texaponul e un detergent anionactiv foarte bun, puterea lui de spumare, care amintește pe cea a săpunurilor de cocos, nu e micșorată de apa dură sau de apa de mare. Texaponul e compatibil cu acizii și cu multe ingrediente cosmetice. Se folosește în industria cosmetică la fabricarea șampoanelor fluide și creme, a pastelor de dinți spumoase, a prafurilor spumante de baie, etc.

9. **Texapret. Ind. text.:** Precondensat pe bază de uree și formaldehidă, folosit în apretarea pentru neșifonabilizarea țesăturilor din fibre de celuloză naturală și regenerată. Se recunoaște după mirosul de formaldehidă.

Pentru controlul calității lui se analizează capacitatea de reținere a apei, pierderea de azot prin fierbere, durabilitatea efectului de apret permanent și de neșifonabilizare.

10. **Texoprint. Poligr.:** Procedu de obținere a unui dia pozitiv fotografic după o formă de tipar înalt, pentru pregătirea unei forme de tipar plan sau de tipar adînc, prin fotografierea directă a formei de tipar înalt. În acest scop, forma de tipar înalt se stropește cu un lac special negru, mat, i se șterge suprafața cu un tampon, pentru ca floarea literelor să apară albă strălucitoare pe un fond închis, și se fotografiază în lumină difuză. Pe filmul fotografic se obține o imagine pozitivă a textului, negru pe un fond alb, care poate fi copiată direct pe placa de zinc sau pe hîrtie pigment.

11. **Text, pl. texte. 1. Gen.:** Partea unei lucrări scrise sau tipărite, care cuprinde comunicarea propriu-zisă, în opoziție cu titlurile, comentariile, observațiile, etc.

12. **Text. 2. Poligr.:** Literă (v. Literă tipografică) cu corpul de 20 de puncte tipografice. Sin. Secunda.

13. **Text. 3. Poligr.:** Partea unei forme de tipar, compusă numai din litere și din semne tipografice, fără ilustrații și fără titluri. Din punctul de vedere tipografic, textele se clasifică atît după genul lucrării (de ex.: text obișnuit, pentru lucrările în proză, text dramatic, text în versuri, etc.), cît și după particularitatea culegerii (de ex.: text simplu, dacă e cules cu același corp și cu același caracter de literă; text amestecat, dacă e cules cu litere de caractere și corpuri diferite, etc.).

14. **Text, format de ~. Poligr. V.** Format de text.

15. **Textil, fir ~. Ind. text. V.** Fir 2.

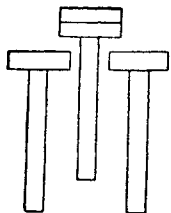
16. **Textilă, fibră ~. Ind. text. V.** Fibră textilă.

17. **~, țesătură ~. Ind. text. V.** Țesătură.

18. **Textile. Ind. text.:** Materiale constituite din fibre textile. De exemplu: fibrele (v.), firele (v.), țesăturile (v.), tricotatele (v.), pîslele (v.), dantelele (v.), broderiile, textilele neșesute (v.), șnururile, șireturile, produsele de pasmanterie, confecțiunile de îmbrăcăminte și produsele pentru scopuri tehnice.

19. **~ neșesute. Ind. text.:** Produse textile, de tip mai nou, cari consistă din fibre condensate fără a fi împîslite, nici țesute, și cari tind să înlocuiască, în consum și în tehnică, unele materiale textile relativ mai scumpe.

Fabricația textilelor neșesute cuprinde operații pentru formarea unui strat fibros din valuri suprapuse, operații de consolidare și operații de finisare. Consolidarea stratului fibros se realizează prin: lierea cu adezivi din polimeri sintetici, întrepîtrundere sub presiunea unor dispozitive cu ace împun-



Set de teuri pentru trasări și nivelări.

gătoare, coasere cu fire sau tricotare, etc. În unele cazuri, consolidarea stratului fibros se face pe un suport textil sau prin interpunerea între vâlurile stratului a unor folii adezive. Sînt și cazuri cînd se folosesc mai multe sisteme de fire sau de semitorturi, cari se leagă între ele independent sau cari se consolidează pe un suport textil, iar recent se fabrică textile neșesute din fibre sintetice, direct, în faza de extrudare a polimerului înalt.

Din textilele neșesute se confecționează fețe pentru îmbrăcăminte de sezon rece și de sezon cald, materiale auxiliare în confecționarea de îmbrăcăminte, fețe, talpă, cătușeli, bombeuri, ștaifuri și branțuri pentru încălțăminte, perdele, covoare, stofe de mobilă, acoperiri, draperii, cum și diferite produse pentru scopuri tehnice ca: filtre, materiale electroizolante, termoizolante, suporturi pentru materiale plastice și cauciuc, inserții pentru laminate, etc.

1. **Textile, plante** ~. Bot. V. sub Plantă.
2. **Textilin.** *Ind. text.*: Sin. Textilit (v.).
3. **Textilit.** *Ind. text.*: Fire produse prin toarcerea în stare umedă a fișilor înguste de hîrtie. Sin. Textilin.
4. **Textolit.** *Elt., Ms.*: Material în formă de plăci din straturi de țesături impregnate cu rășini sintetice de tipul bachelitei, la presiuni de 70...140 kgf/cm² și temperaturi de 140...160°. Textolitul are proprietăți mecanice bune, absoarbe puțină apă, poate fi ușor prelucrat prin așchiere. Principalele lui caracteristici fizice sînt: masa specifică 1,3...1,4 kg/cm³; rezistivitatea electrică de suprafață 10¹⁰...10¹¹ Ω; rigiditatea dielectrică în ulei 2...8 kV/mm.

Textolitul e folosit ca material electroizolant (în telefonie, în radiotehnică, etc.), ca material pentru roți dințate silențioase, etc.

5. **Texton.** *Ind. text.*: Clorit de sodiu anhidru (NaClO₂) sau cristalizat (NaClO₂·3 H₂O), care se întrebuițează aproape exclusiv pentru albirea produselor textile din polimeri sintetici.

Pentru albire cu Texton se cer utilaj de albire închis și lichid de albire compus din apă dedurizată, la care se adaugă 2...5 g/l Texton, la pH 3 și la temperatura de 80...100°.

6. **Textularia.** *Paleont.*: Foraminifer cu test arenaceu, biseriat, care între camere, în regiunea mediană a feței laterale turtite, are o linie în zig-zag. Apertura e arcuită la baza feței aperturale.

Specia *T. agglutinans* d'Orb e cunoscută în țara noastră din Miocenul din Valea Prahovei.



Textularia.

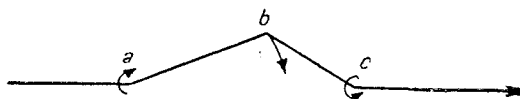
7. **Texturare.** *Ind. text.*: Tehnologie folosită pentru creșterea volumului fibrelor și al firelor din polimeri sintetici, avînd ca scop îmbunătățirea însușirilor termoizolatoare, a extensibilității, tușeului, stabilității dimensionale și aspectului general. Ea consistă în modificarea filamentelor componente, prin unul dintre următoarele procedee bazate pe proprietățile termoplastice ale fibrelor: torsionare (v. Torsionarea fibrelor), fixare și detorsionare; compresiune și fixare termică; trecere peste o muchie metalică; trecere în fața unui ajutoraj cu aer comprimat; filare din amestecuri de fibre cu contracțiune diferită; răsucirea (v.) firelor de tipuri diferite sau răsucirea simultană a firelor dublate cu pretorturi.

Prin *procedeele de torsionare, fixare și detorsionare*, datorită unei torsionări reale sau false (v. sub Torsionarea fibrelor) a firului din mai multe filamente, urmată de fixarea torsionii (la 120...125°) prin aburire sau prin fierbere în apă timp de 60...90 min, apoi de rebobinare pe suporturi cu șaibe și detorsionare aproape completă, firele obțin încrețituri persistente.

Torsiunea optimă de texturare se stabilește în funcțiune de destinație, pe bază experimentală. Procesul descris avînd un

caracter discontinuu, oferă o productivitate a utilajului și a muncii mai redusă decît varianta prin care se folosește torsiunea falsă a fibrelor. El se menține totuși în practică, datorită calității superioare a fixării undulațiilor.

Varianta texturării cu torsiune falsă permite torsionarea, fixarea și detorsionarea în proces continuu la o aceeași mașină. Principiul (v. fig. I) consistă în faptul că,



I. Schema de principiu a torsionării false.

a, c) puncte de fixare a firului; b) punctul de torsionare falsă.

prin răsucirea de la mijloc (punctul b) a unui fir fixat la capete (a și c), se aplică într-o parte a firului o torsiune S și în partea opusă o torsiune Z.

Firul care se texturează avînd x răsucituri/m, se aduce în fază plastică prin încălzire aproape de punctul de înmuiere al polimerului component și înainte de a ajunge la punctul b e răsucit la circa 30°. Viteza de debitare e cu circa 10% mai mare decît viteza de înfășurare, dată fiind scurtarea produsă în fir.

Prin *procedeele de compresiune și fixare termică* se obțin fire texturate cu aspect particular, mai plin, cu molițiune mai bună și o mai mare capacitate de absorpție. Se cere ca firele inițiale să fie de calitate superioară, fără noduri în filamente.

Procedeele consistă în presarea firului între două cilindri mici șlefuite 1, dispuse la intrarea într-o cameră de aglomerație 2 (v. fig. II), unde obține prin compresiune 6...12 undulații pe fiecare centimetru. Ondulațiile se fixează apoi prin încălzire după camera de aglomerație.

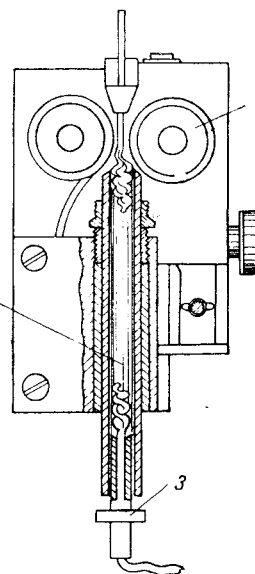
Cu cît firul tratat are un număr mai mic de răsucituri, cu atît operația de ondulare decurge în condiții mai bune. Extensibilitatea firului astfel texturat e de 50...700%.

Printre tipurile de fire texturate prin procedeele comprimării sînt: anilon, ban-lon, etc.

Prin *procedeele de trecere peste o muchie metalică* firul din mai multe filamente, adus în fază plastică, trece peste o muchie metalică ascuțită, foarte rezistentă (asemănătoare lamelor de ras) și, datorită frecării, se formează spire, fără ca firul să fie răsucit însă cu tensiuni specifice torsionării.

Astfel se obțin firele evalon și firele agilon, cari pot fi monofilamentare sau polifilamentare, cu titlul (v.) de 15...70 den.

Prin *procedeele de trecere a firului polifilamentar prin fața unui ajutoraj cu aer comprimat*, raportul dintre debitul de aer al ajutorajelor și viteza de debitare a firului determină desimea buclor formate pe unitatea de lungime. Gradul de texturare e influențat de diferența dintre viteza de alimentare și viteza de debitare, avînd în vedere și scurtarea filamentelor prin texturare.



II. Dispozitiv de compresiune pentru texturarea firelor sintetice.

1) cilindru; 2) cameră de aglomerație; 3) corp încălzitor de fixare.

Firele texturate prin acest procedeu nu sînt sensibil extensibile. Ele se fabrică din fire poliamidice și poliesterice. În comerț sînt cunoscute sub numirea de fire mirlan, taslan, sistem G.A.H., etc. Sarcina de rupere și alungirea la rupere a firelor inițiale scad prin texturare, dar firele finale prezintă o serie de avantaje apreciate calitativ: aspectul asemănător cu acela al firelor filate din fibre scurte, tușeu moale și proprietăți termoizolatoare bune.

Prin *procedul de filare din amestecuri de fibre cu contracțiune diferită* se obțin fire texturate pentru tricotaje prin filarea amestecurilor de 60% fibre polinitrilacrilice normale (N), cu 40% fibre polinitrilacrilice puternic contractabile (C). Aburirea sau tratarea cu apă fiartă care urmează după filare determină scurtarea fibrelor C și buclarea spre exteriorul firului a fibrelor N, mărind astfel volumul produsului. Contractiunea poate fi efectuată în fir sau în bucată (țesătură, tricot). Voluminozitatea firului texturat e în funcțiune de diferența capacităților de contracțiune ale firelor N și C. Diferența de contracțiune de circa 20% dă rezultate practice foarte bune pentru articole de îmbrăcăminte exterioară.

Prin *procedul cu răsucire împreună de fire de tipuri diferite* (de ex. fire de polimeri sintetici dublate cu fire de lînă, de bumbac, mătase, etc.) se obțin fire voluminoase, diferite ca aspect de firele texturate prin primele cinci procedee indicate, mărind astfel domeniul de utilizare al firelor inițiale și lărgind sortimentele de produse textile.

O altă variantă consistă în dublarea firelor contractate cu fire texturate necontractate și fixarea împreună a acestora, obținându-se fire de un efect deosebit, la cari firele contractate sînt depuse sub formă de cercei în jurul firelor necontractate. — Alte tipuri de fire voluminoase de efect se obțin prin dublarea la mașina cu inele de pretort din fibre scurte cu un fir texturat din fibre continue. În fazele de laminare și torsionare, semitortul va îmbrăca firul texturat, obținându-se un fir final cu o mai mare voluminozitate și cu caracteristici specifice de tușeu, rezistență și elasticitate.

1. **Textură, pl. texturi.** 1. *Gen., Tehn.*: Structură considerată exclusiv din punctul de vedere al dispoziției spațiale a elementelor componente.

2. *~a lemnului.* *Bot., Silv., Ind. lemn.*: Aspectul lemnului datorit formei, dimensiunilor și modului de grupare al elementelor anatomice (pori, raze medulare, mărimea și regularitatea inelurilor anuale, raportul dintre lățimea inelului de lemn timpuriu și târziu, etc.). Textura poate fi grosolană sau fină, și uniformă sau neuniformă.

3. *~a rocilor.* *Petr. V. sub Rocă.*

4. *~a solului.* *Ped. V. sub Sol.*

5. **Textură.** 2. *Poligr.*: Imprimat de dimensiuni mici, sub formă de fișie sau de bileț, executat adeseori pe hîrtie gumată, care se lipește într-o lucrare gata tipărită, acoperind pasaje cari trebuie rectificate. *Sin. Erată decupabilă.*

6. **Tezaur, pl. tezaure.** 1. *Arh.*: În arhitectura cretano-micenană, capela funerară de formă circulară, acoperită cu o cupolă care, în general, comunica cu o sală rectangulară (camera mortuară), săpată în stîncă (de ex. tezaurul lui Atreu, din Micene; tezaurul Minienilor, din Orchomene).

7. **Tezaur.** 2. *Arh.*: În arhitectura greacă, monument în formă de templu, format dintr-un vestibul și o sală rectangulară, destinat să adăpostească obiectele de preț oferite de oraș sau provenite din diferitele ofrande ale cetățenilor sau ale personalităților marcante străine (de ex. Tezaurul din Olimpia, Delos sau Delfi).

8. **Tezaur.** 3. *Arh.*: Încăpere amenajată în instituțiile bancare, plasată în subsol, construită cu sisteme speciale de izolare și de blindaj, destinată păstrării valorilor.

9. **Thalenit.** *Mineral.*: $Y_2(Si_2O_7)$. Silicat de ytriu natural, întîlnit în zonele mai noi ale pegmatitelor granitice, împreună cu alte minerale de ytriu.

Cristalizează în sistemul monoclinic, în cristale tabulare sau prismatice scurte. Are culoarea roșie pală de carne, duritatea 6,2 și gr. sp. 4,4. E transparent și are indicii de refracție $n_p=1,731$, $n_m=1,738$ și $n_g=1,744$.

10. **Thallophyta.** *Paleont.*: Încręgătură de plante inferioare al căror aparat vegetativ numit *tal* e format dintr-o singură celulă sau din mai multe celule de același fel, dispuse în filamente sau în mase celulare cu aspect de lame.

Talul nu prezintă diferențieri în organe cu funcțiuni diferite, deși uneori, ca formă, are înfățișarea plantelor superioare. Reproducerea acestor plante se face prin simplă diviziune, prin gameți (pe cale sexuală) sau prin spori.

Dimensiunea talului variază de la 1 μ pînă la 200 m. Unele sînt incolore, altele prezintă un pigment verde asimilator (clorofila), iar altele, pe lîngă acest pigment, mai posedă un pigment albastru, brun sau roșu care maschează, în general, pe cel clorofilian.

Trăiesc în mediu umed, în ape dulci sau marine, fiind primele vegetale, extrem de numeroase, cari se cunosc din Precambrian pînă azi.

Multe talofite sînt organisme constructoare de roci (de ex.: Diatomeele, Solenoporaceele, Coralinaceele, etc.); împreună cu alte organisme (de ex.: Foraminifere, Briozoare, etc.) au format calcare recifale groase de sute de metri (de ex. calcarul de Leitha).

Talofitele se împart în trei mari grupe (subîncręgături): *Schizophyta*, din care fac parte bacteriile și algele albastre; *Algae*, din care fac parte: diatomeele, algele verzi, algele brune și algele roșii; *Fungii* (ciuperici). Acestea sînt lipsite de valoare paleontologică. — *Var. Talofite.*

11. **Thanetian.** *Stratigr.*: Etajul mijlociu al Paleocenului avînd ca depozite tip nisipurile de Bracheux din basinalul Parisului. Thanetianul urmează deasupra Montianului și suportă depozitele Sparnacianului. Începutul lui corespunde cu o vastă transgresiune marină, iar sfîrșitul, cu o regresiune (conglomeratul de Cernay, care conține cea mai veche faună de mamifere terțiere din Europa). Fauna Thanetianului cuprinde printre moluștele marine speciile: *Cyprina morrisi*, *Cucullea crasatinata*, *Venericardia pectuncularis*, *Ostrea bellovacina*; printre moluștele lacustre: specia *Physa gigantea*; printre mamifere: multituberculata, creodonte (*Arctocyon*) și lemurieni (*Plesiadapis*). În vecinătatea țării noastre se găsesc depozite thanetiene cu faună marină în Bulgaria (în împrejurimile Plevnei). În Carpații românești, acest etaj e reprezentat în succesiunea neîntreruptă de depozite care face trecerea de la Cretacic la Eocen, fie în faciesul de marne roșii (sinclinalul Slănicului în valea Ialomiței, sinclinalul Rîul Alb între Ialomița și Dimbovița), fie în faciesul de flîș.

12. **Thenardit.** *Mineral.*: Na_2SO_4 . Sulfat de sodiu, natural, care se formează împreună cu mirabilitul (v.) în unele lacuri sărate, sau rezultă din deshidratarea acestuia. Se întîlnește și ca produs al activității vulcanice (în fumarolele Vezuviului).

Conține 43,7% Na_2O și 56,3% SO_3 , iar sub formă de impurități mecanice, în cantități mici, K_2O și $CaSO_4$.

Cristalizează în sistemul rombic, clasa rombopiramidală, în cristale cu habitus bipiramidal, uneori tabular, întîlnindu-se deseori sub formă de druze sau de mase granulare. Formează frecvent macle caracteristice după (011).

E incolor, transparent, uneori roșiatic, cu luciu sticlos. Prezintă clivaj potrivit după (001) și imperfect după (111) și (010). E casant, are duritatea 2-3 și gr. sp. 2,68-2,69, și indicii de refracție $n_p=1,464$, $n_m=1,474$ și $n_g=1,485$. E solubil în apă, se hidratează la temperatura ordinară, într-o atmosferă

umedă și se acoperă cu o crustă albă de sulfat de sodiu hidratat. Are gust sărat. Se întrebuintează în industria sticlei, a soarei, și în alte ramuri industriale.

1. **Theodoxus. Paleont.**: Gasteropod prosobranchiat diotocard având cochilia mică globuloasă, cu spira redusă și cu ultima circumvoluțiune foarte dezvoltată. Peristomul, semicircular, are buza internă răsfrântă și dințată și cea externă tăioasă.

La majoritatea speciilor fosile se păstrează stratul extern epidermic cu dungii de culoare violetă sau brună.

E reprezentat prin numeroase specii începând din Terțiar și până azi, caracterizând depozitele de ape salmastre și dulci.

Specia *Theodoxus semiplicatus* Neum. e cunoscută în țara noastră din Levantinul de la Bucovăț-Craiova; specia *T. (Calvertia) Stefanescui* (Fontannes) din Meotianul din Valea Prahovei și specia *T. pilidei pilidei* (Tournouir) din Levantinul de la Moreni. Sin. *Neritina*, *Calvertia*.

2. **Therapsida. Paleont.**: Ordin de reptile permo-triasice, cu craniul de tip sinapsidian (o singură fosă temporală), importanți pentru evoluția mamiferelor. Cuprinde două subordine: Anomodontia și Theriodontia.

Subordinul Anomodontia are următoarele caractere cari amintesc de mamifere: craniul cu arcade temporale; centuri de tip mamalian; oasele lungi ale membrelor, humerus și femurul, cu poziție verticală; diferențierea celor două oase tarsiene: astragalul și calcaneul caracteristice mamiferelor.

Subordinul Theriodontia are următoarele caractere de tip mamalian: craniul cu arcade temporale puternice; dinți diferențiați în incizivi, canini și molari; apariția boltei palatine, care separă căile respiratorii de cele digestive; condilul occipital cu tendința de a se separa în două; membrele cu poziție verticală.

Teriodontele sînt formele cele mai evoluate spre mamifere, cunoscute din depozitele permo-triasice din URSS, din Africa și din Statele Unite ale Americii.

Pe baza acestor caractere evoluate, unii cercetători consideră că întregul ordin ar forma un grup aparte, care ar trebui să fie situat, în clasificarea vertebratelor, înainte de clasa mamiferelor.

3. **Therlo. Metg.**: Aliaj similar manganinelor, în care nichelul e înlocuit cu aluminiu, cu compoziția cuprinsă în limitele: 85% Cu, 9,5-13% Mn, 2-5,5% Al. Var. *Terlo. V.* și sub Manganin.

4. **Thermax. Metg.**: Oțel crom-nichel austenitic, cu compoziția: 24-25% Cr, 19-20% Ni, maximum 0,15% C, 2% Si, 0,5% Mn și restul fier. E foarte rezistent la acțiunea oxidantă și corozivă a substanțelor chimice, cum și la temperaturi înalte. V. și Oțeluri inoxidabile și anticorozive, sub Oțel.

5. **Thermisilid. Metg.**: Oțel silicios cu 14-16% Si, foarte rezistent la acizi și la temperaturi înalte.

6. **Thermit. 1. Metg.**: Aliaj antifricțiune pe bază de plumb, cu compoziția: 14-16% Sb, 5-7% Sn, 0,8-1,2% Cu, 0,7-1,5% Ni, 0,7-1,5% Cd, 0,3-0,8% As și restul plumb. Sin. Metal Everest.

7. **Thermit. 2. Metg. V. Termit.**

8. **Thermochrom. Metg.**: Aliaj nichel-crom cu conținut mare de fier, cu compoziția: 60-65% Ni, 15-18% Cr, 1-2% Mn, 0,5-1,5% Si, maximum 0,15% C și restul fier. E foarte rezistent la oxidare și își păstrează caracteristici meca-

nice mari, la temperaturi înalte. E folosit pentru rezistoare, putînd funcționa pînă la temperaturi de 1100°. V. și sub Nicrom.

9. **Thermonatrit. Mineral.**: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Carbonat de sodiu hidratat, natural, care se depune în lacurile fără scurgere din regiunile aride (Egipt, India de Răsărit, etc.) împreună cu soda (v.), trona (v.), etc., din sodiul trecut în soluție în urma proceselor de alterație, sau apare ca eflorescență pe rocile argiloase-nisipoase din regiunile de stepă.

Cristalizează în sistemul rombic, în cristale tabulare, dreptunghiulare, sau în mase cristaline compacte. E incolor sau alb; are duritatea 1,5 și gr. sp. 2,2. Nu se topește la cald.

10. **Thermoperm. Metg.**: Aliaj magnetic moale din grupul aliajelor Termalloy, cu compoziția 30% Ni și restul fier. V. sub Magnetice, materiale ~, și sub Termalloy.

11. **Thermovyl. Ind. text.**: Fibre policlorvinilice din polimer cu conținut redus de clor (56,8% Cl), fără clorurare suplimentară. Extrudarea lor se face din soluție, în acetona, prin procedul "la umed". Fibrele parcurg, printr-o baie de coagulare, o distanță de 2,5 m; apoi sînt preluate de discurile pentru etirare (150-300%), sînt uleiate, bobinate, uscate la 60-65°, torsionate, reuleiate și rebobinate.

Principalele caracteristici ale acestor fibre sînt: greutatea specifică 1,39 g/cm³; lungimea: fibre continue sau fibre scurte de 30-180 mm; alungirea la rupere 38-46%; rezistența în buclă 36-90%, iar în nod 50-96%; punctul de înmuiere 78° și punctul de topire 200°; rezistența la lumină e foarte bună; umiditatea comercială 1%; se vopsesc la 80° cu coloranți de dispersiune, în prezența acceleratorilor; sînt foarte rezistente la acizi, la alcalii, la oxidanți și solvenți obișnuiți; se disolvă în ciclohexanonă, în clorură de metil, nitrobenzen, fenol și piridină.

Fibrele Thermovyl se încarcă puternic cu electricitate statică. Din cauza termostabilității lor reduse au domeniu de aplicare restrîns, servind aproape exclusiv la obținerea de produse filtrante stabile la acțiunea acizilor și a bazelor, de unelte pescărești inputrescibile, de articole de tratament anti-reumatic, etc. Sin. P. V. C., Rhovyl, Movil, Sniol, Tevilon, Fibrovyl.

12. **Theropoda. Paleont.**: Grup de reptile sauripelviene, carnivore, cu stațiune bipedă, variind ca dimensiuni între 25 cm și 15 m.

Craniul de tip diapsidian posedă dinți tăioși ascuțiți și crenelați. Membrele erau inegal dezvoltate, cele anterioare, mult reduse față de cele posterioare, avînd trei degete prevăzute cu gheare. În mers se sprijineau și pe coadă.

Întreg grupul a avut o vastă repartiție stratigrafică; apar în Triasic prin forme mici, cu scheletul ușor și pneumatizat (de ex. genul *Precompsegatus* din Triasicul german) și trăiesc pînă în Cretacicul superior, cînd ating dimensiunile cele mai mari (de ex. *Allosaurus* și *Tyranosaurus* din Cretacicul din America de Nord și *Megalosaurus*, cu dinți zimțuiți, pe muchie, din Cretacicul de la Cernavoda).

13. **Thetys, marea ~. Stratigr.**: Zona geosinclinală care se întindea ca un brîu alungit în sensul ecuatorului din America Centrală pînă în Sud-Estul Asiei, pe amplasamentul natural al catenei Himalaia-Alpi, și se mărginea la nord cu Continentul siberian (Angora) și la sud cu Continentul ecuatorial (Gondwana).

Istoria acestei mări vechi începe în Carbonifer și poate fi urmărită pînă în Neogen. Prin formarea sistemului muntos alpin-carpatic-caucazian-himalaian, a rămas numai porțiunea occidentală a mării Thetys, actuala Mare Mediterană. Sin. Mesogea.

14. **Thévenin-Helmholtz, teorema lui ~. Elt. V.** sub Generatorului, teorema ~ de tensiune echivalent.

15. **Thiel, procedul lui Bertrand-~. Metg. V.** Bertrand-Thiel, procedul lui ~.



Theodoxus (Calvertia) Stefanescui.



Inostrancevia alexandri.

1. **Thiessen, ultrafiltru** ~. *Chim.*: Filtru echipat cu membrană semipermeabilă. Se folosește la separarea prin filtrare a substanțelor cu greutatea moleculară diferite. Filtrarea e accelerată cu ajutorul vidului sau al supra-presiunii, deoarece membranele semipermeabile opun o rezistență mult mai mare la trecerea lichidului decât filtrele obișnuite.

Ultrafiltrul Thiessen poate fi folosit pentru ultrafiltrarea atât în vid, cât și sub presiune (până la 5 t).

2. **Thinnfeldia**. *Paleont.*: Plantă din grupul Pteridospermată, cunoscută din Triasicul superior până în Cretacicul inferior. Frunzele compuse sînt formate din foliole ovale cu nervațiunea penată.

Specia *Thinnfeldia rhomboidalis* Ettgsh. e cunoscută în țara noastră din Liassic de la Anina (Banat) și din cel de la Vulcan (Brașov).

3. **Thiophos**. *Chim., Ind. chim.*: Sin. Parathion (v.).

4. **Tholeit**. *Petr.*: Varietate de melafir (v.), cu sau fără olivină, avînd structura intersertală.

5. **Thomas, convertisor** ~. *Metg.*: Sin. Convertisor bazic Thomas. V. sub Convertisor 1.

6. **Thomas, cupor** ~. *Metg.*: Sin. Convertisor bazic Thomas. V. sub Convertisor 1.

7. **Thomas, făină** ~. *Agr. V.* Făină Thomas.

8. **Thomas-Fermi, modelul** ~. *Fiz., Elt.*: Reprezentare aproximativă a sistemelor cuantice compuse din mulți fermioni (particule supuse statisticii Fermi-Dirac, v.) în interacțiune coulombiană, într-o stare staționară.

Astfel de sisteme pot fi tratate, într-o primă aproximație, ca gaze perfecte în echilibru termodinamic, fiecare particulă fiind descrisă, din punctul de vedere al Mecanicii cuantice, printr-o funcțiune de undă $\psi_{\vec{k}}(\vec{r}) = \frac{1}{\sqrt{V}} \cdot e^{i\vec{k}\vec{r}}$, V fiind volumul sistemului și \vec{k} vectorul de undă, susceptibil numai de valori discrete distribuite (în spațiul \vec{k}) cu densitatea uniformă $V/(2\pi)^3$; \vec{k} e legat de impulsul \vec{p} al particulei prin relația $\hbar\vec{k} = \vec{p}$ (unde $\hbar \equiv h/2\pi$, h fiind constanta lui Planck), astfel încît caracterul discret al spectrului lui \vec{k} exprimă cuantificarea impulsului. Modelul Thomas-Fermi descrie gazele de fermioni de densitate mare (gaze puternic „degenerate”). Se admite degenerarea maximă, corespunzătoare temperaturii absolute nule, astfel încît fiecare stare $\psi_{\vec{k}}$ e complet ocupată de două particule, dacă se consideră numai cazul interesant al fermionilor cu spin $\hbar/2$ (susceptibil de două orientări), pînă la o valoare absolută maximă $|\vec{k}_0|$, determinată de condiția ocupării maximum de dense a regiunii reprezentative (sfera lui Fermi) din spațiul \vec{k} :

$$(1) \quad \frac{4\pi k_0^3}{3} \cdot 2 \frac{V}{(2\pi)^3} = N \text{ sau } k_0^3 = 3\pi^2 \cdot n,$$

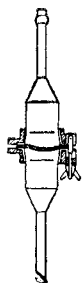
unde N e numărul total al fermionilor și $n \equiv N/V$ e concentrația lor.

Aplicînd, de exemplu, acest model electronilor dintr-un atom neutru (dacă atomul e destul de greu, deci conține mulți electroni pentru ca ipoteza unei concentrații mari, deci a unei degenerări puternice, să fie satisfăcută), această concentrație e însă variabilă în interiorul atomului, $n = n(r)$, deci, după (1) $k_0 = k_0(r)$. Avînd în vedere caracterul statistic al modelului Thomas-Fermi, se admite în plus simetria sferică:

$$(2) \quad n = n(r); \quad k_0(r) = [3\pi^2 \cdot n(r)]^{1/3}.$$

Interacțiunea coulombiană produce un potențial (considerat static în aceeași aproximație statistică) care satisface ecuația lui Poisson

$$(3) \quad \Delta\Phi(r) = \frac{\rho}{\epsilon_0} = q_0 \cdot n(r),$$



Ultrafiltru Thiessen.

în care $-q_0$ e sarcina electronului. E posibil să se stabilească o a doua relație între $\Phi(r)$ și $n(r)$, astfel încît, prin eliminare, să se obțină o unică ecuație diferențială pentru $\Phi(r)$ sau pentru $n(r)$. În adevăr, energia totală a unui electron în starea $\psi_{\vec{k}}$ în punctul \vec{r}

(cinetică + potențială) e $W(r) = \frac{\hbar^2}{2m} k^2 q_0 \cdot \Phi(r)$; ea are valoarea minimă $W_{\min} q_0 \cdot \Phi(r)$ pentru $k=0$ și valoarea maximă $W_{\max} = \frac{\hbar^2}{2m} k_0^2 q_0 \cdot \Phi(r)$. Spre deosebire de W_{\min} , W_{\max} nu depinde de r (altfel electronii s-ar deplasa din regiunile cu $W_{\max} =$ mare spre regiunile cu $W_{\max} =$ mic și distribuția lor nu ar mai fi staționară), variațiile cu r ale celor doi termeni din W_{\max} compensîndu-se. Se poate deci pune $W_{\max} \equiv \text{const.} \equiv +q_0 \cdot \Phi_0$, de unde rezultă

$$\frac{\hbar^2}{2m} k_0^2(r) q_0 \cdot \Phi(r) = q_0 \Phi_0$$

și, prin intermediul lui (2), a doua relație căutată dintre $n(r)$ și $\Phi(r)$:

$$(4) \quad n(r) = \frac{(2m)^{3/2}}{3\hbar^3\pi^2} \cdot [q_0 \cdot (\Phi(r) - \Phi_0)]^{3/2}.$$

Prin eliminarea, de exemplu, a lui $n(r)$ între (3) și (4), se ajunge la ecuația fundamentală a lui Thomas-Fermi:

$$(5) \quad \Delta\Phi(r) = \frac{4(2m)^{3/2} \cdot e}{3\hbar^3\pi^2} [q_0 \cdot (\Phi(r) - \Phi_0)]^{3/2},$$

care a fost rezolvată pe cale numerică. Pentru atomul neutru (considerat sferic-simetric), într-un punct exterior lui ($n(r)=0$), $\Phi(r)=\Phi_0$ după (4) și $\Phi(r)=0$ după electrostatica clasică, astfel încît valoarea constantei Φ_0 e nulă; în plus condițiile la limită sînt:

$$\begin{cases} r \rightarrow 0 \dots \Phi(r) \sim \frac{q_0 Z}{r} & (Z \cdot q_0 \text{ e sarcina nucleului}) \\ r \rightarrow \infty \dots r \cdot \Phi(r) \rightarrow 0 & (\text{atomul e un sistem neutru la distanță finită}). \end{cases}$$

Cunoscînd distribuția potențialului $\Phi(r)$, devin posibil rezolvarea ecuației lui Schrödinger pentru fiecare electron în parte și, ulterior, calculul mărimilor fizice globale importante (de ex. energia de ionizare). Multe din ele pot fi de altfel calculate și prin raționamente semiclassical (fără rezolvarea ecuației lui Schrödinger, dar folosînd forma lui $\Phi(r)$).

Metoda a fost aplicată și la ioni, nuclee și chiar corpuri macroscopice (metale).

9. **Thomsenolit**. *Mineral.*: $\text{CaNaAlF}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Fluorură de calciu, aluminiu și sodiu, naturală, asociată cu criolitul (v.) și asemănătoare din toate punctele de vedere cu pachnolitul (v.).

10. **Thomson, efectul** ~. *Fiz., Elt.*: Efect termoelectric (v.) care consistă într-un schimb suplementar de căldură între un conductor (sau semiconductor) și mediul ambiant, cînd primul e parcurs de un curent electric și nu are aceeași temperatură în toate punctele lui. În aceste condiții, corpul considerat schimbă local cu mediul, sub forma de degajare (eventual absorpție) de căldură, tipurile de energie (pe unitatea de volum și de timp) exprimate prin relațiile: $\frac{1}{\sigma} \cdot \vec{J}^2$, în efectul Joule

(totdeauna degajare de căldură); $\text{div}(-K \cdot \text{grad } T)$, în schimbul determinat de faptul că curentul de căldură obișnuit (Fourier), exprimat prin $-k \cdot \text{grad } T$, nu are totdeauna o divergență nulă; $-\tau \cdot \vec{J} \cdot \text{grad } T$, prin efectul Thomson; în aceste relații, σ e conductivitatea electrică, K e conductivitatea termică, \vec{J} e densitatea curentului electric, τ e coeficientul lui

Thomson. τ depinde de material și de temperatură, fiind însă legat de ceilalți coeficienți termoelectrice prin relațiile generale ale lui Thomson (v. sub Thomson, legile lui ~).

1. **Thomson, legile lui ~.** *Fiz., Elt.:* Legile de bază ale efectelor termoelectrice (v.), exprimate prin relațiile:

$$\alpha_{AB} = \frac{\Pi_{AB}}{T}, \quad \frac{d\alpha_{AB}}{dT} = \frac{\tau_B - \tau_A}{A},$$

reprezentând legătura termodinamică dintre cei trei coeficienți de material cari apar în definițiile acestor efecte: α_{AB} (coeficientul Seebeck relativ la două corpuri A și B), Π_{AB} (coeficientul Peltier relativ al acestor corpuri), τ_A și τ_B (coeficienții Thomson ai celor două corpuri), T fiind temperatura absolută.

2. **Thomson, teorema lui ~.** *Mec. fl.:* Într-un fluid perfect și incompresibil în mișcare, circulația de-a lungul unei curbe închise, în fluid, se menține constantă în timp, dacă nu intervin alte forțe exterioare decât cele masice, cari derivă dintr-un potențial uniform.

Rezultă că dacă forțele sînt conservative și fluidul se găsea la început în mișcare fără vîrtejuri, mișcarea continuă să rămîna fără vîrtejuri, iar dacă mișcarea avea vîrtejuri, ele nu dispar, circulația menținîndu-se constantă.

Teorema pare în contradicție cu fenomenele observate în legătură cu durata vîrtejurilor. În natură se constată că vîrtejurile cari apar la un moment dat se mențin în general un timp scurt, după care dispar. Aceasta se explică prin faptul că vîrtejurile considerate în teorema lui Thomson au loc într-un fluid perfect, fără frecări, pe cînd în fluidele reale observate există forțe tangențiale, cari frînează vîrtejurile, determinînd desfacerea lor în altele din ce în ce mai mici, pînă cînd nu mai pot fi observate.

Teorema lui Thomson poate fi folosită și în mișcarea fluidelor reale, dar numai pentru intervale de timp scurte, cînd efectele frecărilor sînt neglijabile.

Teorema lui Thomson permite explicarea calitativă a multor fenomene de apariție a vîrtejurilor, de exemplu apariția unei mișcări circulatorii în jurul unui profil de aripă disimetrică, odată cu formarea vîrtejului, etc.

3. **Thomson-Joule, efect ~.** *Fiz. V.* Joule-Thomson, efect ~.

4. **Thomson W., formula lui ~.** *Chim. fiz.:* Relație între razele de curbură ale picăturilor foarte mici de lichid sau dintre raza unui menisc capilar și presiunea de echilibru termodinamic a vaporilor respectivi.

Suprafața de separație a picăturilor și a altor particule foarte mici fiind mai mare decât a materialului nedispersat, diferența de energie superficială pentru o variație infinit mică a razei de curbură ($\gamma \cdot dS = 8\pi r \gamma dr$) e compensată, la atingerea echilibrului termodinamic, de o variație corespunzătoare a energiei libere a vaporilor ($dF = \Delta\mu \cdot dV/V_M$). Cînd particulele considerate au o formă sferică

$$\gamma \cdot 8\pi r dr = \Delta\mu \cdot dV/V_M = \Delta\mu \cdot 4\pi r^2 dr/V_M$$

și deci

$$(1) \quad \Delta\mu = 2\gamma V_M/r,$$

în care V_M e volumul molecular; γ e tensiunea (energia liberă) superficială și $\Delta\mu$ e variația potențialului chimic al sistemului.

La vaporii în stare de gaz ideal, relația lui W. Thomson (1) trece, pe baza relației de definiție a potențialului chimic $\mu = \mu_0 + RT \ln p$, în forma:

$$(1') \quad \ln(p/p_0) = \pm 2\gamma V_M/(RT_r),$$

unde p și p_0 sînt, respectiv, presiunea actuală a vaporilor și presiunea vaporilor saturați la temperatura T (R e constanta gazelor). Semnul \pm în relația (1') se ia după curbura pozitivă sau negativă a suprafeței.

Formula se aplică sistemelor disperse cu un grad de dispersiune înaintat, cum sînt coloizii, pulberile, masele active, etc., ori de cîte ori echilibrul termodinamic al acestora depinde și de forma geometrică a suprafeței de separație.

Înlocuind în relația (1) presiunile p cu activitățile chimice-termodinamice a se obține o relație de forma:

$$(1'') \quad \ln(a/a_0) = 2\gamma V_M/(RT),$$

care se aplică suspensiilor și emulsiilor foarte fine, a și a_0 fiind în acest caz activitățile substanței dizolvate în mediul de dispersiune al suspensiei sau emulsiei respective. În cazul sistemelor cu o comportare ideală, cum sînt soluțiile foarte diluate ale substanțelor greu solubile, activitățile a se pot înlocui cu concentrațiile de echilibru (solubilitățile). Formula lui W. Thomson permite atunci măsurarea tensiunii superficiale γ a solidului dispersat, prin simpla măsură a solubilității și a gradului de dispersiune corespunzător.

Această metodă de determinare a energiei superficiale a solidelor e însă afectată de numeroase erori, a căror cauză principală e influența stratului dublu electric al particulelor dispersate, care modifică și energia superficială a acestora într-o măsură ce depinde nu numai de natura componentelor principali ai sistemului, ci și de adausurile întîmplătoare, impurități, etc.

Se aplică, în acest caz, o altă relație fundamentală, dedusă din relația (1) și corectată cu un termen suplementar, electric:

$$(2) \quad RT \ln(p_r/p_0)/V_M = 2\gamma r - Q^2/(18\pi\epsilon r^4),$$

unde $Q = 4\pi r^2\epsilon$ reprezintă sarcina totală a stratului dublu electric, de permitivitate D și grosime d ($d \gg r$).

Cercetările recente au arătat însă că relația (2) e valabilă numai în cazul, prea puțin probabil, în care Q rămîne constant și nu variază decât densitatea electrică respectivă ϵ . În cazul invers, cel mai plauzibil ($\epsilon = \text{const.}$ și Q variabil) energia liberă superficială crește cu sarcina stratului dublu electric, cel de al doilea termen din relația (2) fiind atunci în întregime pozitiv.

Alte aplicații importante ale formulei lui Thomson în Chimia coloizilor sînt la formarea particulelor coloide prin metoda de preparare a condensării sau, în general, la formarea germenilor și a embrionilor unei noi faze, la stabilizarea emulsoizilor și suspensoizilor și la adsorpția eterogenă pe adsorbantii poroși, capilari.

În capilarele foarte mici ale adsorbantilor, presiunea de echilibru a unor vaporii adsorbiți variază discontinuu, dînd naștere efectelor de isteresis al adsorpției și efectului structurii fine a isotermelor de adsorpție. Relația (1) nu e aplicabilă în mod corect decât adsorbantilor formați din capilare cilindrice regulate și neintersectate, cari sînt udate complet de lichidul adsorbit.

Teoretic, erorile date de relația (1) se pot evita dacă în loc de a calcula direct raza se calculează raportul diferențial dV/dS , al volumului capilarelor (V) și suprafeței specifice (S). În acest caz raza e totdeauna egală cu $2(dV/dS)$, indiferent de forma capilarelor.

Plecînd de la aceste considerații Dereaghin a generalizat formula scriind în locul ei relația

$$(3) \quad dV/dS = -V_M \left[\gamma \cos \theta + RT \int_{p_0}^p \Gamma \ln p dp \right] / RT \ln(p/p_0).$$

Prin această relație se ține seamă atît de unghiul de racord θ cît și de partea adsorbantului acoperită de un strat de adsorpție Γ simplu (necapilar), cu o structură diferită de a lichidului ordinar.

Cînd $\theta = 0$ și $\Gamma = 0$, relația (3) trece din nou în formula lui W. Thomson (1). Sin. Formula lui Kelvin.

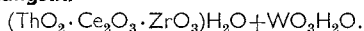
1. **Thomsonit.** *Mineral.*: $\text{NaCa}_2\text{Al}_5\text{Si}_6\text{O}_{20} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Silicat hidratat de calciu, sodiu și aluminiu, natural, din grupul zeoliților calcosodici. Se formează în cavitățile lavelor fonolite și bazaltice. Cristalizează în sistemul rombic, rar sub formă de cristale prismatice, de strate verticale, frecvent sub formă de agregate radiare (în evantai) sau sferice. Are culoarea albă, uneori cenușie, gălbuie sau roșie, cu luciu sticios și, pe spărtură, sidefos. Prezintă clivaj perfect după (010) și imperfect după (100) și are spărtură neregulată. E casant, are duritatea 5...5,5 și gr. sp. 2,3...2,4. E optic pozitiv. Cu acidul sulfuric se transformă într-o masă gelatinoasă, iar la flacăra suflătorului se umflă puternic și se transformă într-o sticlă albă. Sin. Comptonit.

2. **Thoran.** *Metg.*: Metal dur turnat (v. sub Metal dur) constituit în principal din carbură de wolfram și cu conținut de carbură de molibden în proporții mici.

3. **Thorit.** *Mineral.*: ThSiO_4 . Silicat de toriu, natural, întâlnit în unele granite și sienite, asociat cu hornblenda, în mica neagră, în zircon, etc. Cristalizează în sistemul tetragonal, în cristale, rare mai frecvent sub formă de granule diseminate și uneori în mase compacte. Are culoarea neagră, brună, galbenă sau portocalie, cu urma brună închisă și luciu sticios sau gras. Nu are clivaj, ci spărtură concoidală. E casant; are duritatea 4,5...5 și gr. sp. 5,4. E puternic radioactiv. În tub de sticlă degajă apă; nu se topește la suflător și se disolvă în acid clorhidric cu separare de gel de silice.

4. **Thorohumit.** *Mineral.*: Varietate de thorit (v.) care conține U_3O_8 și e bogat în apă.

5. **Thorotungst.** *Mineral.*:



Produs de dezagregare a scheelitului (v.), care conține 16% ThO_2 și 70% WO_3 , cum și pământuri rare, ZrO_2 , etc.

6. **Thortveitit.** *Mineral.*: $(\text{Sc}, \text{Y})_3(\text{Si}_2\text{O}_7)$. Silicat de scandiu și de ytriu, natural, întâlnit în unele pegmatite granitice. Cristalizează în sistemul monoclinic, sub formă de cristale mari, prismatice, de culoare verde-murdar până la negre. Prezintă clivaj după (110) și are duritatea 6,5, gr. sp. 3,6. E optic negativ, cu indicii de refracție: $n_p = 1,756$, $n_m = 1,793$ și $n_g = 1,809$.

7. **Thuja.** *Bot.*: Gen de plante lemnoase din familia Coniferales, cu numeroase specii, cari cresc în regiunile temperate ale continentelor american și asiatic (de ex. Thuja orientalis L. sin. Biota orientalis Endl. și Thuja occidentalis L), și cari sînt cultivate și în parcuri, ca plante ornamentale. Au duramenul gălbui-brun, cu textură fină, ușor, moale, fragil, și cu miros caracteristic (miros de cedru).

Prima (*arborele vieții*) e un arbust înalt de 5...10 m, originar din Asia Mică, la care, de regulă, din același punct se dezvoltă mai multe tulpini, cu ramuri cari pornesc de la baza tulpinii, avînd aspectul unei tufe. Rămurelele sînt turțite, subțiri și învelite cu frunze de forma unor solzi, lipiți de lujer. Solzii laterali îmbracă lujerul. Iarna, frunzișul are culoarea roșie-cafenie, iar primăvara verde. Conurile se găsesc la capătul rămurelelor, avînd forma unui ou retezat la vîrf. Înainte de coacere, conurile sînt cărnose și verzi, cu o brumă albăstruie-albicioasă, iar după coacere, pereții se usucă și devin cafenii-roșietici. La baza conurilor se formează cite două semințe fără aripă, cu tegumentul dur și de culoare cafenie (la cealaltă specie semințele sînt înconjurate de o aripă îngustă). Se cultivă și în țara noastră, în parcuri. — A două (*tuia*) e un arbore cu înălțimea pînă la 20 m.

8. **Thule, soluția lui** ~. *Chim.*: $\text{K}_2[\text{Hg}_4]$. Soluție de iodură potasiu-mercurică, care conține iodură de potasiu. Lichid galben deschis, miscibil cu apa, fără a se descompune. Are densitatea 3,19...3,20, e toxică și se păstrează în flacoane de sticlă de culoare închisă prevăzute cu dopuri rotode. Se folosește la separarea granulelor de minerale după greutatea specifică, la analiza mineralogică a nisipurilor aurifere.

9. **Thulit.** *Mineral.*: Varietate de zoizit (v.) de culoare roșie-roz, care conține mangan.

10. **Thuringian.** *Stratigr.*: Etajul superior al Permianului subcontinental din Europa. (Termen folosit mai ales de geologii francezi.) Sin. Zechstein (v.).

11. **Thuringit.** *Mineral.*: $(\text{Mg}, \text{Fe})_3\text{Al}[(\text{OH})_8[\text{AlSi}_8\text{O}_{10}]]$. Mineral din grupul cloritelor (v.) întâlnit în mase importante în unele zăcăminte sedimentare de fier, slab metamorfizate, asociat cu magnetit, siderit, sau, mai rar, format în procesul endogen de modificare hidrotermală a rocilor bogate în fier.

Cristalizează în sistemul monoclinic, întâlnindu-se mai rar în mase solzoase, mai frecvent compact sau fin granular.

Are culoare verde-măslinie pînă la neagră-verzuie, cu urma verde-cenușie și cu luciu, la varietățile solzoase, sidefos. Prezintă clivaj foarte bun după (001). Are duritatea 2...2,5 și gr. sp. 3,15...3,19. E optic biax ($n_{11} \approx 1,64$...1,66) și puternic pleocroic: $n_p =$ incolor; $n_{11} = n_g =$ verde închis. Se descompune în acid clorhidric, separînd un gel de silice, iar la flacăra suflătorului se transformă într-o sticlă magnetică neagră.

12. **Thury, sistem** ~. *Elt.*: Sistem de transport al energiei electromagnetice, în curent continuu, constant, de înaltă tensiune. În scopul obținerii tensiunii de transport necesare, generatoarele electrice trebuie să fie conectate în serie.

Acest sistem, care a precedat transportul în curent alternativ, nu mai e folosit.

13. **Thynic, acid** ~. *Chim.*: $\text{C}_{26}\text{H}_{40}\text{O}_2$. Acid gras polinesaturat cu 26 atomi de carbon și șase duble legături, prezent în mici proporții în grăsimea unor pești marini. Are gr. mol. 382,6; $d_4^{20} = 0,9433$; $n_D^{20} = 1,5022$; indicele de iod 372,1; indice de neutralizare 140,6. Face parte dintre acizii grași caracteristici grăsimilor peștilor marini. În grăsimea peștilor de apă dulce predomină acizii grași nesaturați în C_{18} , în timp ce în grăsimea peștilor marini predomină acizii grași polinesaturați în C_{20} , C_{22} și superiori. Sin. Acid hexacosahexaenoic.

14. **Tiaminaze, sing. tiaminază.** *Chim. biol.*: Antivitamine tiaminice de natură enzimatică cu caracter albuminic. Tiaminazele catalizează reacția de transfer al restului pirimidină din molecula tiaminei pe un receptor adecvat (amină, m-nitroanilină, acid m-aminobenzoic, taurină sau piridină). Prin această acțiune, tiaminazele distrug activitatea vitaminică a tiaminei. Prin transportul fragmentului pirimidină pe acceptorul adecvat, se formează un produs conjugat; fragmentul tiazol rămîne liber; ulterior, conjugatul eliberează și fragmentul pirimidinic. S-a constatat prezența acestor enzime la peștii dulcicoli, la scrumbii, crabii, scoici, etc.; hrănirea cu pește crud poate provoca avitaminoză tiaminică la animalele cari se hrănesc numai cu acest aliment.

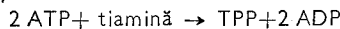
15. **Tiamină.** *Chim. biol.*: Sin. Vitamina B_1 (v. sub Vitamină).

16. **Tiamindehidrogenază.** *Chim. biol.*: Enzimă din clasa oxidoreductazelor (cari catalizează oxidoreducerea, respectiv transferul de hidrogen și de electroni), grupul transhidrogenazelor anaerobe, subgrupul dehidrogenazelor. Sub acțiunea tiamindehidrogenazei se produce transformarea biologică a tiaminei (vitamina B_1) din organism, în tiocrom, care are 2 H mai puțin decît tiamina. Această enzimă se găsește în hipofiză, în tiroidă și în sînge. Transformarea tiaminei în tiocrom e folosită în laborator ca o metodă de dozare a vitaminei, tiocromul avînd proprietăți fluorescente (fluorescență intens albastră).

17. **Tiaminoacizi.** *Chim. biol.*: Grup de aminoacizi din seria aciclică, cari conțin sulf sub forma grupării tiolice (—SH) sau derivați ai acesteia, libere sau substituie. Din acest grup fac parte acidul α -amino- β -tiopropionic (cisteina), acidul di-[α -amino- β -tiopropionic (cistina) și acidul α -amino- ψ -metil-tio-n-butiric (metionina). Acești aminoacizi, pe lângă reacțiile comune tuturor aminoacizilor, datorită prezenței grupărilor

—NH₂ și —COOH, dau reacțiile caracteristice grupării tiolice —SH cu ionii metalelor grele (mercaptide) și o colorație roșie-purpurie cu nitroprusiatul de sodiu.

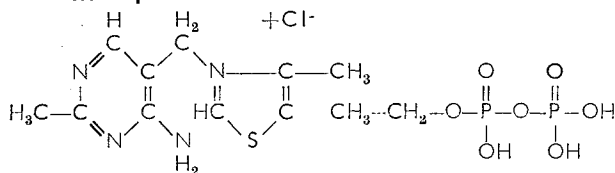
1. **Tiaminokinază.** *Chim. biol.:* Enzimă din grupul hexokinazelor, care catalizează prima etapă din seria proceselor metabolice ale glucidelor libere. Tiaminokinaza catalizează fosforilarea tiaminei (vitamina B₁) în tiaminpirofosfat (TPP), conform reacției



(ATP = acid adenzin-trifosforic; ADP = acid adenzin-difosforic).

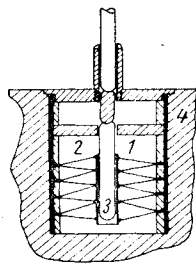
Această enzimă necesită prezența Mg⁺⁺ și e activată de urme de fosfat de sodiu.

2. **Tiaminpirofosfat.** *Chim. biol.:*



Coenzima carboxilazelor, respectiv cocarboxilaza, care prin combinare cu proteine specifice dobândește proprietăți enzimatiche. A fost izolată în stare cristalizată, din drojdia de bere, și s-a demonstrat că e esterul aneurinei (tiaminei) cu acidul pirofosforic, la gruparea de alcool primar. Sin. TPP.

3. **Tian-Calvet, microcalorimetru ~.** *fiz.:* Calorimetru cu flux de căldură și cu incintă isotermă, compus dintr-un vas de reacție închis, de sticlă, cu capacitatea între 10 și 50 cm³, în care se produce reacția studiată, introdus într-o teacă subțire de argint izolată termic de incinta isotermă a calorimetruului constituită dintr-un bloc metalic masiv (v. fig.). E echipat cu o rețea de câteva sute de termoelemente uniforme distribuite, ale căror suduri sînt plasate pe teaca care înconjură vasul de reacție și pe peretele interior al incintei.

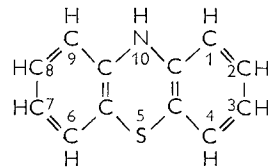


Microcalorimetru Tian-Calvet.

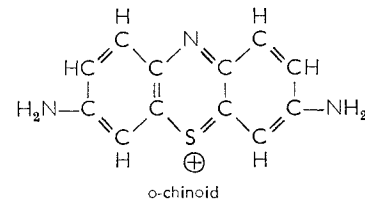
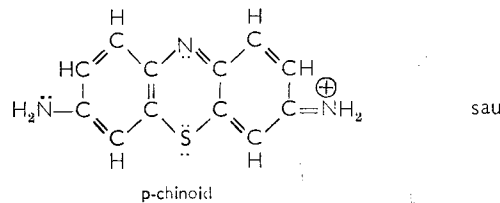
Principalele avantaje ale microcalorimetruului Tian-Calvet sînt: posibilitățile măsurării unor efecte termice mici pentru reacții foarte lente; precizie foarte mare și mare sensibilitate; temperatura la care se face determinarea poate fi variată între limite largi (-30...1000°).

Aceste avantaje au permis utilizarea tehnicii măsurărilor microcalorimetrice pentru un domeniu foarte larg de procese fizice, chimice și biologice, mergînd de la determinarea căldurilor de ardere pînă la cercetarea unor procese biochimice, legate de încolțirea semințelor sau de dezvoltarea culturilor de bacterii.

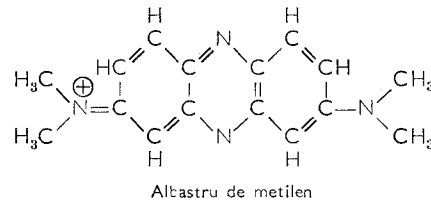
4. **Tiazinici, coloranți ~.** *Ind. chim.:* Coloranți bazici, derivați ca structură de la nucleul de fenotiazină (tiodifenilamină). De la acest compus eterociclic se ajunge la colorant prin introducerea de auxocromi în poziția para- față de atomul de N central și oxidare în mediu acid. Colorantul ca atare e o sare de fenotiazoniu. Auxocromii pot fi grupări amino sau hidroxil. Coloranții tiazinici pot fi considerați ca derivați ciclici ai indaminelor, la cari închiderea inelului eterociclic se face printr-un atom de sulf care leagă cele două inele



benzenice. Formularea acestor coloranți se poate face în mai multe feluri; de exemplu:



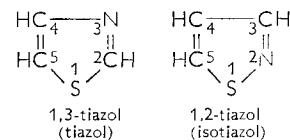
Coloranții tiazinici ca și cei azinici și oxazinici, prin introducerea de grupări sulfonice în moleculă, fie la sulfonare, fie preparîndu-i de la intermediari conținînd grupări sulfonice, formează coloranți acizi cu rezistențe îmbunătățite la lumină. Primul colorant tiazinic a fost *Violetul lui Lauth*, cu nuanță albastră-violetă; derivatul său tetrametilat, *Albastrul de metilen*, e cel mai valoros reprezentant al acestei clase.



Tiazine utilizate drept coloranți de cadă se pot obține prin condensarea cloranilului cu o-amino-mercaptani, de exemplu prin condensarea cloranilului cu sarea de zinc a 4'-cloro-4-amino-5-metildifenilamin-3-mercaptan, se obține colorantul Albastru Hidron pentru imprimare 3 R.

5. **Tiazol.** *Chim.:* C₃H₃N·S. Fiecare dintre substanțele chimice organice eterociclice, conținînd un ciclu de cinci atomi, și anume trei de carbon, unul de azot și unul de sulf, și două duble legături conjugate. Tiazolii sînt baze terțiare slabe; ei dau săruri cu acizii tari și iod-alchilați cu iodurile alchilice.

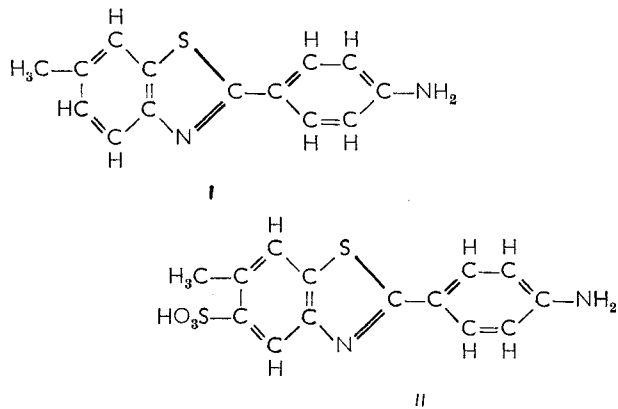
1,3-Tiazolul e un lichid cu p. f. 116,8°. Are caracter aromatic și proprietăți asemănătoare cu cele ale piridinei. Se poate



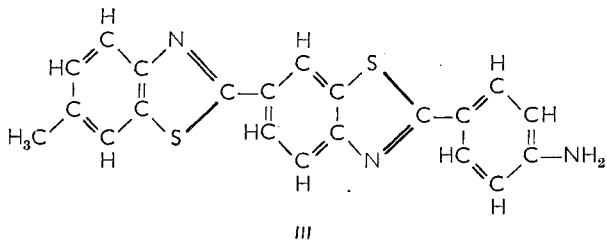
prepara din cloracetaldehidă și tioformamidă. Un derivat al său, benzotiazolul, servește la prepararea unor materii colorante cianinice. Un alt derivat, mercaptobenzotiazolul, servește ca accelerator la vulcanizarea cauciucului. O sare cuaternară a tiazolului, aneurina sau vitamina B₁ (v. Vitamine), e singurul derivat al tiazolului găsit pînă în prezent în natură.

6. **Tiazolici, coloranți ~.** *Ind. chim.:* Produși cari conțin gruparea tiazolică în moleculă. Derivații tiazolici din clasa azo-coloranților formează un grup mic, care derivă de la

dehidro-tio-p-toluidină (6-metil-2-[p-aminofenil]-benziazol) (I) și acidul său sulfonic (II):



Prin topirea cu sulf a p-toluidinei între 180 și 230° se obține un amestec de toluidine sulfurizate, care depinde de proporția de sulf, de temperatură și de durata topirii. Are următoarea compoziție: tio-p-toluidină, dehidro-tio-p-toluidină, bis-dehidro-tio-p-toluidină (III) și probabil o combinație cu trei cicluri tia-



zolice. Dehidro-tio-p-toluidina se poate separa din amestec datorită solubilității sale în alcool. Dacă se sulfonează amestecul de baze se obține un amestec din acizii sulfonici, din care se separă acidul dehidro-tio-p-toluidin-sulfonic sub forma sării sale de amoniu greu solubile în timp ce ceilalți acizii sulfonici sînt mai solubili. Ambii intermediari se pot diazota pe fibră și apoi pot cupla cu componente, de exemplu beta-naftol, rezorcină, m-fenilendiamină, formînd așa-numitele culori „ingrain”. Dacă în locul p-toluidinei se utilizează la topitura cu sulf 4-m-xilidina se obține dehidro-tio-m-xilidina cu utilizare la prepararea de coloranți direcți pentru bumbac.

Din dehidro-tio-p-toluidina diazotată (I) și acizii sulfonici, prin cuplare cu acid naftolsulfonic, se obțin coloranți direcți roșii pentru bumbac. Exemple: Roșu tiazin R, Roz diazol B.

Dacă se utilizează drept cuplante anilidele acidului acetic se obțin coloranți substantivi pentru bumbac galbeni, rezistenți la lumină. Exemplu, Galben Sirius rezistent la lumină 5 G.

Prin metilarea dehidro-tio-p-toluidinei în autoclavă la 170° cu alcool metilic și acid clorhidric se obține colorantul bazic Tioflavina T, care vopsește bumbacul tratat cu tanin în galben-verzui pur, iar mătasea și lîna direct; e utilizat în special la imprimat.

Colorantul galben Sirius rezistent la lumină 2 R (Sin. Chlorofenină, Galben chloramin) e cel mai important colorant din grup și se obține prin oxidarea cu hipoclorit de sodiu la 70-80° a sării de sodiu a acidului dehidro-tio-p-toluidin-sulfonic. Are rezistențe foarte bune la lumină, la spălat, și egalizează bine.

Prin oxidarea cu NaOCl a acidului dehidro-tio-p-toluidin-5,7-disulfonic în NaOH la 35-70°, se obține colorantul Galben Supra Sirius RR, cu rezistență foarte bună la lumină.

Coloranții antrachinonici de cadă cari conțin inelul tiazolic au importanță datorită proprietăților tinctoriale bune și diversității nuanțelor, cari pot fi: galbene, roșii, albastre. Se obțin prin deshidratarea o-acilamino-mercaptanilor (o-acil-amino-tiofenol). Uneori e inutil să se izoleze o-amino-tiofenolul și atunci se tratează o-halogeno-amina respectivă cu un agent de acilare și de sulfurare.

Se poate ajunge la formarea derivatului antrachinon-tiazolic și prin încălzirea unei amine cu o aldehydă în prezența sulfului.

S-au preparat în ultimul timp produse mai complexe de coloranți antrachinon-tiazoli cu proprietăți excelente la lumină, la spălat și cu vioiciune, însă sinteza, în general, e lungă și neeconomică. Exemplu: Indantren Rubiniu B.

1. Tic, strate de ~. Strougr.: Depozite ale Oligocenului din Nord-vestul Transilvaniei, cuprinse între Stratele de Mera și Gresia de Cetate. Se deosebesc un orizont inferior, constituit din argile roșii, gresii și nisipuri, și un orizont superior cu argile cenușii și negricioase, intercalații de cărbuni și siderite. Fauna orizontului superior cuprinde formele: Polymesoda convexa, Brotia escheri grossecostata, Melanopsis hantkeni; specii de Lentidium, Theodoxus, Cardium (Cerastoderma); unionide; resturi de Anthracotherium (grupul A. magnum) și Iudricotherium. Această asociație indică un nivel superior al Stampianului.

Stratele de Tic superioare conțin două intercalații de cărbuni, cu grosime mică (Stratul Francisc situat aproape de bază și stratul Rozalia, la 7-8 m sub limita lor inferioară), exploatați la Tămașa și la Curturiș.

2. Tichet, pl. tichete. Gen.: Bucată mică de hîrtie sau de carton imprimat, care asigură posesorului anumite drepturi (de ex. dreptul de a călători cu anumite trenuri, sau de a ocupa un loc fix într-un tren).

3. Ticon. Mat. cs.: Masă ceramică obținută din TiO₂, cu un adaus mic de borax (B₂O₃.Na₂) sau de sticlă borică, folosită ca izolator electric în radiotehnică.

4. Ticonal. Metz.: Aliaj fier-aluminiu-nichel-cobalt-cupru, sau uneori cu titan în loc de aluminiu, folosit în fabricația de magneți permanenți, cu înalte proprietăți magnetice. V. și Materiale magnetice dure, sub Magnetice, materiale ~.

5. Ticonium. Metz.: Aliaj crom-nichel cu adausuri mari de cobalt și molibden, cu compoziția apropiată de următoarea compoziție: 31% Ni, 27% Cr, 32% Co, 5% Mo, procente mici de carbon, siliciu și mangan, și restul fier. E un aliaj de turnare, și e folosit în dentistică.

6. Tidol. Mat. cs.: Material ceramic, poros și higroscopic, obținut dintr-un amestec de TiO₂ și dolomită, dînd prin ardere, la 1300°, titanați de calciu și titanați de magneziu într-o proporție determinată, folosit ca material special de izolație în radiotehnică, în locuri uscate.

7. Tiedruck. Poligr.: Sin. Tipar adînc (v. sub Tipar 2), Calcografie (v.). Var. Tifdruc.

8. Tiegel. Poligr.: Sin. Piesă de presiune (v.)

9. Tiemannit. Mineral.: HgSe. Seleniură de mercur, naturală, care conține 75,25% Hg. Se prezintă sub formă de mici cristale cubice sau tetraedrice, sau sub formă de mase compacte sau agregate granulare. Are culoarea cenușie închisă și luciu metalic. E casant, are spărtura neregulată, duritatea 2,5 și gr. sp. ~8,3.

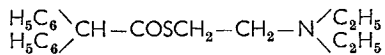
10. Tifan, pl. tifane. Pisc.: Năvod (v.) cu dimensiuni mici (80-150 m lungime), confecționat din plasă cu ochiurile variind în funcțiune de specia la al cărei pescuit e folosit. Se folosește în bălțile de mică adîncime, în jepși, în canale și iazuri, iar după lestarea cu lanțuri fixate la camăna și în canalele și bălțile cu nivel redus și fund neregulat, la gropi. La

pescurile radicală a efectivelor din anumite bazine, în susținerea acțiunilor de salvare a puietului sau ameliorare a condițiilor de viață, a efectivelor, etc., se utilizează tifane cu dimensiunea ochiurilor sub cea legală permisă în pescuitul industrial, respectiv 6...16 mm latura.

Termenul *tifan* e folosit impropriu și pentru o unealtă de pescuit de asemenea filtrantă, mobilă, însă fără sac (mătiță), confecționată dintr-o bucată de plasă dreptunghiulară cu lățime suficientă pentru formarea unui sîn, echipată cu cămană și codolă, iar la capete cu clece, frîie și alergătoare lungi de 30...40 m.

Drept tifan se poate utiliza și o crilă de năvod, fie în întregime, fie parțial, desprinzînd cîteva bucăți de plasă. E folosit tot pentru pescuitul în ape de mică adîncime sau pentru recoltarea peștelui din unele canale, iazuri, eleștee, etc. Manipularea se face asemănător celei a năvodului, din două bărci de către șase pescari, dintr-o singură barcă și de pe mal de către trei pescari, sau numai la picior prin apă de patru pescari. Var. Difan.

1. **Tifen.** *Farm.:*



Esterul dietil-amino-etilic al acidului difenil-tioacetic. Tifenul (clorhidrat) are p. t. 122...124°; e indicat în spasmul căilor urinare, în spasmul gastrointestinal și vascular, etc. Sin. Tioverin.

2. **Tifon, pl. tifoane.** 1. *Meteor.:* Sin. Taifun. V. Tipuri de vînt, sub Vînt.

3. **Tifon.** 2. *Ind. text.:* Pînză de bumbac albită, rară și subțire; se întrebunțează, de obicei, la pansamente medicale sterilizate, în fișii cu lățimea de 4...10 cm, numite bandaje, sau bucăți scurte pentru comprese sterile.

Desimea urzelii și a bățurii: 8...12 fire pe 1 cm cu Nm 80...100, greutatea 25...60 g/m².

4. **Tighel, pl. tigheluri.** 1. *Poligr.:* Mașină plană de tipar înalt (pantografic), la care forma de tipar e așezată vertical (v. Mașini pentru tipar înalt (pantografic), sub Tipar, mașină de ~).

5. **Tighel.** 2. *Ind. text.:* Mod de îmbinare a două detalii de confecțiuni textile, consistînd din o repetare a împunsăturilor efectuate manual sau cu mașina, în material cu acul cu ață, astfel încît, fiecare nou pas să înceapă din împunsătura precedentă.

Unu sau mai multe tigheluri aplicate la unu sau la mai multe straturi de material așezate într-o anumită ordine constituie *cusătura*. V. și tablourile I, II, sub Îmbrăcăminte 1.

6. **Tiglic, acid ~.** *Chim.:* C₆H₈O₂. Acid cis-α-metilcrotonic, cu gr. mol, 100,11. E o substanță solidă, cu miros înțepător. Are p. t. 64°; p. f. 198,5°. E solubil în apă caldă.

Se găsește ca gliceridă în uleiul de croton, iar ca ester în uleiul de geranium și de semințe de anis.

Sarea de calciu a acidului tiglic e mult mai solubilă în apă caldă decît în apă rece, diferind prin aceasta de sarea de calciu a *acidului angelic* (acid trans-α-metilcrotonic). Se folosește în cantități mici în compozițiile de parfumerie, săpunărie și în unele arome alimentare. Sin. Acid cis-α-β-dimetilacrilic.

7. **Tigmatropism.** *Bot.* V. sub Tropism.

8. **Tihon, pl. tihoeane.** *Pisc.:* Unealtă fixă de tipul rețelelor simple, destinată pentru pescuitul marin. Are forma de avă (v.) și e împletită din bumbac gros cu ochiurile rare — 19...20 cm pe latură. Tihonul are lățimea de 2 m și lungimea de 200 m.

Pentru a cuprinde zone de pescuit cît mai întinse, mai multe tihoeane se grupează la un loc, legîndu-se de *popuste* (frînghii) ancorate și marcate prin geamanduri caracteristice. Aceste geamanduri consistă dintr-o prăjină care are legată la extremitatea inferioară o piatră, iar la capătul superior un brîu de plute, în mijloc cu un șomoieg de fișii de coajă de tei; de brîul de plute se fixează sfoara, care face legătura cu *popusta* ce susține la fund tihoeanele.

Tihonul se utilizează la adîncimi mari (15...20 m) și numai în zone nisipoase, pentru pescuitul calcanului.

9. **Tijă, pl. tije.** 1. *Bot.:* Tulpina unor plante erbacee. (Termen folosit rar.)

10. **Tijă.** 2. *Tehn.:* Bară cu secțiune circulară, care face parte, ca organ de legătură, dintr-un sistem tehnic (mașină, aparat, dispozitiv), și care e solicitată, în principal, la întindere sau la compresiune și, uneori, la torsiune, Tijele se confecționează, de obicei, din metal (oțel), și au diametrul foarte mic în raport cu lungimea lor.

11. ~ **de ancoră.** *Nav.:* Sin. Fus de ancoră (v.).

12. ~ **de ghidare.** *Ut., Mett.:* Sin. Cep de ghidare (v.).

13. ~ **filetată.** *Tehn.:* Tijă filetată pe întreaga lungime sau numai pe o porțiune din aceasta, în lungul căreia se poate deplasa o piuliță, acționată printr-o pîrghie sau o roată de mînă.

Tijele filetate folosite ca organ al unor mecanisme de transmitere și transformare de mișcare bazate pe cupla șurub-piuliță se folosesc la diferite mașini de lucru pentru comanda unor subsansamluri, la frîna de mînă a vehiculelor de cale ferată, etc.

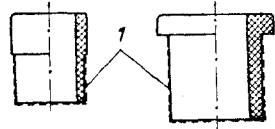
14. ~ **a pistonului.** *Mș.* V. sub Piston.

15. ~ **a sertarului.** *Mș.:* Tijă de acționare a sertarului distribuției interioare a unui motor cu abur. V. sub Sertar de motor cu abur, sub Sertar 2.

16. ~ **a supapei.** *Tehn.:* Sin. Coada supapei. V. sub Supapă 1.

17. **Tilăsit.** *Mineral.:* CaMg[FAsO₄]. Arseniat fluorifer de calciu și magneziu, natural, întîlnit în unele zăcăminte de mangan, împreună cu calcitul (v.) și berzeliitul (v.). Cristalizează în sistemul monoclinic, clasa domatică, în cristale cu habitus foarte diferit. Se prezintă mai frecvent în mase compacte și granulare. Are culoare cenușie pînă la violetă sau verde și luciu gras. Prezintă clivaj perfect după (101); are duritatea 5 și gr. sp. 3,7. Sin. Fluoradelit.

18. **Tilă, pl. tile.** *Elt.:* Piesă de porțelan turnat aplicată la capetele tuburilor izolate și de protecție (v. sub Tub 2) pentru protejarea conductelor electrice introduse în astfel de tuburi, la ieșirea lor (v. fig.).



Tile.

1) porțiune neglăzurată.

19. **Tildă, pl. tilde.** *Gen.:* Simbolul grafic ~. E folosit în Matematică, cu înțelesul „de asemenea” sau de proporționalitate; în textele de dicționare, de vocabulare, lexiccoane și enciclopedii, ca semn de repetare a termenului principal; ca semn diacritic, în grafia anumitor limbi; în muzică, pentru apogiatură.

20. **Tiliaceae.** *Bot.:* Familie de arbori, cu frunze alterne, simple, cu stipele caduce; au flori ermafrodite, radiat-simetrice, cu caliciu și corolă cinci-foliată, stamine numeroase libere, ovar superior, de obicei cu cinci loje. Fructul lor e indehiscent, unilocular, cu 1...2 semințe. Pentru silvicultura din țara noastră prezintă importanță, în special, trei specii din genul *Tilia* L. (v. sub Tei).

21. **Tilincă, pl. tilinci.** Instrument de suflat din specia flautelor, compus dintr-un tub cilindric de lemn de soc, de paltin sau răchită, din coajă de salcie, foarte rar din metal sau os, cu lungimea cuprinsă între 60 și 80 cm, iar diametrul interior de aproximativ 2 cm, fie liber la extremitate, fie astupat cu un dop. Înainte de a cînta, tilinca trebuie bine udată pentru a asigura o perfectă omogeneitate a pereților. Gura e transversală; găurile pentru degete lipsind, nu se pot obține decît sunete armonice. Deschizătura inferioară a țevii e astupată cu degetul arătător al mîinii drepte și instrumentul produce sunetele prin mișcarea degetului și prin suflarea mai tare sau mai înceată. Sunetele produse sînt cam ascuțite, lipsite de claritate, iar melodiile sînt monotone. E rar folosit

prin Bucovina, în Nordul Moldovei și în Nordul Transilvaniei. Înregistrarea pe bandă de magnetofon a sunetelor emise de instrument a dat următorul rezultat: cu țeava deschisă: $si_b, fa_3, si_b, re_4, la_b, si_b, do_5$; cu țeava închisă: $sol_2, re_3, la_b, do_4, mi_4, sol_4, la_4, si_4, mi_5$.

1. **Tilleyit.** *Mineral.*: $Ca_2SiO_4 \cdot CaCO_3$. Silicocarbonat de calciu, natural, întâlnit în zona de contact metamorfic. Se prezintă sub formă de agregate monoclinice de culoare albă. Are gr. sp. 2,84.

2. **Tiloză.** *Chim.*: Esterul metallic al celulozei. Se obține prin tratarea celulozei cu hidroxid de sodiu și sulfat de metil. Servește ca apret în industria textilă și la fabricarea unor lacuri, cum și ca umplutură în săpun, căruia îi mărește puterea de spumare. Sin. Methocel.

3. **Timag.** *Mat. cs.*: Masă ceramică formată dintr-un amestec de TiO_2 și $CaO + MgO$, dozat astfel, încît MgO să predominie față de CaO , folosită ca izolator electric în radiotehnică. Materialul neavînd plasticitate se aglomerează cu lianți organici și se presează în matrice, după care se arde la 1250...1270°.

4. **Timbru.** 1. *Fiz.*: Proprietate a unui sunet, care permite deosebirea între două sunete, cu aceeași înălțime și cu aceeași intensitate, emise de două surse diferite, și care e datorit armonicilor superioare cari însoțesc acel sunet și cari sînt diferite de la un instrument la altul. Dacă sunetul fundamental e însoțit de primele armonice, acestea avînd intensitatea mai mică, timbrul e plăcut urechii; dacă însă predomină armonicile superioare gradului 6, sunetul pare aspru.

Pentru ca armonicile să aibă influență asupra timbrului, trebuie ca amplitudinile lor să nu fie sub pragul de audibilitate al urechii. Așa se explică de ce sunetele slabe nu au un timbru bine precizat, pentru că armonicile superioare avînd o amplitudine prea mică nu se mai percep.

5. **Timbru, pl. timbre.** 2. *Poligr.*: Imprimat de valoare, cu dimensiuni mici (cîtiva centimetri,) servind la francările poștale (*timbru poștal* sau *marcă poștală*) sau ale unor acte fiscale (*timbru fiscal*).

Timbrul poștal poate fi: *timbru poștal curent* și *timbru poștal filatelic*, ultimul deși și el cu putere de francare, avînd un caracter accidental, fiind emis cu ocazia unor evenimente sau pentru îmbogățirea colecțiilor filatelice. În multe cazuri emisiunea de timbre filatelice are o tematică bine definită (de ex.: flora, fauna, cosmonautica, oameni celebri, etc.).

Timbrul poate fi tipărit monocrom sau policrom (timbrul fiscal e în general monocrom) și emis pentru o singură valoare sau în serii de mai multe valori.

Timbrul se caracterizează prin zimțul (perforatura) de pe margine și stratul de gumă de pe verso, care servește la lipit. Poate avea forma dreptunghiulară (cea mai curentă), triunghiulară, pătrată sau romboidală.

Timbrul filatelic poate fi emis și sub forma unei *colite* (foaie de diferite formate și dimensiuni, care are tipărite unu sau mai multe timbre din seria respectivă, perforate sau nu) negumate pe verso, fără putere de francare.

În general, timbrul poștal cuprinde tipărite următoarele elemente: o imagine, numele țării, cuvîntul „poșta” și valoarea în moneta țării respective. Timbrele filatelice cuprind uneori și indicații asupra imaginii (evenimentul, data acestuia, etc.). Timbrul fiscal cuprinde un model oarecare, cuvintele „Timbru fiscal”, numele țării și valoarea.

Timbrele sînt emise în coli perforate sau neperforate (numai timbrele filatelice), cari cuprind în general 100 de bucăți.

Timbrele se tipăresc prin diferite procedee de tipar, simple sau combinate; cele mai folosite sînt offset-ul (v.), rotohelio-gravura (v.) și taille douce-ul (gravura în oțel) (v.).

Procesul tehnologic pentru realizarea unui timbru cuprinde în general următoarele faze principale: realizarea (de către un

grafician) a machetei care formează originalul de reproducere, de o mărime în general de 10 ori mărimea timbrului; realizarea clișeului pentru tipar (în general nichelat sau cromat, dat fiind tirajul la care se emit de obicei timbrele, în special cele poștale) prin: reproducerea fotografică a originalului, cu sau fără extracție de culori, după cum e cazul, însă cu multiplicarea concomitentă (la aparatul fotografic) în numărul ce se va imprima pe coală; obținerea filmului sau a plăcii negative sau diapozitive în funcțiune de procedeele de tipar folosit și apoi obținerea clișeului metallic de tipar prin procedeele fotomecanice respective (în cazul procedeeului taille douce, după machetă se realizează un original metallic la mărimea normală a timbrului, prin gravare manuală, care apoi se reproduce și se multiplică prin mijloacele procedeeului, pe clișeul de tipar respectiv); tipărirea timbrului, în general pe hîrtie în suluri, gumată în prealabil; perforarea colilor de timbru în mașini separate sau chiar în mașina de tipar; alegerea (sortarea) și numărarea colilor tipărite.

Există în prezent agregate moderne cu productivitate foarte mare, în cari timbrul poate fi tipărit concomitent prin două procedee (de obicei, offset și rotoheliogravură) și se pot efectua și perforarea și numărarea. Sin. (parțial) Marcă.

6. **Timbru, placă de ~.** Mș. V. Placă indicatoare a căldării de abur, sub Placă indicatoare.

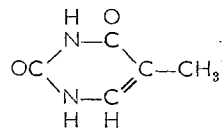
7. **Timbru sec:** Imaginea cu valoare, în relief, care se aplică prin presarea, fără tipar cu cerneală, a unei stampile cu modelul respectiv, pe unele formulare poștale și fiscale. Reprezintă o taxă încasată de stat pentru actul realizat pe formularul respectiv.

8. **Timbrul căldării** Mș.: Presiunea nominală (presiunea de serviciu maximă admisibilă) în tamburele sau în corpul vaporizator al unei căldării de abur. Se deosebește de presiunea de regim a căldării, adică de presiunea într-un anumit regim de funcționare al căldării (care e mai mică sau cel mult egală cu timbrul căldării).

La căldările cu trecere forțată se consideră drept timbru al căldării presiunea maximă admisă la robinetul principal de abur (mărită cu 10%, pentru a ține seamă de pierderile de presiune admise în supraîncălzitor).

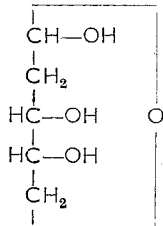
Timbrul căldării se scrie pe placa de timbru, care se montează direct pe un perete al căldării de abur.

9. **Timină.** *Chim.*: Derivat al pirimidinei. Timina e o bază care intră în constituția acizilor nucleici. Se obține prin hidroliza totală a acidului desoxiribonucleic.



10. **Timinoză.** *Chim. biol.*: 2-Desoxi-d-riboză. Pentoză, component principal al acizilor nucleici. Acidul timonucleic conține timinoză, spre deosebire de acidul zimonucleic, care conține d-riboză.

11. **Timken X.** *Metg.*: Oțel austenitic inoxidabil și anticoroziv foarte bogat aliat, cu compoziția apropiată de următoarea compoziție: 17% Cr, 28% Ni, 30% Co, 10% Mo, 1,5% Mn, maximum 0,15% C și restul fier. E foarte rezistent la temperaturile foarte înalte.



12. **Timleac, pl. timlece.** *Pisc.*: Bară de oțel, cu lungimea de 0,90...1,00 m, terminată la o extremitate cu un cîrlig cu limba foarte mare, bine ascuțit, iar la cealaltă extremitate îndoit în formă de verigă. Pe această verigă se leagă o frînghie groasă, cu lungimea de circa 3 m, echipată la unul dintre capete cu un laț care se poate prinde ca o brățară de mîna pescarului.

E utilizat pentru a apuca și a obosi peștele mare — în special morunul — cînd acesta se găsește încă în carmace.

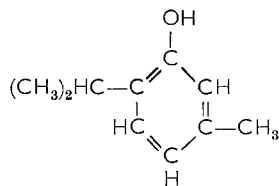
1. **Timnodonic, acid** ~. *Chim., Ind. alim.*: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$. Acid gras polinesaturat cu 20 de atomi de carbon și cu cinci duble legături în moleculă, în pozițiile 4:5, 8:9, 12:13, 15:16 și 18:19. Se găsește în uleiurile extrase din animalele marine, cărora le imprimă (împreună cu ceilalți acizi polinesaturați) mirosul specific de ulei de pește, separându-se din fracțiunea cu punct de fierbere ridicat a esterilor etilici din uleiurile respective.

Prezintă isomeri de poziție și pentru fiecare dublă legătură isomeri cis-trans. Sin. Acid eicosapentaenoic.

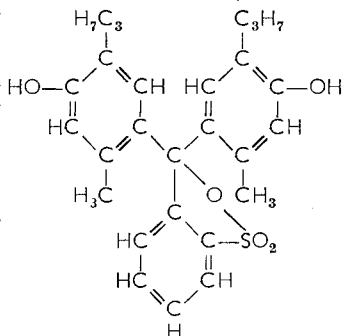
2. **Timoc, pl. timoace**. *Ind. alim.*: Spațiu de depozitare în vrac a grânelor și a făinurilor, folosit în mori și în fabricile de pâine. În mori, timoacele se folosesc în special pentru odihna grâului un anumit timp (6...20 ore), după ce acesta a fost spălat sau umidificat, în scopul uniformizării apei în masa boabelor, sau pentru omogeneizarea fracțiunilor de făină obținute de la diferite pasaje în procesul de măcinș. Timoacele folosite la omogeneizarea făinurilor sînt echipate cu dispozitive de amestec. În fabricile de pâine, timoacele se folosesc pentru crearea rezervei de făină cernută, necesară la alimentarea malaxoarelor.

3. **Timoftică, pl. timoftici**. *Agr., Bot.*: Phleum pratense L. Plantă ierboasă perenă din familia Graminaceae. Are rădăcina fasciculată; tulpinile ating înălțimea de 100 cm; frunzele sînt lanceolate, glabre; inflorescența e un panicul în formă de spic, cilindric; sămînța, ovală sau sferică, are culoarea argintie-gălbui. Timoftica crește în tufe și se dezvoltă bine pe terenuri reavăne, lutoase, fiind foarte rezistentă la geruri. Ea se cultivă de preferință în amestec cu leguminoase de nutreț. Înfloreste în iunie-iulie și se dezvoltă deplin în al doilea an după însămînțare. Producția de fin (de valoare nutritivă mijlocie) atinge 70...100 q/ha în cultură curată. Plantele semincere dau o producție de 200...600 kg de sămînță la hectar. Greutatea hectolitrică a semințelor e de 45...55 kg. Timoftica se menține timp de 5...6 ani pe același teren. Sin. larba lui Timofti, Simoftă, Simoftică.

4. **Timol**. *Chim.*: 3-Metil-6-isopropil-fenol, p.t. 52°, p.f. 232°. Se găsește, alături de cimen, în uleiul de cimbru adevărat sau de lămîioară (Thymus vulgaris) și în alte uleiuri eterice. Sintetic, se prepară din metacrezol și clorură de isopropil la -10°, în prezența clorurii de aluminiu.

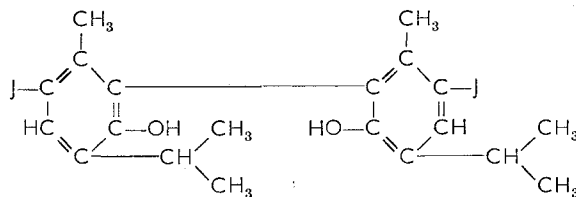


5. **Timol, albastru** ~. *Chim.*: Timol-sulfon-ftaleină. E o pulbere cristalină, de culoare verde-cafenie sau roșie-violetă. Solubilă în alcool, cu colorație galbenă și albastră în soluții diluate de alcalii. Sarea de amoniu e solubilă în apă cu colorație galbenă-brună. Se folosește ca indicator de pH cu două intervale de virare: de la culoarea roșie la culoarea galbenă la pH=1,2...2,8 și de la culoarea galbenă la culoarea albastră la pH=8,0...9,6.



6. **Timoliodid**. *Ind. chim., Farm.*: Compus din clasa combinațiilor halogenate, grupul fenolilor iodurați. Se obține prin precipitarea unei soluții alcoolice de timol (3-metil-6-isopropil-fenol) cu iod-iodură de potasiu. Se prezintă sub formă de pulbere, de culoare galbenă. Se întrebuințează în derma-

tologie ca și iodoformul, pentru dezinfectarea arsurilor, a eczemelor, etc. Sin. Aristol.



7. **Timol-sulfon-ftaleină**. *Chim.* V. Timol, albastru ~.

8. **Timonă, pl. timone**. *Nav.* V. Roata cîrmei.

9. **Timonerie, pl. timonerii**. 1. *Nav.*: Suprastructură de lemn sau metalică folosită pentru protecția aparatului de guvernare și a timonierului, la bordul navelor. Timoneria trebuie dispusă astfel, încît să se obțină o bună vizibilitate în spre prova și borduri, iar la navele fluviale și remorchere și în spre pupa, astfel ca timonierul să poată vedea remorca și navele remorcate.

10. **Timonerie**. 2. *Nav.*: Termen folosit pentru postul de semnalizare la navele de mare.

11. **Timonerie de frînă**. *C. f.*: Mecanism format din bare articulate, pîrghii, axe triunghiulare cari poartă saboții, etc., care constituie organul intermediar prin care forța de frînare e transmisă de la tija filetată a frînei mecanice, respectiv de la cilindrul de frînă (la frînele cu aer comprimat), la saboții unui vehicul de cale ferată. Timoneria transmite forța de frînare cu un anumit raport de transformare și, pe cît posibil, repartizată în mod egal la fiecare sabot. La unele vagoane de călători, cu patru osii, de construcție recentă, timoneria a fost înlocuită cu cilindri de frînă montați la fiecare boghiu, astfel încît transmisiunea forței de frînare se face hidrolic. V. și sub Frînă de cale ferată.

12. **Timonier, pl. timonieri**. *Nav.*: Marinar specializat în guvernarea navei (ținerea cîrmei) și în semnalizarea cu mijloace optice (pavilioane, proiector de semnalizare, semnale pirotehnice, etc.). Pe navele cu propulsie mecanică cari au, de regulă, servomotor, cartul la cîrmă e asigurat de un singur timonier care guvernează la compas. Pe navele cu vele, timona poate fi acționată de mai mulți timonieri (*timonieri sub vînt*), dintre cari cel care are responsabilitatea cartului stă în bordul din vînt și guvernează astfel încît vecele să fie mereu pline.

13. **Timonieră, pl. timoniere**. *Nav.*: Spațiul cuprins între spatele (v.) și tabloul unei bărci cu pupa tăiată și în care stă șeful bărcii.

14. **Timoshenko, metoda lui** ~. *Rez. mat.* V. sub Flambaj.

15. **Timp**. 1. *Gen., Fiz.*: Formă de existență a materiei, reprezentînd un continuum unidimensional ale cărui elemente sînt momentele asociate claselor de evenimente simultane, fiecare moment fiind complet determinat în raport cu un moment origine dat printr-o singură coordonată scalară, numită de asemenea timp.

Timpul e fără început și fără sfîrșit, adică nu are momente-frontieră; procesele obiective se desfășoară în timp dinspre anterior spre ulterior. Metrica timpului e bazată pe egalitatea duratelor (v.) și formează obiectul de cercetare al Fizicii.

În Fizica prerelativistă, timpul e considerat un continuum unidimensional cu metrică absolută independentă de sistemele de referință în raport cu cari se efectuează măsurarea duratelor și independentă de procesele fizice cari se desfășoară în timp. Transformarea timpului se face conform relației lui Galilei:

$$t' = t + t_0$$

și presupune cel mult o schimbare a originii.

În teoria relativității restrînse (v.), timpul și spațiul (v.) formează un continuum cuadridimensional pseudoeuclidian a cărui metrică e determinată de invarianța intervalului de

univers în raport cu schimbarea sistemelor de referință inerțiale, relațiile de transformare fiind date de transformarea Lorentz (v.):

$$t' = \frac{t - \frac{v}{c_0^2} r}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c_0^2}}} + t_0,$$

în care t' e timpul măsurat într-un sistem de referință inerțial S' în translație uniformă cu viteza \vec{v} față de sistemul inerțial S ; \vec{r} e vectorul de poziție al punctului în care are loc evenimentul la care se referă timpul; c_0 e viteza de propagare a luminii în vid. În această teorie, simultaneitatea evenimentelor care se produc în puncte diferite din spațiu e relativă, după cum relativă e și durata dintre două evenimente care se produc succesiv în același punct din spațiu. Ritmul de scurgere a timpului e diferit de la un sistem de referință la altul și e cu atât mai lent cu cât sistemul de referință în care se produc evenimentele (în care punctele în care au loc evenimentele sînt fixe) se mișcă mai repede față de sistemul de referință în care se măsoară duratele.

În teoria relativității generale (v.), timpul formează împreună cu spațiul un continuum cuadridimensional pseudo-riemannian a cărui metrică e determinată de tensorul metric fundamental ale cărui componente depind de proprietățile gravifrice și inerțiale ale materiei din univers.

Unitatea fundamentală de timp e secunda (v.) cu submultiplii zecimali milisecunda (ms), microsecunda (μ s) și nanosecunda (ns) și cu multiplii minutul, ora (v.), anul (v.), secolul, mileniul.

Măsurarea timpului se efectuează pe baza observațiilor astronomice și cu ajutorul ceasornicilor (v.).

1. \sim **absolut**. *Fiz.*: Timpul cu care se operează în Fizica prerelativistă, în care relația de simultaneitate (v.) a două evenimente și deci duratele au un caracter absolut, adică independent de sistemul de referință (inerțial sau neinerțial) la care sînt raportate (v. și Relativității, teoria \sim).

2. \sim **sideral**. *Astr.*: Timpul a cărui unitate de măsură e ziua siderală (v.) măsurat prin unghiul orar al punctului vernal față de meridianul locului avînd valoarea zero în momentul trecerii superioare a punctului vernal la meridianul locului.

3. \sim **solar**. *Astr.*: Timpul a cărui unitate de măsură e ziua solară (v.), adică intervalul de timp dintre două treceri succesive ale Soarelui la meridian. Se deosebesc:

Timp adevărat: Timpul a cărui unitate de măsură e dată de ziua solară adevărată (v.), care e cu circa 4 min mai lungă decît ziua siderală.

Timp civil local: Timpul solar mijlociu, mărit cu 12 ore, astfel încît valoarea zero e la miezul nopții. V. și Zi civilă.

Timp mijlociu: Timpul a cărui unitate de măsură e ziua solară mijlocie (v.).

Timp solar adevărat local: Timpul măsurat prin unghiul orar al centrului Soarelui adevărat pentru un loc dat și care ia valoarea zero în momentul trecerii superioare a centrului Soarelui la meridianul locului considerat.

Timp solar mijlociu local: Timpul măsurat prin unghiul orar al Soarelui mijlociu, adică al unui punct fictiv care se mișcă pe ecuatorul ceresc și al cărui unghi orar crește proporțional cu timpul, în așa fel ca ascensiunea sa dreaptă, măsurată de la punctul vernal mijlociu să crească cu 360° în timpul unui an tropic. În fiecare zi, ia valoarea zero în momentul trecerii superioare a Soarelui mijlociu la meridianul locului.

Timp universal: Timpul civil al meridianului de origine (Greenwich). El e egal cu timpul civil local din care se

scade intervalul de timp corespunzător longitudinii locului. Are simbolul literal TU_0 .

Timpul universal e determinat și difuzat de Biroul internațional al Orei din Paris, de sub controlul Uniunii Astronomice Internaționale, cu colaborarea unui grup de observatoare naționale. Timpul legal în țara noastră e stabilit și difuzat de Observatorul astronomic din București, al Academiei Republicii Socialiste România.

Timpul universal uniform provizoriu e timpul universal TU_0 la care se adaugă corecția $\Delta\lambda$, datorită deplasării poliilor pe suprafața pămîntului și corecția ΔT_s , datorită neregularităților sezoniere în rotația Pămîntului: $TU_2 = TU_0 + \Delta\lambda + \Delta T_s$. Are simbolul TU_2 .

Timp legal: Timpul universal, la care se adaugă un număr întreg de ore, corespunzătoare numărului fusului orar. Timpul legal în țara noastră e prin convenție timpul universal, la care se adaugă două ore corespunzătoare fusului orar nr. 2.

Timpul efemeridelor e definit, în funcțiune de longitudinea medie L a Soarelui, prin relația $L = 279^\circ 41' 48,04'' + +129\ 602\ 768,13'' T + 1,089'' T^2$, în care T e timpul exprimat în secole iuliene de 36 525 zile începînd cu „1900 ianuarie 0, la ora 12 de timp al efemeridelor”, reprezentarea convențională a clipei cînd, la 31 decembrie 1899 longitudinea medie a Soarelui a fost de $279^\circ 41' 48,04''$. Are simbolul literal TE .

Timpul efemeridelor se determină astronomic cu ajutorul relației:

$$TE = TU_2 + 24,349^s + 72,318^s \cdot T + 29,950^s \cdot T^2 + 1,821\ 44 \cdot B,$$

unde B reprezintă fluctuațiile longitudinii mijlocii ale Lunii și TU_2 e timpul universal uniform provizoriu.

4. \sim **stelar**. *Astr.*: Timpul care folosește ca unitate de măsură ziua stelară (v.).

5. **Timp, pl. timpuri**. 2. Gen., *Fiz.*: Sin. Durată (v.).

6. \sim **caracteristic**. *Elt., Telc.*: Durată constituind un parametru caracteristic unui aparat sau dispozitiv electric de comutare. Exemple: timpul de pornire al unui releu, timpul de revenire, etc.

7. \sim **de accelerare**. *Mec.*: Timpul necesar unui mobil pentru a trece de la o viteză inițială v_0 la viteza de regim v , unde $v > v_0$, prin creșterea continuă a vitezei.

Dacă mobilul pornește din repaus ($v_0 = 0$), acest timp se numește *durată de pornire* sau *timp de pornire*.

8. \sim **de contact**. *Alim. apă*: Timpul în care o apă de alimntare, care e tratată cu substanțe clorigene, rămîne în prezența clorului în instalațiile de dezinfectare. E egal cu 20...30 min.

9. \sim **de control**. *Tehn.*: Timpul pentru controlul și recepția materiilor prime sau a unuia, eventual și a părților componente ale produsului. Timpul de control la materiile prime intervine înainte de începerea fabricării unui produs, iar la piesele, subsansamblurile și ansamblurile prelucrate intervine în cursul uzinării; timpul de control la produsele finite intervine după uzinarea și asamblarea acestora.

10. \sim **de demarare**. *Tehn.*: Intervalul de timp de la punerea în mișcare a unui vehicul sau a unei mașini, pînă în momentul cînd atinge viteza de serviciu. Timpul de demarare depinde atît de puterea motorului de antrenare, cît și de sarcina vehiculului sau a mașinii, inclusiv de rezistențele adiționale.

La un autovehicul, dacă se admite că demararea se realizează cu accelerația constantă, timpul de demarare (în s) e:

$$t = \frac{V}{3,6a} = \frac{7,2L}{V} = \left(\frac{2L}{a}\right)^{1/2},$$

unde a (în m/s^2) e accelerația, V (în km/h) e viteza de serviciu (la sfîrșitul demarării) și L (în m) e distanța parcursă pînă

cind se ajunge la viteza V . Acceleratia de demarare depinde de greutatea energetică G/P_a , adică

$$a = \frac{270}{(G/P_a)V}$$

unde G (în $kg \cdot s^2/m$) e masa vehiculului și P_a (în CP) e puterea necesară la demarare (condiționată de rezistențele la mers); această accelerație are o limită superioară (în multe cazuri, circa $1,5 m/s^2$), determinată de limita de aderență dintre roți și cale, și anume:

$$a_{max} = \frac{P_{max}}{G/g} \ll g \left(\frac{G_\alpha}{G} \mu \cos \vartheta \mp \sin \vartheta \right)$$

unde P_{max} e puterea maximă a motorului, G_α e greutatea aderență (de ex. $G_\alpha \approx G/2$ la autoturisme cu tracțiunea pe osia din spate sau din față), g (în m/s^2) e accelerația gravitației, μ e coeficientul de adeziune și ϑ e unghiul de declivitate al căii (care se consideră cu semnul plus în rampă și cu semnul minus în pantă).

1. ~ de expunere. Foto., Poligr.: Timpul cît o minus fotografică trebuie expusă radiațiilor cari impresionează, pentru ca să se obțină efectul dorit. Timpul de expunere variază cu mărimea diafragmei, cu iluminarea originalului, cu sensibilitatea și felul materialului fotografic. În general, timpul de expunere e cu atît mai scurt, cu cît diafragma e mai mare, iluminarea mai puternică și sensibilitatea mai mare. Sin. Durată de expunere. V. și sub Expunere 2.

2. ~ de folosință. Tehn.: Sin. Durabilitate (v. Durabilitate 1).

3. ~ de frinare. Transp.: Durata necesară pentru oprirea unui vehicul în mers, din momentul în care există intenția de frinare și pînă în momentul cînd vehiculul ajunge în repaus sau la o viteză mai mică. Cum promptitudinea efectuării frînării depinde de viteza de reacțiune a conducătorului vehiculului și de eficacitatea frînelor, timpul de frinare se descompune în timpul de reflex, timpul de angajare și timpul util de frinare.

Timpul de reflex e considerat din momentul în care intervine intenția de frinare, provocată de avertiserea conducătorului vehiculului sau de constatarea necesității frînării, pînă în momentul acțiunii organului de comandă (manetă, pedală, etc.). Poate fi de $0,6 \dots 0,9$ s, cînd conducătorul consideră frinarea ca probabilă sau e atent la orice incident pe parcurs la viteză mare, sau de $1 \dots 1,8$ s, cînd conducătorul nu e atent sau vizibilitatea e limitată (de ex. din cauza unei lumini puternice proiectate din sens opus, din cauza ceței, etc.). Acest interval de timp, care depinde de caracteristicile psihotehnice ale conducătorului vehiculului, prezintă importanță mai ales la viteze de mers mari, de exemplu mai mari decît circa 100 km/h.

Timpul de angajare e considerat de la acțiunea organului de comandă pînă la începutul frînării efective, cînd începe să se realizeze efectul plin de frinare. Poate fi de $0,1 \dots 0,15$ s, cînd frinarea e bruscă (pe o cale uscată), sau de circa $0,3$ s, cînd e mai lentă (pe o cale umedă, sau la vehicule cu frîne pneumatice). Acest interval de timp, care depinde de felul frînelor și al vehiculului, se apreciază la o valoare medie de circa $0,25$ s, dar e mai mare la vehiculele grele sau la trenurile de vehicule.

Timpul util de frinare e considerat de la începutul frînării efective, adică de la exercitarea forței de frinare efective a organelor frînătoare ale roților vehiculului, pînă la oprirea vehiculului sau pînă cînd acesta ajunge la o viteză intenționată. Acest interval de timp depinde de felul și de greutatea vehiculului, de tipul frînelor și de viteza de rulare; de asemenea depinde de accelerația de frinare, care poate avea valoarea $1,5 \dots 8 m/s^2$, maximul fiind limitat de coefi-

cientul de aderență dintre roți și cale, iar minimul fiind limitat prin prescripții.

De aceea, la stabilirea timpului util de frinare se consideră accelerația medie de frinare, numită și decelerație, adică accelerația mișcării vehiculului frînat

$$a = - \frac{1}{2L} \left(\frac{V^2}{3,6} \right)^2$$

în care V (în km/h) e viteza vehiculului la începutul frînării și L (în m) e distanța parcursă de vehicul în timpul frînării. — Accelerația minimă a_{min} de frinare, de obicei limitată din motive de securitate a circulației, trebuie să fie: $1,5 m/s^2$ la viteze pînă la 20 km/h, $2,5 m/s^2$ la viteze pînă la 100 km/h și $3,5 m/s^2$ la viteze mai mari decît 100 km/h. Presupunînd calea de rulare uscată și vehiculul încărcat, pentru viteza de maximum 60 km/h și o forță mijlocie de acționare a frînelor se aleg următoarele valori minime ale accelerației de frinare: la autocamioane, $1,5 \dots 2 m/s^2$ pentru frîna de mînă și $2,5 \dots 3 m/s^2$ pentru frîna de picior; la autobuse și autoturisme, $1,5 \dots 3 m/s^2$ pentru frîna de mînă și $2,5 \dots 4,5 m/s^2$ pentru frîna de picior. — Accelerația maximă a_{max} de frinare se poate determina considerînd coeficientul de aderență μ , astfel încît la autovehicule cu pneuri rezultă

$$a_{max} = \mu \cdot g = 0,6 \cdot 9,81 \approx 6 m/s^2$$

pentru valoarea uzuală $\mu = 0,6$, iar la autovehicule cu banda je va fi

$$a_{max} = 0,4 \cdot 9,81 \approx 4 m/s^2$$

deoarece la acestea $\mu = 0,3 \dots 0,4$.

La determinarea timpului util de frinare a unui autovehicul trebuie să se țină seamă și de decelerațiile datorite rezistenței de rulare și rezistenței aerodinamice, notate a_r și a_a , decelerația medie totală fiind

$$a_{tot} = a + a_r + a_a = (\mu + \mu_r) g + 5 \cdot 10^{-8} V^2 A c_a / M$$

unde μ și μ_r sînt coeficienții de aderență și de rulare, V (în km/h) e viteza de rulare, A (în m^2) și M (în kg) sînt secțiunea transversală maximă a vehiculului și masa acestuia, iar c_a e coeficientul de rezistență aerodinamică. — Coeficientul μ_r de rulare (care e coeficientul frecării de rostogolire) variază în principal cu viteza de rulare și cu presiunea pneurilor, dar de obicei se admit valorile $\mu_r \approx 0,015$ pentru automobile și $\mu_r \approx 0,07$ pentru tractoare cu șenile (pe pămînt arabii). — Coeficientul c_a de rezistență aerodinamică depinde de forma vehiculului, în general avînd valorile: $c_a \leq 0,3 \dots 4,5$ la autoturisme închise; $c_a = 0,6 \dots 0,7$ la autoturisme deschise, autobuse sau motociclete; $c_a \approx 0,8$ la autocamioane. — Secțiunea transversală A se determină prin produsul dintre lățimea (în m) și înălțimea (în m) a autovehiculului, multiplicat cu coeficientul $0,9$.

Timpul total de frinare se poate descompune în timpul de prefrinare, în care vehiculul rulează nefrînat, și timpul util de frinare. Astfel, timpul de prefrinare e constituit din timpul de reflex și timpul de angajare, fiind de circa 1 s; dar timpul util de frinare nu e constant, ci variază atît cu starea căii, cît și cu tipul frînelor (pe două sau pe patru roți, mecanice sau hidraulice, etc.) și cu starea lor. Pentru o cale aderență, cu coeficientul de aderență $\mu \geq 0,6$, timpul de frinare e condiționat de accelerația de frinare („decelerația”), știind că la frîne pe două roți (frîne numai pe roțile din spate), accelerația de frinare variază între maximum $1,5 m/s^2$ la frîne rele și minimum $3 m/s^2$ la frîne în stare impecabilă; la frîne pe patru roți, accelerația de frinare variază între maximum $3 m/s^2$ la frîne rele și minimum $6 m/s^2$ la frîne în stare impecabilă.

Corespunzător timpului de frinare, dependent și de accelerația de frinare, se stabilește *distanța de frinare*, considerată din momentul inițierii frînării și pînă la oprirea totală a vehiculului. Distanța de frinare, care descrește odată cu creșterea eficacității frinelor, e influențată de greutatea autovehiculului, inerția masei autovehiculului în mișcare, inerția maselor în mișcare de rotație, rezistențe datorite frecării interne ale vehiculului, rezistența de rulare, rezistența aerului, înclinația căii. La determinarea distanței de frinare trebuie să se țină seama și de *întîrzieri inevitabile*, provocate de: inerția și jocul comenzilor de frînă, cari produc întîrzieri de 0,1...0,4 s; reflexul conducătorului, care produce întîrzieri de 0,6...2,0 s.

Se deosebesc: *timp de oprire și timp de frinare parțială*.

Timpul de oprire corespunde cazului în care prin frinare se aduce vehiculul în stare de repaus, indiferent de viteza de rulare de la care a început frinarea. Acest interval de timp, fiind *timp total de frinare*, cuprinde timpul de reflex, timpul de angajare a frînării și timpul util de frinare.

Timpul de frinare parțială corespunde cazului particular în care prin frinare se reduce viteza de rulare a vehiculului, pînă la o viteză diferită de zero. Astfel, acesta e intervalul de timp considerat din momentul cînd intervine intenția de frinare și pînă în momentul cînd vehiculul a ajuns la o viteză convenabilă, mai mică decît cea de la care a început frinarea. Timpul de frinare parțială, care e *timp total de frinare parțială* reprezintă suma dintre timpul de reflex, timpul de angajare a frînării și timpul util (propriu-zis) de frinare.

1. *~ de golire*. Mec. fl.: Timpul în care se produce golirea unui rezervor cu lichid, printr-un orificiu practicat în pereții sau la fundul rezervorului.

Timpul de golire de la un nivel inițial h_1 al rezervorului la un nivel final h_2 , în cazul unui orificiu liber, rezultă din integrarea ecuației obținute prin egalarea debitului scurs în timpul elementar dt , cu scăderea volumului de lichid în rezervor, și e

$$t_{1-2} = \frac{1}{\mu\omega\sqrt{2g}} \int_{h_2}^{h_1} \frac{\Omega dz}{\sqrt{z}}$$

în care Ω e aria secțiunii transversale prin rezervor la nivelul z măsurat față de orificiu, ω e suprafața orificiului, μ e coeficientul de debit la scurgerea prin orificii, g e accelerația gravitației. Dacă rezervorul e prismatic, cu $\Omega = \text{const.}$, această integrală devine

$$t_{1-2} = \frac{2\Omega}{\mu\omega\sqrt{2g}} (h_1^{1/2} - h_2^{1/2})$$

Timpul de golire totală a rezervorului, deci pentru $h_2=0$, va fi

$$t = \frac{2\Omega}{\mu\omega\sqrt{2g}} h_1^{1/2}$$

în cazul unui orificiu liber și dacă $\Omega = \text{const.}$ Formula e numai aproximativă, deoarece s-a neglijat efectul inerției și al frecării de pereții rezervorului.

2. *~ de încetinire*. Mec.: Timpul necesar unui mobil pentru a trece de la o viteză inițială v_0 la o viteză oarecare $v < v_0$, prin micșorarea continuă a vitezei.

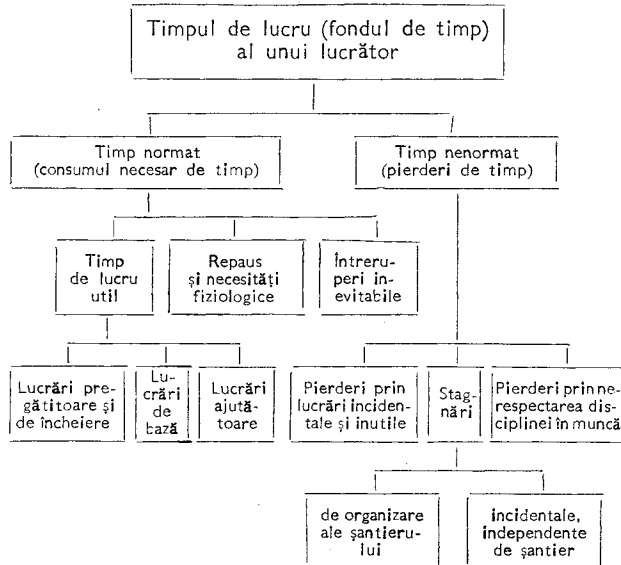
Dacă viteza finală v e zero, acest timp se numește *durată de oprire sau timp de oprire*.

3. *~ de înjumătățire*. Fiz. V. sub Dezintegrare radioactivă.

4. *~ de lucru*. 1. Tehn.: Consumul de timp — determinat pe bază de cronometrare — al unui lucrător sau al unei mașini de lucru, într-o zi de lucru ori într-un ciclu de efectuare a unei lucrări.

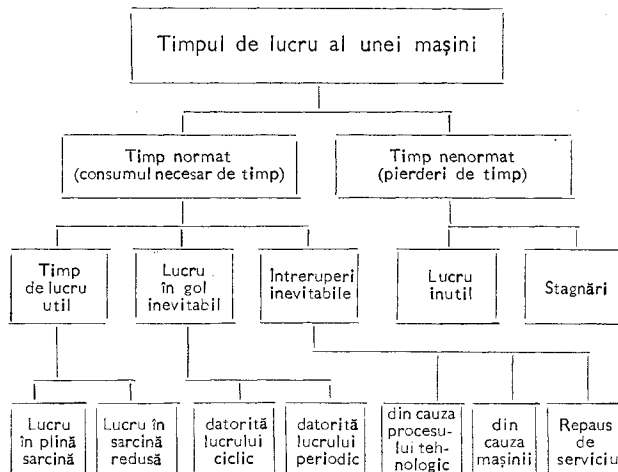
Timpul de lucru al unui lucrător (numit și *fondul de timp* al unui lucrător), care e egal cu durata schimbului

minus durata repausului pentru masă, se împarte în două clase de consumuri de timp principale: *consumul necesar de timp* sau *timpul normal* și *pierderile de timp* sau *timpul nenormal*; are structura indicată în următoarea schemă:



Pierderile de timp provin din: lucrări incidente sau inutile (desfaceri și refaceri), stagnări și nerespectarea disciplinei în muncă (întîrzieri, absențe nemotivate, nerespectarea directiveilor primite, etc.). Stagnările pot fi incidente (independente de șantier, de ex. ploii, furtuni, întîrzieri în livrările de materiale, etc.) sau de organizare (neconcordanțe în procesele adiacente de lucru, funcționarea defectuoasă a mașinilor, etc.).

Timpul de lucru al unei mașini are structura analogă cu cea a timpului de lucru al unui lucrător. Pentru determinarea consumului de timp al unei mașini (v. schema) trebuie să se țină seamă dacă mașina poate lucra în sarcină plină, în sarcină redusă, fără sarcină (în gol), sau cu întrepreri inevitabile (de ex. timpul pentru înlocuirea garniturii de vehicule încărcate cu o garnitură de vehicule goale, repausul de serviciu, etc.). Lucrul util în sarcină redusă se normează, dacă se datorește procesului tehnologic. De asemenea, se normează lucrul în



gol inevitabil (de ex. mersul în gol la funcționarea ciclică a betonierelor sau lucrul periodic al pompelor de epuizament).

Timpul de lucru pentru executarea unei lucrări, a unei operații sau unei faze, de un lucrător sau de o formație de lucru și în anumite condiții tehnice și de organizare, e numit și *normă de timp*.

Norma de timp are structura și componenții indicați și definiți sub Normă de timp (v. sub Normă 4).

Structurile timpilor de lucru al unui lucrător, ai unei mașini sau pentru executarea unei anumite lucrări, operații ori faze, sînt condiționate de gradul de mecanizare al procesului de lucru respectiv. Reducînd timpul de lucru prin micșorarea pierderilor de timp și prin reducerea timpului normal, se mărește productivitatea muncii și se reduce prețul de cost; factorii cari influențează timpul de lucru pot fi grupați în următoarele două categorii: *factori asupra cărora normarea tehnică nu poate interveni direct* (v. și Normă 4), determinînd numai influențarea lor în variația volumului de lucru (cum sînt felul producției, volumul producției, dimensiunile caracteristice ale obiectului prelucrat ori executat, forma și complexitatea lucrării, calitatea prestabilită a lucrării, obiectele muncii, etc.); *factori asupra cărora normarea tehnică intervine direct* (cum sînt organizarea forței de muncă, coordonarea muncii între diferite locuri și posturi de lucru, organizarea locului de lucru, metodele și procedeele de lucru aplicate, modul de folosire a timpului de lucru, etc.).

Principalele elemente sau grupări de elemente componente ale timpului de lucru sînt următoarele:

Timp adaus. V. sub Normă 4, Normă de timp.

Timp ajutător. V. sub Normă 4, Normă de timp.

Timp auxiliar: Sin. Timp ajutător. V. sub Normă 4, Normă de timp.

Timp de bază. V. sub Normă 4, Normă de timp.

Timp de pregătire și de încheiere. V. sub Normă 4, Normă de timp.

Timp de repaus. V. sub Normă 4, Normă de timp.

Timp de servire a locului de lucru. V. sub Normă 4, Normă de timp.

Timp efectiv. V. sub Normă 4, Normă de timp.

Timp improductiv. V. sub Normă 4, Normă de timp.

Timp mort: Sin. Timp improductiv. V. sub Normă 4, Normă de timp.

Timp nenormat: Timp care conține toate categoriile de timp în cuprinsul cărora se efectuează acțiuni cari nu contribuie la buna desfășurare a muncii. El poate fi provocat, de exemplu, de lucrări incidentale sau inutile (desfaceri și refaceri), stagnări și nerespectarea disciplinei în muncă, etc.

Timp normal: Timpul care cuprinde pe lîngă timpul util (v.) și timpul de repaus, și timpul pentru întreruperile tehnologice inevitabile (de ex. treceri de la un loc de lucru la altul, așteptarea în timpul încărcării și descărcării mașinilor de transport, etc.). Timpul normal pentru executarea unei lucrări sau a unei operații ori a unei faze de lucru constituie norma de timp (v. sub Normă 4). Sin. Consum necesar de timp.

Timp operativ: Sin. Timp efectiv. V. sub Normă 4, Normă de timp.

Timp principal: Sin. Timp de bază. V. sub Normă 4, Normă de timp.

Timp tehnologic: Sin. Timp de bază. V. sub Normă 4, Normă de timp.

Timp unitar. V. sub Normă 4, Normă de timp.

Timp util: Partea din timpul normal consumată cu efectuarea lucrărilor pregătitoare și de încheiere, cu efectuarea lucrărilor de bază (destinate procesului efectiv de lucru) și a lucrărilor ajutoare, cari nu sînt în legătură directă cu lucrările de bază (de ex.: în construcții mutarea schelelor,

curățirea și pregătirea locului de lucru, etc.). Timpul util poate apărea ca rezultat al lucrului utilajului folosit fie cu încărcare normală, fie cu încărcare redusă.

1. ~ **de lucru**. 2. *Tehn.*: Timpul în care un lucrător trebuie să-și desfășoare activitatea în ve erea îndeplinirii sarcinilor sale de producție. Conform prevederilor Codului Muncii, timpul de lucru normal e limitat în țara noastră la 8 ore pe zi, prelungirea lui peste această limită, ca regulă, fiind interzisă. Timpul de lucru e limitat la mai puțin decît 8 ore pe zi, fără scăderea salariului, pentru munci executate în condiții deosebit de grele sau vătămătoare sănătății, pentru munca de noapte, pentru tinerii între 14 și 16 ani și pentru femeile cari alăptează. Orice lucrător are, în plus, dreptul la un timp de odihnă (v.). Sin. Zi de lucru, Zi de muncă.

2. ~ **de mers**. C. f. V. Timp de mers al trenului.

3. ~ **de mers al trenului**. C. f.: Timpul pentru parcurgerea distanței între două stații, stabilit în graficul circulației și în mersul trenurilor, fiind calculat ținînd seama de viteza trenului, demarajul și frînarea. Timpul de mers al trenului, care în mod obligatoriu trebuie să fie respectat pe tot parcursul distanței, e elementul pe baza căruia se întocmesc graficele de circulație ale trenurilor.

Timpul de mers normal e variabil pe distanța între două stații, fiind în funcțiune de viteza tehnică maximă admisă, pe linia și pentru trenul respectiv; de asemenea diferă și după condiții atmosferice existente. Depășirea față de timpul de mers normal, adică întîrzierea trenului, se sancționează cu penalizări, dacă nu e justificată tehnic.

Timpul de mers minimal e calculat pentru viteza maximă permisă de linie și e admis cînd un tren are întîrziere, în care caz trenul poate rula cu viteza maximă pe porțiuni de linie atît de mari cît e necesar. Dar realizarea unui timp de mers mai mic decît timpul minimal, calculat pentru trenul și distanța respectivă, nu e permisă și se sancționează cu penalizări, deoarece periclitează siguranța circulației. Sin. Timp de mers.

4. ~ **de muncă**. *Tehn.*: Sin. Timp de lucru (v. Timp de lucru 2).

5. ~ **de odihnă**. *Tehn.*: Timpul rezervat pentru odihna lucrătorilor, afară de cel care rezultă din diferența dintre o zi și timpul de lucru. Conform prevederilor Codului Muncii, în țara noastră, timpul de odihnă cuprinde timpul de repaus, egal cu minimum 24 de ore neîntrerupte pe săptămîină, la care au dreptul toți lucrătorii, și concediul de odihnă, care variază între 12 și 24 de zile lucrătoare pe an, după greutatea muncii prestate, la care au dreptul toți lucrătorii cari au prestat muncă în mod neîntrerupt 11 luni; pentru tinerii sub 18 ani, concediul de odihnă e de minimum 18 zile lucrătoare.

6. ~ **de oprire**. 1. *Tehn.*: Durata necesară pentru oprirea unui sistem tehnic în mișcare, adică intervalul de timp corepunzător trecerii sistemului tehnic de la serviciul de mers nominal la starea de repaus. Acest interval de timp se ia în considerație la sistemele tehnice la cari serviciul de mers propriu-zis se efectuează prin deplasarea sistemului (vehicule) sau prin mișcarea unor organe ale lui (mașină), timpul de oprire fiind egal cu un timp de frînare.

Timpul de oprire se compune din: *timpul de prefrînare*, considerat din momentul cînd intervine intenția de oprire și pînă în momentul cînd începe exercitarea forței efective de frînare a organelor frînătoare, adică un interval de timp cînd organele de frînat se mai găsesc în mișcare; *timpul util de frînare*, care e intervalul de timp în continuarea celui precedent, pînă la oprirea organelor frînate.

Uneori, prin *timp de oprire* se înțelege intervalul de timp în care un sistem tehnic nu e în serviciu de mers. De exemplu, timpul de parcare sau de staționare a unui vehicul, timpul de oprire a unui motor, etc.

7. ~ **de oprire**. 2. *Mec.* V. sub Timp de încetinire.

8. ~ **de pornire**. *Mec.* V. sub Timp de accelerare.

1. ~ **de pregătire**. *Transp.*: Sin. Timp de angajare a frînării. V. sub Timp de frînare.

2. ~ **de pregătire a producției**. *Tehn.*: Timpul pentru toate lucrările de pregătire a producției unui produs nou. În timpul de pregătire se cuprinde timpul de proiectare, timpul de fabricare a utilajului specific, timpul de fabricare și de încercare a prototipului, timpul de revizuire a proiectului și a procesului tehnologic, timpul de fabricare a primei serii a produsului.

Timpul de proiectare corespunde tuturor lucrărilor de proiectare, din etapa de pregătire a producției unui produs nou. Acest timp de proiectare se compune din: *timpul util de proiectare a produsului*, inclusiv executarea desenelor; *timpul de proiectare a procesului tehnologic*, pentru fabricarea aceluși produs, inclusiv alegerea utilajului și a materialelor necesare; *timpul de proiectare a utilajului specific*, necesar fabricării produsului.

3. ~ **de punere în presiunea de regim**. *Mș.*: Timpul necesar pentru punerea în serviciu a unei căldări de abur, considerat de la aprinderea focului pînă la atingerea presiunii de regim.

4. ~ **de reacție**. *Alim. apă*: Intervalul de timp în care se produc combinațiile chimice între reactivii introduși în apa supusă dezinfectării și compușii existenți în apă. Timpul de reacție cu reactivii de coagulare și de alcalinizare a apei e de circa 10·30 min, în funcțiune de sistemul constructiv adoptat și de reactivul folosit. Timpul de reacție e un parametru care determină capacitatea utilă a basinelor de reacție ale stațiilor de tratare, pentru un anumit debit al instalației.

5. ~ **de reflex**. *Transp.* V. sub Timp de frînare.

6. ~ **de relaxație**. *Rez. mat.* V. sub Corp Maxwell.

7. ~ **de reverberație**. *Fiz.*: Sin. Durată de reverberație (v. sub Reverberație).

8. ~ **de transport**. *Tehn.*: Timpul necesar pentru transportul pieselor, al subsansamblurilor și al ansamblurilor unui produs, în diferitele stadii de fabricație și de montare.

9. ~ **de zbor**. *Av.*: Timpul total, măsurat din momentul în care o aeronavă începe să se deplaseze pe sol prin mijloace proprii sau remorcat, în vederea decolării, pînă în momentul cînd ea se oprește pe sol la terminarea zborului.

În navigația aeriană, timpul de zbor prevăzut se calculează cu anticipație, în următoarele condiții: pentru vînt nul, considerîndu-se raportul dintre viteza proprie a aeronavei și distanța de străbătut în zbor, la care se adaugă sau din care se scade timpul corespunzător creșterii sau descreșterii vitezei proprii, sub influența unui vînt mediu probabil; pentru vîntul indicat prin buletinul de sondaj meteorologic, considerîndu-se raportul dintre viteza față de sol probabilă și distanța de străbătut. Timpul de zbor real se determină pe baza vitezei reale față de sol, măsurată efectiv în zbor, raportată la distanța străbătută în zbor.

10. **Timp, pl. timpuri**. 3. *Meteor.*: Ansamblul stărilor meteorologice ale atmosferei într-o regiune dată. Timpul e determinat de valorile elementelor meteorologice și de perturbațiile atmosferice. Sin. Timp meteorologic. V. și Atmosferică, situație ~.

Se numește *macrotimp* timpul care se referă la o arie geografică mai mare și la o durată mai lungă (în medie circa 5,5 zile).

11. ~, **tip de ~**. *Meteor.*: Situație atmosferică tipică, întesînd o mare regiune geografică, pe o durată limitată (de la cîteva zile la cîteva săptămîni). Tipurile de timp sînt comandate de centrele de acțiune ale atmosferei.

Principalele tipuri de timp, cu timpul corespunzător în țara noastră, sînt următoarele: Tipul 1 (anticiclon în Insulele britanice): produce, la începutul verii, timp rece și ploaie; tipul 2 (anticiclon în centrul Europei): e secetos, cald și relativ frumos, în toate anotimpurile; tipul 3 (anticiclon în Peninsula scandinavă): e rece, cu vînt puternic, iarna, și cu precipitații,

vara; tipul 4 (anticiclon cu centrul în URSS): e geros în timpul iernii, cu crivăț, cînd există o depresiune în Peninsula balcanică; e cald și secetos în timpul verii; toamna dă o perioadă de încălzire, cunoscută sub numele de vara Sf. Martin; tipul 5 (anticiclon în Sud-Vestul Europei): dă, iarna, timp cald și relativ umed; tipul 6 (anticiclon în Asia Mică): e frumos și cald; tipul 7 (anticiclon în Estul și în Vestul Europei): e ploios, cînd culoarul depresionar dintre anticicloane e îndreptat spre țara noastră, situație frecventă în toate anotimpurile.

12. **Timp, pl. timp**. 4. *Mș.*: Fiecare dintre fazele ciclului termodinamic al unei mașini termice cu piston (de ex. al unui motor cu abur sau cu ardere internă), care corespunde unei curse a acestuia. Timpii se numesc *activi* sau *pasivi*, după cum mașina produce sau nu produce efect util (de ex. cuplu motor) în fazele respective ale ciclului.

La *motorul cu simplu efect* se deosebește un singur timp activ (timpul motor) în ciclul energetic, care e ciclul termodinamic realizat de agentul motor în cilindrul acestuia; la *motorul cu dublu efect* se deosebesc doi timpi activi în ciclul energetic, care e constituit din două cicluri termodinamice realizate simultan de agentul motor, cîte unul pentru fiecare dintre cele două fețe frontale ale pistonului. *Motoarele cu ciclul termodinamic în doi timpi* au un timp activ, corespunzător cursei pistonului în care se produce detenta și începe evacuarea gazelor de ardere, și un timp pasiv, corespunzător cursei pistonului în care se produce baleiajul, se termină evacuarea gazelor de ardere și se comprimă gazele proaspete. *Motoarele cu ciclul termodinamic în patru timpi* au un timp activ, corespunzător cursei pistonului în care se produce detenta gazelor de ardere (eventual și avansul la evacuare), și trei timpi pasivi, corespunzător cursei pistonului în care se produce evacuarea gazelor de ardere, respectiv admisiunea și comprimarea gazelor proaspete (inclusiv eventualele avansuri sau întîrzieri).

13. ~ **activ**. *Mș.*: Sin. Timp motor. V. sub Timp 4.

14. ~ **pasiv**. *Mș.*: Sin. Timp motor. V. sub Timp 4.

15. **Timpan, pl. timpane**. 1. *Arh.*: Porțiune de perete cuprinsă între cornișele orizontală și superioară ale unui fronton, acestea din urmă avînd forma curbă sau frîntă. Timpanul poate fi neted sau decorat cu sculpturi, cu basoreliefuri, faianțe, mozaicuri, fresce, etc., sau e străpuns de un gol liber sau închis de o fereastră (ochi de bou, rozasă, etc.).

16. **Timpan**. 2. *Arh.*: Porțiune de perete cuprinsă între intradosul arhivoltei care încorporează o ușă, un portal sau o fereastră, și orizontala liniei nașterii arcului. Aceste timpane sînt decorate cu basoreliefuri, altoreliefuri, maiolică sau cu fresce.

17. **Timpan**. 3. *Arh.*: Porțiune de zidărie cuprinsă între extradadosul unui arc sau al unei bolți și orizontala tangentă la cheia arcului sau a bolții. Poate fi plin sau cu goluri. Exemplu: zidăria cuprinsă între extradadosul bolții unui pod de zidărie și partea inferioară a tablîerului.

18. **Timpan**. 4: Instrument sonor care are forma emisferică, construit din cupru și acoperit cu o membrană din piele de vițel, care poate fi întinsă cu ajutorul unui cerc de fier și al unor șuruburi, și care produce sunetul prin lovirea membranei cu două mici baghete de lemn dur, cari se acoperă cu piele. Șuruburile se pot strînge mai mult sau mai puțin pentru a da pielii tensiunea necesară.

19. **Timpan înecat**. *Hidrot.*: Perete de beton armat, executat între pilele sau culeele unei construcții hidrotehnice de separare a două biefuri de apă (stăvilar, priză de apă), care are marginea inferioară sub nivelul apei, și care constituie limita superioară a deschiderii de scurgere a apei și are rolul de a împiedica trecerea flotațiilor și a gheturilor.

20. **Timus**. *Biol., Ind. alim., Farm.*: Glandă endocrină, așezată pe fața inferioară a traheei, foarte dezvoltată la animalele tinere. Are influență asupra creșterii în greutate.

În abator e cunoscută sub numirea de *monița de la gît*. Se recoltează pentru prepararea extractului de timus. Se conservă pînă la fabricație prin congelare. E indicat în turburări de creștere cu decalcifiere și în infantilism.

1. **Tincalconit.** *Mineral.*: Sin. Mohavit (v.).

2. **Tinctorial, extract** ~. *Ind. chim.*: Produs obținut prin decoctii apoase, din lemnul, coaja, rădăcinile, frunzele, florile sau fructele plantelor tinctoriale. Tehnologia cuprinde următoarele operații principale: mărunțirea materiei prime; extracția materiilor tinctoriale, în apă, prin încălzire în difuzoare, sub presiune sau în aer liber; filtrarea și evaporarea, sub vid, a sucului apos obținut, pînă la trecerea acestuia sub forma unui lichid dens; prelucrarea pînă la obținerea unui produs sub formă de pastă, sau sub formă de pulbere, uneori cristalizat. De obicei, e gălbui pînă la brun; gustul e dulceag, puțin astringent; e solubil în apă și în alcool. Se întrebuițează în tăbăcărie, în industria vopselelor, la prepararea tușului sau a lacurilor colorante, la vopsirea sau la imprimarea țesăturilor de bumbac, lînă și mătase, cu diferiți mordanți, etc. Extracte tinctoriale importante sînt: extractul de lemn galben, cel de lemn roșu, cel de quercitron, etc. Sin. Materie tinctorială, Materie colorantă vegetală.

3. ~, **lemn** ~. *Bot., Ind. lemn., Ind. chim.*: Lemnul unor arbori, din care se pot obține extracte tinctoriale (v. Tinctorial, extract ~).

Exemple:

Lemn tinctorial albastru: Lemnul arborelui *Haematoxylon campechianum* Linn., din familia Leguminosae, care crește în America centrală, în Mexic și în Antile, și se cultivă în India și în America de Sud, atingînd înălțimea de 12-18 m. Se cunosc numeroase varietăți ale acestei specii. Lemnul e un lemn tare, are gr. sp. 0,9-1,10, iar părțile lui expuse la aer devin roșii-brune sau violacee.

Conține un principiu colorant, *hematoxilina*, care se găsește atît în stare liberă cît și sub formă de glucozid. Prin oxidare în aer, aceasta se transformă cu ușurință în *hemateină*, un colorant mai activ. Lemnul vechi, care a suferit aceste transformări, e superior lemnului tînăr. Pentru a se obține extractul tinctorial, lemnul e umezit și lăsat la aer, apoi, după transformarea principiilor active e fiert cu apă. Se prepară extracte fluide și uscate, cari se întrebuițează în vopsitorie și la imprimarea țesăturilor de bumbac, de lînă și de mătase, cu mordant de fier și de crom, pentru a obține colorări negre sau albastre, închise sau deschise, cu tendință spre violaceu.

Lemn tinctorial galben: Lemnul arborelui *Chlorophora tinctoria* Gaud., din familia Moraceae, care crește în Mexic, în Antile, Brazilia, America Centrală, etc. Varietăți importante sînt: *lemnul galben de Cuba*, care e tare, dar ușor, de culoare galbenă-brună la exterior și galbenă cu vine roșii în interior; *lemnul galben de Brazilia*, galben lucios; *lemnul galben de Tampico*, brun-negricios la exterior; etc.

Conține două substanțe colorante: *morina*, $C_{15}H_{10}O_7$, care e un tetraoxiflavonol, și *acidul moritanic* sau *maclurina*, $C_{18}H_{10}O_6$, care e o pentaobenzofenonă. E întrebuițat la prepararea extractului tinctorial galben, care, sub acțiunea acizilor dă un precipitat galben, iar sub acțiunea sodiei sau a amoniacului dă un precipitat brun-portocaliu; cu clorură ferică, precipitatul e verde-brun; cu alumină și carbonat de sodiu, precipitatul e galben deschis; cu acetat de aluminiu, el are o fluorescență verde-azurie. Acest extract e întrebuițat (cu alumină, cu săruri de staniu, cremor tartar) la vopsirea țesăturilor de lînă, de mătase, de bumbac, în galben, sau (cu sulfat de fier) în verde-măsliniu. E folosit, de asemenea, împreună cu alumină sau cu săruri de crom, la prepararea unor lacuri pentru imprimarea țesăturilor.

Lemn tinctorial roșu: Nume comun pentru lemnul a numeroase varietăți de arbori din familia Leguminosae, cari cresc

în America meridională, în Antile și în India. Prezintă importanță: *lemnul de Brazilia* (*Caesalpinia brasiliensis* Linn.), de culoare brună la exterior, și roșie-cărămizie în secțiune proaspătă, dur și compact, bogat în materii colorante; *lemnul de Pernambuco* (*Caesalpinia crista* Linn.), roșu-brun la exterior, roșu deschis în secțiune proaspătă, dur, compact, greu ($d=1,014$), fiind cel mai apreciat; *lemnul de Bahama* (*Caesalpinia vesicaria* Linn.); *lemnul de Sappan* (*Caesalpinia sapan* Linn.); *lemnul de Nicaragua*; *lemnul de Costarica*; etc. *Lemnul roșu de California* nu e tinctorial.

Lemnul tinctorial roșu conține o glucozidă care, prin descompunere, se transformă în *brazilină*, $C_{16}H_{14}O_5$; aceasta, sub acțiunea aerului sau a substanțelor oxidante se transformă cu ușurință într-o substanță colorantă roșie, *brazileina*, $C_{16}H_{12}O_5$. Din aceste lemne se prepară extracte tinctoriale solide sau lichide. Aceste extracte se întrebuițează în vopsitorie, pentru a obține colorări în roșu, în roz, cărămiziu, etc., cu mordanți de crom și de alumină, sau pentru a modifica și a nuanța alte materii tinctoriale; de asemenea, pentru prepararea unor lacuri colorate folosite în pictură, și a cerii colorate, tratînd decoctia apoasă concentrată cu sulfat dublu de aluminiu și potasiu — și amestecînd-o cu carbonați de calciu, amidon, etc. Lacurile sînt cunoscute sub numele de lac de Viena, lac de Veneția, lac florentin, roșu de Berlin, etc.

4. **Tincturare.** *Ind. text.*: Operație de finisare-ajustare în industria lînii cardate, consistînd în ascunderea, prin colorare, a nopeurilor (v.) incolore sau colorate diferit de fond, cari apar uneori la suprafața țesăturilor provenind, de regulă, din deșeuri insuficient destrămate-cardate. Nopeurile se imbibă, prin picurare cu o peniță de sticlă, cu o soluție de colorant avînd conținut de alcool, care să accelereze uscarea, pentru evitarea impurificării țesăturii și mai ales pentru a intensifica difuziunea, deoarece nopeurile au afinitate mai mică față de coloranți.

Alegerea soluției de tincturare se face, de la caz la caz, în raport cu fondul țesăturii. Soluțiile prea concentrate de colorant bronzează și nu difuzează bine. Tincturarea se aplică, de cele mai multe ori, pentru acoperirea nopeurilor din celofibră.

5. **Tinctură, pl. tincturi.** *Ind. chim., Farm.*: Soluție de anumite substanțe obținută fie prin dizolvarea unor substanțe chimice, fie prin extragerea prin dizolvare, macerare sau percolare a unor materiale vegetale sau produse de origine animală.

Tinctura e simplă sau compusă, după cum se prepară cu una sau cu mai multe substanțe dizolvate. După natura solventului, tinctura poate fi alcoolică, eteroalcoolică, eterică, apoasă, etc.

6. ~ **alcoolică.** *Ind. chim.*: Preparat lichid obținut prin acțiunea alcoolului etilic asupra unui produs odorant. Tincturile pot fi simple sau compuse, după cum se prepară din una sau din mai multe substanțe. Tincturile se prepară, după caz, prin percolare, macerare sau dizolvare. Se utilizează de obicei alcool etilic de concentrație mare 80-95%, în unele cazuri însă și alcool diluat (40-50%). Se supun extracției materiale vegetale uscate: frunze (angelica, jaborandi, alce, etc.), flori (arnica, etc.), fructe (vanilie, tonka, coriandru, etc.), rădăcini (angelica, arnica, valeriană, aconit, etc.), trunchi (siam, guaiac, santal, etc.), rășini (mastix, benzoic, olibanum, assa foelida, etc.), planta întreagă (melisă, pelin, etc.) sau produse de origine animală (castoreum, civet, ambră, etc.).

Tincturile rezultate sînt lichide limpezi, colorate diferit, de la galben pînă la brun sau verde, cu miros caracteristic produsului odorant din care provin. Solventul dizolvă nu numai substanțele odorante solubile în el, ci și unele ceruri, substanțe colorante și proteice, glicozide, tanin, săruri organice și anorganice, în proporție care variază cu concentrația alcoolului utilizat. De aceea, enzimele, aerul și lumina acționează în

timp asupra unor tincturi, alterându-le. Prin concentrarea tincturilor, de obicei prin îndepărtarea solventului în vid, se obțin oleorășini și rezinoide, produse de obicei vâscoase, adesea chiar solide, de culoare închisă, reprezentând principiile odorante concentrate, plus rășinile solubile în alcool, materii colorante, etc., conținute în materialul original.

Tincturile se folosesc în parfumerie, în Farmacie și în industria alimentară. Astfel: tincturile de olibanum, de mir, opoponax, benzoe, se utilizează în parfumerie; tincturile de vanilie, capsicum, etc., la aromatizarea produselor alimentare și a băuturilor, etc.

1. ~ **de iod.** *Farm.* V. Iod, tinctură de ~.

2. ~ **de turnesol.** *Chim., Fiz.:* Sin. Turnesol (v.).

3. ~ **medicinală.** *Farm., Ind. chim.:* Formă medicamentoasă lichidă, conținând principiile active dintr-un drog medicamentos, dizolvate într-un lichid solvant. Se deosebesc, după solvantul folosit, tincturi apoase, alcoolice, hidroalcoolice, eterice, viinoase, acetice, etc. Tincturile simple conțin o singură substanță, iar cele compuse conțin mai multe substanțe active. Uneori se mai adaugă uleiuri eterice, rezine, unele substanțe chimice, etc.

Tincturile alcoolice, care sînt cele mai numeroase, se prepară, după caz, prin percolare, prin macerare, prin dizolvare.

Tincturile sînt lichide limpezi, colorate diferit, de la galben slab pînă la brun-negru, după substanțele întrebuițate la prepararea lor; au mirosul caracteristic solvantului și ingredientelor folosite; în general, au d. 0,87...0,98. Conțin alcaloizi, glucozizi, materii rezinoase, uleiuri eterice, tanin, grăsimi, fermenți, zaharuri, acizi, săruri organice și anorganice, materii colorante, etc. Fermentii, aerul și lumina, acționează cu timpul asupra acestor produse, alterându-le. Tincturile sînt folosite în industria medicamentelor, în Medicina umană și veterinară, în industria alimentară și în cosmetică, etc.

4. **Tinctură litografică.** *Poligr.:* Soluție grasă, pe bază de asfalt de Siria (v.) și terebentină, folosită în litografie (v.) pentru obținerea formelor de tipar pe piatra litografică.

5. **Tindalizare.** *Farm., Ind. chim., Ind. alim.:* Sterilizare realizată prin încălzirea discontinuă (repetată), la temperaturi sub 100°. Operația se execută, în general, cînd trebuie sterilizate materiale sau soluții alterabile la temperatura de fierbere sau în autoclave. Încălzirea se face în termostate sau în vase cu la temperaturi de 60...100° și în timp de 60...20 minute. La apă prima încălzire se obține distrugerea formelor vegetative ale microorganismelor, unii spori rezistînd. Dacă mediile se lasă apoi 24 de ore la termostat (30...37°), sporii devin forme vegetative. Repetînd de două ori operațiile descrise se ajunge la distrugerea tuturor microorganismelor, atît a formelor vegetative cît și a formelor de rezistență (spori). Tindalizarea se practică în Farmacie, în spitale, în industria medicamentelor, etc.

6. **Tindă, pl. tinde** 1. *Ind. țăr.:* Camera de intrare a unei case țărănești.

7. **Tindă.** 2. *Arh.:* Încăperea de la intrarea unei biserici, despărțită de naos printr-un perete. Sin. Pronaos (v.).

8. **Tindă.** 3. *Pisc.:* Compartimentul intermediar caracteristic uneltelor de pescuit în formă de capcane, care servește la conducerea peștelui în capcana propriu-zisă, unde rămîne prins. Prezintă dimensiuni cari variază în funcțiune de mărimea uneltei-capcană, de la 1...2 m în cazul cotețelor, la 2...3 m pentru virșe și 15...20 m la talianul gigant.

9. **Tindeche, pl. tindechi.** 1. *Ind. țăr.:* Stinghie îngustă, de fier sau de lemn, cu dinți la ambele capete, care se așază la războiul manual de țesut, pe toată lățimea pînzei, pentru a o ține bine întinsă.

10. **Tindeche.** 2. *Ind. text.:* Sin. Mecanism de întins țesătura în lățime. V. sub Mecanisme de lucru, uzuale, ale războiului de țesut (sub Război de țesut).

11. **Tineret.** *Silv.:* Sin. Semînțis (v.), Puiet.

12. **Tinguaie.** *Fetr.:* Rocă filoniană diferențiată, aplicică, asociată sienitelor alcaline (nefelinice), care conține nefelin și egirin. Se cunosc și tinguaite leucitice și tinguaite cu analchim.

13. **Tinichea, pl. tinichele.** 1. *Metg.:* Tablă subțire de oțel cositorită sau necositorită. V. Tablă cositorită, sub Tablă 1.

14. **Tinichea.** 2. Cutie, vas sau recipient confecționat din tablă subțire.

15. **Tinichigerie.** 1. *Cs., Mett.:* Meșteșugul exercitat de tinichigiu (v.) pentru prelucrarea tablei subțiri, a sîrmei, a balotului și a anumitor bare metalice în obiecte plate sau cave de uz casnic sau general, în învelitori de acoperiș de tablă (neagră, zincată, de zinc, de cupru, etc.) sau în obiecte necesare în construcții (de ex.: șorturi, tabachere, jgheaburi, burlane de apă sau de ventilare, etc.).

16. **Tinichigerie, pl. tinichigerii.** 2. *Mett.:* Atelierul în care se confecționează, din tablă subțire, din sîrmă, balot, bare metalice rotunde sau profilate, etc., obiecte plate sau cave de uz casnic sau general (de ex.: vase, sobe de gătit sau de încălzit, răzuitori, coturi și burlane de fum, etc.), burlane de ventilare ori de transport, piese pentru învelitori de acoperiș, sau alte piese necesare în construcții (de ex.: jgheaburi, șorturi, lucarne, brățări, etc.). Atelierul cuprinde, în general, utilaj de prelucrare, instrumente de măsură și verificare, unelte de trasat. — *Utilajul de prelucrare* cuprinde utilaj de tăiere, utilaj de deformare, de asamblare, de transport, de încălzire, mașini și utilaj auxiliar, etc. Utilajul de tăiere e constituit din foarfece mecanice și manuale pentru tablă și balot, din prese folosite la decupare, din mașini de găurit, ștanțe, dălți, clește, etc. Utilajul de deformare e constituit din prese folosite la deformare, din strunguri de presat, mașini de îndoit în muchie, mașini de îndreptat, mașini pentru făcut ciubuce, mașini de ziguit, plăci de îndreptat, nicovale de îndreptat și îndoit, șine pentru rotunjit, bicornuri (nicovale de tinichigiu portative), ciocane metalice de diferite forme, ciocane de lemn, priboae, presătoare, etc. Utilajul de asamblare e constituit din prese pentru nituit, din mașini de fălțuit, mașini de sudare prin puncte, ciocane, buteroale, căpuitoare, trăgătoare de nituri, ciocane de lipit, etc. Utilajul de transport e constituit, fie din transportoare (în ateliere mari), fie din cărucioare, roabe, tăvi, etc. (în ateliere mai mici). Utilajul de încălzire poate fi portativ, constituit din canforce (v.), lămpi cu benzină, forje, etc., sau stabil, constituit din sobe de încălzit, ciocane de lipit, cu cărbune, cu gaze, etc., gazogene pentru alimentarea ciocanelor de lipit, etc. Utilajul de prelucrare mai poate cuprinde mașini speciale, simple sau combinate, adaptate unui produs anumit, de exemplu mașina de fabricat coturi pentru burlane. Utilajul și instalațiile auxiliare sînt destinate operațiilor auxiliare (de ex.: curățire, lustruire, decupare, nichelare, etc.) și funcțiunilor auxiliare din atelier (de ex. ventilatoare sau exhaustoare pentru ventilat atelierul, instalație de alimentare cu apă, instalație de iluminat, etc.). — *Instrumentele de măsură și de verificare* folosite în tinichigerie sînt: rigla, metrul, șublerul, micrometrul, etc. — *Uneltele și instrumentele de trasat* folosite sînt: punctatorul, acul de trasat, calibrele, compasul, paralelul, echerile, șabloanele, etc. Sin. Atelier de tinichigerie.

17. **Tinichigerie.** 3. *Cs., Mett.:* Obiectele sau lucrările executate de tinichigiu, în principal din tablă subțire, prin procedee de lucru specifice. V. și Tinichigiu, și Tinichigerie 2.

18. **Tinichigiu, pl. tinichigii.** *Cs., Mett.:* Lucrător specializat care confecționează sau fabrică din tablă subțire, din sîrmă, balot, bare metalice rotunde sau profilate, etc., obiecte plate sau cave pentru uz casnic sau general (de ex.: vase, sobe de gătit sau de încălzit, răzuitoare, coturi și burlane de fum, etc.), burlane de ventilare sau de transportoare, piese pentru învelitori de acoperiș sau alte piese necesare în construcții (de ex.: jgheaburi, șorturi, lucarne, brățări, burlane pentru apă, etc.).

De asemenea, tinichigiul execută învelitori de acoperiş, din tablă (neagră, zincată, de zinc, de cupru, etc.), şi montarea diferitelor piese de tinichigerie executate în atelier sau chiar pe şantier (de ex.: jgheaburi, burlane, pîlnii, conducte de ventilare, etc.). El face asamblările între piese prin simpla petrecere a marginilor pieselor, prin fălţuire, nituire, prindere cu şuruburi, lipire cu aliaje pentru lipituri moi (în general aliaje de cositor); rareori face asamblări prin sudare.

De regulă, tinichigiul foloseşte unelte sau maşini de tăiat, de deformat la rece şi de asamblat (v. sub Tinichigerie 2).

1. **Tinicosil.** *Metg.*: Grup de aliaje cupru-zinc-nichel cu conţinut mare de nichel, cu compoziţiile indicate în tablou. Aliajele sînt foarte rezistente la coroziune. Sînt aliaje pentru turnare sub presiune şi se prelucrează, uneori, prin matrişare. Sînt folosite la fabricarea anumitor piese pentru construcţia de maşini sau de aparate, etc.

Compoziţia aliajelor Tinicosil (în %)

Tip	Cu	Zn	Ni	Pb
1	42	41	16	1
2	42	38...43	15...20	—
3	46,75	41,75	10	1,5

2. **Tinidur.** *Metg.*: Oţel austenitic inoxidabil şi anticoroziv înalt aliat, cu compoziţia: maximum 0,15% C, 15% Cr, 30% Ni, 1,7% Ti şi restul fier şi elemente însoţitoare de elaborare. E folosit la fabricarea paletelor de turbine cu gaz.

3. **Tinnevely.** *Ind. text.*: Varietate de bumbac care se cultivă în regiunea de sud a Indiei şi care se caracterizează prin următoarele: lungimea medie a fibrelor 19...21 mm; culoarea albă-crem; conţinut relativ mic de impurităţi; pierdere în secţia de destrămăre, amestecare şi curăţire (baterie) din filatură de 6,8%; aptitudine de prelucrare în fire de urzeală de 37 tex (v.) şi în fire de bătătură de 30 tex. Se culege în lunile martie...mai şi se exportă în baloturi de circa 180 kg.

4. **Tinov, pl. tinoave.** *Geobot.*: Mlaştină acidă (oligotrofă) care în marea majoritate a cazurilor e invadată începînd de la margine spre centru, pînă la ocuparea întregii suprafeţe a mlaştinii de Sphagnum. Cele mai răspîndite specii de Sphagnum din tinoavele din ţara noastră sînt: Sphagnum medium şi Sphagnum recurvum.

Pe fondul covorului de Sphagnum care împreună cu Eriophorum vaginatum formează o asociaţie foarte răspîndită în tinoave, cresc numeroase alte specii vegetale de mlaştini acide ca: Drosera rotundifolia, Drosera intermedia, Drosera obovata, Vaccinium oxycoccus, Vaccinium vitis idaea, Vaccinium uliginosum, Ledum palustre, Carex pauciflora, Carex flava, Carex echinata, Carex canescens, Carex rostrata, Carex limosa, Carex magellanica, Menyanthes trifoliata, Molinia coerulea, Polytrichum comune, Pinus silvestris, Picea excelsa, Salix silesiaca, Salix aurita, Populus tremula.

De asemenea, în tinoavele din ţara noastră s-au păstrat unele relicte (v. Relicte, specii ~) glaciale ca: Scheuchzeria palustris, Carex loliacea, Carex megellanica, Andromeda polyfolia, Calamagrostis neglecta, Vaccinium oxycoccus, Sphagnum wulfianum, etc. şi s-au identificat şi unele asociaţii ca: Erioretum vaginati sphagnosum, Scheuchzerieto-Caricetum inflatae, Scheuchzerieto-Sphagnetum cuspidati, Caricetum lasiocarpae, Caricetum fuscae, etc.

5. **Tintinnopsella.** *Paleont.*: Protozoar ciliat din grupul Calpionellidelor caracteristic pentru faciesul pelagic al Jurasicului superior (Thiton). V. Calpionella.

6. **Tintometru, pl. tintometre.** *Fiz.*: Sin. Colorimetru (v.), Cromatometru.

7. **Tinzenit.** *Mineral.*: CaMn...Al₂(SiO₄)₄. Silicat de aluminiu, de calciu şi de mangan cristalizat în sistemul monoclinic. Are culoarea galbenă ca mierea pînă la brună-roşcată. Prezintă clivaj perfect după (100) şi are gr. sp. 3,29.

8. **Tioacid, pl. tioacizi.** *Chim.*: Compus care are formula generală $R-O-SH$, obţinut, de exemplu, prin înlocuirea, în

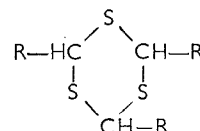
acizii organici, sub acţiunea pentasulfurii de fosfor, a unui atom de oxigen cu un atom de sulf. Tioacizii sînt lichide cu miros neplăcut; sînt folosiţi ca intermediari în unele sinteze chimice.

9. **Tioalcooli.** *Chim.*: Sin. Mercaptani (v.).

10. **Tioaldehidă, pl. tioaldehide.** *Chim.*: $R-C(=S)-H$. Compus organic corespunzător aldehidelor, în care gruparea $-C(=O)-H$ a fost înlocuită cu $-C(=S)-H$. Numele tioaldehidelor se obţine

adăugînd sufixul "tial-" la numele hidrocarburii de bază (propantial, CH_3CH_2CHS) sau prefixul „tio-“ la numirea trivială a aldehidelor corespunzătoare (tioformaldehidă, $HCHS$).

Tioaldehidele sînt combinaţii foarte reactive şi, cele alifatică în special, au tendinţă mare de polimerizare trecînd în tritioaldehide:



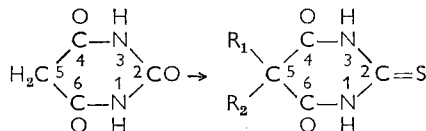
în cari R poate fi H, un rest alifatic, un rest aromatic, etc. Aceste combinaţii se prezintă sub două forme stereoisomere (după poziţia celor trei radicali faţă de planul moleculei). Forma α (cis), instabilă, în prezenţa unor catalizatori acizi (iod, HCl, H_2SO_4 , $RCOCl$), trece în forma β (trans) mai stabilă. Tritioaldehidele sînt combinaţii solide, incolore, cu temperaturi de topire caracteristice; insolubile în apă, greu solubile în alcool, eter, solubile în benzen, cloroform. Tioaldehidele monomere au miros respingător şi persistent.

Prin hidroliză, la cald, tioaldehidele regenerează aldehidele de la cari provin şi pun în libertate hidrogen sulfurat.

Tioaldehidele se obţin fie prin reacţia aldehidelor în soluţie alcoolică sau eterică, cu hidrogen sulfurat sau uneori chiar tiosulfat de sodiu, în prezenţa unor agenţi de condensare acizi, fie prin tratarea aldehidelor cu esterii ai acidului tioacetic în prezenţa urmelor de apă. Sin. Tiali.

11. **Tioamide, sing. tioamidă.** *Farm.*: Sin. Sulfamide (v.).

12. **Tiobarbiturice.** *Farm.*: Grup de medicamente din clasa hipnoticelor şi a sedativelor, derivaţi din acidul tiobarbituric, cari se obţin prin înlocuirea atomului de oxigen din poziţia 2 a acidului barbituric cu un atom de sulf şi introducerea a doi substituenţi în poziţia 5:



Sinteza derivaţilor tiobarbiturici se realizează prin condensarea tioureei cu un ester malonic disubstituit în prezenţa etoxidului de sodiu, în trei faze, şi anume: prepararea esterului malonic; prepararea esterului malonic dialchilat şi prepararea derivatului tiobarbituric.

Această metodă are aplicaţii generale şi se pot folosi cei mai diferiţi derivaţi halogenaţi, cu reactivitate normală.

Alături de derivaţii barbiturici, cei tiobarbiturici au fost introduşi în terapie, datorită calităţilor lor speciale. Astfel, compuşii tiobarbiturici injectaţi pe cale intravenoasă produc o narcoză de scurtă durată şi sînt mai bine suportaţi decît bar-

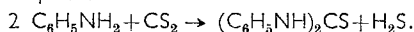
bituricele simple. Unii derivați au și o acțiune tireostatică, de exemplu, acidul 5,5-dietil-tiobarbituric. Întrebunțările principale, în Medicină, sînt următoarele: ca hipnotice, sedative, anticonvulsivante, anestezice și preanestezice, cum și la potențarea analgezicelor.

1. **Tiocarbamidă.** Chim.: Sin. Tiouree (v.)

2. **Tiocarbamilidă.** Chim.: $C_6H_5-NH-CS-NH-C_6H_5$. Derivat N,N'-di-arilat al tioureei. Se prezintă sub formă de cristale albe, rombice (din alcool), cu p. t. 151°; la fierbere se descompune; e insolubilă în apă, solubilă în alcool, în eter. Tiocarbamilida hidrolizează cu apă la 170° și se transformă în anilină, bioxid de carbon și hidrogen-sulfurat.

Tratată cu acid clorhidric, la cald, se transformă în isotiocianat de fenil, $C_6H_5-N=C=S$, și anilină. Tiocarbamilida, în prezența oxidului de plumb, reacționează cu amoniacul și trece în difenilguanidină, transformare pe care se bazează utilizarea tiocarbamilidei ca agent de vulcanizare al cauciucului.

Se obține din anilină și sulfură de carbon, reacția fiind accelerată cu piridină:



Analitic, tiocarbamilida se identifică prin colorația albastră intensă pe care, ca și tioureea, o dă cu benzenofenona. Principala utilizare a tiocarbamilidei e aceea de agent de vulcanizare a cauciucului (produsul „Vulkafor IV”). E utilizată ca intermediar în numeroase sinteze organice de coloranți (sinteza isatinei după Sandmeyer, a indigoului, a metilindigoului, a coloranților de sulf), de produse farmaceutice (4,4'-dioxitio-carbamilida are acțiune tuberculostatică); ca agent de flotație; inhibitor de coroziune. Sin. Difeniltiouree simetrică, Sulfocarbamilidă.

3. **Tiocarbocianină.** Chim.: Fiecare dintre compușii analogi cu carbocianinele, în cari gruparea lepidinică e înlocuită cu o grupare benziazolică. Tiocarbocianinele se întrebuințază în Fotografie, ca sensibilizatoare în plăcile pancromatice hipersensibile, în locul pinacianolului.

4. **Tiocetonă.** Chim.: $\begin{matrix} R \\ \diagdown \\ C \\ \diagup \\ R \end{matrix} = S$. Fiecare dintre compușii cari

conțin în molecula lor gruparea funcțională tiocarbonil $>C=S$, corespunzătoare grupării carbonilice $>C=O$. Nomenclatura lor e similară cu a cetonei corespunzătoare, cu deosebirea că se folosește sufixul „-tionă” în loc de „-onă”; prefixul „tio-”, adăugat numirilor uzuale ale cetonei, e mai des întrebuințat (tiocetonă pentru propanționă, CH_3CSCCH_3).

Toate tiocetonele monomoleculare sînt intens colorate în albastru datorită grupării tiocarbonil $>C=S$, puternic cromoforă. Tiocetonele sînt combinații instabile greu de izolat în stare monomerică; dialchil și aril-alciltiocetonele încă nu au fost izolate ca atare, deoarece datorită tendinței mari de polimerizare trec în trimeri, cari posedă cicluri tritiohexanice stabile.

Trimerii tiocetonei sînt substanțe solide, cristalizate, cu temperaturi de topire caracteristice; prezintă isomerie cis-trans, forma trans fiind cea mai stabilă. Tiocetonele aromatice și cele eterociclice sînt mai stabile și unele au fost izolate în stare monomoleculară; tiocetofenona e un lichid uft miro-sitor cu p. f. 185°. Cu oxigenul, în prezența luminii sau a trietilfosfinei, tiocetonele trec în cetonele corespunzătoare, fenomen care se mai realizează și prin hidroliză acidă sau alcalină, tratare cu hipoclorit de sodiu, clorură de tionil, clorură de oxalil, etc. Tiocetonele tratate cu sulfhidrură de amoniu trec în disulfuri. Ca și cetonele formează fenilhidrazone, semicarbazone, oxime; cu aminele primare dau baze Schiff.

5. **Tiocian.** Chim.: Sin. Rodan (v.), Tiocianogen.

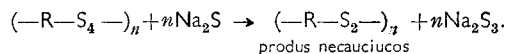
6. **Tiocianat.** Chim.: Sin. Rodanură (v.), Rodanat, Sulfocianură, Sulfocianat.

7. **Tiocianic, acid ~.** Chim.: $H-S-C \equiv N$. Gaz cu p. f. -110°. E un acid puternic, instabil, isomer cu acidul

isotiocianic, $S=C=N-H$. Sărurile acidului tiocianic, numite *rodanuri*, au întrebuințări industriale limitate: rodanura de amoniu, $(NH_4)CNS$, cu p. t. 149°, e întrebuințată, de exemplu, în vopsitoria textilă, în imprimerie, în fotografie și în Chimia analitică; rodanurile de calciu și de aluminiu sînt întrebuințate ca mordanți. Sin. Acid sulfocianic.

8. **Tiocianodinitrobenzen.** Chim.: Compus cristalin galben, utilizat ca fungicid.

9. **Tiocol.** 1. Chim.: Produs macromolecular din grupul tioplastelor, solid, lichid sau dispersat, de tipul polisulfurilor alifastice, cu formula generală $(-RS_n-)_x$, în care R e de obicei $-CH_2-CH_2-$, iar $n=4$. Are o structură lineară regulată, mai mult sau mai puțin cristalină, și proprietăți comparabile cu ale cauciucului. Polidisulfurile $(-R-S_2-)_n$, în cari R, în loc să fie $(CH_2)_2$, e mai lung, de exemplu $(CH_2)_5$, $-(CH_2)_2-O-(CH_2)_2$, $(CH_2)_2OCH_2O(CH_2)_2$ sau $(CH_2)_2S(CH_2)_2$, au de asemenea proprietăți de elastomeri. Proprietățile tiocolului depind de dihalogenura utilizată în sinteză și de conținutul în sulf al polisulfurii alcaline; e un material elastic termoplast, stabil față de apă, lumina solară, ozon, oleiuri, benzen, hidrocarburi; sensibil la acizi și baze. Rezistența la gonflare în solvenți depinde de conținutul în sulf al polimerului; e impermeabil față de gaze; e un bun izolator electric, rezistent la intemperii și la îmbătrînire. Unele tipuri de tiocol au un miros dezagreabil; pun în libertate o substanță lacrimogenă; au gr. sp. 1,33...1,38. *Poliertetrasulfura*, primul tip de tiocol obținut industrial, are culoare galben-verzue, miros pătrunzător și acțiune iritantă asupra ochilor și mucoaselor. Tiocolul are unele proprietăți asemănătoare, altele însă mai slabe, decât ale tipurilor obișnuite de cauciuc. Rezistența slabă la căldură (peste 80° se vulcanizează în continuare și se întărește), lipsa de rezistență la abraziune și rezistența mică la tracțiune sînt inconvenientele acestui material. Principala proprietate chimică a acestui tip de tioplast consistă în faptul că, tratat cu combinații cari leagă sulful, cedează ușor o parte din sulf. Desulfurarea decurge în emulsii sau suspensii fine la tratare cu sulfură de sodiu, hidroxid de sodiu sau sulfid de sodiu:

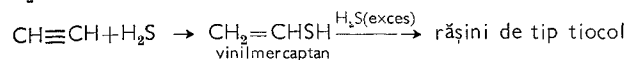


Tiocolul se prelucrează și se vulcanizează cu materialele și după tehnica uzuală din industria cauciucului. Prelucrarea se face de obicei cu adăus de 10...15% cauciuc natural la temperaturi sub 70°; vulcanizarea se face la 140° (temperaturi peste 160° conduc la degajarea de H_2S și deci la apariția de porozități) și 3...4 at. Ca material de umplutură se folosește numai negru de fum, care conferă vulcanizatului o rezistență mai bună la rupere și o stabilitate mai mare la disolvanți. Vulcanizarea se face în prezența oxidului de zinc, adăugat în proporția de 10% din greutatea tiocolului, rolul lui fiind probabil acela de a crea punți în timpul vulcanizării. Sulful nu e utilizat la vulcanizare. După tipul tiocolului și după terminația moleculelor se folosesc diferiți agenți oxidanți la vulcanizare. Pentru tiocolii solizi se folosește peroxid de zinc sau un amestec de oxid de zinc și p-chinondioximă. Adăusuri de agenți de oxidare (cromat de zinc, oxid de zinc) sînt necesare și în cazul tiocolilor cu greutate moleculară mică, cu grupări mercaptanice finale. Ca activatori se folosesc difenilguanidină, chinondioximă, etc. Agenți reducători ca pirogalolul, praful de zinc inhibesc vulcanizarea. Printr-o compundare corespunzătoare se poate obține o varietate mare de cauciucuri polisulfurice. Tiocolii cu grupări terminale „tioI” prezintă avantajul că la vulcanizare în prezența agenților de oxidare, grupările tioI trec în legături disulfidice, legături cari conferă produsului o mai bună rezistență la compresiune.

Tiocol lichid cu grupări finale mercaptanice se obține și prin scindarea politiosulfurilor (rezulți prin reacția

bis (2-cloretii) eterului cu tiosulfat de sodiu), cu sulfură de sodiu sau cu sulhidru de sodiu.

Rășini de tip tiocol rezultă și prin reacția acetilenei cu H₂S în prezență de catalizatori alcalini:



Tiocolul se folosește sub forma de foi, de furtunuri (la transportul de gaze, de vapori), de profiluri; la izolarea de cabluri, la îmbrăcarea valțurilor de presiune, la stampile, membrane, dopuri, manșoane, căptușiri de reactoare. Latexul de tiocol a găsit multe aplicații, cea mai importantă fiind la căptușirea tancurilor subterane pentru motorină și a tancurilor de ciment. Cimentul se umezește prin pulverizare de apă și apoi se acoperă cu două straturi de latex. Polimerii lichizi sînt utilizați la impregnarea pielii și la fabricarea de uleiuri pentru sigilii, ca adezivi la rece și la protejarea unor metale (aluminii, magneziu). În ultimul timp, tiocolul lichid în care se încorporează ca umplutură perclorat de amoniu sau de litiu e întrebuințat drept carburant solid pentru rachete.

Tiocolul A se fabrică din dicloretan; tiocolul SA sau PR-1 conține grupări terminale mercapto; tiocolul FA se obține din dicloretan, di(cloretil)formal și polisulfură de sodiu N₂S_{1,8}; „Perduren G” se fabrică din clorură de propilen, glicerindiclorhidrină și β, β'-dicloretileter; „Perduren H” se obține din dicloretilformaldehidacetat.

Dacă se utilizează 98% moli dicloretilformaldehidacetat și 2% moli triclolorpropan, se obține o structură mai ramificată, cu punți, cu greutate moleculară 100 000...200 000, care prin vulcanizare dă produse cu o stabilitate mai bună.

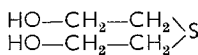
Sub numirea de „Thiokol RD” a fost comercializat și un cauciuc butadienacrilonitrilic.

1. **Tiocol.** 2. *Farm.:* Sarea de potasiu a acidului guaiacol-sulfonic; pulbere cristalină, albă, cu gust slab amăru, solubilă în apă, insolubilă în alcool, în eter, utilizată în Medicină la tratarea stărilor inflamatorii ale căilor respiratorii.

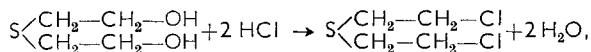
2. **Tiocrom.** *Chim. biol.* V. sub Vitamină.

3. **Tiodifenilamină.** *Chim., Farm.:* Sin. Fenotiazină (v.).

4. **Tiodiglicol.** *Chim.:*



Diol al sulfurii de etil, care se obține din etilenclorhidrină și sulfură de sodiu, sau din etilenoxid și hidrogen sulfurat. Lichid siropos, cu p. f. 164...166° la presiunea de 20 mm, de culoare gălbuie, ușor solubil în apă, insolubil în solvenți organici. La cald se descompune. Prin tratare cu acid clorhidric concentrat tiodiglicolul trece în sulfură de etil diclorată:



un lichid uleios, toxic și vezicant, folosit în trecut, sub numele de iperită, ca gaz de luptă.

5. **Tioesteraze.** *Chim. biol.:* Enzime din clasa hidrolazelor, cari scindează legătura C—S. Împreună cu tioesterazele și tioglicozidazele au un rol important în numeroase procese metabolice în cari e prezent atomul de sulf. Datorită acestei calități, enzima care catalizează reacția de formare a cistationinei, din homocisteină și serină, e astfel o tioesterază.

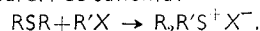
6. **Tioetanolină.** *Chim. biol.:* H₂N—CH₂—SH. Compus cu sulf, constituind un fragment al moleculei coenzimei A, care mai cuprinde radicalul acidului pantotenic, radicalul acidului adenilic și un radical pirofosfat. Acidul pantotenic e legat dipeptidic de gruparea aminică a tioetanolinăi, prin gruparea sa carboxilică, constituind *panteteina* (amida acidului

pantotenic). Tioetanolină introduce în molecula coenzimei A gruparea tiolică (—SH) liberă; aceasta participă la formarea acetatului activ, care acționează în procesele de acetilare biologică. Panteteina constituie un factor de creștere pentru unele microorganisme (*Lactobacillus bulgaricus*). Sin. Cisteamină, β-Mercapto-etilamină.

7. **Tioeteri, sing. tioeter.** *Chim.:* RSR'. Combinații organice ale sulfului, în cari R poate fi același cu R' (sulfuri simetrice) sau R și R' pot fi diferiți (sulfuri nesimetrice); R și R' reprezintă resturi organice aciclice, aliciclice, aromatice, eterociclice. Tioeterii pot fi considerați ca derivați ai hidrogenului sulfurat în care ambii atomi de hidrogen au fost înlocuiți cu resturi organice. Nomenclatura lor e asemănătoare cu cea a eterilor; de exemplu, CH₃SCH₃ poate fi numit metilsulfură, dimetilsulfură, metiltiometan. În natură tioeterii se găsesc în petrol sub formă de alchilsulfuri simple și chiar compuși ciclici complecși ai sulfului. Aminoacidul metionină, CH₃SCH₂CH₂CHNH₂COOH, se găsește în proteine; lantionina, un alt aminoacid, S(CH₂CHNH₂COOH)₂, se găsește de asemenea în proteine (în lână, păr). Tioeterii sînt lichide neutre cari în stare foarte pură nu au miros neplăcut; punctele lor de fierbere cresc cu greutatea moleculară și sînt mai mari decît ale mercaptanilor corespunzători; sînt insolubili în apă, solubili în majoritatea disolvanților organici și în solvenți polari ca H₂SO₄; nu prezintă asociații moleculare.

Comportarea chimică a tioeterilor e asemănătoare cu a eterilor; reactivitatea lor chimică e dată de cele două perechi de electroni liberi de la atomul de sulf și conduce la reacții de adiție.

Adiția de alchil- sau etilhalogenuri, de alchilsulfai la tioeteri conduce la săruri de sulfoniu:

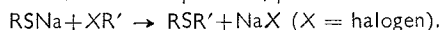


Sulfurile simple sînt stabile în soluție alcalină.

Agenții oxidanți, ca halogenii, se adăunează la sulfuri cu formare de tioeteri dihalogenuri, R—S(Br)₂—R', cari prin tratare cu apă trec succesiv în sulfoxizi, R—SO—R', și apoi sub acțiunea oxigenului trec în sulfoane, R—SO₂R'.

Hidrogenați catalitic cu hidrogen la 300...500°, tioeterii trec în alcani și hidrogen sulfurat. Agenții oxidanți, cum este cloramina T, formează cu tioeterii aducți cristalini stabili, numiți *sulfimine*, prin cari se pot caracteriza tioeterii; aceste sulfimine servesc și la purificarea unor sulfuri lichide.

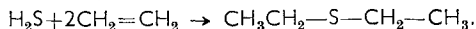
Principalele metode de preparare sînt similare cu cele utilizate în seria mercaptanilor și a eterilor. Astfel: prin alchilarea sărurilor hidrogenului sulfurat (ca agenți de alchilare se folosesc alchilhalogenuri, alchilsulfai, săruri cuaternare de amoniu); din săruri ale mercaptanilor, și alchil- sau arilhalogenuri:



În mod similar se obțin diarilsulfuri cu randament de 92...95% din arilbromuri și mercaptide aromatice, ca: tioeteri ai benzenului și naftalinei.

Tioeteri aromatici se pot obține și prin reacția tiofenolilor cu iodbenzen în prezența cuprului.

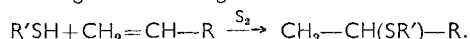
Adiția de hidrogen sulfurat sau mercaptani la combinații nesaturate e o reacție mult folosită în sinteze de tioeteri; se lucrează în mediu alcalin și e necesar un exces de combinație nesaturată:



Reacția mercaptanilor cu olefinele e folosită în reacții de polimerizare pentru obținerea unor sulfuri polimerice cu proprietăți de cauciuc. Condensarea hidrogenului sulfurat sau a mercaptanilor cu alcoolii, eteri, etilenoxizi are utilizare industrială.

Dimetilsulfura se prepară industrial din H₂S și alcool metilic; formarea tioeterilor e catalizată de oxid de aluminiu activat cu acid silicic sau boric.

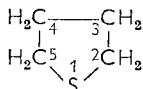
Adiția de mercaptani la combinații nesaturate în prezența sulfului decurge conform regulii lui Markovnikoff:



Reacția sulfului elementar sau a clorurii de sulf cu hidrocarburi aromatice sau olefine, în prezența clorurii de aluminiu, conduce de asemenea la sulfuri.

Tioeterii sînt utilizați în diverse sinteze organice de insecticide, coloranți, produse farmaceutice. Dimetilsulfura e folosită la prepararea dimetilsulfoxidului, disolvent cu utilizări multiple. Metiltiopropionaldehida e intermediar în sinteza metioninei. Sulfurile fenolului și crezolului sînt stabilizatori pentru cauciuc, aditivi pentru uleiuri combustibile și lubrifiante. Sulfura de etil diclorată (iperita) e gaz de luptă; unele sulfuri cu catenă lungă au proprietăți detergente. Sin. Sulfuri organice.

1. **Tiofan.** *Chim.*: Tioeter ciclic; combinație eterociclică cu ciclul compus din patru atomi de carbon și unul de sulf, derivat tetrahidrogenat al tiofenului. Homologii ai tiofanului au fost izolați din unele petroluri; biotina, factor de creștere, conține în molecula sa ciclul tetrahidrotiofenic.

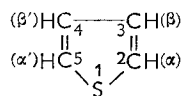


Lichid incolor, mobil, cu miros pătrunzător, neplăcut, cu p. f. 119°. Proprietățile sale chimice sînt asemănătoare cu cele ale tioeterilor alifatici. Spre deosebire de tiofen, acest tioeter poate fi oxidat cu peroxid de hidrogen la sulfoxid. Oxidarea cu acid azotic sau cu permanganat de potasiu îl transformă în sulfonă, C₄H₆SO₂. Tratat cu apă, trece în tetrahidrofuran. Prin simplă încălzire la roșu, sau catalitic în prezență de Ni/Al₂O₃ la 400° se dehidrogenează și trece în tiofen. Cu clorura mercurică formează o sare, C₄H₆S, HgCl₂, cu p. t. 124...125°.

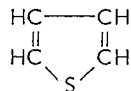
Prepararea tiofanului consistă în ciclizarea 1,4-dihalobutanilor în prezență de sulfură de sodiu sau de potasiu, în soluție alcoolică. Se obțin astfel derivați ai tiofanului; tiofanul însuși se obține prin ciclizarea diclorbutanului.

Tiofanul ca atare e folosit ca odorant pentru hidrocarburi gazoase; sulfona tiofanului e utilizată ca disolvent cu constantă dielectrică superioară.

2. **Tiofen.** *Chim.*:



Combinație eterociclică formată dintr-un inel de cinci atomi în care e un eteroatom (sulf). Radicalul său se numește *tienil*.



Tiofenul e un lichid incolor cu miros slab; p. f. 84,12°; p. t. -38,3°; $d_4^{20}=1,0644$; $n_D^{20}=1,5287$; viscozitatea la 20° e de 0,662 cP; refracția moleculară la 20° 24,365; temperatura critică 310°; căldura de formare $\Delta H=-19,6$ kcal/mol; presiunea de vapori la 71°=500 mm Hg; dipolmoment 0,53 Debye; energia de rezonanță 27,7...31 kcal/mol. În spectrele de absorpție în ultraviolet, tiofenul prezintă trei bande principale la 1400...1600 Å, la 1800...2000 Å și la 2100...2400 Å. E insolubil în apă, solubil în alcool, benzen și în majoritatea disolvanților organici.

Tiofenul se găsește în gudroanele de huiță, în fracțiunea de uleiuri ușoare și în unele petroluri. Însoteste de obicei benzenul; purificarea benzenuului de tiofen se realizează pe cale chimică, datorită reactivității mai mari a tiofenului. Prin tratare cu acid sulfuric tiofenul se transformă primul în acid α -tienilsulfonic, care se separă sub formă de sare de plumb

din care se poate obține tiofenul pur. Separarea se poate face și prin fierbere cu acetat mercuric.

Prin pirogenarea unor șisturi bituminoase (ihtiol) se obțin produse bogate în derivați tiofenici. Biotina, unul dintre cei mai importanți derivați ai tiofenului, se găsește în natură.

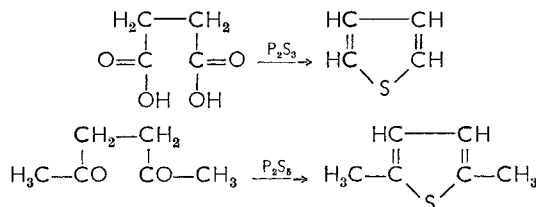
Tiofenul, asemănător benzenuului, prezintă un caracter aromatic pronunțat care îi imprimă o stabilitate deosebită. Reactivitatea sa chimică e ceva mai mare decât a benzenuului, dar mai mică decât a furanului și pirolului. E stabil la temperaturi înalte, stabil față de alcalii. Se oxidează la aer și lumină, și în prezența urmelor de acid oxalic trece în H₂SO₄ și acid oxalic. Acidul azotic, în anumite condiții, îl oxidează la acid sulfuric.

Tratat cu apă la 280°, tiofenul se transformă cu randamente mici în furan.

Tiofenul se fabrică pe scară industrială din butan, care împreună cu vaporii de sulf la 550...700° se ciclizează și trece în tiofen; conversiunea pe trecere e doar de 8%.

2-Metil-tiofenul și 3-metil-tiofenul se obțin printr-o reacție similară din n-pentan, respectiv din isopentan. Variante ale acestui procedeu sînt acelea cari consistă în barbotarea butadienei sau a acetilenei prin sulf topit la 320...420°; din isopren se obține astfel 3-metil-tiofen. La prepararea din acetilenă se poate folosi și pirita ca sursă de sulf. Furanul, tratat cu hidrogen sulfurat în prezența aluminei la 400°, se transformă cu un randament de 30% în tiofen.

Sinteza Paal e o metodă generală mult folosită pentru prepararea tiofenului și a derivaților săi și consistă în reacția dintre un compus 1,4-dicarbonilic (aldehide, cetone, acizi) și trisulfură sau pentasulfură de fosfor:



Pentru recunoașterea tiofenului se folosește „reacția indofenină”, colorația albastră care se obține la tratarea acestuia cu H₂SO₄ și isatină. Reacția e folosită și la dozarea colorimetrică a tiofenului.

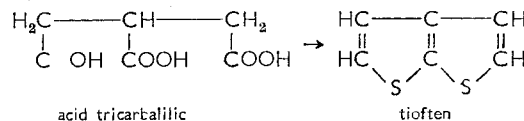
Cu acidul sulfuric în prezență de nitrit, tiofenul dă o colorație verde care trece în albastru (reacția Liebermann).

Tiofenul, în acid sulfuric concentrat, dă colorații cu aldehidele (cu aldehida formică dă colorație roșie purpurie; colorația dispăre dacă se adaugă apă). Tiofenul se poate caracteriza prin curba de distilare, dozare de sulf sau prin metode spectrografice.

Unii derivați ai tiofenului cu acțiune antihistaminică și antispasmodică sînt utilizați în terapeutică. Polimerii tiofenului sînt utilizați ca plastifianți pentru rășini vimerice. Nitrotiofenii sînt inhibitori de coroziune.

3. **Tiofos.** *Chim., Ind. chim.*: Sin. Parathion (v.).

4. **Tioften.** *Chim.*: Compus biciclic, conținând două inele de tiofen. Se obține prin încălzirea acidului tricarbaliilic sau a acidului citric cu sulfură de fosfor:



acid tricarbaliilic

tioften

Tiofenul e reactiv față de agenții chimici; e folosit în diverse sinteze chimice.

5. **Tioindigo.** *Ind. chim.* V. sub Tioindigoizi, coloranți ~.

1. **Tioindigoizi, coloranți** ~. *Ind. chim.*: Derivați ai tio-naftenui cari au comun lanțul cromoforic $-\text{CO}-\text{C}=\text{C}-$
 $-\text{CO}-$, prin care se face legătura între două molecule de bază, fie în poziția 2 : 2' fie în pozițiile 3 : 3', 2 : 3' sau 3 : 2', formându-se astfel un sistem simetric sau asimetric. Numele tioindigoizilor se formează numind ciclurile cari compun cele două jumătăți ale moleculei, apoi se indică pozițiile unde se face legătura și la sfârșit se adaugă termenul „indigo”.

Unii coloranți tioindigoizi pot fi utilizați și la vopsirea lînii și sînt întîlniți în comerț înglobați în sortimentul de coloranți Helindon care cuprinde coloranții de cadă cari vopsesc lîna.

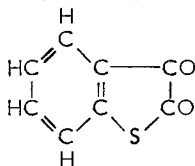
Prin încălzire cu alcalii, molecula multor coloranți tioindigoizi se rupe în două componente. Aceasta e de altfel o caracteristică a multor coloranți indigoizi; de exemplu coloranții de tip tionaften-indol-indigo formează un derivat al acidului antranilic și o o-3-hidroxitonaften-2-aldehidă.

Pentru prepararea acestor derivați tioindigoizi sînt utilizate două metode: *oxidarea unui compus conținînd o grupare metilenică în poziția 2, plasată între o grupare S și CO* (de ex. tioindoxil), în acest caz obținîndu-se produse simetrice; *condensarea unui derivat care conține o grupare metilenică reactivă cu un compus avînd o grupare cetonică* (de ex. tiosatina), în acest caz obținîndu-se combinații din cîte două molecule diferite.

Tioindoxilii (derivații 3-oxi-tionaftenui) se prepară la rîndul lor prin următoarele metode.

Ciclizarea acizilor aril-tioglicolici obținuți prin reducerea sulfoclorurilor aromatice la mercaptani, aceștia fiind condensați apoi cu acid cloracetic; prepararea din acizii aril-tioglicol-o-carboxilici; obținerea de derivați ai acidului 3-oxi-tionaftencarbonic, de la amine aromatice prin reacția Herz, foarte utilizată la prepararea de o-aminotiofenoli, intermediari pentru coloranții tioindigoizi și de sulf.

Tionaften-2,3-chinona (tiosatina), analogul cu sulf al isatinei,

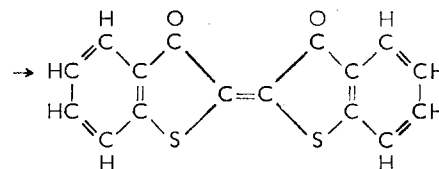
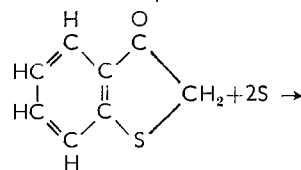


se obține prin bromurarea tioindoxilului și hidroliza dibrom-derivatului obținut. Spre deosebire de isatină, tiosatinele sînt mai puțin accesibile, însă acest neajuns e înlăturat prin prepararea anilidelor tiosatinelor, anume prin condensarea tioindoxililor. Anilidele obținute reacționează ca și tiosatina, care nu mai e necesar să fie izolată. Anilidele ca atari au fost utilizate și drept coloranți pentru acetatul de celuloză; de exemplu produșii de condensare ai 6-metil-, respectiv 6-etoxi-tioindoxil cu p-nitrozofenol sînt coloranți galbeni.

Prin introducerea de substituenți diferiți în cele două nuclee s-a putut realiza un număr mare de combinații avînd nuanțe foarte diferite. Astfel, gama de nuanțe obținută cu coloranții tioindigoizi e foarte mare, cuprinzînd roșu, roz, violet, brun, negru, etc., spre deosebire de clasa coloranților indigoizi, care dispune în special de nuanța albastră.

Tioindigoul (Roșu de tioindigo, R, Roșu Helindon BB) — care e analogul indigoului, conținînd însă în scheletul de bază două nuclee de tionaften în loc de indol, fiind 2,2'-bistionaften-indigo — a fost primul colorant din această clasă.

Tioindigoul e mai stabil decît indigoul, față de toți reactivii, și e de asemenea mai rezistent și față de alcalii. Prin încălzire cu soluție alcoolică de KOH formează tioindoxil, tionaften-chinonă, derivați ai 3-hidroxitonaften-2-aldehida. Tioindigoul se fabrică din acid fenil-tioglicol-o-carbonic. Acesta, la rîndul său, se obține cu un randament de aproximativ 80% din acidul antranilic prin procedeul descris mai sus. Calitatea acidului fenil-tioglicol-o-carbonic are un rol foarte important pentru faza următoare a sintezei: a) obținerea tioindoxilului sare de sodiu se realizează prin încălzirea la 190° a acidului fenil-tioglicol-o-carbonic cu o soluție concentrată de NaOH, cînd are loc deshidratarea urmată de o decarboxilare a acidului tioindoxil carbonic format. b) Colorantul se formează prin diluarea topiturii alcaline a sării de sodiu a tioindoxilului, neutralizarea parțială cu H_2SO_4 și oxidarea tioindoxilului prin încălzirea soluției la 95° cu floare de sulf:



Purificarea colorantului se face prin fierberea soluției cu bisulfid de sodiu, disolvîndu-se sulful în exces. Tioindigoul vopsește bumbacul și lîna dintr-o cuvă galben-aurie în nuanțe roșii-albastre închise. Egalizează bine, vopsirile fiind rezistente la lumină și la clor, însă cu rezistență mică la fierberea cu alcalii. E mai ușor redus la leucoderivat decît indigoul, leucoderivatul, la rîndul său, fiind mai stabil și fiind mai ușor reoxidat la colorantul inițial decît leuco-derivatul indigoului.

Introducerea de substituenți în molecula tioindigoului provoacă schimbări ale culorii chiar mai mult decît în cazul indigoului; de exemplu: derivații conținînd grupări alchil, amino, hidroxil, metoxil, și tioeter au nuanțe mult diferite; cînd substituenții sînt în poziția „para” față de atomul de sulf, nuanța variază către roșu, violet și nuanțe mai închise; cînd substituenții sînt „para” față de grupările carbonil, culoarea e portocalie, brună-portocalie, roz.

Exemple:

Roz indantren strălucitor R, cu nuanță strălucitoare și rezistențe bune la vopsirea pe bumbac; *roșu violet indantren RH*, cu utilizare foarte mare deși e inferior coloranților de cadă antrachinonici în ce privește rezistența la lumină și fierbere cu alcalii; *ecarlat indantren B*, un colorant tioindigoid asimetric cu largă utilizare și cu foarte bune rezistențe; *purpurii indantren pentru imprimare R*, tot un colorant tioindigoid asimetric, obținut prin condensarea 5,6-benzo-7-cloro-tioindoxilului cu p-dimetilamino-anilul-tioindoxilului; *brun indantren RRD*, analogul naftalenic al tioindigoului, care e foarte mult folosit în imprimerie și la prepararea indigosolului respectiv.

Derivați de tipul 2-tionaften-2'-indol-indigo (numiți și *hemitioindigoizi*): Derivatul de bază obținut prin condensarea isatin- α -anilidei cu tioindoxil nu are importanță tehnică; în schimb, derivați ca, de exemplu, 5,5'-dibromurat și 5,7,5'-tribromurat sînt mult utilizați. De asemenea sînt valoroși următorii derivați halogenați:

Violet indantren pentru imprimat BBF; e pentaclor-derivatul, mult utilizat în imprimerie.

Albastru indantren pentru imprimare B; se obține prin condensarea clorurii 5-clor-7-metoxi-4-metilisatinei cu 5, 7-diclorotioindoxil.

Negru indantren pentru imprimare BL; e obținut din 9-clor-(6', 7')-benzotioindoxil condensat cu clorura 5-bromoisatinei. Dacă se utilizează clorura de isatină, respectiv clorura de 5, 7-dibrom-isatină, se obțin tipurile de negru BGL și F.

Prin introducerea unui rest naftalenic s-au obținut produși cari vopsesc în nuanțe oliv, brun și verde, utilizați la imprimare.

Derivații de tipul 3-tionaften-2'-indolindigo sînt reprezentați prin cîțiva coloranți; de exemplu:

Ecarlat tioindigo R, utilizat la vopsirea și imprimarea bumbacului; se obține prin condensarea tioindoxilului cu isatină. Dacă la condensare se utilizează 5, 7-dibromisatina se formează un produs care vopsește cu o nuanță mai gălbuie.

Brun indantren pentru imprimare R și 3R; se obține prin condensarea 4, 5-benzotioindoxilului cu derivatul respectiv al isatinei; de exemplu 7-metil-6-clor-isatina pentru tipul 3R.

Afară de grupurile de coloranți tioindigoizi descrise, din aceeași clasă mai fac parte și produșii numiți „*indolinon*” și cari au fost obținuți prin condensarea unui tioindoxil cu o cetonă sau a tioisatinei cu un compus conținînd o grupare metilinică reactivă; de exemplu: ecarlat algol GG (Ecarlat Helindon GG), care formează nuanțe foarte vii la vopsirea bumbacului, lînii și mătăsii, cum și la imprimat. Derivatul monobromurat e Roșul Ciba R, iar prin tribromurarea produsului de condensare dintre 6-amino-tioindoxil și acenaf-tenchinonă se obține un colorant protocaliu care, prin vopsire, dă nuanțe foarte pure și strălucitoare.

1. **Tiolan.** *Ind. text.*: Fibră textilă obținută prin extrudarea unei soluții viscoase de substanțe proteinice. Se fabrică în lungimi comparabile cu lungimea lînii, iar transformarea ei în fire se face prin procedeul de filare specific lînii pieptenate.

Din Tiolan se execută țesături asemănătoare cu cele de lînă, ca aspect exterior și proprietăți termice.

Rezistența în stare umedă a acestor produse fiind mică, în practica filării Tiolanul se amestecă cu lînă, pentru a servi ca suport de rezistență în stare umedă. Sin. Thiozell.

2. **Tiomercacil.** *Ind. chim., Farm.*: Substanță medicamentoasă de sinteză din grupul inhibitorilor tiroxinei (medicamente antitiroidiene), pe bază 6-metil-2-tiouracil. Se obține prin condensarea esterului acetilacetic cu tiouree. Terapia hipertiroidismului prin extirparea chirurgicală parțială sau totală a glandei tiroide fiind dificilă și periculoasă, descoperirea substanțelor din această categorie are o importanță deosebită. Tiomercacilul e indicat în maladia lui Basedow și pentru pregătirea organismului în cazul unei tiroiectomii. Simptomele clinice dispar după 2-3 săptămîni, afară de volumul gușei și exoftalmie, cari nu sînt influențate. Sin. MTU.

3. **Tionaften.** *Chim.*: Combinație eterociclică din grupul tiofenului, consistînd dintr-un inel benzenic condensat cu unul tiofenic. Se găsește în gudroanele cărbunilor de pămînt și însoțește de obicei naftalina tehnică.

Proprietățile tionaftenului sînt asemănătoare cu ale naftalinei; se prezintă în foite incolore cu miros de naftalină; are p. t. 32°; p. f. 221°; e solubil în majoritatea disolvanților organici și e antrenabil cu vapori de apă.

Cu acidul picric dă un compus, $C_6H_6S \cdot C_6H_3O_7N_3$, în ace galbene cu p. t. 149°. Cu acidul sulfuric concentrat dă o colorație roșie.

Cel mai important derivat al său, 3-hidroxi-tionaftenul (tioindoxilul), e folosit ca materie primă în sinteza indigoului, a tioindigoului, a ecarlatului de tioindigo și a ecarlatului de Ciba. Sin. Benzotiofen.

4. **Tioneină.** *Chim. biol.*: Trimetil-betaina tiolhistidina; derivatul tiolic din betaina histidinei, care conține un ciclu iminazolic (un eterociclu), care se găsește în eritrocite. Sin. Ergotioneină.

5. **Tionil.** *Chim.*: Radical diatomic (SO)'', care se găsește în unii compuși ca acidul sulfuric, $SO(OH)_2$, tionamida, $SO(NH)_2$, clorura de tionil, $SOCl_2$, etc.

6. **Tionină.** *Chim., Farm.*: 7-Aminofentiazina. E baza colorantului bazic Violetul lui Lauth. Vopsește mătasea și bumbacul mordansat (v. sub Mordansare) în nuanțe violet-albastrii.

Afară de metodele de preparare în cari rezultă sub formă de clorhidrat, se poate obține și prin încălzirea N,N-dimetiltioninei cu soluție alcoolică de amoniac.

E greu solubilă în apă și în alcool, disolvîndu-se cu ușurință în eter și în clorofom.

7. **Tioplaste.** *Chim.*: Rășini sintetice cari conțin sulf în moleculă; de exemplu tiocolul (v.).

8. **Tiosalicilic, acid** ~. *Chim.*: $HOOC-C_6H_4-SH$. Derivat al acidului salicilic, în care gruparea OH e înlocuită cu gruparea SH (tiol). Se prezintă sub formă de cristale albe sau pulbere cristalină cu p. t. 164-165°. E solubil în alcool și în acid acetic glacial; e greu solubil în apă. Sublimează. Se obține prin diazotarea acidului antranilic și înlocuirea azotului prin tratare cu sulfură de sodiu. În soluții, mai ales în cele alcaline, se oxidează ușor, transformîndu-se în disulfura respectivă, acidul ditiosalicilic, $HOOC-C_6H_4-S-S-C_6H_4-COOH$, cu p. t. 289°.

Soluția alcoolică de acid tiosalicilic dă cu clorura ferică o colorație albastră, care dispare repede. Soluția de acid tiosalicilic în acid sulfuric, la cald, se colorează în roșu. Se întrebunțează la sinteze, ca intermediar la prepararea tioindigoului și ca succedaneu al acidului salicilic, în medicină. Derivații săi, acidul acetiltiosalicilic (tioaspirina) și eterul fenilic (tiosalolul), sînt folosiți în medicină.

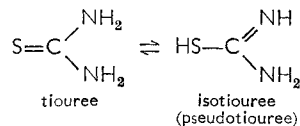
9. **Tiosemicarbazonă.** *Farm.* V. sub TB.

10. **Tiosulfati,** *sing. tiosulfat.* *Chim.* V. sub Acid tiosulfuric, sub Sulf.

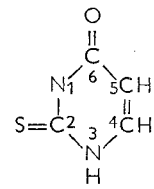
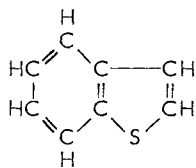
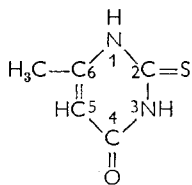
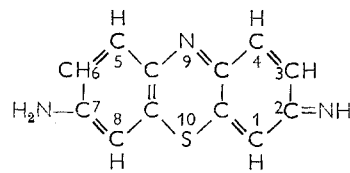
11. **Tiosulfuric, acid** ~. *Chim.*: $H_2S_2O_3$. V. sub Sulf.

12. **Tiouracil.** *Chim. biol.*: Acidul 2-tio-6-oxipirimidină. Derivat al uracilului, de care se deosebește prin înlocuirea oxigenului din C_2 cu sulf. Tiouracilul are proprietăți biologice antitiroidiene; e folosit în tratamentul hipertiroidismului și al tireotoxicozei. Are acțiune antagonistă cu uracilul, în unele procese biologice, de exemplu în biosinteza virusului mozaicului tutunului. Sin. Alkiron (numire comercială).

13. **Tiouree.** *Chim.*: NH_2CSNH_2 . Derivat al acidului tiocarbonic. Sînt posibile două forme tautomere:



Forma iso- nu a fost pusă în evidență prin nici o metodă fizică.



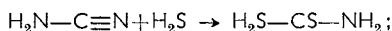
Se prezintă sub formă de cristale rombice incolore (din alcool); se dizolvă în 9 părți apă rece și soluția apoasă e neutră și are gust amar; e solubilă în alcool, amoniac lichid, piridină, puțin solubilă în eter. Din cauza isomerizării care are loc, la încălzire punctul său de topire nu e precis; încălzită rapid se topește la 180...182°. La fierbere se descompune.

Prin hidroliză acidă sau alcalină trece în amoniac, hidrogen sulfurat și bioxid de carbon. Cu acizii tari formează săruri definite, cristalizate, ca $(\text{NH}_2)_2\text{CS}\cdot\text{HNO}_3$ sau clorhidratul $(\text{NH}_2)_2\text{CS}\cdot\text{HCl}$. Cu sărurile anorganice de Hg, Ag, Cu, Cd, Bi formează complecși de adiție. Formează compuși cu unele combinații organice (hidrocarburi alifatiche ramificate, cetone, esteri, halogenuri și unele substanțe ciclice) cari, prin topire sau dizolvare, se desfac în componente.

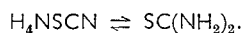
Alchilată cu halogenuri de alchil sau cu sulfați de alchil, tioureea formează S-alchilderivați, săruri de isotiuroniu, utilizate la prepararea mercaptanilor.

O reacție importantă de ciclizare a tioureei e condensarea cu monocloroacetaldehidă, reacție utilizată industrial la sinteza 2-amino-tiazolului, intermediar la fabricarea sulfatiazolului.

Industrial, tioureea se obține prin adiția cianamidei (cianamidă de calciu și H_2SO_4 în mediu apos) la hidrogenul sulfurat:



prin isomerizarea lentă la temperaturi sub 100° și rapidă la 160...170° a tiocianatului de amoniu, până la stabilirea unui echilibru (~28% tiouree):



Reacții mai puțin importante cari conduc la formarea tioureei sînt: tratarea carbonatului de amoniu cu sulfură de carbon la 160°, în tuburi închise, cu randament aproape cantitativ; reacția dicianiamidei cu sulfură de amoniu.

Identificarea tioureei se face cu clorura de benzofenonă cu care dă o colorație albastră intensă; cu ferocianura de potasiu în soluție acetică dă o colorație verde care trece în albastru intens.

Tioureea prezintă toxicitate pentru plante; administrarea prelungită la animale inhibă funcționarea glandei tiroide. Tioureea a fost prima combinație utilizată în tratamentul hipertiroidismului; în timp a fost înlocuită cu derivați ai săi cari dau rezultate mai bune.

Tioureea e folosită în sinteza de aminoplaste (condensare cu HCHO), ca intermediar în sinteza sulfatiazolului, indigoului, difeniltioureei; în chimia analitică ca reactiv pentru selen, telur, osmiu, bismut, și la identificarea acizilor carboxilici; la curățitul vaselor de argint prin faptul că formează cu Ag_2S un complex ușor solubil; în industria textilă, la apretarea mătăsii artificiale, solubilizarea acetatului de celuloză, adjuvant pentru băile de colorare.

Dintre derivații săi, α -naftiltioureea (ANTU) e utilizată ca otravă cu toxicitate specifică pentru șoareci, iar *aliltioureea* e un bun sensibilizator în Fotografie și e folosită ca înlocuitor al hiposulfidului de sodiu în băile de fixare. Sin. Tiocarbamidă, Sulfouree.

1. **Tip, pl. tipe.** 1. *Poligr.*: Simbol grafic pentru un fonem sau pentru un concept, folosit în comunicări scrise.

2. **Tip.** 2. *Poligr.*: Figură imprimată pe hîrtie, care reprezintă o literă din alfabet, o cifră sau un semn ortografic.

3. **Tip.** 3. *Poligr.*: Sin. (impropriu) Literă tipografică (v.), care e numai clișeu unui tip în accepțiunea Tip 2 (v.).

4. **Tip, pl. tipuri.** 4. *Gen.*: Totalitatea obiectelor aparținînd unei mulțimi cari au proprietăți tipice, adică proprietăți cari aparțin și sînt caracteristice tuturor obiectelor cari constituie mulțimea respectivă.

5. ~ **biologic.** *Geobot.*: Sin. Formă biologică (v. Forme biologice).

6. ~ **de arboret.** *Silv.*: Asociație de arbori cari — într-un anumit climat, în anumite condiții de sol și de rocă-mamă, și fără intervenția omului — au, aproximativ, aceleași caracteristici.

7. ~ **de biocenoză.** *Geobot.*: Totalitatea biocenozelor (v.) cari au aceleași calități și aceleași caractere.

8. ~ **de biogeocenoză.** *Geobot.*: Totalitatea biogeocenozelor (v.) cari au aceleași calități și aceleași caractere.

9. ~ **de vegetație.** *Geobot.*: Unitate dintr-un sistem de clasificare vegetală, în special pentru clasificarea din punctul de vedere al valorii economice, în care se ține seamă de stadiul de vegetație, în legătură cu factorii staționali.

Pînă în prezent nu s-a ajuns la stabilirea unui sistem definitiv al tuturor tipurilor de vegetație, existînd numai un început care se referă la tipurile de pădure.

10. ~ **genetic de sol.** *Ped.*: Categoria din sistematica solurilor care cuprinde toate solurile formate sub influența simultană a factorilor climatici, biologici și hidrologici și cari posedă caractere variabile între anumite limite, în general restrînte. Solurile grupate în același tip genetic au aceeași tip de acumulare a substanțelor organice, cu aceleași procese de transformare și descompunere; același tip de descompunere a masei minerale și de sinteză a noilor compuși minerali și complecși organo-minerali; același caracter al migrației și acumulării de substanțe; aceeași construcție a profilului solului, cu aceleași orizonturi; necesită același gen de măsuri pentru ridicarea și menținerea fertilității solului. V. și Sistematica solurilor, sub Sol 2.

11. ~ **sezonier.** *Geobot.*: Aspectul sezonier al unei grupări vegetale oarecari. De exemplu: în pășunile alpine, primăvara, pajiștile de *Nardus stricta* sînt colorate în violaceu, din cauza florilor de *Crocus vernus*, tip sezonier caracteristic; în timpul verii, aceleași pajiști sînt colorate în albastru, din cauza altui tip sezonier, *Viola declinata*.

12. **Tipar, pl. tipare.** 1. *Poligr.*: Produs obținut prin tipărirea (v.) formelor de tipar (v. Formă de tipar). După destinația care li se dă, tiparele executate se grupează în trei categorii: *tipare auxiliare*, cari servesc la controlul și definitivarea formei de tipar, *tipare obișnuite* (de ex.: cărți, broșuri, reviste, ziare, afișe, formulare, etc.) cari constituie marea majoritate a produselor imprimate, și *tipare speciale*. Sin. Tipăritură, Imprimat.

Exemple de tipare auxiliare:

Tipar de control: Tipar executat la secția de prepotrivire, pentru controlul calității potrivelei.

Tipar de corectură. V. Corectură, tipar de ~.

Tipar de probă: Sin. Revizie de mașină (v.).

Tipar de revizie: Tipar executat după fixarea și potrivirea formei în presă, înainte de a începe imprimarea. Pe tiparul de revizie se controlează dacă în timpul manipulării formei nu s-au deteriorat sau au căzut litere, dacă poziția paginilor în coală e cea justă, dacă signaturile și colontiturile sînt așezate corect, dacă potriveala e bună și dacă forma e bine unsă cu cerneală. Dacă trebuie ca, în urma reviziei, să se aducă formei de tipar modificări mai importante, se cere un nou tipar de revizie, numit *tipar de contrarevizie*. Sin. Revizie de mașină, Coală de revizie, Coală de control.

Tipar de transport: Tipar executat, cu cerneală grasă, de pe o formă de tipar provizorie, pe o hîrtie specială, folosit la prepararea unei forme definite de tipar plan (piatră litografică, placă de zinc sau de aluminiu).

Exemple de tipare speciale:

Tipar cartografic: Tipar de hărți și de planuri, executat, de obicei, în mai multe culori, în tipar plan, litografic sau offset.

Tipar de bilete de călătorie: Tipar executat pe mașini rotative mici, de construcție specială, cari imprimă simultan pe față și pe verso (uneori în două culori) și execută toate

operațiile de finisare a biletelor: numerotarea, tăierea, iar la biletele de tramvai, și perforarea.

Tipar de decalcomanii: Tipar executat, de obicei, în mai multe culori, pe hîrtie cretată sau pe hîrtie gumată, preparată astfel, încît imaginea tipărită se poate desprinde pentru a fi aplicată pe alt material (lemn, metal, sticlă, etc.), pe care tipărirea nu poate fi executată direct. Deoarece tiparul apare în forma sa definitivă pe obiectul pe care e aplicat, pe foaia de hîrtie textul se imprimă invers; ordinea imprimării culorilor e, de asemenea, inversă. Pentru obiectele ceramice, tiparul se execută cu cerneluri speciale (v. Tipar ceramic, sub Tipar 2). Aplicarea decalcomaniilor se poate face după procedeul umed, la care imaginea e aplicată prin umezire, sau după procedeul cald, la care imaginea e aplicată la cald. Sin. Tipar metacrom.

Tipar de note muzicale: Tipar care cuprinde numai note muzicale sau note muzicale combinate cu text. Tipărirea în tipar înalt se face după forme culese din tipe speciale, sau după clișee zincografice. Cele mai bune rezultate se obțin în tipar adînc, de pe plăci de cupru gravate manual. Pentru lucrări curente se poate folosi și tiparul plan litografic sau offset.

Tipar de tapete: Tipar policrom, executat pe prese rotative speciale de tipar înalt sau pe prese rotative offset, întrebunțînd cerneluri acoperitoare, rezistente la lumină.

Tipar invizibil: Tipar executat cu cerneluri incolore, cari devin vizibile numai în timpul cît sînt supuse unui tratament special (de ex. încălzire) sau acțiunii unor anumite substanțe chimice. Se folosește la tipărirea hîrtilor de valoare (bancnote, timbre postale, bonuri, etc.) cu o soluție de fenolfaleină, care devine vizibilă cînd hîrtia se umezește, sau cînd se execută corecturi pe ea.

Tipar în ulei: Tipar fotografic la care se folosește o hîrtie preparată cu un strat de gelatină sensibilizată, care copiază fotografic imaginile și care se dezvoltă. Tipărirea se face cu o formă plană sau rotativă, unsă complet cu cerneală. Hîrtia nu acceptă cerneala decît pe porțiunile cari au fost expuse la lumină, obținîndu-se astfel o imagine bogată în semitonuri.

Tipar înalt de artă: Reprodere după originale de artă, folosind clișee metalice pantografice, gravate de mînă sau acvaforte, sau clișee de lemn (xilografuri).

Tipar luminos: Tipar cu cerneluri speciale, fosforescente, executat pe o hîrtie neagră sau de culoare foarte închisă. De obicei, se întrebunțează cerneală albă lipicioasă, peste care se presară pulbere de wolfram de calciu sau de altă substanță fosforescentă. Se aplică la inscripțiile așezate în coridoare sau în încăperi întunecoase (culoare, săli de cinematograf, camere obscure, etc.).

Tipar metacrom. V. Tipar de decalcomanii.

Tipar negativ: Tipar la care floarea literelor sau liniile ilustrațiilor rămîn neimprintate, păstrînd culoarea hîrtiei, iar fondul și spațiul liber din jurul literelor se imprimă. Tiparul negativ se poate executa folosind litere negative, cu floarea scobită, și clișee negative.

Tipar pentru orbi: Tipar în relief, folosit la tipărirea cîrților pentru orbi, cu alfabetul Braille. Forma de tipar e alcătuită din două plăci de tablă suprapuse; pe acestea, textul, în alfabetul Braille, avînd tiparul în relief al literelor, se imprimă cu ajutorul unei mașini speciale de scris; între cele două plăci se introduc foile de hîrtie groasă cari, prin presare, capătă aceleași reliefuri ca și forma.

1. **Tipar.** 2. **Poligr.**: Totalitatea procedeelelor de executare a formelor de tipar (v. Formă de tipar) după texte, ilustrații sau texte combinate cu ilustrații, și de obținere a unor copii identice, prin presarea pe hîrtie sau pe alt material potrivit a formelor de tipar, de obicei acoperite parțial cu cerneală.

După modul de interacțiune dintre forma de tipar și materialul pe care se tipărește, se deosebesc trei procedee de tipar

obișnuite, fundamental diferite unul de altul — *tiparul înalt* sau *pantografic*, *tiparul plan* sau *planografic* și *tiparul adînc* sau *calcografic* —, iar prin combinarea lor, în scopul obținerii unui produs finit cu aspect deosebit, se obțin *procedeele de tipar combinate*. Afară de procedeele de tipar obișnuite, există și *procedeele de tipar speciale*, cari diferă de cele obișnuite, atît în privința confecționării formei de tipar, cît și în privința materialelor întrebunțate la imprimare (de ex. tipar serigrafic (v.) sau cu șabloane; tipar xerografic, v.).

Tiparul adînc e reprezentat de totalitatea procedeelelor de tipar cu forme de tipar a căror suprafață activă e adîncită față de suprafața lor neutră. Forma de tipar adînc se unge cu cerneală fluidă, care umple părțile adîncite, după care suprafața neutră se curăță de cerneală; tipărirea se execută presînd pe formă un material flexibil, de obicei hîrtie, astfel încît să ajungă în contact cu cerneala rămasă în părțile adîncite ale formei. Sin. Calcografie (v.), Tipar calcografic, Tiefdruck. V. și sub Rotoheliografie.

După modul de preparare a formei de tipar adînc, se deosebesc: tiparul adînc de artă și tiparul adînc fotomecanic.

Tiparul de artă folosește forme executate în întregime prin gravare manuală, prin gravare manuală combinată cu gravare mecanică (v. Grăvură în cupru, Grăvură în oțel, sub Grăvură în metal), sau prin gravare manuală combinată cu gravare chimică (v. Acvaforte, Grăvură în acvaforte, Acvainta 1). Aceste procedee au fost folosite de artiști, tipărirea executîndu-se numai cu mașina de mînă. Producția e foarte mică — 10...12 exemplare pe oră, uneori chiar mai puțin, — din cauza greutății de a șterge cerneala de pe suprafața formei.

Tiparul fotomecanic folosește forme executate fotomecanic.

După modul de preparare a formelor și de tipărire, se deosebesc: tiparul heliografic, tiparul în fotograură și tiparul rotoheliografic.

Tiparul heliografic descompune imaginea pe hîrtie pigment, expunînd-o printr-o sită fotografică pozitivă, după ce imaginea a fost copiată. După aplicarea hîrtiei pigment pe placa metalică, se corodează în adîncime, la atacul chimic, numai elementele dintre liniile rasterului, astfel încît pe suprafața plăcii se formează o rețea de linii necorodate, care servește ca suport pentru cerneală și ca sprijin pentru raclata care șterge cerneala de pe suprafața neutră a formei. Tipărirea se execută în mașini cilindrice. Ștergerea cernelii de pe suprafața neutră a formei se face cu raclata sau cu o pînză ștergătoare fără fine. Sin. Heliografie (v.), Tipar în heliografie.

Tiparul în fotograură folosește forme de tipar preparate, plăci de cupru acoperite cu mici granule de asfalt topit rezistente la coroziune, repartizate în mod aproape uniform pe întreaga suprafață a plăcii. După topirea granulelor de asfalt se aplică pe placă imaginea copiată pe hîrtie pigment și se corodează, obținîndu-se o imagine în adîncime; părțile acoperite cu asfalt rămîn necorodate, formînd suportul pentru cerneală. Tipărirea se execută pe mașina manuală heliografică sau pe mașina cilindrică de tipar adînc. Procedeul se folosește pentru tipare de artă. Sin. Heliograură (v.), Tipar în heliograură.

Tiparul rotoheliografic folosește forme de tipar executate pe un cilindru masiv de cupru sau pe o placă subțire de cupru, care se înfășoară pe un cilindru, făcînd posibilă astfel tipărirea rotativă. La tipărire se întrebunțează cerneluri foarte fluide, preparate cu solvenți volatili (benzină, benzen, toluen, xilen), în ultimul timp și cu apă. Ungerea formei cu cerneală se face prin confundarea parțială a formei într-un vas cu cerneală sau prin turnarea ei continuă pe formă. Excesul de cerneală se șterge de pe formă cu ajutorul unei lame, numită *raclată* (v. Raclată 1). Uscarea tipăriturilor se face prin încălzirea cilindrelor de transport ale fișiei de hîrtie, sau prin suflarea unui curent de aer cald pe suprafața tipărită a hîrtiei. Construc-

țiile moderne ale mașinilor de tipar adînc sînt capsulate, spre a evita rîspîndirea vaporilor de solventi în atmosfera atelierului, și a face posibilă recuperarea lor. Prin acest procedeu se pot executa lucrări într-o singură culoare, în două sau în trei culori, de obicei cu mașini cilindrice, sau mai mult decît trei culori, cu mașini rotative. Tiparul adînc în tricromie face posibilă redarea tuturor nuanțelor, foarte aproape de culorile naturale. Sin. Rotoheliografie (v.).

Tipar calcografic. V. Tipar adînc.

Tiparul înalt e reprezentat de totalitatea procedeelor de tipar cu forme de tipar a căror suprafață activă e înălțată față de suprafața lor neutră. Forma de tipar înalt se unge cu o cerneală vîscoasă numai pe părțile ei înălțate; tipărirea se execută presînd pe formă un material flexibil, de obicei hîrtie, astfel încît să ajungă în contact cu cerneala care acopere părțile înălțate ale formei. Forma de tipar înalt cuprinde, de obicei, litere de tipografie izolate, culese manual sau mecanic, sau rînduri întregi culese mecanic, material tipografic (linii, ornamente, etc.), albitură și clișee lineare sau autotipii, obținute prin gravare chimică sau prin galvanoplastie, mai rar prin gravare în lemn. Pentru tiraje mari, forma de tipar înalt se execută prin stereotipare (v.) plană sau cilindrică, ultimul procedeu făcînd posibilă folosirea mașinilor rotative. Pentru lucrări speciale, forma de tipar înalt se prepară din cauciuc sau din linoleum. Afară de cernelurile vîscoase se folosesc cerneluri fluide (v. Tipar în anilină), iar la tiparul ultrarapid se folosesc cerneluri fluide, cu solvent foarte volatil, care se evaporă imediat după imprimare.

La produsele obținute prin metoda de tipar înalt, părțile tipărite sînt adîncite în hîrtie, mai ales la marginile formei și ale clișeeilor și la linii, datorită presiunii exercitate la tipărirea. Textul și clișeele lineare se tipăresc cu o claritate deosebită; autotipiile sînt mai puțin clare, din cauza descompunerii imaginii în puncte. La ornamentele, chenarele și liniile tipărite se poate observa fiecare element din care sînt compuse. Tiparul înalt se recunoaște și după unele greșeli de culegere și de tipărirea, caracteristice: litere așezate invers, litere căzute sau deplasate, elemente de albitură care se ridică în formă și tipăresc, la formele compuse din litere izolate; repetarea unui rînd, așezarea unui rînd în alt loc, la formele compuse din rînduri întregi.

Tiparul înalt poate fi executat într-o singură culoare, sau în mai multe culori, tipărirea putîndu-se executa la toate categoriile de mașini: plane, cilindrice și rotative. Sin. Pantografie, Tipar pantografic.

Dintre procedeele speciale de tipar înalt fac parte:

Tiparul cu cerneluri vaporin, care se execută la mașini rotative ultrarapide, folosind cerneluri speciale cu liant foarte volatil și inflamabil (cerneluri vaporin) pentru uscarea rapidă a produselor tipărite la vitezele foarte mari ale mașinilor rotative (viteza benzii de hîrtie, 10·15 m/s). După tipărirea, banda de hîrtie e introdusă într-o cameră de uscare închisă ermetic, a preseii rotative, în care există temperatură înaltă, care face ca liantul să se evapore aproape instantaneu. Camera de uscare e încălzită prin arderea vaporilor liantului în interiorul ei. Viteza mare cu care trece hîrtia prin camera de uscare face ca ea să nu sufere prin contactul direct cu focul.

Tipar de linii, folosit pentru liniatul hîrtiei din care se confecționează caiete sau registre. Se execută la mașini de construcție specială (v. Liniat, mașină de ~).

Tipar de pe cauciuc, care folosește o formă preparată din cauciuc sau din materiale similare. Forma de cauciuc fiind flexibilă, se poate înfășura pe un cilindru, ceea ce face ca tiparul cu formă de cauciuc să poată fi executat rotativ. Elasticitatea și flexibilitatea formei de cauciuc fac posibilă tipărirea pe hîrtie aspră, pe cartoane, pe mucava, tablă, plăci de sticlă; ea poate fi utilizată atît ca formă pentru piesele

plane și cilindrice, cît și pentru piesele rotative. Pentru tipărirea e nevoie de o presiune mai mică, ceea ce împiedică uzarea timpurie a formei; cu aceeași formă se pot obține tiraje de mai multe sute de mii de exemplare. Tipărirea se face cu cerneluri de anilină (v. și Tipar în anilină).

Tipar de pe linoleum, care folosește o formă executată într-o placă de linoleum, prin tăierea și îndepărtarea manuală a tuturor porțiunilor neutre. Se folosește pentru executarea literelor de corp mare, sau a rîndurilor lungi de text în caractere speciale sau de dimensiuni pentru cari nu există material tipografic curent, și pentru tipare de artă în una sau în mai multe culori. Înainte de tipărirea suprafața formei de linoleum se face dură, ungînd-o cu o soluție de schellack sau cu cerneală tipografică și lăsînd-o să se usuce.

Tipar policrom sincron, la care forma de tipar e preparată sau e unșă cu cerneală, astfel încît imprimă toate culorile simultan. Se folosește rar, pentru lucrări de artă. Sin. Tipar simultan, Tipar sincron.

Tipar pantografic. V. Tipar înalt.

Tiparul plan e reprezentat de totalitatea procedeelor de tipar cu forme de tipar a căror suprafață activă nu prezintă o adîncire sau o înălțare sensibilă față de suprafața lor neutră. Forma e preparată astfel, încît numai suprafața ei activă să primească cerneala, iar cea neutră să o respingă, ceea ce se realizează, în general, folosind fenomenul de repulsie dintre apă și substanțele hidrofuge.

Forma de tipar plan se execută pe un material cu suprafața fin granulată, capabilă să rețină apa, făcînd părțile active receptive pentru cerneală direct, prin acoperire cu substanțe hidrofuge, sau indirect, prin transport sau prin metode fotografice. Umezind suprafața formei înainte de fiecare tipărirea, apa e reținută de suprafața neutră și e respinsă de suprafața activă. Trecînd apoi valul ungător cu cerneală grasă, aceasta e respinsă de suprafața neutră și e primită de suprafața activă. Tipărirea se execută, fie presînd direct un material flexibil, de obicei hîrtie, pe forma de tipar plan, fie indirect, intercalînd între forma de tipar și materialul care se tipărește o formă de cauciuc (v. Tipar offset). Ca material pentru forma de tipar plan se folosesc piatra litografică (v. Tipar litografic), plăci de aluminiu (v. Tipar de pe aluminiu) sau plăci de zinc (v. Tipar de pe zinc); folosirea plăcilor metalice a făcut posibilă înfășurarea formei pe cilindrul unei mașini rotative, ceea ce a contribuit la dezvoltarea mare a procedeelor moderne de tipar plan (v. Tipar offset). Un procedeu special de tipar plan e tiparul colografic (v.), la care forma se prepară pe o placă de sticlă acoperită cu un strat de gelatină.

Produsele obținute prin metoda de tipar plan nu prezintă nici un relief. Litografiile se deosebesc prin granulara puțin neregulată a pietrei litografice, spre deosebire de granulara artificială, mai puternică și mai regulată. Cînd forma e executată prin transport (v.), literele și imaginile au liniile îngroșate față de original. La tiparul plan policrom se întrebunțează de la șase culori în sus, obținînd imagini cu nuanțe bogate. Tiparul colografic se distinge prin elemente foarte fine, însă încrețite. Sin. Planografie, Tipar planografic. V. și sub Litografie; Offset, procedeu ~.

Procedeele mai importante de tipar plan sînt:

Tipar algrafic: Sin. Tipar de pe aluminiu (v.).

Tipar aluminografic: Sin. Tipar de pe aluminiu (v.).

Tipar autocrom: Procedeu mai vechi, în general litografic, care realizează reproduceri colorate prin tipărirea puțin neregulată de mai multe culori (3-4) peste o autotipie alb-negru, dînd impresia unei reproduceri policrome. În prezent, procedeu vechi a fost înlocuit printr-un procedeu fotocrom (v. Fotografie în culori) automat, prin care se obțin adevărate reproduceri policrome simultane, sub formă de fotografii color, în

tiraje pînă la 10 000 de bucăți pe oră. Reproducerea obținută prin acest procedeu se numește, prin extensiune, tot *tipar autocrom*. Sin. Autocromie.

Tipar chimic: Nume vechi, părăsit, pentru tiparul litografic (v.).

Tipar colografic, care folosește forme preparate din plăci de sticlă acoperite cu un strat de gelatină bicromată, expusă la lumină printr-un negativ fotografic al imaginii de reprodus; porțiunile expuse se întăresc și nu mai absorb apă, devenind receptive pentru cerneală, iar cele neexpuse absorb apa și resping cerneala. Tipărirea se execută pe o presă de mînă asemănătoare cu presa de mînă litografică, sau pe o presă cilindrică. Se obțin imagini cu o gradație foarte fină a semitonurilor, asemănătoare cu fotografiile. Producția orară e foarte mică, din cauza dificultăților de imprimare și a uzării rapide a formei. Sin. Colografie, Fototipie, Tipar în fototipie.

Tipar de pe aluminiu, care folosește forme preparate pe plăci de aluminiu cu suprafața granulată. Prepararea formei se face în același fel ca și pe piatra litografică. Tipărirea se execută în prese litografice cilindrice sau în prese rotative, placa de aluminiu putînd fi înfășurată pe un cilindru. Placa de aluminiu e superioară, din toate punctele de vedere, pietrei litografice, care e un material relativ rar, costisitor și greu de manipulat. Sin. Algrafie, Aluminografie, Tipar algrafic, Tipar aluminografic.

Tipar de pe zinc, care folosește forme preparate pe plăci de zinc cu suprafața granulată. Prepararea formei și impresiunea se fac în același fel ca la tiparul de pe aluminiu.

Tipar indirect. V. Tipar offset.

Tipar în fototipie. V. Tipar colografic.

Tipar litografic, care folosește forme preparate pe piatră litografică (v.), a cărei suprafață are proprietatea de a primi și de a reține urmele, dacă nu e acoperită cu o substanță hidrofugă. Forma poate fi preparată prin desenare cu tuș sau creion litografic, prin gravare superficială, prin transport (v.), sau prin metoda fotografică, la care imaginile se copiază fotografic pe suprafața pietrei, acoperită cu un strat fotosensibil. Tipărirea se face cu presa de mînă sau cu presa litografică cilindrică; producția orară e mică, atît din cauza modului de imprimare, cît și a greutateii formei de tipar. Sin. Litografie (v.).

Tipar offset, caracterizat prin faptul că tipărirea se execută de pe forme de tipar pe o formă intermediară de cauciuc, care ia cerneala de pe formă și o aplică pe hîrtie. Forma de tipar se prepară pe o placă de zinc, ca la tiparul de pe zinc, cu deosebirea că e purtătoarea unei imagini directe. Tipărirea se execută în prese offset rotative, forma de zinc și cea de cauciuc fiind înfășurate pe cilindre. Prin tiparul offset se realizează o producție orară mai mare decît prin celelalte procedee de tipar plan. Principiul rotativ al preselor offset face posibilă așezarea în serie a mai multor cilindre de imprimat în aceeași presă, realizînd tipare policrome, sau simultan pe față și pe verso, printr-o singură trecere a hîrtiei prin presă. Folosirea formei intermediare de cauciuc permite realizarea de viteze de imprimare mai mari, decît de pe o formă rigidă de metal sau de piatră, și utilizarea unor calități de hîrtie cari nu pot fi tipărite prin celelalte procedee.

Tiparul offset adînc e un tipar offset la care suprafața activă a formei de tipar e corodată la o adîncime uniformă, care nu depășește cîteva sutimi de milimetru. Tipărirea se execută ca la tiparul offset normal. Prin tiparul offset adînc se obțin după aceeași formă tiraje mai mari decît la tiparul offset normal și o calitate mai bună a imaginilor tipărite.

Tipar offset uscat: Sin. Mercurografie (v.), Pantonografie, Tipar panton.

Tipar panton: Sin. Mercurografie (v.).

Tipar plan uscat: Sin. Mercurografie (v.).

Tiparul combinat folosește succesiv mai multe procedee de tipar diferite, pentru a realiza efecte deosebite.

Cele mai uzitate combinații sînt: tipar înalt în autotipie, combinat cu cromolitografie; tipar în tricromie, combinat cu tipar colografic, executat la mașină plană; tipar adînc heliografic sau rotoheliografic, combinat cu tipar înalt pentru reproducerea textului. Tiparul combinat se folosește și pentru tipărirea textului, în tipar înalt, în revistele cari apar în mai multe limbi și a căror parte ilustrativă e executată pentru toate edițiile în tipar offset sau rotoheliografic.

După construcția mașinilor de tipar (v. și sub Tipar, mașină de ~), se deosebesc:

Tipar cu mașină cu cilindru, folosit la toate metodele de tipar din coală, pentru formate mijlocii și mari. Se poate executa într-o singură culoare, sau simultan în mai multe culori, și anume: la tipar înalt, cel mult în două culori; la tipar plan litografic, într-o singură culoare; la tipar offset, în șase culori; la tipar adînc rotoheliografic, în trei culori. Producția e mare (1000-8000 de exemplare pe oră), variînd după construcția mașinii, formatul hîrtiei și procedeele de tipar. Calitatea produselor variază între bună și foarte bună, după construcția mașinii, după calitatea hîrtiei și a cernelii întrebuițate, după viteza făcută și după viteza de tipărire.

Tipar cu mașină de mînă din coală, folosit atît la tiparul înalt (pentru tipare de corectură, în special în atelierul de zincografie), cît și la tiparul plan (pentru transport, pentru inversare și pentru lucrări cu tiraje reduse) și la tiparul adînc (pentru lucrări de artă: gravură, acvaforte, acvatinta, etc.). Producția e foarte mică (10-50 de exemplare pe oră), însă calitatea produselor e superioară.

Tipar cu mașină rotativă, folosit la toate procedeele de tipar din sul, în special pentru ziare, reviste și cărți de mare tiraj. Produsele ies din mașină rotunjite, la formatul finit, de cele mai multe ori și fîlțuite; ele pot ieși și în sul, dacă materialul imprimat urmează să fie prelucrat la alte mașini (de ex.: cartonaje, pungii, etc.) sau se furnizează în suluri (de ex.: hîrtie de ambalaj, timbre postale, bilete de tramvai, etc.). Producția e mare (8000-36 000 de exemplare pe oră) și poate fi mărită, după necesitate, la multipli ai acestor valori, prin combinarea și funcționarea simultană a mai multor agregate. Calitatea produselor e între mediocră și bună, variînd cu aceiași factori ca și la tiparul cu mașina cu cilindru. Sin. Tipar rotativ.

Tipar cu mașina tighel, folosit numai în tiparul înalt din coală, pentru formate mici (pînă la 350 x 500 mm) și tiraje mici sau mijlocii. Producția e relativ mică (600-1000 de exemplare pe oră); la mașinile tighel automate 800-2000 de exemplare pe oră, iar calitatea produselor variază, după construcția mașinii, de la medie la superioară. Se folosește pentru tipărit lucrări de accidentă, coperte de cărți, ilustrații policrome, etc.

Tipar rotativ. V. Tipar cu mașină rotativă.

După materialul cu care se tipărește, diferit de cernelurile tipografice obișnuite, se deosebesc:

Tipar aurit: Sin. Tipar bronzat (v.).

Tipar bronzat, la care suprafața tipărită e acoperită cu un strat de pulbere metalică, de cele mai multe ori bronz, aur sau aluminiu. Se execută, de obicei, prin preimprimare, cu o cerneală lipicioasă, de culoare asemănătoare nuanței bronzului, peste care se presară pulberea de metal. Tiparul bronzat se poate executa și cu cerneluri de bronz cari conțin pulbere de metal, însă efectele obținute sînt mai slabe. Apararea se

execută manual sau la mașina de bronzat (v. Bronzat, mașină de ~). Sin. Tipar aurit, Tipar cu bronz.

Tipar cu bronz: Sin. Tipar bronzat (v.).

Tipar cu cerneluri metaton. V. Tipar în dublu ton.

Tipar cu firat, folosit ca preimprimare sau imprimare finală cu un strat de firnis, pentru îmbunătățirea calității hîrtiei întrebunțate, respectiv pentru obținerea unui aspect mai frumos. Hîrtia cretată, tipărită în prealabil pe întreaga suprafață cu un strat subțire de firnis de consistență medie, nu-și modifică, practic, dimensiunile la uscare, astfel încît permite executarea celor mai bune tipare policrome. Tipărirea unui strat de firnis lucios, după executarea tiparului, dă imprimatelor un luciu puternic.

Tipar cu folii, în culori acoperitoare sau în aur, argint sau bronz. Tipărirea se face la cald, pentru ca stratul de culoare să se desprindă de pe foliu și să se aplice pe materialul care se tipărește. Se utilizează în legătură, pentru aplicarea inscripțiilor pe copertele cărților legate. Sin. Tipar uscat.

Tipar cu mică, similar tiparului bronzat (v.), folosit pentru obținerea de efecte cari imită gheața și zăpada. Se execută prin preimprimarea cu un strat de firnis, cu mare putere adezivă, peste care se presară pulbere de mică.

Tipar flexografic: Sin. Tipar în anilină (v.).

Tipar în acuarelă, care imită originalele lucrate în acuarelă. Se execută, de cele mai multe ori, policrom, în tipar plan, litografic sau offset, folosind cerneluri transparente.

Tipar în anilină, la care se folosesc forme de tipar înalt preparate pe plăci de cauciuc și cerneluri lichide pe bază de coloranți solubili sau pigmenți cu lianți pe bază de alcooli sau alți solvenți volatili speciali. Folosit inițial numai la lucrări simple, tiparul în anilină se folosește în prezent și la tipărirea lucrărilor de artă; se imprimă în anilină materiale ca celofanul, staniolul, celonul, etc. cari se imprimă greu prin procedeele obișnuite. E un procedeu folosit mult la tipărirea ambalajelor. Sin. Tipar flexografic.

Tipar în dublu ton, utilizat pentru clișee în autotipie, folosind cerneluri dublu ton (v. sub Cerneală). Sin. Tipar metaton, Ditocromie.

Tipar japonez în acuarelă, la care se folosesc clișee gravate în lemn; porțiunile clișeului sînt unse cu pensula, cu diferite cerneluri colorate, preparate din culori de anilină, frecate cu făină de orez sau cu scrobeală. Irizarea unor părți se face cu o pensulă uscată, frecînd un ton în celălalt. De multe ori tiparul, care e un tipar multicolor sincron, se execută cu șabloane. Înainte de tipărirea hîrtia trebuie să fie bine umezită. Sin. Xilografie japoneză.

Tipar uscat, la care tipărirea se face fără cerneluri lichide sau semifluide, cu folii (v. Tipar cu folii), sau numai prin simplă reliefare (v. Tipar în relief).

După materialul pe care se tipărește, diferit de hîrtie și de carton, se deosebesc:

Tipar ceramic, executat pe hîrtie specială de transport, foarte subțire și flexibilă, pentru a se putea aplica pe produse ceramice. Transportul imaginii imprimate se face prin decalcomanie (v.). Tipărirea se face cu cerneluri speciale, cari pot suporta temperatura înaltă la care sînt supuse produsele ceramice pentru a fi finisate.

Tipar pe celuloid, la care, în loc de hîrtie, se folosesc foi subțiri de celuloid, pentru a obține produse speciale, sau pentru executarea de diapozitive de text, pentru prepararea formei de tipar înalt la tipar offset sau rotoheliografic. Cernelurile întrebunțate sînt preparate cu o cantitate mare de sicativ și cu firnis gros de ulei de in curat, iar imaginea tipărită trebuie să se usuce numai prin evaporare și oxidare. Analog se execută și *tiparul pe celon* și *tiparul pe celofan*.

Tipar pe pergament, utilizat pentru tipărirea de documente importante.

Tipar pe tablă, la care materialul care se tipărește e o foaie de tablă. Se execută, în general, în tipar plan indirect, litografic sau offset; se poate executa și în tipar înalt, iar pentru un număr mai mic de exemplare se folosește decalcomania (v.).

După forma materialului pe care se tipărește, se deosebesc:

Tipar din coală, executat pe hîrtie tăiată în coli.

Tipar din sul, executat pe o fișie de hîrtie care se desfășoară dintr-un sul.

După numărul culorilor folosite, se deosebesc:

Tipar în culori: Sin. Tipar policrom (v.).

Tipar monocrom, într-o singură culoare. Sin. Tipar unicolor.

Tipar multicolor: Sin. Tipar policrom (v.).

Tipar policrom, în două sau în mai multe culori, de cele mai multe ori suprapuse. Se poate executa în oricare dintre procedeele de tipar: tipar înalt, tipar plan (litografic sau offset), tipar adînc de toate categoriile, și tipar combinat. Sin. Tipar în culori, Tipar multicolor, Policromie.

După felul de preparare a formei, după felul cernelurilor întrebunțate, sau după procedeele de tipărirea utilizat, tiparul policrom are numeroase variante:

Tipar anaglif, executat în două culori complementare, de obicei roșu și verde, imprimate puțin deplasat, după un același clișeu. Privit prin ochelari cu sticle în culori complementare (verde pentru ochiul drept și roșu pentru ochiul stîng), dă impresia unei imagini în relief, similară cu imaginile stereoscopice. Se folosește în cartografie, pentru reliefarea porțiunilor foarte accidentate ale terenului.

Tipar batic, la care hîrtia sau materialul care se tipărește se acoperă cu un strat subțire de ceară, care se îndepărtează de pe porțiunile pe cari se aplică culoarea. După aplicarea culorii, porțiunile tipărite se acoperă din nou cu un strat de ceară, se descoperă alte porțiuni, etc., pînă cînd sînt aplicate toate culorile dorite. Se folosește la prepararea de hîrtii de ornamentare pentru coperte și căptușeală.

Tipar clar-obscur, cu clișee în xilografură sau în cupru, peste cari se tipăresc, pe suprafețe mai mari, porțiuni colorate, lăsînd și părți mari albe. Se folosește pentru tipare de artă cu efecte speciale. Sin. Chiaroscuro.

Tipar de fonte, de obicei în două culori sau în două nuanțe ale aceleiași culori, obținut cum urmează: cu prima culoare, mai deschisă, se aplică un strat colorat, uniform sau format din diferite ornamente, pe întreaga porțiune imprimabilă a hîrtiei, peste care se execută tipărirea unui text sau a unei ilustrații cu o culoare mai închisă. Se utilizează la tipărirea hîrțiilor de valoare, a documentelor și a ilustrațiilor.

Tipar dublu: Sin. Tipar duplex (v.).

Tipar duplex, de obicei în două culori complementare, la care se folosește același clișeu, puțin deplasat la a doua tipărirea față de poziția pe care a avut-o la prima tipărirea, sau se folosesc două clișee ale aceleiași imagini, primul corodat mai puternic, pentru tiparul de fond, iar al doilea corodat mxi slab, pentru tiparul tonurilor. Se poate aplica la toate metodele de tipar, dînd posibilitatea de a obține efecte artistice cu mijloace simple. Sin. Tipar dublu, Autotipie duplex, Fototipie duplex.

Tipar irizat, prin care se obțin efecte de spectru solar. În acest scop, jgheabul de cerneală al presei și valurile frecătoare se împart în mai multe compartimente, fiecare destinat altei culori. La tipărirea, cernelurile învecinate se

amestecă în zonele de separație, dând toate nuanțele spectrului, cu treceri treptate de la o culoare la alta.

Tipar în două culori, care utilizează două culori, tipărite simultan, la o mașină de tipar în două culori, sau succesiv. Se poate executa cu orice metodă de tipar, fiind folosit pentru a scoate în evidență anumite porțiuni de text sau ilustrații, sau pentru a da un aspect mai plăcut produselor tipărite (v. și Tipar duplex).

Tipar în trei culori, care utilizează numai culorile fundamentale: galben, roșu și albastru (v. și Tipar în patru culori). Dă cele mai bune rezultate în tipar rotoheliografic. Sin. Tricromie (v.), Tipar în tricromie.

Tipar în patru culori, care utilizează culorile fundamentale: galben, roșu și albastru — și culoarea neagră sau cenușie, pentru redarea tonurilor închise și a umbrelor. Pentru fiecare culoare se prepară câte un clișeu după original, pe cale fotochimică, utilizând filtre colorate în culoarea complementară. La tipărire, care se execută de obicei în ordinea galben, roșu, albastru, negru, se obțin toate nuanțele de culori, prin compunere aditivă și substractivă. Tiparul în patru culori dă cele mai bune rezultate la tiparul înalt, permițând reproducerea corectă a tablourilor cu nuanțe foarte închise. Sin. Tetracromie, Tipar în tetracromie.

Tipar în tetracromie. V. Tipar în patru culori.

Tipar în tricromie. V. Tipar în trei culori.

După succesiunea operațiilor de tipărire, se deosebesc:

Tipar pe față, executat pe prima suprafață care e tipărită. Sin. Fața întâi.

Tipar pe verso, executat pe spatele unei suprafețe tipărite. Sin. Fața a doua, Contratipar.

Variante de procedee speciale de tipar, mai importante, sînt următoarele:

Tipar anastatic, care e un procedeu de reimprimare a unei lucrări tipărite, prin transportul, pe o piatră litografică sau pe o placă de zinc, a textului și a imaginilor din lucrarea tipărită, cu ajutorul hîrtiei de transport. Prin acest procedeu, care nu poate fi aplicat decît la originalele tipărite cu o cerneală preparată cu firnis, originalul e distrus. Procedeu anastatic e mai economic decît reproducerea fotografică a textului.

Tipar cu obiecte naturale, la care forma e executată folosind direct obiectele cari trebuie reproduse, prin presarea lor pe o placă de plumb sau prin galvanoplastie. Se obțin, astfel, clișee foarte clare, cari dau imagini în totul asemănătoare obiectelor naturale. Sin. Autoplastie, Fiziotipie, Fitoxigrafie.

Tipar cu șabloane: Sin. Tipar serigrafic (v.).

Tipar fără contact, la care imprimarea nu se face prin contactul dintre hîrtie și cilindru de presiune, ca în procedeele obișnuite de tipar, ci prin transferarea cernelei de pe formă prin proiectarea ei pe hîrtia care-i trece prin față, cu ajutorul fenomenelor electrostatice (v. Mașini pentru tipar fără contact, sub Tipar, mașină de ~). Procedeu poate folosi orice clișeu, obținut prin procedeele cunoscute: offset, heliogravură, etc., pe care cerneala se așază fie prin procedeu obișnuit al sistemului respectiv, fie prin oricare alt procedeu. Dintre procedeele de tipar fără contact se menționează: xerografia (v.), xerocopia (v.), tiparul prin unde ultracurte, etc.

Tipar gofrat. V. Tipar în relief.

Tipar în relief, la care se obțin texte sau ilustrații în relief, prin deformarea materialului pe care se tipărește. Tiparul în relief se face fără cerneluri (de ex. timbru sec, tipar pentru orbi), sau se folosește la reliefarea unor imagini tipărite cu cerneluri după unul dintre procedeele obișnuite (de ex. la fabricarea tapetelor). Sin. Tipar gofrat.

Tipar în relief imitat, care e un tipar în relief, fără deformarea materialului pe care se tipărește, pentru obținerea de text cu litere în relief. Tiparul se execută cu o cerneală foarte adezivă, peste care se presară o pulbere de colofoniu transparent, sau amestecat cu un colorant; se scutură excesul care nu aderă la imaginea tipărită și se trece printr-un aparat de încălzire, în care colofoniul se topește; la răcire, imaginea tipărită apare în relief. Sin. Monogravură, Tipar termoprint.

Tipar serigrafic: Procedeu de tipar folosind drept clișeu o sită (șablon sau ecran) pregătită în mod special, ale căruia elemente tipăritoare sînt formate de ochiurile goale ale sitei, prin cari se poate depune o cantitate de cerneală pe suportul care se imprimă, iar elementele netipăritoare, de ochiurile acoperite corespunzător. Procedeu prezintă avantajul că permite tipărirea oricărui fel de suport (hîrtie, pînză, masă plastică, lemn, sticlă, ceramică), flexibil sau rigid, de formă plană sau curbă; de asemenea se pot obține tipare puternice cu straturi groase de cerneală (pînă la 1 cm), ceea ce face ca acest procedeu să fie indicat mai ales pentru tiparul cu cerneluri fluorescente. Procedeu se folosește în special pentru tipărirea publicitare și pentru tipărirea ambalajelor confecționate de diverse forme, cum și pentru unele cazuri speciale, ca tiparul scadelor de radio și al circuitelor imprimate.

Sita sau (șablonul ecranul) serigrafic, e constituită dintr-o țesătură de fire de mătase, fire sintetice (nylon) sau fire metalice (bronz sau oțel inoxidabil), cu un număr de ochiuri pe centimetru pătrat, care variază în funcțiune de finețea tiparului (pentru lucrări normale de la 2 500...6 400 ochiuri pe cm²). Țesătura, întinsă pe un cadru, are ochiurile prin cari nu trebuie să treacă cerneala acoperite; micile pătrate de culoare cari trec prin ochiurile goale la tipărire se întind pe suportul tipărit, astfel încît marcajul sitei nu mai e aparent.

Pentru realizarea sitei sau a șablonului serigrafic se folosesc metode manuale sau fotomecanice de genul celor utilizate la pregătirea clișeelelor (formelor) offset (v. Offset, procedeu ~), litografice (v. Litografie), zincografice (v. Zincografie), sau rotoheliografice (v. Rotoheliografie). Se poate astfel desena pe sita întinsă cu un creion litografic moale sau cu ajutorul unei pensule muiate într-o cerneală solubilă în benzină; cînd cerneala s-a uscat se aplică un clei tare pe toată suprafața sitei, după care se disolvă în benzină cerneala desenului, care se elimină antrenînd și cleiul de deasupra, lăsînd astfel ochiurile respective goale. Se pot lipi pe sită, pe locurile netipăritoare, decupaje din hîrtie, pelicule celulozice sau alte materiale. În cazul metodelor fotomecanice se copiază într-o ramă un negativ sau un diazitiv fotografic, pe un strat fotosensibil de coloid bicromat aplicat, în general, pe sită, cu pensula sau cu ajutorul unei turnete (v.). Coloidul poate fi gelatina, cleiul de pește sau, în metodele mai moderne, alcoolul polivinilic. Se poate copia de asemenea, pe o foaie de gelatină care s-a depus pe sită și apoi s-a sensibilizat într-o baie de bicromat, sau folosind hîrtia pigment ca în rotoheliogravură (v.). După copiere, dezvoltarea se face în apă caldă, rămînînd pe sită coloidul foarte aderent la locurile în cari a fost insolubilizat prin acțiunea luminii. Se pot copia negative sau diazitive lineare sau chiar în semitonuri, obținute însă printr-o sită fotografică (v.) grosolană (18...24 linii/cm), dar cu atenție pentru a evita moarajul (v.). Se pot folosi și pelicule presensibilizate pe cari se copiază negativul sau diazitivul; se dezvoltă și apoi se aplică pe sită.

Pentru obținerea tiparului se așază pe suport cadrul cu sita-clieșu, se pune la un capăt, pe toată întinderea, o cantitate mică de cerneală care se întinde, de la un capăt la celălalt, cu ajutorul unei raclete de cauciu; în felul acesta, cerneala pătrunde prin ochiurile goale ale sitei și se fixează de suport, rămînînd pe acesta după îndepărtarea sitei. În prezent se folosesc mașini pentru tiparul serigrafic (v. Mașini pentru

tipar serigrafic, sub Tipar, mașină de ~), cari pot ajunge la viteze pînă la 4000 de tiraje pe oră.

Gama de cerneluri folosite e foarte întinsă, putîndu-se aplica orice fel de cernelă, vopsea sau lac, cu condiția ca pigmentul să aibă o dispersiune suficient de înaintată (suficient de fin), iar consistența să le permită să traverseze ochiurile sitei. Pentru hîrtie se pot folosi: cerneluri de apă, cerneluri grase, cerneluri metalice, lacuri colorate, cerneluri fluorescente, iar pentru celelalte suporturi sînt adoptate cerneluri speciale pentru fiecare tip de suport, de la vopselele pentru textile pînă la cernelurile ceramice pentru faianță și porțelan.

După tipărire, imprimatele obținute trebuie să fie uscate un timp mai mult sau mai puțin lung, în funcțiune de cernelă și de suport. În cazul tipăririi manuale, uscarea se face, în general, prin întinderea sau suspendarea tiparului la aer, iar dacă tipărire se face în mașini semiautomate și automate, tipăriturile sînt trecute, cu ajutorul unei benzi transportoare, printr-un uscător clasic sau cu radiații infraroșii.

Procedul de tipar serigrafic, prin simplitatea sa, prin diversitatea posibilităților sale, prin puterea și vigoarea tiparului, are în prezent un rol din ce în ce mai mare, în special la realizarea tipăriturilor publicitare. Sin. Serigrafie, Tipar-sablon, Tipar cu sită.

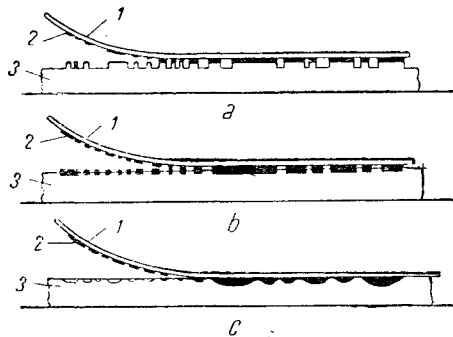
Tipar transparent: Sin. Diafanie (v. Diafanie 1), Diafografie.

Tipar xerografic: Sin. Xerografie (v.).

1. ~, formă de ~. Poligr. V. Formă de tipar.

2. ~, mașină de ~. Poligr.: Mașină care execută procesul de imprimare sau de tipărire (v.), pe hîrtie sau pe alt material, de pe forma de tipar (v. Formă de tipar) corespunzătoare procedului de tipar respectiv (v. sub Grafic, gen ~), care poate fi: tipar înalt sau pantografic, tipar plan sau planografic, și tipar adînc sau calcografic (v. fig. I). Sin. Presă de tipar, Mașină de imprimat.

Funcțiunile principale ale unei mașini de tipar sînt: ungerea formei de tipar cu cernelă; așezarea suportului (hîrtie sau



I. Procedee de imprimare.

a) tipar înalt; b) tipar plan; c) tipar adînc; 1) hîrtie; 2) cernelă; 3) forma de imprimare.

alt material) pe forma respectivă; presarea suportului pe formă, pentru ca suprafața acestuia să se aplice bine și cu putere pe suprafața activă a formei, astfel încît să se producă decalcul cernelii; ridicarea suportului gata tipărit de pe formă și scoaterea lui din mașină. Ca funcțiune secundară mașina de tipar asigură uscarea cernelii depuse pe suport.

Ungerea formei de tipar cu cernelă se realizează cu aparatul sau mecanismul de cernelă, constituit din valuri și jgheabul de cernelă, ca elemente principale,

din organe de antrenare, cum și din dispozitive cari asigură funcționarea și manevrarea lor (de oprire a valurilor, de siguranță, de echilibrare, de reglare a înălțimii valurilor, de compensare a cernelii, de deschidere a valurilor).

Valurile de cernelă sînt piese de formă cilindrică, construite fie în întregime din oțel, bine lustruit, fie avînd un ax metalic pe care e aplicată o îmbrăcăminte de lemn, acoperită cu o masă elastică (clei de valuri sau cauciuc). După funcțiunea pe care o îndeplinesc în ansamblul mecanismului de cernelă, se deosebesc: val ductor, val alimentator (ridicător, transportor), val frecător și val ungător (purtător).

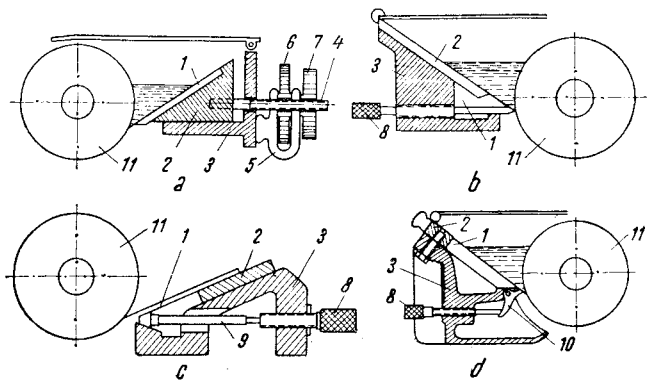
Valul ductor e primul val al aparatului de cernelă al unei mașini de tipar, construit în întregime din metal, cu suprafața laterală liberă și avînd un diametru mai mare decît al valurilor următoare. Acest val se reazemă pe rigla jgheabului de cernelă și, prin rotire, scoate din jgheab cernelă, care, periodic, e luată prin contact de valul alimentator.

Valul alimentator ajunge alternativ, printr-o mișcare oscilantă, în contact cu valul ductor și cu primul val frecător, luînd cernelă de pe primul și cedînd-o celui de al doilea.

Valul frecător (sînt mai multe astfel de valuri) freacă cernelă de tipar pentru a realiza un strat de cernelă omogen și de grosime uniformă. Aceste valuri execută, pe lîngă mișcarea lor de rotație, și o mișcare alternativă în direcție axială.

Valul ungător ia cernelă de la ultimul val frecător sau de la un val ungător intermediar și o cedează valului ungător următor sau o aplică pe suprafața activă a formei de tipar.

Jgheabul de cernelă e rezervorul permanent din care se alimentează cu cernelă mecanismul de cernelă al mașinii



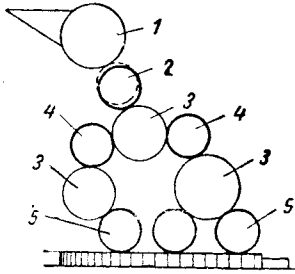
II. Diverse tipuri de jgheaburi de cernelă.

a) cu reglare prin piulițe; b) cu reglare prin șuruburi; c) cu reglare prin efect de pană; d) cu reglare prin pîrghie intermediară; 1) cuțit; 2) suportul cuțitului; 3) corpul jgheabului; 4) șuruburi-prizoniere; 5) suport; 6 și 7) piulițe de reglare a cuțitului; 8) șurub de reglare; 9) tijă cu cap prismatic; 10) pîrghie de reglare; 11) val ductor.

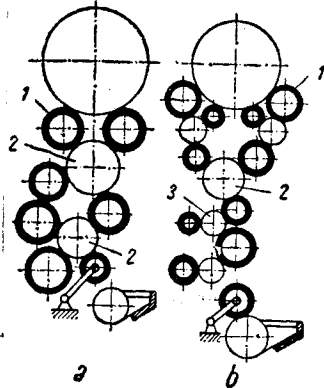
de tipar, la fiecare turație a acestuia. Jgheabul se compune din: corp (montat pe părțile laterale ale mașinii), cuțitul de aprovizionare (montat în interiorul corpului, cu lama pe suprafața valului ductor, cu a cărei tangentă în punctul de contact formează un unghi ascuțit, în care se menține cernelă) și dispozitivul de reglare a debitului de cernelă. După modul de construcție a acestui dispozitiv, jgheaburile de cernelă sînt: cu reglare

prin piulițe (v. fig. II a), cu reglare prin șuruburi (v. fig. II b), cu reglare prin efect de pană (v. fig. II c) și cu reglare prin pîrghie intermediară (v. fig. II d).

În fig. III e reprezentată schema de principiu a unui mecanism de cerneală pentru o mașină de tipar plan, cilindrică, iar în fig. IV, schema unor mecanisme de cerneală pentru rotative cari tipăresc ziare (fig. IV a) și reviste ilustrate (fig. IV b).

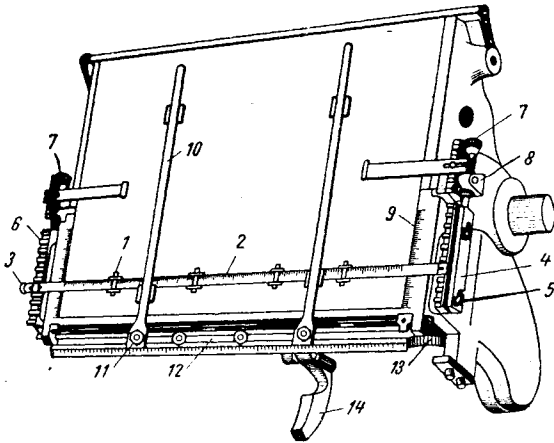


III. Mecanism de cerneală pentru o mașină de tipar plan, cilindrică, cu un grup de nouă valuri.
1) val ductor; 2) val alimentator; 3) valuri frecătoare metalice; 4) valuri frecătoare elastice; 5) valuri ungătoare.



IV. Schema mecanismelor de cerneală pentru mașini rotative.
a) pentru tipărirea ziarelor; b) pentru reviste ilustrate; 1) valuri ungătoare; 2) cilindru de frecare; 3) val frecător.

Așezarea hîrtiei pe forma de tipar se realizează cu ajutorul mecanismului sau aparatului de alimentare cu hîrtie, care face

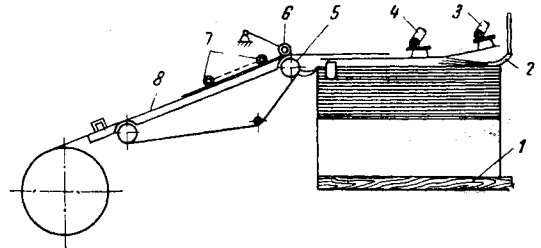


V. Dispozitivul de alimentare cu hîrtie la o mașină plană (mașină cu presare paralelă).

1) semnele pentru limitarea locului de așezare a hîrtiei; 2) bandă de oțel; 3) șurub; 4) organ de susținere fixat cu șuruburi; 5, 6) dantură de reglare; 7) șurub de reglare; 8) suport; 9) gradațiile piesei de presiune; 10) limbă de apăsare fixată cu șurubul 11; 12) culisă articulată de piesa de presiune cu șurubul 13; 14) pîrghie.

parte din construcția însăși a mașinii. Acest mecanism, care e alcătuit din dispozitivul semnelor (laterale și frontale) și din mecanismul de prindere a hîrtiei, e mai simplu la mașinile plane (de ex. la mașinile cu presare paralelă) (v. fig. V), și construit în diferite tipuri, cu

acționare mecanică sau pneumatică, la mașinile de tipar înalt cilindrice, de tipar adînc sau de tipar plan. În fig. VI e reprezen-



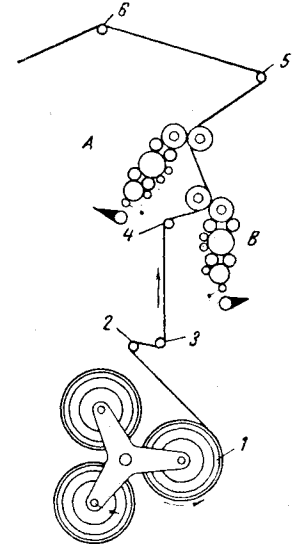
VI. Aparat de alimentare automată, cu hîrtie în coli, la o mașină de tipar adînc
1) masă pentru hîrtie; 2) ajutor; 3, 4) ventuze; 5) cilindru ridicător; 6, 7) role;
8) masă de așezat coli.

taț schema unui aparat de alimentare automată, cu hîrtie în coli, a unei mașini de tipar adînc, iar în fig. VII, schema mecanismului de alimentare cu hîrtie în sul, a unei mașini rotative.

Presarea suportului pe formă, care asigură decalcul cernelei pe suport, poate fi efectuată prin următoarele procedee:

Presiunea unei plăci pe o formă de tipar plană (v. fig. VIII a), care constituie principiul mașinilor plane verticale tipografice (tipar înalt), adică al primelor mașini de tipar (prese de mînă) și al mașinilor tighel actuale.

Presiunea unui cilindru a cărui generatoare se sprijină pe



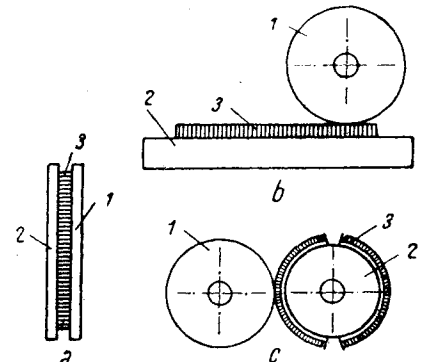
VII. Schema mecanismului de alimentare cu hîrtie în sul, a unei mașini rotative.

A și B) mecanismele de imprimare și de cerneală; 1) sul de hîrtie; 2...6) cilindri conducătoare.

forma plană (v. fig. VIII b), care constituie principiul mașinilor plane tipografice (tipar înalt) și litografice (tipar plan) cu

VIII. Principiul de funcționare al mașinilor de imprimat.

a) mașină de imprimat plană (presiunea unei plăci pe o formă plană); b) mașină de imprimat cilindrică (presiunea unui cilindru pe o formă plană); c) mașină de imprimat rotativă (presiunea unui cilindru pe o formă cilindrică); 1) piesă de presiune; 2) fundamentul formei de imprimare; 3) formă de imprimare.



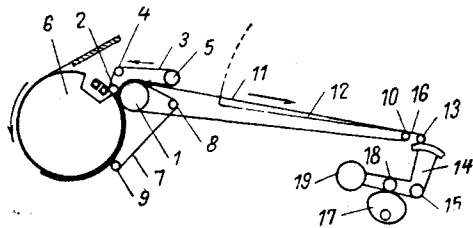
cilindru (orizontale), cum și al mașinilor „taille douce” (tipar adînc); forma de tipar se deplasează sub cilindru sau cilindrul se deplasează pe forma respectivă.

Presiunea unei bare (frecător) care se sprijină pe forma plană și care e principiul mașinii litografice de mână sau al mașinii litografice pentru probe; forma se deplasează sub bară, la fel ca în cazul cilindrului.

Presiunea unui cilindru pe o formă de asemenea cilindrică (v. fig. VIII c), care e principiul obișnuit al mașinilor offset (v.), al mașinilor rotoheliografice (v. și sub Rotoheliografie), cum și al mașinilor rotative pentru toate procedeele de tipar. La aceste mașini hîrtia se înfășoară pe cilindrul care realizează presiunea (cilindrul de presiune) acoperit cu un strat elastic, numit așternut, tipărirea necesitînd o putere mecanică mai redusă decît tipărirea pe principiul plan, unde trebuie aplicată dintr-o dată întreaga putere necesară, deoarece întreaga suprafață a hîrtiei se apasă deodată pe formă.

Ridicarea hîrtiei imprimată de pe forma de tipar și evacuarea ei din mașină, pe masa de depozitare, se realizează cu ajutorul aparatului de evacuare, care variază de la un sistem de mașină de tipar la altul și în funcțiune de felul lucrărilor pentru cari e utilizată mașina.

În fig. IX e reprezentat un mecanism pentru evacuarea imprimatelor la mașini pentru tipar înalt, cu cilindrul opritor, iar

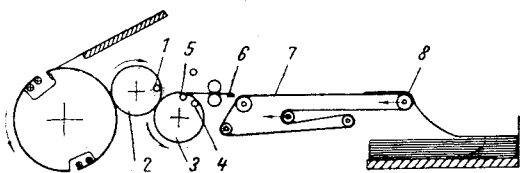


IX. Mecanism pentru evacuarea imprimatelor la mașinile pentru tipar înalt, cu cilindrul opritor.

1) cilindru de transport; 2,4,5,8,9,10) roți directoare; 3,7,11) șireturi; 6) cilindrul de presiune; 12) vergele de evacuare; 13) ax; 14) sectorul pirghiei de evacuare; 15) bolt; 16) opritorul vergelelor; 17) camă de comandă; 18) rolă; 19) contragreutate.

În fig. X, un mecanism similar pentru evacuarea imprimatelor fără atingerea feței imprimate a colii.

Mașinile de tipar pot imprima hîrtia fie în coli (mașina fiind alimentată manual sau automat), fie în sul, într-o singură



X. Mecanism de evacuare a imprimatelor fără atingerea feței imprimate a colii. 1) clapă de prindere anterioară a colii de hîrtie; 2) disc; 3) cilindrul de întoarcere a colii; 4,5,6) clape posterioare de prindere a colii de hîrtie; 7) cărucior cu șireturi; 8) sul.

culoare (mașini monocrome) sau în mai multe culori (mașini policrome), pe față și pe verso deodată, în cursul unui singur ciclu de lucru al mașinii. Mașinile moderne de tipar în coli cu alimentare automată (cu aparate automate de pus hîrtia) pot imprima pînă la 8000 de foi pe oră, iar mașinile moderne pentru tipar în sul pot atinge viteza de 10 m hîrtie pe secundă.

Există și mașini combinate cari, la un singur ciclu de lucru al mașinii, tipăresc prin procedee de tipar diferite (de ex. tipar înalt-offset, tipar adînc-offset, tipar adînc-flexografic).

Acestea se folosesc mai ales la tipărirea ambalajelor și în general sînt mașini rotative cari tipăresc hîrtia din sul.

Pe lîngă mașinile de tipărit universale (diverse lucrări) se folosesc și mașini specializate, destinate unui anumit fel de tipărituri (de ex.: mașini pentru bilete, pentru formulare, pentru diagrame, pentru etichete, pentru ambalaje, pentru bancnote și hîrtii de valoare, etc.).

Se construiesc și agregate de tipar complexe, cari efectuează, afară de tiparul propriu-zis, și operațiile cele mai diverse de finisaj (perforare, pliere, tăiere, împachetare, formare de punji, etc.).

Mașini pentru tipar înalt (pantografic): Aceste mașini se compun din suportul de metal care susține forma de tipar și care poate fi plan (așezat orizontal sau vertical) sau cilindric (cînd e plan se numește fundament); aparatul de cerneală; piesa care presează hîrtia pe clișeu și care poate fi plană (dispusă orizontal sau vertical) sau cilindrică (cilindru de presiune); dispozitivul de alimentare cu hîrtie a mașinii și dispozitivul de scoatere a hîrtiei tipărite; sistemul de acționare și dispozitive anexe (de pliat-fălțuit, tăiat, perforat, etc.), mai ales la mașinile cari tipăresc în suluri.

Mașinile de tipar înalt sînt fie mașini plane, cari tipăresc hîrtia numai în coli, fie mașini rotative, cari tipăresc hîrtia atît în coli (mai rar), cît și în suluri (cele mai obișnuite).

Mașinile de tipar plane se împart, după poziția fundamentului, care poate fi vertical sau orizontal, în: mașini de tipărit verticale și mașini de tipărit orizontale (sau cilindrice).

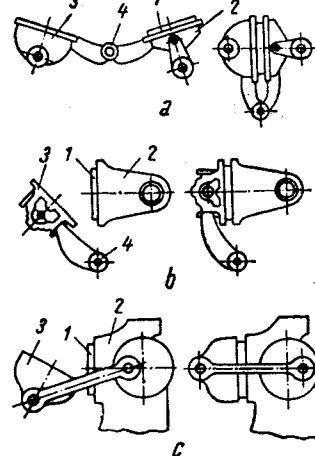
Mașinile de tipărit verticale sînt fie cu acționare manuală, numite boston (pe cale de dispariție), fie mecanică, cunoscută și sub numirea de tighel.

Bostonul (v. Boston, presă ~) e o mașină simplă pentru format redus (10×15 și 20×25 cm), cu acționare manuală, în prezent pe cale de dispariție.

Mașinile tighel sînt mașini plane verticale cu acționare mecanică pentru formate pînă la 35×50 cm, cu o productivitate pînă la circa 3000 de coli tipărite pe oră și cari necesită puteri pînă la 2,5 kW.

După mișcarea de lucru a piesei de presiune prin raport cu fundamentul, se deosebesc: mașini tighel la cari se deplasează atît piesa de presiune cît și fundamentul forme de tipar; mașini tighel cu piesa de presiune oscilantă (sau basculantă) și cu fundamentul forme de tipar imobil, și mașini la cari piesa de presiune execută o mișcare complexă, iar fundamentul forme de presiune e fix.

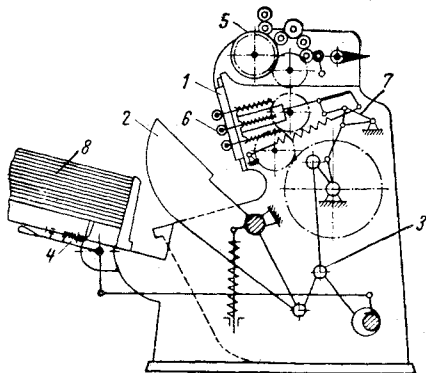
La mașinile e primul tip (v. fig. XI a), forma de tipar 1 e așezată pe fundamentul 2, iar presiunea e realizată prin intermediul piesei de presiune 3. Atît fundamentul de formă, cît și piesa de presiune oscilează în jurul axului comun 4, la care sînt articulate. În momentul tipării, piesa de presiune, prin întreaga sa suprafață plană de lucru, presează simultan hîrtia pe forma de tipar. Se construiesc și mașini de acest tip la cari fundamentul și piesa de presiune nu sînt articulate între ele, ci sînt independente.



XI. Sistemele de imprimare a mașinilor tighel.

Mașinile tighel de tipul al doilea au suprafața plană a fundamentului pe care se găsește forma de tipar 1 așezată în poziție verticală (v. fig. XI b). Piesa de presiune 3 execută o mișcare oscilantă în jurul axului 4. Ca și la mașinile de primul tip, suprafața de lucru a piesei de presiune, la deplasarea acesteia, e înclinată sub un anumit unghi, față de suprafața fundamentului, venind în poziția paralelă cu planul formei de tipar numai în momentul tipării. De aceea, în cazul când forma de tipar nu e corespunzătoare, presiunea piesei de presiune asupra formei de tipar e neuniformă. Mașinile din această categorie se utilizează în special pentru tipărirea diferitelor formulare.

La mașinile de tipul al treilea, fundamentul 2 al formei de tipar 1 (v. fig. XI c), ca și la mașinile din categoria a doua, e fix, fiind așezat în poziție verticală sau cu o mică înclinare față de verticală, iar piesa de presiune 3 execută o mișcare mai complexă. La început e așezată în poziție înclinată și, sub influența mecanismului de acționare, execută o mișcare basculantă în direcția fundamentului formei de tipar. Când ajunge în poziția extremă, ea nu vine încă în contact cu forma de tipar, ci se mai deplasează încă, printr-o mișcare de translație, și numai la sfârșitul cursei presează hârtia pe forma de tipar, deodată și uniform cu întreaga sa suprafață. Aceste mașini, în general de construcție masivă, sînt cele mai moderne și se utilizează, de obicei, pentru executarea tipărilor ilustrate și policrome, cu tiraj mare.



XII. Schema unei mașini tighel de tip III cu aparat automat de pus coli.

- 1) fundament de formă; 2) piesă de presiune; 3) mecanism pentru acționarea piesei de presiune; 4) mecanism de cuplare și decuplare a presiunii; 5) grupul de frecare al aparatului de cerneală; 6) căruciorul valurilor ungătoare; 7) mecanism pentru acționarea căruciorului; 8) dispozitiv automat de pus coli.

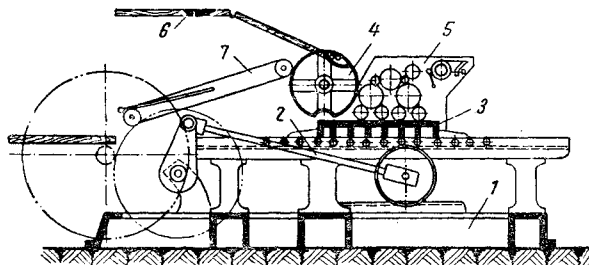
Fig. XII reprezintă schema unei mașini tighel de acest tip, cu aparat automat de pus coli.

Mașinile de tipărit orizontale sau mașinile de tipărit cilindrice sînt echipate cu fundament mobil, pe care se așază forma de tipar, și cu cilindru de presiune, care se rostogolește pe forma de tipar la deplasarea fundamentului. Există și mașini (mai ales mașinile de corectură) la cari fundamentul e fix, iar cilindrul de presiune, montat pe un cărucior mobil, se rostogolește peste fundament, paralel cu suprafața plană a acestuia.

Mașinile cilindrice se construiesc pentru tiraje pînă la 4000 de coli pe oră și formate pînă la 86x122 cm (format A0 brut). Necesită puteri pînă la 5-6 kW, dacă tipăresc o singură culoare, și pînă la 15 kW, dacă tipăresc două culori.

După construcția ansamblului de tipărit, se deosebesc: mașini cu cilindru opritor, mașini cu două ture (cu rotație continuă), mașini cu o tură și mașini cu cilindru reversibil (cu rotație oscilantă), iar după gradul de mecanizare a procesului: mașini de tipărit la cari alimentarea cu coli de hîrtie se face manual, mașini de tipărit cu dispozitive automate separate (demontabile) de pus coli de hîrtie și mașini de tipărit cu dispozitive înglobate de pus coli de hîrtie (mașini automate de tipărit plane).

Mașina cu cilindru opritor (v. fig. XIII) are fundamentul mobil, iar cilindrul de presiune efectuează o rotație completă

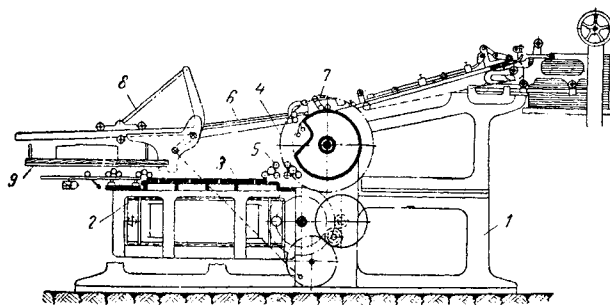


XIII. Mașină de tipărit plană, cu cilindru opritor.

- 1) batiu; 2) mecanism pentru acționarea fundamentului; 3) fundament; 4) cilindru de presiune; 5) aparat de cerneală; 6) masă de pus coli; 7) mecanism pentru scoaterea colilor tipărite, masă de recepție și mecanism de acționare a mașinii.

la cursa de ducere a fundamentului (cursa activă), exercitînd presiunea de imprimare, și se oprește la cursa de întoarcere a fundamentului (cursa în gol). Pentru realizarea acestor deplasări, de ambele părți ale fundamentului se găsesc două cremaliere, cari angrenează roțile dințate, montate pe cilindrul de presiune. Într-un anumit sector, dinții acestor roți sînt rețezați. Dacă locul de rețezare se amplasează în dreptul cremalierei fundamentului, atunci roțile dințate ale cilindrului de presiune ies din angrenarea cu cremaliera și fundamentul se poate deplasa, în timp ce cilindrul de presiune rămîne imobil. La cursa de lucru a fundamentului, cremalierele sînt angrenate cu roțile dințate, cilindrul de presiune se rostogolește pe forma de tipar și pe hîrtie se obține tiparul respectiv. La cursa de înapoiere, roțile dințate ies din angrenarea cu cremaliera, cilindrul de presiune se oprește și forma de tipar trece pe sub cilindrul de presiune fără a intra în contact cu acesta.

Mașina de tipărit cu două ture (v. fig. XIV) are fundamentul formei de tipar mobil, cilindrul de presiune rostogolindu-se



XIV. Mașină de tipărit plană, cu două ture.

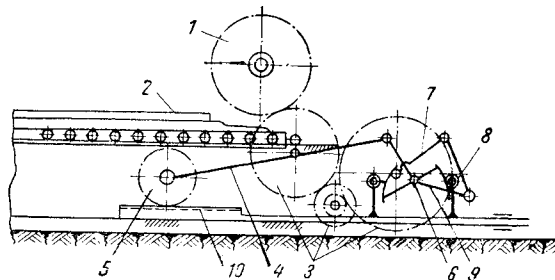
- 1) batiu; 2) mecanism pentru acționarea fundamentului mașinii; 3) fundament; 4) cilindru de presiune; 5) aparat de cerneală format din două grupuri de valuri și placa de cerneală; 6) masă de pus coli și mecanismele de avansare a colilor la cilindrul de presiune; 7 și 8) mecanism de scoatere a colilor tipărite; 9) masă de eliminare a colilor de hîrtie.

pe acest fundament într-o rotație completă, în timpul cursei de ducere, și într-o a doua rotație completă în timpul cursei de întoarcere a acestuia. Fundamentul și cilindrul de presiune sînt echipate cu sisteme separate de acționare. În timpul operației de tipărire, cilindrul de presiune exercită o presiune (presiunea de tipărire) pe forma de tipar, în timp ce la cursa de înapoiere a fundamentului, fiind ridicat față de acesta, nu mai vine în contact cu forma de tipar.

Mașinile cu două ture se construiesc și pentru tiparul cu două culori la o singură trecere prin mașină. În acest caz mașinile respective sînt formate din: două ansambluri de tipărire, cu cilindru intermediar între ele; două aparate de cerneală; dispozitiv automat pentru alimentarea și deplasarea colilor de hîrtie, cu masa de recepție și sistemul de acționare corespunzător. Ansamblurile de tipărire și aparatele de cerneală sînt similare constructiv cu acelea de la mașina cu două ture pentru tipar monocrom.

Mașina de tipărit cu o singură tură, folosită mai rar și pentru formate mai mici, se deosebește prin sistemul de acționare a aparatului de tipărire, care diferă de cel al mașinilor cu cilindru opritor și al celor cu două ture.

Cilindrul de presiune 1 (v. fig. XV) și fundamentul 2 sînt acționare la fel ca la mașinile de tipărit cu două ture, de trans-



XV. Mașină de tipărit cu o singură tură.

misiuni separate. De la motorul electric, mișcarea de rotație e transmisă la arborele de acționare, iar de la acesta, printr-un sistem de angrenaje 3, la cilindrul de presiune, care se rotește cu o turație constantă și cu o viteză periferică egală cu a fundamentului, și în cursul unui ciclu de funcționare a mașinii execută o rotație completă. La cursa de ducere, de lucru (utilă), cilindrul de presiune se rostogolește pe forma de tipar și pe o parte a circumferenței sale realizează presiunea și, deci, tipărirea. Din cauză că execută o singură rotație pentru o cursă dublă a fundamentului, cilindrul de presiune al mașinilor cu o singură tură e aproape de două ori mai mare decât diametrul cilindrului de presiune de la mașinile cu două ture, pentru același format al fundamentului. Rostogolindu-se pe forma de tipar, cilindrul de presiune efectuează numai o semirotație. Pe o jumătate a circumferenței cilindrului de presiune se află așezat așternutul, prin intermediul căruia se realizează presiunea asupra formei de tipar. Cealaltă jumătate se află într-un plan inferior față de așternut și de aceea, la cursa de înapoiere a fundamentului, cilindrul de presiune nu vine în contact cu forma de tipar.

Fundamentul mașinii e pus în funcțiune de un mecanism bielă-manivelă, care transmite mișcarea prin bara de tracțiune 4, la osia montată 5. Arborele cu manivelă 6 se rotește neuniform — la cursa de lucru a fundamentului, mișcarea sa e încetinită, iar la cursa de înapoiere (în gol), mișcarea e accelerată. Neuniformitatea mișcării se realizează cu ajutorul mecanismului cu două manivele, 7, acționat de un motor electric, și 9, montat pe arborele principal al mașinii, cuplat cu manivela 7 prin intermediul inelului 8.

Acest mecanism neasigurînd singur realizarea perfectă a mișcării uniforme a fundamentului, mașina e echipată și cu mecanismul cu cremalieră mobilă 10, pe care se rostogolește osia montată 5, care se poate deplasa în ghidaje, în direcție longitudinală. Mișcarea cremalierii e condusă de camele care acționează asupra rolelor de pe cadrul cuplat rigid cu cremaliera mobilă.

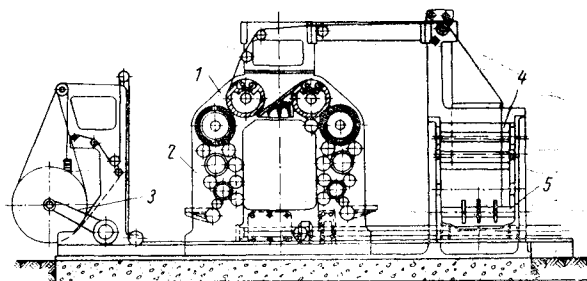
Pentru a asigura la cursa de lucru a fundamentului o concordantă exactă între viteza periferică a suprafeței de lucru

a cilindrului de presiune și viteza de deplasare a fundamentului, pe cilindru e fixat un sector dințat, care intră în angrenare cu cremaliera montată pe latura superioară a fundamentului mașinii.

Mașina plană cu cilindru reversibil (cu rotație oscilantă) permite evitarea contactului între fața tipărită a colii de hîrtie și șireturile, spetezele sau suprafețele cilindrice care pot periclita tiparul. La această mașină fundamentul, în cursa lui de ducere, antrenează cilindrul de presiune, realizînd tipărirea, iar la cursa de întoarcere, în loc să se oprească, conține să fie antrenat de fundament, rotindu-se în sens contrar. În cursul rotației contrare, cilindrul de presiune e ridicat în sus, și nu mai vine în contact cu forma. Rotația cilindrului în sens contrar e folosită pentru scoaterea frontală a colii fără intermediul sforilor.

Mașinile de tipărit rotative se împart, după modul cum se face alimentarea cu hîrtie pentru tipărire, în: mașini pentru tipărirea pe hîrtie în suluri (rotative cu hîrtie în suluri) și mașini pentru tipărirea pe hîrtie în coli (rotative pentru hîrtie în coli). Partea comună a acestor mașini consistă în utilizarea stereotipiilor curbe, montate pe cilindrele port-formă (sau cilindrele port-cliseu).

Mașina rotativă de tipar înalt, pentru hîrtie în suluri, e compusă din aparatul de tipărire 1, aparatul de cerneală 2, aparatul de alimentare cu hîrtie în suluri 3, aparatul plan (de fălțuit) 4, transportorul de eliminare 5 și sistemul de acționare (v. fig. XVI).



XVI. Mașină rotativă de tipar înalt, pentru hîrtie în suluri.

Forma de tipar, adică stereotipia cilindrică, e înlocuită în cazul mașinilor de tipar flexografic (v.), folosite în special la tipărirea ambalajelor și a șervețelilor de hîrtie, prin clișee de cauciuc pentru cari se întrebunțuează cerneluri fluide alcoolice.

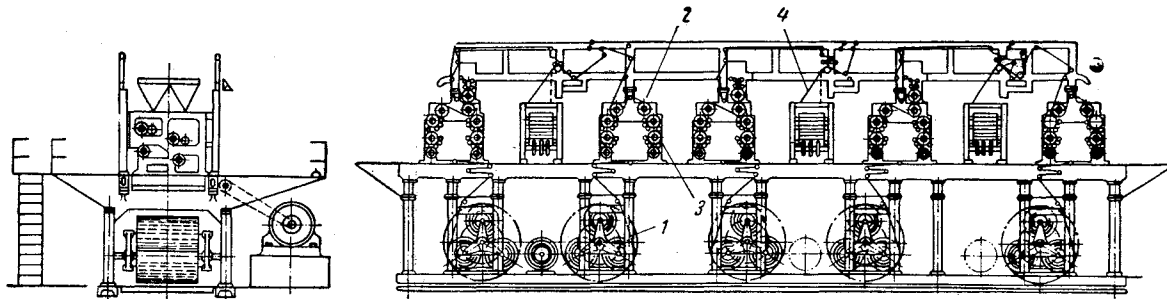
Hîrtia în suluri e introdusă în ansamblul de tipărire cu ajutorul cilindrului de conducere. Ea trece mai întîi între prima pereche de cilindri ale aparatului de tipărire: pe cilindrul port-formă, pe care se află plăcile de stereotipie, și pe cilindrul de presiune, pe care e întins așternutul, obținîndu-se tiparul uneia din fețe. La trecerea la cea de-a doua pereche de cilindri, tiparul se obține pe verso hîrtiei.

Banda de hîrtie cu cele două fețe tipărite e introdusă în aparatul de fălțuit, unde întîi se execută îndoitura longitudinală cu ajutorul pîlniei de fălțuit. După aceea, banda de hîrtie e tăiată în coli separate, cari se fălțuiesc în funcțiune de modul de prezentare a ediției, prin îndoiri paralele și perpendiculare. Ziarele, gata executate, sau tipări-turile în formă de cărți sau reviste, se scot din aparatul de fălțuit și se așază pe un transportor special.

Dacă prin caracterul tipăriturilor nu e nevoie de fălțuire, banda de hîrtie se taie în coli, cari cu ajutorul unui mecanism special se așază pe transportorul de evacuare.

La mașinile rotative pentru tipar înalt, folosite la tipărirea ziarelor, principalele aparate sînt așezate, în general, pe două niveluri (v. fig. XVII), dispozitivele pentru hîrtia în

port-formă ca la mașinile monocrome. Din cauză însă că formele de tipar sînt confecționate prin matrițare, mașinile respective nu pot tipări ilustrații cu raster fin.



XVII. Mașină rotativă de tipar înalt, pentru tipărirea ziarelor.

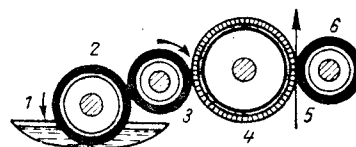
suluri 1, găsindu-se la nivelul inferior, iar aparatele de tipărire 2 la nivelul superior. La același nivel se găsesc aparatele de cerneală 3 și aparatele de fălțuit 4, cari deservesc unu sau două grupuri de tipărire.

Agregatele de tipărit ziare, cu mai multe suluri de hîrtie, se construiesc, de obicei, pentru o lățime dublă, pe cilindrul port-formă putîndu-se așeza în lățime un număr dublu de plăci de stereotipie. O asemenea construcție, care folosește suluri

La aceste mașini nu se tipăresc, de obicei, ediții de pe clișee în tonuri executate prin selecțiune de culori.

Mașina rotativă cu hîrtie în suluri, pentru tipar în culori (v. fig. XVIII), e compusă din instalații pentru sulurile de hîrtie, secții de tipărire, aparate de cerneală, dispozitive de fălțuit și de transport, construite în linii generale la fel ca și în cazurile mașinilor pentru tipar monocrom. Pentru combaterea copierii cernei, mașina e echipată cu un sul intermediar de maculatură.

În funcțiune de numărul culorilor cari se tipăresc, principalele mecanisme ale mașinii pot fi amplasate în mod diferit.



XIX. Principiul de funcționare al unei mașini pentru tipar flexografic.

1) val de cerneală; 2) val intermediar; 3) cilindru banda de hîrtie trece succesiv printr-o serie de aparate de tipărire, fiecare dintre acestea executînd tiparul cu o singură culoare, pe ambele fețe ale benzii. Sistemul de deplasare a hîrtiei e construit astfel, încît pe ambele fețe ale benzii de hîrtie pot fi aplicate cerneluri în diferite combinații. Dacă, de exemplu, mașina are cinci aparate de cerneală, atunci patru

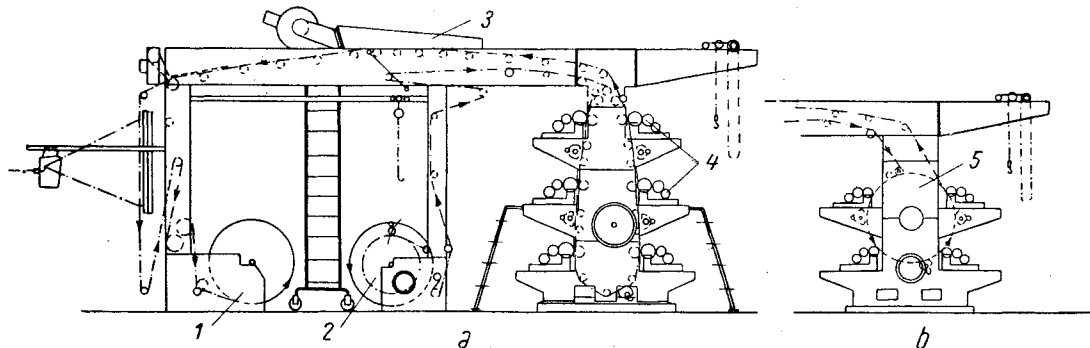
La mașinile pentru tipar în culori, cu hîrtie în suluri, cu hîrtie dublu late, permite dublarea numărului de ziare tipărite în cursul unei singure rotații a cilindrelor aparatului de tipărire, mărirea formatului ziarului și, în același timp economisește suprafețele de producție.

XVIII. Schema de principiu a funcționării unei mașini rotative, pentru hîrtie în suluri.

Mașinile rotative în culori, pentru hîrtie în suluri, sînt destinate tiparului policrom, în special pentru reproducerea originalelor cari nu necesită aplicarea succesivă a culorilor. Ele

utilizează ca forme de tipar plăci de stereotipie executate prin aceleași metode și montate pe același tip de cilindre

culori pot fi aplicate pe fața întii și una pe verso, sau trei culori pe suprafața din față și două pe verso.



XX. Mașină pentru tipar flexografic în șase culori (a) și în patru culori (b).

1) cilindru înfășurător; 2) cilindru desfășurător; 3) dispozitiv de uscare; 4) grupuri imprimatoare separate pentru cele șase culori; 5) cilindru central de presiune.

utilizează ca forme de tipar plăci de stereotipie executate prin aceleași metode și montate pe același tip de cilindre

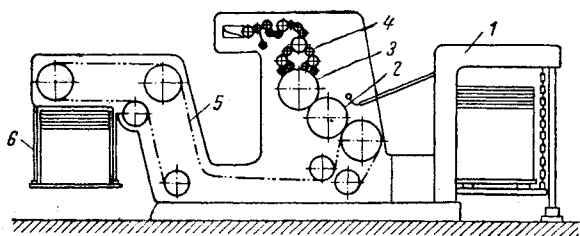
culori pot fi aplicate pe fața întii și una pe verso, sau trei culori pe suprafața din față și două pe verso.

Mașinile pentru tipar flexografic sînt tot mașini rotative de tipar înalt, pentru hîrtie în suluri cu viteze mai mici, dar cari folosesc clișee de cauciuc și cerneluri fluide alcoolice. În fig. XIX e indicat principiul de funcționare al acestor mașini, iar în fig. XX, schema unor mașini flexografice cu șase culori (a) și cu patru culori (b), și cilindru central de presiune.

Mașinile rotative de tipar înalt, pentru hîrtie în coli, se împart în: mașini de tipar pe o față într-o culoare (monocrome), mașini de tipar față-verso într-o culoare și mașini de tipar în mai multe culori (policrome).

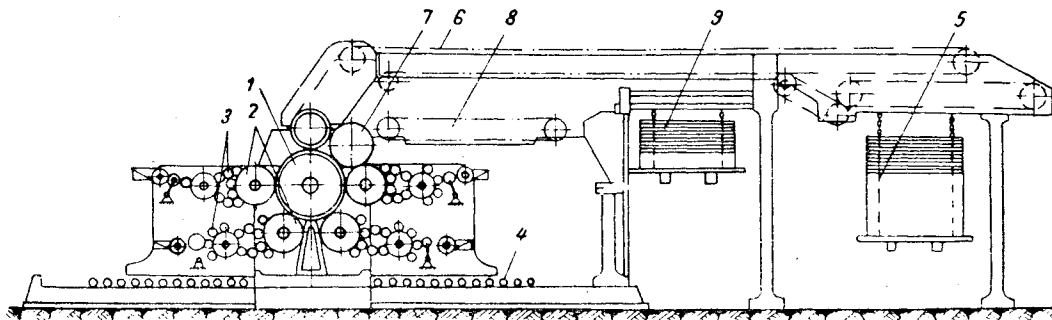
La mașinile de tipar într-o culoare pot fi tipărite ediții cu un număr mare de ilustrații în tonuri, calitatea ilustrațiilor obținute la aceste mașini nefiind cu nimic inferioară celei obținute la mașinile de tipar plane.

Productivitatea acestor mașini e de 2...3 ori mai mare decît productivitatea mașinilor de tipar plane, astfel că tipărirea multor publicații ilustrate, cari în prezent se execută în tiraje mari la mașinile de tipar plane, e mai avantajoasă pe mașini de tipar rotative cu hîrtie în coli.



XXI. Mașină de tipar monocrom.

Mașina de tipar monocrom (v. fig. XXI) e compusă din dispozitivul automat de pus coli 1, cilindru de presiune 2, cilindru port-formă 3, aparatul de cerneală 4, transportorul 5 și masa de eliminare 6.



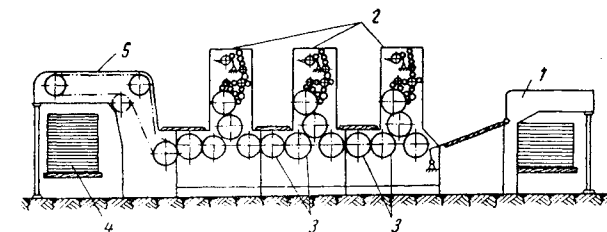
XXIII. Mașină de tipar în tetracromie.

Mașina de tipar policrom (v. fig. XXII) e compusă din aparatul automat de pus coli 1 și din trei secții de același tip 2, fiecare dintre acestea fiind alcătuită din cilindrele auxiliare, de presiune și port-formă, și din aparatul de cerneală. De la o secție la alta pentru tipărirea culorilor următoare, colile tipărite se transmit prin intermediul cilindrelor 3, ajungînd la masa de eliminare 4, cu ajutorul transportorului cu lanț 5.

Unele mașini rotative în culori cu hîrtie în coli sînt prevăzute, în locul cilindrelor intermediare de transmitere, cu transportoare cu lanț. Tipărirea la aceste mașini se realizează de pe forme cilindrice (plăci de stereotipie), amplasate pe cilindru port-formă și fixate cu dispozitive de strîngere cu

fațete, asigurîndu-se astfel montarea lor precisă și potrivirea semnelor în timpul tipării.

La mașinile rotative cu hîrtie în coli, moderne, cilindru port-formă poate fi scos din mașină, potrivirea formei făcîndu-se la o instalație specială.



XXII. Mașină de tipar policrom.

du-se la o instalație specială. Datorită acestui fapt, putînd exista un cilindru port-formă, de schimb, potrivirea formei poate fi începută încă în timpul tipării pe forma precedentă.

Colile de hîrtie sînt introduse în mașină cu ajutorul unor dispozitive automate pneumatice de pus coli.

Aparatele de cerneală ale mașinilor rotative pentru hîrtie în coli au placa de frecare fixată pe cilindru de presiune, putîndu-se astfel realiza o frecare suplimentară a cernelii, întinsă pe valurile ungătoare, și sînt echipate cu un dispozitiv pentru spălarea valurilor (cu un lichid special), amplasat chiar pe mașină.

În fig. XXIII e reprezentată o mașină rotativă de tipar pe hîrtie în coli, pentru tipar în tetracromie. Ea e echipată cu cilindru de presiune 1, cu diametru mare, în jurul căruia sînt amplasate secțiile, compuse din cilindrele port-formă 2 și aparatele de cerneală 3. Fiecare secție e destinată pentru executarea tiparului cu o anumită cerneală (culoare). Aparatele de cerneală pot fi retrase de la cilindrele port-formă, cu ajutorul rozelor 4. Colile de hîrtie sînt introduse în mașină prin intermediul dispozitivului automat de pus coli 5, de unde, cu ajutorul transportorului 6, sînt transmise la cilindru auxi-

liar 7. De la acest cilindru, colile sînt introduse sub clapele cilindruului de presiune, de unde, o dată tipărite, sînt evacuate cu ajutorul transportorului 8, la masa de eliminare 9.

Mașinile pentru tipar plan (planografic) diferă după natura materialului din care e confecționată forma de tipar (clișeu) respectivă.

Pentru litografie (v.), mașinile de tipar (numite curent prese litografice), cari folosesc clișee de calcar litografic (v. sub Calcar), sînt compuse dintr-un fundament rezemat, prin intermediul unor rulouri cilindrice, pe două șine longitudinale, de-a lungul cărora se deplasează în mișcare rectilinie alternativă comandată printr-un mecanism cu bielă-

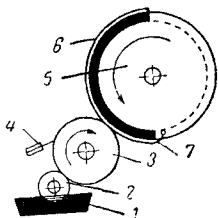
manivelă, roată dințată și cremalieră. Pe fundament sînt fixate clișeu, masa de umezire și masa de frecat cerneală. Hîrtia e adusă pe clișeu de un cilindru de presiune cu înveliș elastic, acoperit cu mușama, care angrenează cu fundamentul prin două roți dințate, fixate la extremitate. Cerneala specială pentru litografie e întinsă pe piatră cu ajutorul aparatului de cerneală. Piatra e umezită în părțile neutre cu ajutorul unui aparat de umezire, compus dintr-un dispozitiv de dat apă, cu cilindre de metal îmbrăcate cu pîslă, și din masa de umezire (placă de fontă îmbrăcată cu pîslă, de pe care valurile umezitoare iau apa). Așezarea colilor de hîrtie se face manual, de pe o masă așezată deasupra cilindrului de presiune, iar scoaterea lor se face manual sau automat. Tirajul acestei mașini e de circa 500 de coli pe oră.

Pentru *tiparul plan offset* (v. Offset, procedeul ~) se folosesc mașini de tipar speciale (v. Offset, mașină ~), cu cilindre metalice.

Mașinile pentru tipar adînc (calcografie sau tiefdruck), bazat pe imprimare rotativă, numit și *tipar rotoheliografic*, folosesc clișee cilindrice calcografice (cu semnele gravate în adîncime).

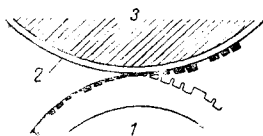
Aparatul de cerneală se găsește la partea de jos a mașinii și în față, fiind format (v. fig. XXIV) din jgheabul de cerneală 1, în care se rotește

valul de transport 2, cufundat în cerneală pe aproximativ $1/4 \cdot 1/3$ din periferia sa. Valul se acoperă pe toată suprafața sa cu o cantitate suficientă de cerneală pe care o predă cilindrului 3, cu forma de tipar. Pe acest cilindru se reazemă racleta 4, care șterge cerneala depusă, aceasta rămînînd numai în cavitățile gravate ale formei. Peste cilindrul formei 3 se rotește, în sens contrar, cilindrul de presiune 5 (cu diametrul dublu față de cel al cilindrului-formă), echipat cu așternut de cauciuc și cu un dispozitiv 6 de prindere și de susținere a colii de hîrtie 7, care e condusă între cilindrul formei și cilindrul de presiune. Sistemul de valuri și de cilindre de mai sus formează grupul de tipar. În momentul în care suprafața hîrtiei vine în contact cu suprafața cilindrică a formei, datorită suportului elastic (al așternutului) de cauciuc al cilindrului de presiune pe care e aplicată, hîrtia preia cerneala din cavitățile formei (v. fig. XXV). Pentru ca această preluare să se poată face complet și pentru a asigura o umplere completă a cavităților formei de tipar, se folosește la tipar o cerneală fluidă cu solvenți volatili (xilen, toluen, benzină, etc.) (v. Cerneală pentru rotoheliografie, sub Cerneală), care realizează și uscarea rapidă pe hîrtie a tiparului. Tot în scopul preluării în bune condiții a cernelii se folosește la tipar și o hîrtie specială puțin înclăită, avînd o cantitate mare de umplutură cît mai fină, astfel încît să aibă molicione și o bună capacitate de absorpție, un satinaj bun, pentru ca contactul cu forma să fie cît mai perfect, și o bună rezistență la prăfuire (v. și Hîrtie pentru rotoheliogravură, sub Hîrtie). Hîrtia respectivă, în special pentru tipărirea policromiilor, poate fi și cretată, avînd în acest caz o capacitate de tipărire foarte bună.



XXIV. Principiul de funcționare al mașinii rotoheliografice.

1) jgheab de cerneală; 2) val de transport; 3) cilindru cu forma de tipar; 4) racletă; 5) cilindru de presiune; 6) dispozitiv de prindere și de susținere a colii de hîrtie; 7) hîrtie.

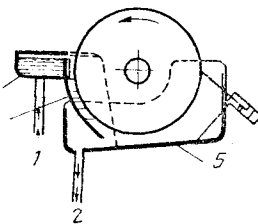


XXV. Preluarea cernelii de pe cilindrul formei de către hîrtie.

1) cilindrul formei; 2) hîrtie; 3) cilindru de presiune.

Aparatul de cerneală poate fi și de construcție mai simplă, fără val transportor, în care caz cilindrul-formă se rotește cufundat în parte în cerneala din jgheab. Acest aparat prezintă, însă, dezavantajul că, din cauza dimensiunilor mai mari, evaporarea cernelii și, deci, schimbarea viscozității, respectiv concentrația pigmentului, sînt mai puternice, și cerneala are tendința de depunere; pentru înlăturarea acestui dezavantaj, jgheaburile de cerneală sînt echipate, în partea de jos, cu un dispozitiv de amestecare.

La mașinile de construcție modernă, aparatul de cerneală prezintă o construcție specială, închisă (v. fig. XXVI), care asigură și un amestec continuu al cernelii. La acest sistem, cerneala curge dintr-un vas pe suprafața cilindrului-formă, cantitatea în exces fiind colectată într-un vas așezat sub cilindru, de unde e pompată la un rezervor de cerneală; iar de aici, în rezervorul de curgere. Pentru asigurarea viscozității necesare a cernelii și, deci, a concentrației uniforme în timpul tiparului, în special în cazul executării de policromii, aparatul de cerneală poate fi echipat și cu dispozitive speciale de control și de reglaj (prin adaus de solvenți) al cernelii.



XXVI. Aparat de cerneală, construcție închisă.

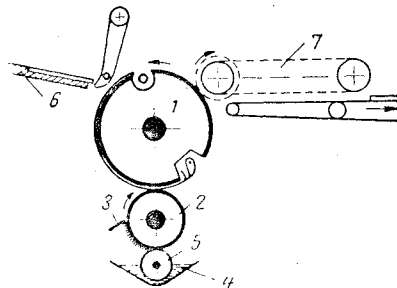
1) de la rezervorul de cerneală; 2) spre rezervorul de cerneală; 3) cuvă (jgheab) de alimentare; 4) tablă de dirijare a cernelii; 5) cuvă (jgheab) de colectare.

Mașinile de tipar rotoheliografic pot avea aparatul de cerneală completat și cu un aparat de suflare, care împrășcă aer pe suprafața formei, după ce racleta a șters cerneala. Aerul suflat contribuie la uscarea mai rapidă a porțiunilor cu tonuri deschise, în cari nu se găsește decît un strat subțire de cerneală, obținîndu-se astfel o variație în tonuri, în funcțiune de cantitatea de aer suflată.

După cum folosesc hîrtia sub forma de coli sau de suluri, se deosebesc:

Mașini rotoheliografice pentru tipar în coală (v. fig. XXVII), echipate cu unu sau cu mai multe grupuri tipăritoare, după cum sînt destinate tiparului într-una sau în mai multe culori, numai pe o față a hîrtiei sau pe ambele fețe.

Fiecare grup tipăritor are un jgheab de cerneală, un cilindru-formă pe care e aplicată racleta și un cilindru de presiune, care are numai jumătate din periferia sa acoperită de hîrtie, cealaltă jumătate fiind liberă pentru așezarea dispozitivului de fixare a așternutului și a prizătoarelor foii. După ultimul grup tipăritor se găsește un cilindru de transport, pentru depunerea colilor tipărite, și pe care sînt repartizate pe periferia sa, din distanță în distanță, prizătoare cari apucă coala, cînd e eliberată de cilindrul de presiune, și o predau dispozitivului de transport. Mașina poate fi echipată cu aparate automate de pus și de scos coli, atingînd, în acest caz, pînă la 7000 de tiraje pe oră.



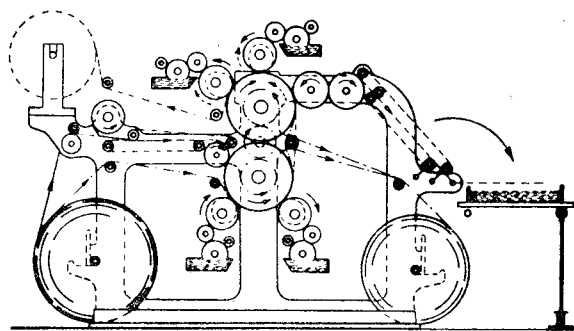
XXVII. Schema de principiu a unei mașini de tipar rotoheliografice în coală.

1) cilindru de presiune; 2) cilindru-formă; 3) racletă; 4) jgheab cu cerneală; 5) val de transport; 6) aparat de pus (alimentat) coala de hîrtie; 7) aparat de scos coala de hîrtie tipărită (stringător).

Mașini rotoheliografice pentru tipar în sul, cari se construiesc pentru executarea diferitelor combinații: pentru tipărire dintr-un sul sau simultan, din mai multe suluri; pentru tipar într-una sau în mai multe culori; cu un singur aparat de tăiere și îndoire a colilor tipărite sau cu mai multe astfel de aparate. Mașinile rotoheliografice pentru tipar adânc în sul au o construcție mai simplă decât mașinile rotative pentru tipar înalt sau offset (v. Offset, mașină ~), producția lor depinzând de numărul de grupuri de tipar. Viteza de rotație a acestor mașini atinge, în general, circa 10 000 rot/h, corespunzând unei producții de circa 8 000 de exemplare de ziare în patru pagini.

Mașinile moderne, cari realizează circa 20 000 rot/h, au jgheabul de cerneală (care trebuie să se usuce foarte repede), cilindrul-formă și raclata fiecărui grup tipăritor închise într-un spațiu etanș (capsulat), pentru ca vaporii liantului cernelii să nu iasă în atmosferă și să se recupereze solventul cernelii.

Fig. XXVIII reprezintă o mașină de tipar rotoheliografic în sul, cu patru grupuri tipăritoare, la care, după tipărirea



XXVIII. Tip de mașină rotoheliografică pentru tipar policrom din sul.

primei culori, banda e tăiată în coli, cari primesc apoi succesiv celelalte trei impresiuni.

În prezent se construiesc și **mașini combinate pentru tipar flexografic și rotoheliografic**, în special pentru imprimarea ambalajelor.

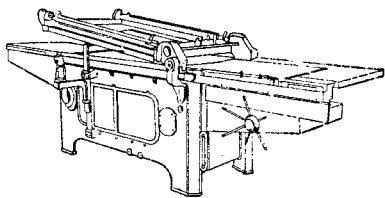
Mașinile pentru tipar serigrafic (v.) sînt acționate manual, semiautomat sau automat. Mașina cea mai elementară e o simplă masă pe care cadrul cu sită, montat pe șarniere, se poate apleca sau ridica pentru fiecare foaie care se imprimă. Imprimarea se face cu ajutorul unui sul sau al unei benzi de cauciuc, montate într-un suport de lemn care, prin spăsare, pune în contact hîrtia cu sita imprimatoare. Productivitatea acestei mașini e de 200...300 tiraje pe oră, putînd ajunge la 450 tiraje/oră, în cazul cînd se folosește o tablă pneumatică, unde foaia de hîrtie e menținută pe loc, prin sucțiune, pînă la ridicarea ramei.

Mașinile semiautomate, cari au dispozitivele de cerneală și sulul de raclaj montate pe cadru, produc tiraje duble.

În fig. XXIX e reprezentată o mașină pentru tipar serigrafic automată, la care

și ridicarea cadrului și mișcarea valului sînt complet mecanizate. Pe aceste mașini, cari ating tiraje pînă la 4000/oră, se poate lucra cu formate pînă la 86×112 cm.

Mașinile pentru tipar fără contact, cari lucrează pe principiul împoșcării cernelii pe hîrtia de im-



XXIX. Mașină automată pentru tipar serigrafic.

mat, se bazează pe existența a două circuite electrice, separate în mașină, și anume: un circuit (*circuitul de presarcină*) care trimite prin una din extremitățile lui un curent de electroni negativ asupra suprafeței clișeului cu cerneală, în timp ce cealaltă extremitate, pozitivă, încarcă suprafața hîrtiei astfel, încît cerneala e atrasă în lungul liniei de impresiune, — și un circuit (*circuit de report*) care funcționează prin intermediul a două lame (una la interiorul cilindului port-formă, constituind polaritatea negativă a circuitului, și alta în cilindru cu hîrtia imprimatoare, constituind polaritatea pozitivă a circuitului). Cînd se închide circuitul, polaritatea negativă descarcă electronii în direcția lamei cu polaritate pozitivă și cerneala imaginilor ionizate, trecînd între cele două lame, se depune (transferă) pe hîrtie. După ce hîrtia, de obicei din sul, a fost imprimată, e trecută peste ruloarele descărcătoare, la cari electrizarea e anulată prin punerea lor la pămînt.

În fig. XXX e reprezentată schema unei prese electronice pentru tipar fără contact. V. și Xerografie.

1. **Tipar, pl. tipare.** 3. Tehn., Mett.: Sin. Șablon (v. Șablon 2).

2. **Tipar.** 4. Ind. text.: Ansamblul detaliilor de îmbrăcăminte, confecționate din hîrtie, cari constituie modelul primului exemplar al produsului respectiv (tipar original).

Construirea tiparelor originale se face pe baza dimensiunilor corpului uman ca: dimensiuni lineare (de lungime și lățime) — și perimetri (de grosime), la cari se adaugă: rezervele pentru contracțiune; necesarul pentru cusături; rezerve pentru îndoituri în anumite locuri ale detaliilor produsului.

Tiparele originale au înscrise pe ele toate datele tehnice necesare construcției și servesc la confecționarea șabloanelor din carton, în care scop se transpun prin copiere pe acestea, iar după conturul înscris se taie cu unelte manuale sau cu mașina de tăiat.

3. **Tipar.** 5. Cs.: Ansamblu de piese cari, prin forma și prin modul lor de alcătuire, permit fabricarea prin turnare a diferitelor tipuri de elemente prefabricate de beton, beton armat și ipsos, folosite în construcții. Sin. (parțial) Cofraj (v.).

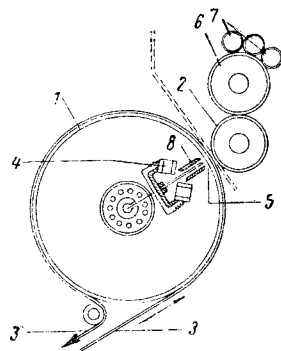
Din punctul de vedere al materialelor din cari se confecționează, se deosebesc tipare metalice, de lemn, de placaj de lemn, de plăci fibrolemnoase sau de plăci de lemn aglomerat, de ipsos, de beton, de nisip sau de argilă, de clei, de cauciuc, de materiale plastice sau tipare mixte (de lemn și metal, căpțușite sau nu cu placaje rezistente la umezeală; cu fundul metalic și cu părțile laterale de beton armat cu suprafața mozaicată; cu fundul de lemn sau de metal și cu părțile laterale, netede sau profilate, de mase plastice, etc.).

Din punctul de vedere al modului de asamblare, se deosebesc: tipare demontabile și tipare nedemontabile.

Din punctul de vedere al modului de grupare, tiparele pot fi: izolate, cuplate (grupate câte două), în baterie (mai multe tipare grupate alături).

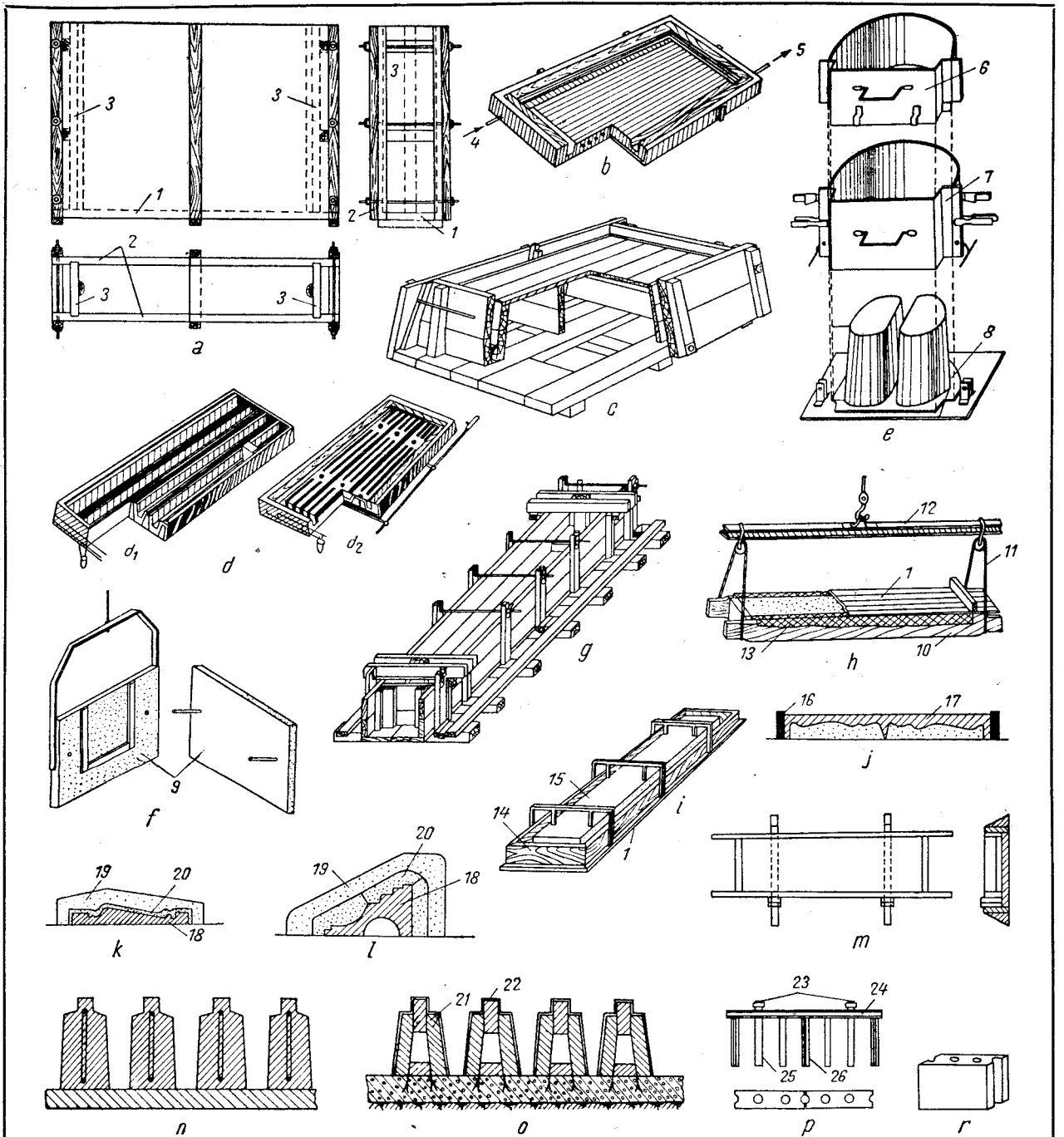
Din punctul de vedere al modului de folosire, tiparele pot fi: mobile, fixe sau matrițe.

Din punctul de vedere al tipului de procedeu tehnologic la care sînt folosite, se deosebesc: tipare pentru procedeu cu agregate în flux și procedeu în conveior,



XXX. Schema unei prese electronice pentru tipar fără contact.

1) cilindru gol; 2) clișeu tipografic care primește cerneala de la cilindru 6 și ruloarele 7; 3) bobină de hîrtie; 4) dispozitiv electronic care îndreaptă în punctul 5 liniile de forță între lamele 8.



Diverse tipuri de tipare folosite la confecționarea prefabricatelor în construcții.

a) tipar de lemn, demontabil, pentru turnarea blocurilor în picioare; b) tipar cu încălzire cu abur; c) cofraj de lemn pentru betonarea unui cheșon; d) tipare încălzite cu curent electric; pentru grinzi cu secțiune T (d_1) și pentru panouri cu nervuri (d_2); e) tipar metalic pentru fabricarea manuală a corpurilor de umplură; f) tipar mobil pentru plăci de ipsos armate cu carton; g) cofraj de lemn pentru betonarea unei grinzi; h) tipar cu fundul suspendat; i) tipar demontabil pentru plăci; j) tipar de clei; k) tipar de ipsos dintr-o bucată, pentru confecționarea detaliilor de finisare; l) tipar de ipsos din bucăți demontabile; m) tipar pentru plăci de ipsos și treștie; n) tipar fix de beton pentru grinzi T; o) tipar fix de lemn pentru grinzi T; p) tipar vibrator în baterie, pentru confecționarea blocurilor cu goluri (r); 1) fund; 2) fețe laterale; 3) fețe de capăt; 4) intrarea aburului; 5) ieșirea condensatului; 6) prelungitor de tipar; 7) tipar exterior; 8) matriță; 9) pereții tiparului mobil, suspendat; 10) tipar; 11) cablu; 12) traversă; 13) țesătură metalică în tipar; 14) perete frontal; 15) miez; 16) ramă; 17) tipar de clei; 18) model; 19) pastă de ipsos; 20) mortar fluid de ipsos; 21) lemn; 22) tablă de 0,5 mm; 23) vibratoare; 24) grindă I; 25) miezuri pentru formarea golurilor; 26) miez cu aripi pentru despărțirea blocurilor.

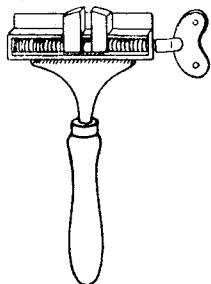
la care fundul se deplasează în întregime în timpul fluxului tehnologic, și tipare pentru procedeu în stend, la care fundurile rămân pe loc și se deplasează numai elementele marginale.

În figură sînt reprezentate tipare folosite frecvent în practică.

1. **Tipar.** 6. Ut., Metg.: Sin. Formă de turnare (v.). Termenul e impropriu în această accepțiune.

2. **Tipar, casetă de ~.** Poligr.: Dispozitiv pentru strîngerea literelor culese și a ornamentelor (v. fig.) pentru operația de poleire în legătorie (v. sub Poleire 2). Sin. Casetă de poleit.

3. **Tipar de linie.** C. f.: Unealtă folosită pentru măsurarea ecartamentului căii ferate, (atît la construcția liniei, cît și în timpul exploatații, spre a constata dacă în aliniament, în curbe sau peste schimbătoarele de cale se menține distanța fixată în planul de poză al căii între fețele interioare ale celor două șine, cari constituie calea), cum și pentru verificarea sabotării și găuririi traverselor de lemn.



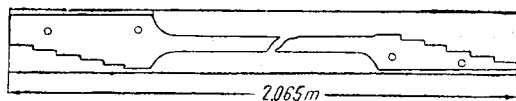
Casetă de tipar.

Se deosebesc tipare de linie fixe și cu cursor (mobile) pentru măsurarea ecartamentului, tipare pentru supraînălțări și tipare pentru sabotat sau găurit traverse.

Tiparul de linie fix (v. sub Ecartament de cale ferată) se așază perpendicular pe cele două șine, pe suprafața de rulare, și distanța se măsoară la 14 mm sub nivelul planului orizontal tangent celor două suprafețe de rulare ale șinelor.

Tiparul de linie cu cursor (tiparul de linie mobil) servește la verificarea ecartamentului căii în curbe, unde linia are supralărgire, cum și la schimbătoarele de cale, unde linia are variații de ecartament.

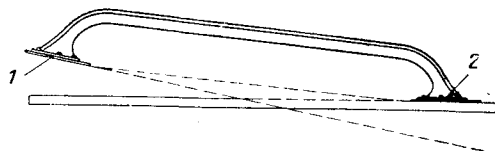
Tiparul de linie pentru supraînălțări în curbe e construit din lemn sau din metal (v. fig. I),



I. Tipar de linie pentru supraînălțări în curbe.

cu capetele în trepte, gradate din 10 în 10 mm, de la 0...60 mm la un capăt și de la 60...120 mm la celălalt capăt. Acest tipar se așază perpendicular pe axa căii și se potrivește la treapta respectivă pentru poziția orizontală, care se verifică cu ajutorul unei nivele cu bulă de aer așezată pe tipar.

Unele tipare de linie pentru supraînălțări sînt combinate cu tipare de linie de ecartament, obținîndu-se **tiparul de măsurat calea complex** sau **tiparul universal** (de ex. tiparul Robel), care măsoară deodată și supralărgirea și supraînălțarea căii. V. sub Ecartament de cale ferată.



II. Tipar de sabotat traverse.

1 și 2) plăci de fier pentru însemnarea locului unde se ciocnesc traversele.

Tiparul de sabotat traverse (v. fig. II) consistă dintr-o bară metalică avînd nituite la extremități două

plăci metalice cu înclinarea de 1 : 20 față de orizontală. Tiparul se așază pe traverse spre a se verifica ciocnirea acestora (sabotarea) conform înclinării ce se dă celor două șine la alcătuirea căii, în cazul cînd șinele se așază direct pe traverse, sau pe plăci drepte, fără înclinare.

Tiparul de găurit traverse e similar tiparului de sabotat traverse, cu deosebirea că cele două plăci metalice de la extremități au fața inferioară orizontală și pe ele sînt marcate locurile în cari trebuie executate găuri în traverse. Acest tipar se folosește la alcătuirea panourilor din șine, în șantierele fixe, unde găurirea traverselor se execută mecanizat, cu mașini speciale de găurit traverse.

4. **Tiparniță, pl. tiparnițe.** Poligr.: Sin. Tipografie (v. Tipografie 2). (Termen vechi, părăsit.)

5. **Hîrtire.** 1. Poligr.: Reproducerea pe un material oarecare — hîrtie, pînză, piele, tablă sau foaie metalică, material plastic, sticlă, etc. — a unui text, a unei imagini gravate într-un material dur, sau a unui text completat cu una sau cu mai multe imagini, existente pe o formă de tipar (v.), cu ajutorul unei mașini (prese) de tipar (v. Tipar, mașină de ~) care pune în contact forma de tipar cu suprafața pe care se imprimă. Tipărirea se face cu o pastă colorată (cerneală tipografică) care, fiind aplicată pe floarea literei (v. Literă tipografică), pe clișeu sau pe gravură, se transpune pe materialul care trebuie tipărit, prin presiune. Sin. Imprimare.

6. **Tipărire.** 2. Mett.: Sin. (impropriu) pentru Formare (v.).

7. **Tipărit, mașină de ~.** Poligr. V. Tipar, mașină de ~.

8. **Tipăritură, pl. tipărituri.** Poligr.: Sin. Tipar (v. Tipar 1).

9. **Tipic.** Mat., Gen.: Calitatea unei proprietăți a unui obiect care e element al unei mulțimi, de a aparține tuturor elementelor mulțimii și numai lor (numai obiectele cari au acea proprietate sînt deci elemente ale acelei mulțimi).

10. **Tipie, pl. tipii.** Geogr.: Colină cu vîrfuri retezat, de forma unui trunchi de con. (Termen regional.)

11. **Tipizare.** 1. Gen.: Reducerea diverselor tipuri de produse, destinate aceluiași scop, la cele recunoscute ca fiind mai bune și mai corespunzătoare scopului respectiv. Produsele tipizate sînt destinate să fie reproduse pe scară mare. Sin. (parțial) Standardizare (v.).

12. **Tipizare.** 2. Cs.: Stabilirea caracteristicilor principale ale obiectelor de construcții și a detaliilor acestora din punctul de vedere al destinației, al mărîmii, al structurii și al altor particularități, urmată de elaborarea nomenclurii și de proiectarea tipurilor unificate de clădiri, construcții și ansambluri, de elemente și detalii de plan și constructive, etc.

Tipizarea dezvoltată pînă la nivelul unei norme adoptate pentru un anumit domeniu al construcțiilor (v. Normă de tipizare, sub Standard), și care stabilește pentru o perioadă îndelungată de timp nomenclatura, forma, dimensiunile și celelalte particularități principale ale elementelor și detaliilor tipizate, se numește **normalizare** sau **normare**, iar tipizarea dezvoltată pînă la nivelul unui standard general de Stat, științific justificat și verificat în practică, care fixează pe cale legislativă nomenclatura stabilă, forma, dimensiunile și celelalte particularități principale ale elementelor și detaliilor tipizate, în vederea aplicării în serie, se numește **standardizare** (v.).

Obiectele tipizării în construcții sînt, în special, următoarele: **clădirea; construcția; nivelul** (etaj, parter, subsol, demisol, mansardă); **secția**, partea independentă a unei clădiri sau a unei construcții care formează o unitate în privința sistematizării, tehnic și constructivă (de ex.: secția unei clădiri de locuit care include un complex de apartamente deservite de o singură scară, un pavilion de spital, etc.); **tronsoanel**, partea clădirii sau a construcției, separată de alte părți prin rosturi de tasare, de dilatație sau seismice; **schema funcțională a proiectului**, adică reprezentarea schematică a procesului (de

fabricație, public, social, etc.) care se desfășoară în clădirea sau în construcția respectivă, în conformitate cu destinația, cu dispoziția echipamentului, căile de circulație, etc.; *schema tehnologică a proiectului*, adică reprezentarea schematică a organizării procesului de producție într-o clădire sau într-o construcție cu destinație industrială, cum și pe teritoriul întreprinderii industriale în întregime; *schema de gabarit*, adică reprezentarea schematică a planurilor, a secțiunilor verticale și a fațadelor clădirilor, care corespund principalelor condiții impuse gabaritelor și legăturii reciproce între încăperi; *schema de circulație*, adică reprezentarea schematică a căilor de circulație a principalelor fluxuri de oameni, de transport de materiale, de produse, etc., în conformitate cu schema funcțională sau tehnologică dată; *schema de sistematizare*, adică schema de amplasare a elementelor orașului, raionului, cartierului, sau schema de amplasare a principalelor grupuri de încăperi; *elementul spațial de plan*, o încăpere separată sau un grup de încăperi, etajul clădirii, casa scării, etc.; *elementul de plan* sau proiecția orizontală a unui element spațial de plan; *înălțimea etajului*, respectiv distanța de la nivelul etajului inferior pînă la nivelul pardoselii etajului superior; *deschiderea*, dimensiunea nominală între axele longitudinale de trasare care stabilesc compartimentarea în elemente de plan pe direcția transversală clădirii sau poziția elementelor de construcții longitudinale verticale portante (pereți longitudinali sau rînduri de stîlpi); *interaxul*, respectiv dimensiunea nominală între axele transversale de trasare care stabilesc compartimentarea în elemente de plan de-a lungul clădirii sau poziția elementelor de construcții verticale transversale portante; *parametrii de plan*, adică dimensiunile lineare principale ale elementelor de plan (deschidere și interax); *parametrii spațiali de plan*, adică dimensiunile lineare principale ale elementelor spațiale de plan; *schema constructivă*, de amplasare și de interlegătură a principalelor elemente de construcții portante și de delimitare ale clădirii sau ale construcției; *elementul de construcție*, respectiv partea constructivă și funcțională independentă a clădirii sau a construcției (de ex.: planșeu, rampă de scară, tîmplărie, etc.); *detaaliul de construcție*, parte a elementului de construcție (de ex.: treapta scării, cerceveaua ferestrei, etc.); *noduri constructive*, în legătură cu îmbinarea elementelor și a detaliilor de construcție; *elemente prefabricate*, element de construcție sau detaliu de bază ori de completare, executat în prealabil, care se montează la fața locului în stare finită; etc.

În conformitate cu sarcinile de bază ale proiectării tip — asigurarea construirii unor clădiri și a unor construcții în serie sau care se repetă frecvent pe baza unor proiecte economice de bună calitate, elaborate în prealabil — proiectul tip al unei clădiri sau al unei construcții se elaborează sub forma unei serii de desene de execuție pentru toate părțile proiectului (tehnologică, constructivă, tehnică-sanitară; instalații electrice; etc.) realizate pe baza aplicării elementelor și detaliilor de construcții tipizate, prevăzute în cataloagele de produse prefabricate și într-o astfel de proporție, încît să se asigure posibilitatea realizării, după aceste desene, a lucrărilor de construcții-montaj, cu un volum minim de lucrări de proiectare.

Proiectele tip se elaborează cu un asemenea grad de detalieri și cu un astfel de număr de piese, încît să fie asigurată folosirea directă a desenelor de execuție pentru executarea elementelor de construcție, stabilirea volumului lucrărilor de construcție-montaj, a necesarului de materiale principale, de elemente și detalii de construcții, determinarea consumului de muncă și a mijloacelor de mecanizare necesare și stabilirea prețului de deviz al construcției, conform proiectului.

Paralel cu proiectele tip „complexe” se folosesc pe scară mare și proiecte tip pentru așa-numitele *clădiri cu destinație universală* sau *clădiri universale*, destinate să fie folosite în diferite ramuri industriale sau pentru diferite fabricații. În

aceste cazuri, proiectul tip se elaborează numai pentru partea de construcție sub formă de desene de execuție cuprinzînd planuri, secțiuni și fațade, elemente de construcții portante și de delimitare, cum și sub formă de soluții pentru încălzire, ventilarea generală a clădirii și sistemul de canalizare a apelor pluviale. Datele privind utilajul tehnologic și toate părțile proiectului legate de tehnologia producției, cu precizarea problemelor de instalații sanitare, alimentare cu energie, automată și mecanizare, telecomunicații, etc. se elaborează cu ocazia adaptării proiectului tip la condițiile concrete locale.

Secțiunile tip pentru clădirile universale se elaborează pentru: clădiri parter și multietajate, încăperi sociale și birouri, cum și pentru alte clădiri, sub formă de desene de execuție pentru planuri, secțiuni și fațade care caracterizează fragmentele spațiale de plan ale clădirii care se repetă, inclusiv elementele lor de construcții portante și de delimitare.

Secțiunile tip se întocmesc pentru tronsoanele centrale și de capăt ale clădirii, cum și pentru celelalte părți caracteristice ale clădirii, astfel încît pe baza desenelor secțiilor tip să se realizeze proiectarea clădirii întregi. Secțiunile tip se folosesc pe scară mare în proiectarea întreprinderilor din industria ușoară și textilă, a clădirilor multietajate din industria electrotehnică, constructoare de mașini ușoare și de aparate, etc.

Pentru construcțiile agricole se folosesc și proiecte tip și secții tip (la reconstrucția și la extinderea clădirilor).

Tipizarea se poate referi la proiecte cu valabilitate generală sau la proiecte cu caracter specific unor anumite regiuni sau unor mari ansambluri.

Proiectele tip cuprind și indicații sau variante de adaptare, în vederea folosirii lor în regiuni în care sînt obligatorii alte ipoteze decît cele avute în vedere.

Proiectele tip se elaborează de către organizațiile de proiectare cari, prin dispoziții legale, au sarcini de întocmire de astfel de proiecte.

1. **Tiplă**, pl. **tiplă**. *Ut.*, *Mett.*: Sin. Cep de ghidare (v.).

2. **Tiplu**, pl. **tipluri**. 1. *Tehn.*: Sin. Dîblu (v.).

3. **Tiplu**. 2. *Tehn.*: Sin. Cep (v. Cep 1).

4. **Tiplu de ghidare**. *Ut.*, *Mett.*: Sin. Cep de ghidare (v.).

5. **Tipograf**, pl. **tipografe**. 1. *Poligr.*: Mașină de cules și turnat litere sub formă de rînduri întregi (v. și Linotip) în același ansamblu mecanic (v. fig. I). Are la partea inferioară, fixă, mecanismul de închidere a rîndului de matrice 1 și mecanismul de turnare 2 și la partea superioară, basculantă, claviatura 3, depozitul de matrice 4 și dispozitivul de circulație a matritelor. Se compune din următoarele organe principale: matritele, inelele de spațiu, depozitul de matrice, claviatura, colectorul, depozitul inelelor de spațiu, mecanismul de închidere a rîndului și dispozitivul de turnare.

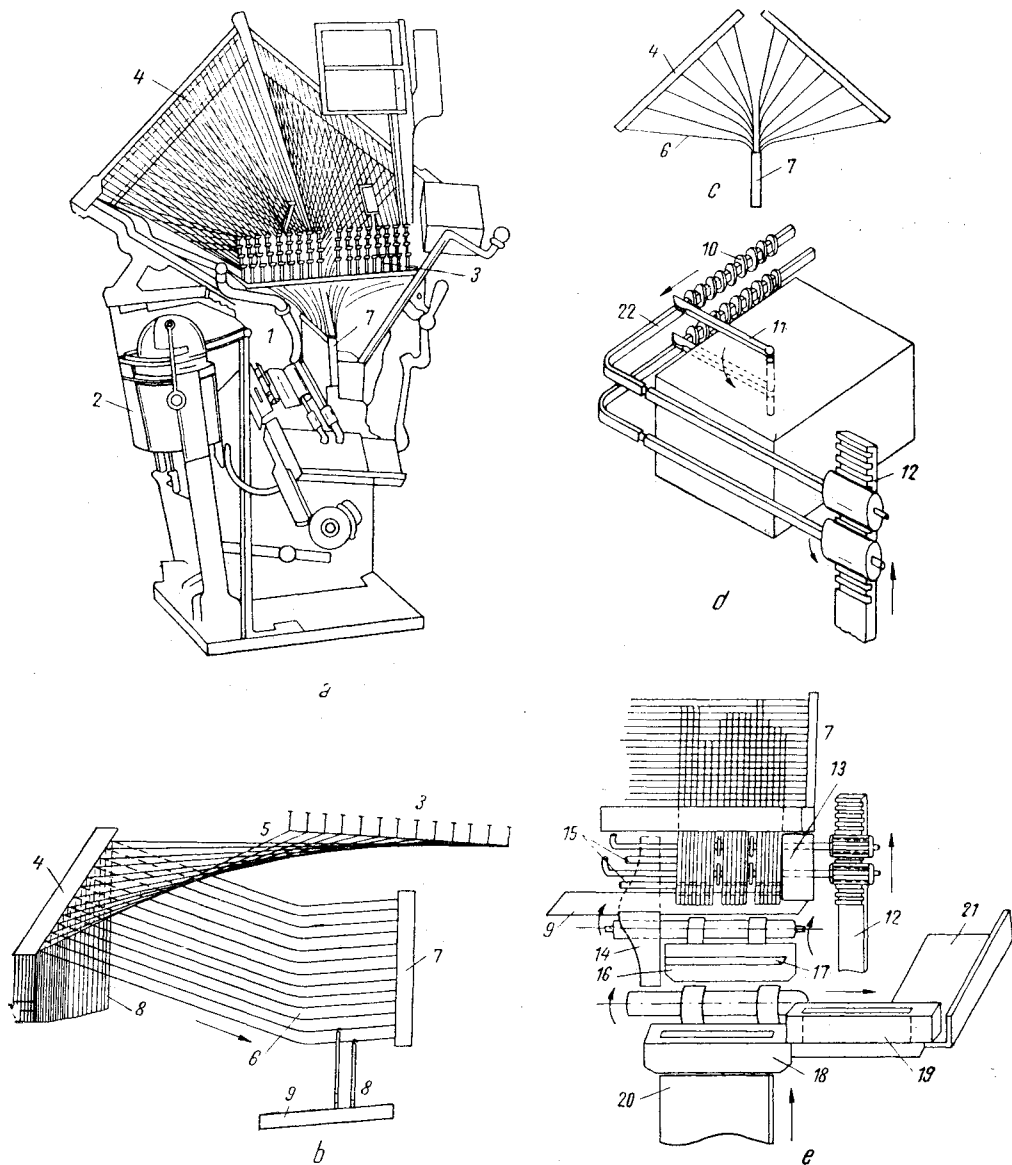
Matritele (v. fig. II), cari sînt bare lungi de alamă cu tije (variabile ca lungime pentru fiecare tip) de oțel, terminate cu un cîrlig mobil, au gravate, pe partea din față, copia inversată a tipului, sub care se găsesc tăietura de control și tăietura de aliniere, iar pe partea din spate tăieturile de conducere. Matritele pot avea gravate și cîte două tije.

Inelele de spațiu (v. fig. III) se compun din două piese concentrice: discul și aripa cu fețele interioare avînd aceeași înclinare. Discul e prevăzut cu un fus prin care trece bara de conducere a inelului, iar aripa alunecă pe suprafața conică a discului, rotindu-se în jurul fusului, fețele lor exterioare rămînd tot timpul paralele. O flanșă fixată la marginea discului împiedică aripa să cadă de pe fus.

Depozitul de matrice 4 se compune dintr-un cadru în unghi obtuz (v. fig. Ia, b) așezat într-un plan înclinat, cu vîrfurile în sus și laturile în jos. De acest cadru sînt suspendate matritele 8 (v. fig. Ib), în același loc fiind așezate mai multe matrite de același fel. Matritele tipelor mai frecvent folosite sînt agățate spre vîrfurile unghiului și au tije mai lungi.

Claviatura 3 (v. fig. 1a, b) se compune din 84 de butoane pentru litere, cifre și semne de punctuație, fiecare buton fiind legat de o bară subțire 5 de locul cadrului 4,

Colectorul e situat sub cadrul-depozit și e alcătuit dintr-o bară 7 (v. fig. 1a și b), legată de cadrul matrițelor prin sîrmele 6 și dispusă înclinat față de cadru, și dintr-o piesă



1. Mașină de cules și turnat litere „Tipograf”.

a) ansamblu general; b) dispozitivul matrițelor și al claviaturii; c) așezarea sîrmelor pentru alunecarea matrițelor la colector; d) depozitul inelelor de spații; e) mecanismul de închidere a rîndului; 1) mecanism de închidere a rîndului de matrițe; 2) dispozitiv de turnare; 3) claviatură; 4) depozit de matrițe; 5) bare de legătură; 6) sîrme pentru alunecarea matrițelor; 7) bara colectorului; 8) matrițe; 9) piesă de colectare; 10) inele de spații; 11) piedici; 12) cremalieră; 13) placă de rezemare; 14) fanion; 15) șine conducătoare; 16) închizător; 17) gheară de prindere a matrițelor; 18) formă de turnare; 19) transportor; 20) extractor; 21) galion; 22) bare pentru inele.

unde sînt suspendate matrițele corespunzătoare literei respective. Prin apăsarea pe buton, bara de legătură 5 acționează o piedică care oscilează în jurul axului său și eliberează din depozit o singură matriță, reținînd în același timp pe cea următoare. Matrița eliberată alunecă prin greutate proprie pe sîrma 6, la locul de alcătuire a rîndului de matrițe.

de colectare 9, așezată perpendicular pe bară. Pornind de la cadru, aceste sîrme se îndoaie și se apropie între ele în formă de pîlnie (v. fig. 1c), pentru ca matrițele, în căderea lor, să se juxtapună exact una peste alta, formînd rîndul.

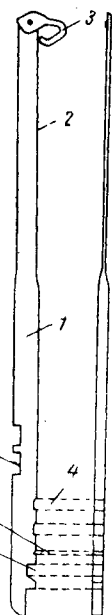
Depozitul inelelor de spații (v. fig. 1d) se compune din două bare paralele 22 cu secțiunea pătrată,

îndoite în unghi drept și terminate cu câte un pinion, numite bare inelare, pe cari sînt inserate nouă perechi de inele de spații 10. Barele sînt așezate înclinat, pentru ca inelele să alunece prin propria greutate, cînd sînt eliberate de piedicile 11. Porțiunea din față a barelor e mobilă în jurul axului și se rotește cînd cremaliera 12 acționează pinioanele.

Mecanismul de închidere a rîndului 1 (v. fig. 1a și e) se compune din placa de rezemare 13, fanionul 14, șinele conducătoare 15 și închizătorul 16. Placa de rezemare e fixată sub bara 7 (v. fig. 1e și b) paralel cu ea și perpendicular pe piesa de colectare 9 (v. fig. 1e și b). Pe această placă se reazemă rîndul de matrițe. Fanionul, care e o placă trapezoidală fixată de un ax paralel cu piesa de colectare, ocupă în timpul culegerii o poziție orizontală, pentru ca să lase liberă trecerea matrițelor, iar după ce rîndul a fost împlinit, se ridică, în poziție verticală, și închide rîndul. Șinele conducătoare se găsesc în spatele rîndului și pe ele se sprijină matrițele prin tăietura de conducere. Închizătorul situat în fața rîndului consistă dintr-o placă dreptunghiulară, paralelă cu axul fanionului, de-a lungul căreia se găsește o gheară de prindere a matrițelor 17. Ca și fanionul, închizătorul stă deschis în timpul culegerii și se închide numai după ce rîndul a fost terminat.

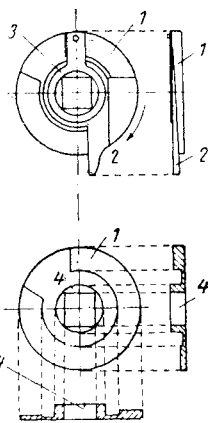
Dispozitivul de turnare 2 (v. fig. 1a) se compune din forma de turnare și creuzetul cu pompa de injectare a aliajului. Forma de turnare e un bloc paralelepipedic alcătuit din două plăci separate prin două cremalieri cari închid cavitatea de turnare a rîndului. Această cavitate se poate mări sau micșora prin manevrarea cremalierelor cu ajutorul unor pinioane, putîndu-se astfel turna cu o singură formă trei lungimi de rînd diferite. Creuzetul pentru topirea aliajului (85,5% Pb, 13% Sb, 1,5% Sn) e încălzit cu gaz sau electric și execută o mișcare de translație către forma de turnare.

Prin apăsarea pe butoanele claviaturii, bara de legătură 5 deschide o piedică și câte o singură matriță se eliberează și alunecă pe sîrma 6, care o conduce la colector. Matrițele cad una peste alta deasupra plăcii de rezemare 13 (v. fig. 1e), în ordinea culegerii, alcătuiind astfel rîndul. Pentru spățierea cuvintelor, cu ajutorul unui buton special al claviaturii se acționează piedica inelelor de spații, eliberînd de fiecare dată câte o pereche de inele, cari alunecă pe barele inelare și se interpun între cuvinte. Fanionul face o rotație de 90° și se așază peste ultima matriță, închizînd rîndul. Cremaliera 12 se ridică, antrenînd pinioanele cu barele inelare. Discurile inelelor de spații se învîrtesc și ele, în timp ce aripile stau nemișcate, fiind reținute de niște bare din spatele rîndului. Prin aceasta se egalează spațiile dintre cuvinte și se strînge perfect rîndul de matrițe. Forma de turnare 18 (v. fig. 1e)



II. Matrită de „Tipograf”.

- 1) bară de alamă;
- 2) tijă de oțel;
- 3) cîrlig mobil;
- 4) copia inversă a tipului;
- 5) tăietură de control;
- 6) tăietură de aliniere;
- 7) tăietură de conducere.



III. Inel de spațiu.

- 1) disc;
- 2) aripă;
- 3) flanșă;
- 4) fus.

se așază apoi cu cavitatea de turnare pe partea gravată a rîndului de matrițe, creuzetul face o mișcare spre formă, aplicîndu-și etanș gura de turnare pe deschiderea forme și execută turnarea, după care se retrage. Transportorul 19 trece deasupra și extractorul 20 se ridică și împinge rîndul turnat în golul transportorului, unde o pereche de cuțițe îi curăță bavurile. Transportorul duce apoi rîndul și-l așază pe galionul 21. Mecanismul de închidere a rîndului se deschide, matrițele se eliberează, coșul, format de cadrul-depoziț și sîrmele de conducere, execută o mișcare basculantă și matrițele revin prin cădere la locul lor din cadrul, iar inelele, eliberate de matrițe, alunecă în depozitul lor.

La mașina „Tipograf”, matrițele rămînînd pe sîrmele lor de conducere în tot timpul lucrului, cele trei operații (culegere, turnare, distribuire) nu pot avea loc decît succesiv, viteza de producție fiind astfel mai mică decît la mașina Linotip (v.), unde există un circuit al matrițelor independent.

În cazul cînd trebuie schimbat depozitul de matrițe cu altul pentru altă familie de litere se utilizează o ramă similară cu cadrul mașinii, numită *gherghief*, care se aplică lîngă cadrul-depoziț, iar matrițele sînt trecute din locașul lor în locașul gherghiefului. Se aduce un alt gherghief care conține matrițele dorite și se face operația invers.

Tipograful culege și toarnă rînduri lungi pînă la 30 cicero și litere pînă la corpul 36.

1. Tipograf, pl. tipografi. **2. Poligr.:** În accepțiunea largă a cuvîntului, lucrător care execută lucrări tipografice (poligrafice).

2. Tipograf. **3. Poligr.:** În accepțiunea mai restrînsă a cuvîntului, lucrător care execută una sau mai multe dintre operațiile principale sau auxiliare în procedeul de tipar înalt (v. sub Tipar 2), și mai ales operația de tipărire propriu-zisă.

3. Tipografic, clișeu ~, Poligr.: Sin. Literă tipografică (v.).

4. ~, semn ~, Poligr. V. Semn tipografic.

5. Tipografie. **1. Poligr.:** Variantă a pantografiei (v. Tipar înalt, sub Tipar 2) care reproduce și multiplică manuscrisele cu ajutorul tipelor (v.). Procedeul tipografiei consistă în a face cîte un clișeu (literă) pentru fiecare tip, a grupa aceste tipe după poziția corespunzătoare din manuscris și în a realiza un clișeu, respectiv forma de tipar cu care se execută apoi operațiile de tipărire, respectiv de transpunere a cernelii de pe reliefurile tipelor pe hîrtie (v. și sub Grafic, gen ~).

Se folosește la tipărirea cărților, broșurilor, ziarelor, revistelor, registrelor, imprimatelor de birou, etc.

6. Tipografie, pl. tipografii. **2. Poligr.:** Atelierul sau întreprinderea în care se execută lucrări tipografice (poligrafice).

După destinație, se deosebesc: *atelier tipografice de interes general*, cari execută lucrări pentru păturiile largi ale populației, și *atelier tipografice cu caracter special*, în cari se execută numai lucrări pentru anumite instituții, cum sînt tipografiile pentru căile ferate, tipografiile cu caracter militar sau tipografiile pentru uzul intern al unei întreprinderi sau al unei instituții.

După felul lucrărilor pe cari le execută, se deosebesc tipografiile de cărți și broșuri, tipografiile de ziare și reviste, tipografiile pentru lucrări de accidentă (v. Accidente, lucrare de ~), tipografiile pentru lucrări muzicale, tipografiile cartografice (pentru hărți), etc.

Procesele tehnologice necesare pentru executarea unei lucrări tipografice și caracterul lor determină modul de amenajare al atelierului. În ordinea lucrărilor cari se execută, un atelier de tipografie are următoarele secții: culegătoria (v.), una sau mai multe încăperi pentru facerea corecturilor, sala de paginație, care poate fi amenajată chiar în culegătoria sau în imediata ei apropiere, sala de prepotrivire, care se amenajează lîngă încăperile preselor de tipar, și sălile cu prese de tipar.

Atelierul de tipografie poate fi completat cu un atelier de stereotipie, totdeauna necesar la tipar pe prese rotative, cum

și cu un atelier de galvanotehnică, pentru clișeele zincografice. Sin. Atelier de tipografie, întreprindere poligrafică.

1. **Tipografie.** 3. *Poligr.*: Industrie care se ocupă cu executarea lucrărilor tipografice (poligrafice). Sin. Industrie poligrafică.

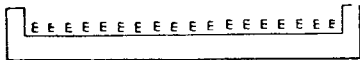
2. **Tipolitografie.** *Poligr.*: Procedeu de imprimare în tipar plan (v. sub Tipar 2) a unor texte culese cu litere mobile, ca pentru forma de tipar înalt. Textul cules se imprimă pe hîrtie de transport (v. sub Hîrtie) și apoi se transportă în porțiunile corespunzătoare ale formei definitive de tipar plan (piatră litografică sau placă de metal). Se folosește pentru intercalarea de text în revistele cu multe ilustrații, în cataloage de prețuri, etc., în cari textul are un rol secundar, iar ilustrațiile reprezintă partea principală a formei de imprimat.

3. **Tipologie forestieră.** *Geobot.*: Parte a geobotanicii care se ocupă cu clasificarea tipurilor de vegetație arborescentă, respectiv a pădurilor, pentru nevoile silviculturii practice. Tipologia forestieră cuprinde tipologia propriu-zisă a pădurilor și tipologia stațiunilor forestiere.

Unitatea elementară de clasificare tipologică a pădurilor e tipul de pădure (v. și Tip de vegetație).

4. **Tipometrie.** *Poligr.*: Procedeu de reproducere de hărți și figuri geometrice, folosind forme compuse din elemente tipografice și clișee. E un procedeu vechi, care a fost înlocuit cu procedee mai practice și mai rapide, de reproducere fotomecanică prin metode de imprimare în tipar plan și în tipar adînc.

5. **Tipometru, pl. tipometre.** 1. *Poligr.*: Instrument pentru măsurarea corpului literelor, constituit în mod obișnuit dintr-un șablon de forma unui culegar (v. de oțel, avînd între cei doi pereți laterali o distanță de 20 cicero (v. fig.). Pentru măsurarea corpului unei litere se așază culcat un număr corespunzător de litere identice, astfel încît distanța dintre pereții laterali ai tipometrului să fie completată exact.

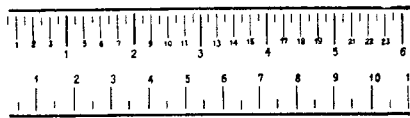


Tipometru pentru măsurarea corpului literelor.

În cazul literelor turnate, în tipometru trebuie să încapă: 40 bucăți litera m de corp 6; 30 bucăți litera m de corp 8; 24 bucăți litera m de corp 10 sau 20 bucăți litera m de corp 12.

Pentru măsurări mai precise se folosesc *tipometre de precizie*, cu cari se pot măsura pînă la 1/100 dintr-un punct (0,00376 mm).

6. **Tipometru.** 2. *Poligr.*: Riglă de metal avînd una sau mai multe scări gradate în unități de măsură tipografice (puncte, cicero, cuadrați) și o scară gradată în milimetri și în centimetri (v. fig.).



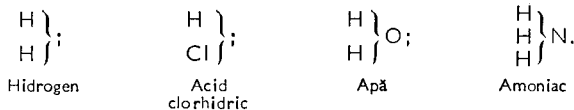
Tipometru pentru controlul dimensiunilor machetei.

Tipometrul se folosește la controlul dimensiunilor machetei, la măsurarea textelor culese sau tipărite, în scopul stabilirii formatului față de suprafața hîrtiei, la controlul liniilor tăiate, etc.

7. **Tiporadiografie.** *Poligr.*: Procedeu de reproducere și multiplicare a documentelor pe cale fotografică, cu ajutorul radiațiilor X. Teancuri de hîrtie fotografică, în straturi de 50-100 de coli, peste cari se așază originalul de reprodus, imprimat cu o cerneală opacă pentru radiațiile X, se supun influenței radiațiilor X incidente din spre original, după care se dezvoltază. Se obțin imagini negative. Sin. Tipar radiografic.

8. **Tipurilor, teoria ~.** *Chim.*: Teorie depășită, care reprezenta combinațiile chimice drept rezultat al substituiri prin

diverși radicali a atomilor de hidrogen sau a echivalenților de oxigen din cîteva combinații chimice simple, de bază, numite *tipuri*:



S-au folosit și alte tipuri, de exemplu „formenul” (metanul), bioxidul de carbon, etc. — Astfel, o aceeași substanță putea fi reprezentată sub diverse forme. Acest fapt producea confuzii.

9. **Tir:** Tragerea la țintă cu o armă de foc.

10. **Tiraj, pl. tiraje.** 1. *Tehn., Termot.*: Diferența de presiune statică Δp_{st} (mm C. A.) prin care se obține circulația de gaze în accepțiunea Tiraj 2. Această diferență de presiune trebuie să asigure o anumită viteză de curgere a gazelor prin instalație, ținînd seama și de energia cinetică necesară trecerii acestor gaze prin rezistențele gazodinamice ale circuitului (în care e inclus și coșul) și de energia cinetică necesară evacuării lor (cu o anumită viteză la gura coșului) în atmosferă.

11. **Tiraj.** 2. *Mș.*: Circulația aerului comburant și a gazelor de ardere printr-o instalație de încălzire echipată cu focar (căldare de abur, cuptor industrial, sobă de încălzire, etc.), generată de diferența de presiune între două secțiuni ale circuitului deschis constituit de elemente componente ale instalației (de ex. la o căldare de abur acest circuit poate fi constituit de canalele de gaze ale căldării în cari sînt amplasate suprafețele de încălzire, instalația de desprăfuire, canalele de fum și coșul de evacuare în atmosferă).

Tirajul are drept scop: transportul gazelor de ardere (produse în focar) peste suprafețele de încălzire, evacuarea acestor gaze în atmosferă și — uneori — asigurarea alimentării focarului cu aer comburant.

În funcțiune de modul în care se obține diferența de presiune (v. Tiraj 1) care generează circulația de gaze, se deosebesc:

Tiraj natural: Tiraj obținut prin diferența dintre greutatea specifică a coloanei de gaze fierbinți din coșul de fum și greutatea specifică a unei coloane de aer atmosferic avînd înălțimea egală cu cea a coșului de fum. Coloana de gaze fierbinți exercitînd la baza coșului o presiune mai mică decît presiunea pe care o exercită — la gurile de admisiune în focar, a aerului comburant — coloana de aer atmosferic corespunzătoare, se obține o diferență de presiune între secțiunea de la baza coșului și focar. Această diferență de presiune are expresia (v. fig. 1)

$$\Delta p_{st} = H_{coș}(\gamma_a - \gamma_g),$$

în care $H_{coș}$ (în m) e înălțimea coșului, iar γ_a și γ_g sînt greutățile specifice (la temperatura lor efectivă) a aerului atmosferic și a gazelor de ardere. Greutatea specifică a aerului atmosferic depinde — în principal — de umiditatea relativă (variația greutății specifice fiind de circa 0,003 kgf/m³ pentru variația umidității relative între 0 și 100%); greutatea specifică a gazelor de ardere depinde de excesul de aer și de felul combustibilului.

Tirajul natural poate prezenta următoarele dezavantaje datorite fie condițiilor de lucru, fie construcției defectuoase a instalației: scăderea depresiunii la sarcină constantă sau la creșterea sarcinii instalației — datorită dimensionării și profilării necorespunzătoare a circuitului de gaze (inclusiv a coșului) și — uneori — pătrunderii razelor solare în coșul de fum (caz frecvent la coșurile prea joase); invariabilitatea depresiunii la variațiile de sarcină ale instalației datorită — în principal — folosirii unui singur coș de fum pentru mai multe unități generatoare de gaze de ardere; neconcordanța dintre variația depresiunii și variația sarcinii instalației datorită variației temperaturii aerului atmosferic, a presiunii barome-

trice, cum și datorită vântului de la vârful coșului (toți acești factori având o influență cu atât mai mare cu cât tirajul e mai mic).

Reglarea tirajului natural se poate obține fie prin varierea rezistenței gazodinamice a traseului gazelor de ardere, fie

latorul de tiraj amplasat la baza coșului; *indirect*, adică prin efect de eiecție obținut prin insuflarea de aer atmosferic la baza coșului; *combinat*, adică prin efect de eiecție, obținut prin insuflarea la baza coșului a unei părți din debitul de gaze de ardere aspirate de ventilator din canalul de fum și restul aer atmosferic.

Capul racordului de refulare al ventilatorului de insuflare, la instalațiile cu tiraj indirect sau combinat, e montat în interiorul coșului, coaxial cu baza acestuia, care e fasonată în formă de difuzor.

Tirajul direct se folosește la majoritatea instalațiilor de încălziri de abur și de cuptoare industriale; tirajul indirect se folosește în principal pentru evacuarea gazelor de ardere la temperatură înaltă, pentru evitarea construcției costisitoare — din materiale termorezistente — a ventilatorului de tiraj.

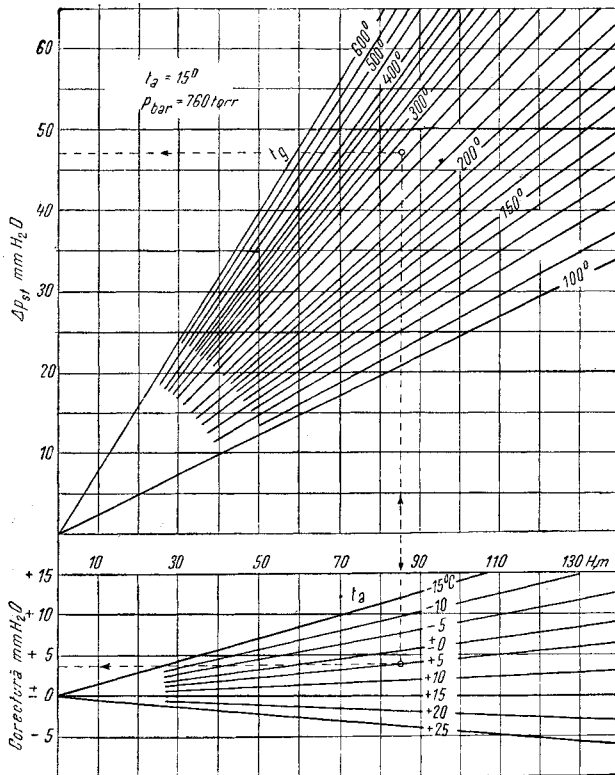
În instalațiile de tiraj direct, de construcție recentă, se folosesc ventilatoare radiale sau axiale de medie și înaltă turație (750...1500 rot/min). Ventilatoarele cu turație mai joasă prezintă avantajul unei uzuri mici și dezavantajul de a se ancrasa relativ repede, adică după 6000...12 000 ore de funcționare, necesitând curățirea periodică pentru a evita dezechilibrarea rotorului datorită depunerilor neuniforme pe palele acestuia. Ventilatoarele de înaltă turație prezintă, față de cele de joasă turație, avantajul unor dimensiuni radiale mai mici, la debit și diferență de presiune egale, și dezavantajul erodării de către cenușa conținută în gazele de ardere (la instalațiile pentru arderea cărbunelui). Palele acestor ventilatoare sînt consolidate la bază, iar carcasa blindată e ușor demontabilă, pentru a se ușura înlocuirile frecvente ale rotorului. Ventilatoarele instalațiilor de tiraj ale încălzirilor de abur se dimensionează — în general — pentru debitul maximal continuu al încălzirii și în ipoteza unui conținut maxim admisibil de aer în gazele de ardere, luîndu-se un coeficient de siguranță de 1/1 față de debitul calculat. La înălțimea de ridicare a ventilatorului obținută prin calcule se ia de obicei o rezervă de circa 20% pentru a se ține seamă de ancrasarea canalelor de gaze și pentru reglare. Randamentul ventilatoarelor pentru tiraj direct e mic, fiind cuprins între 0,35 și 0,7. Pentru asigurarea continuității în serviciu a încălzirii se instalează de obicei două ventilatoare, dintre cari unul de rezervă. Acționarea ventilatoarelor se face în general cu electromotor sau rareori cu turbină cu abur.

Reglarea tirajului se obține, în funcțiune de tipul de acționare, prin următoarele metode: varierea turației electromotorului de acționare folosind electromotoare cu curent continuu sau electromotoare cu curent alternativ asincron (la ultimele, prin schimbarea numărului de poli sau prin varierea rezistenței circuitului rotoric); reglarea turației ventilatorului cu ajutorul unui variator hidraulic; laminarea curentului de gaze la aspirație cu ajutorul unei clapete; turbionarea reglată a curentului de gaze la intrarea în ventilator, cu ajutorul unei coroane de pale orientabile montate înaintea rotorului (metodă folosită numai la unele ventilatoare axiale). La acționarea cu turbină, reglarea tirajului se obține prin varierea turației turbinei.

Tirajul cu suprapresiune se obține prin insuflarea de aer comburant comprimat, în focarul etanș al instalației în care arderea se produce la presiune supra-atmosferică.

La unele încălziri navale, tirajul e generat de presiunea supraatmosferică din sala încălzirilor care e închisă etanș și e alimentată cu aer comprimat care pătrunde în focar în care întreține arderea sub presiune.

Tirajul artificial prin efect de eiecție obținut cu ajutorul unui fluid sub presiune se folosește în general numai la locomotivele cu abur cu emisie în atmosferă. La aceste locomotive, aburul e evacuat din cilindrii motori printr-un cap de



1. Diagrama $\Delta p_{st} = H(\gamma_a - \gamma_g)$ pentru diferite temperaturi ale gazelor de ardere și ale aerului atmosferic.

t_g) temperatura gazelor de ardere; t_a) temperatura mediului ambiant; p_{bar}) presiunea barometrică.

Exemplu: înălțimea coșului $H = 85$ m; temperatura mediului ambiant $t_a = 5^\circ$; temperatura gazelor de ardere $t_g = 270^\circ$; rezultă: $p_{st} = 47,2 + 3,7 = 50,9$ mm H₂O.

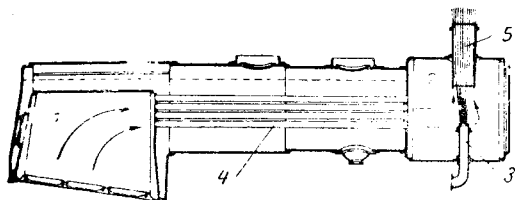
prin varierea depresiunii create de coș. — Prima metodă consistă în obturarea parțială a canalului de fum, cu ajutorul unui registru, astfel încît rezistența traseului gazelor să crească iar debitul de gaze aspirat la coș să scadă. A doua metodă (folosită la încălzirile de abur) consistă în trimiterea unei părți din debitul de gaze de ardere direct la coș (ocolind preîncălzitorul de apă) obținîndu-se astfel mărirea tirajului datorită creșterii temperaturii gazelor de ardere din coș.

Tiraj artificial: Tiraj obținut cu ajutorul unui ventilator sau cu ajutorul unui fluid sub presiune (abur sau aer comprimat) prin efect de eiecție. La instalațiile cu tiraj artificial, coșul de fum — de înălțime relativ mică — servește numai la conducerea gazelor de ardere, în atmosferă.

Tirajul artificial generat de un ventilator poate fi cu *depresiune*, cînd întregul circuit de gaze de ardere se găsește la o presiune inferioară presiunii atmosferice, sau cu *suprapresiune*, cînd întregul circuit de gaze de ardere se găsește la o presiune superioară presiunii atmosferice.

Tirajul cu depresiune poate fi *direct*, obținut prin circulația întregului debit de gaze de ardere prin venti-

emisiune montat sub coș (v. fig. 11), cu viteza de 250...300 m/s, și produce în camera de fum depresiunea necesară circulației



11. Instalatie de tiraj artificial la locomotivă.

1) focar; 2) cameră de fum; 3) cap de emisiune; 4) fascicul tubular al căldării orizontale; 5) coș.

gazelor de ardere prin căldare și evacuării lor în atmosferă; totodată se obține și aspirația în focar a aerului comburant (prin suprafața liberă a grătarului).

Acest sistem de tiraj artificial prezintă avantajul simplității și al obținerii reglării automate a producției de abur a căldării (în raport direct cu variația puterii motorului locomotivei). Variația mare a rezistențelor la mers ale locomotivei și adaptarea ei la condițiile de tracțiune feroviară reclamă forțe de tracțiune cari variază între limite foarte largi, de la valoarea zero la o valoare corespunzătoare limitei de adeziune și limitei de epuizare a căldării. Acestor variații mari de forțe de tracțiune le corespund variații de putere — și deci un consum variabil de abur în cilindri. Creșterea consumului de abur produce o creștere a debitului aburului de emisiune și, în consecință, mărirea depresiunii în camera de fum, adică a tirajului. Prin mărirea tirajului crește solicitarea termică a grătarului și ca urmare crește și producția de abur a căldării.

Dezavantajul tirajului prin efect de ejecție la locomotive consistă în randamentul lui mic (circa 15%).

Tirajul de locomotivă e asigurat numai dacă viteza aburului în capul de emisiune e menținută între anumite limite, condiție care se realizează prin alegerea adecvată a dimensiunilor coșului și a capului de emisiune, cum și prin coaxialitatea lor.

Tiraj combinat: Tiraj obținut prin combinarea tirajului natural cu tirajul artificial cu ventilator, ultimul fiind folosit pentru completarea diferenței de presiune neacoperite de tirajul natural. Se folosește la instalațiile de căldări cu abur și la cuptoare industriale. Tirajul combinat permite economisirea energiei electrice corespunzătoare tirajului obținut pe cale naturală simultan cu o reglabilitate superioară față de tirajul natural.

1. **Tiraj.** 3. *Poligr.*: Sin. Tipărire (v. Tipărire 1), Imprimare.

2. **Tiraj.** 4. *Poligr.*: Numărul de exemplare în care se tipărește o lucrare.

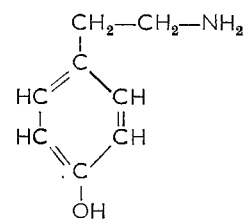
3. **Tiraj.** 5. *Poligr.*: Producția orară normală a unei mașini de tipar, exprimată în coli tipărite pe o față.

4. **Tiraj.** 6. *Cinem.*: Operația de multiplicare prin copiere a unui film, pentru a asigura numărul de copii (*copii de tiraj*) necesar rețelei cinematografice. Multiplicarea se realizează pornind fie de la negativul de imagine și cel de sunet, în cazul în care se execută un număr redus de copii, fie de la un contratip (v.).

5. **Tiraj.** 7. *Ind. ailm.*: Operația de tragere (turnare) în sticle a vinului special pregătit în vederea saturării cu bioxid de carbon, în procesul de fabricare a șampaniei. Saturarea se obține printr-o fermentație complementară a zahărului, adăugat în acest scop în vinul de tiraj. Pe lângă vin și zahăr amestecul de tiraj conține și maia de drojdii selecționate pentru producerea fermentației (v. Șampanie). Tirajul se execută cu ajutorul unor mașini semiautomate sau mașini cu sifonare.

6. **Tiramină.** *Chim.: biol.*: p-Oxi-fenil-etilamină. Amino-fenol, care se prezintă în cristale cu p. t. 164...165°, solubile în apă.

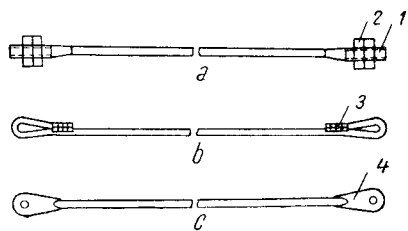
Tiramina a fost găsită în cornul de secară și e des întâlnită în produsele de putrefacție a proteinelor. E un produs de degradare a tirozinei, care se decarboxilează sub influența unor anumite bacterii, trecând în tiramină. Se folosește în ginecologie, ca stimulent al contracțiunii uterine.



7. **Tirant, pl. tiranți.** 1. *Cs.*:

Element de construcție, cu lungimea mare în raport cu dimensiunile transversale, de metal sau de beton armat, așezat vertical, înclinat sau orizontal, destinat să preia numai forțe de întindere. *Tiranții verticali* sînt folosiți pentru suspendarea unor elemente de construcție (de ex. a tablurilor podurilor suspendate sau ale podurilor în arc cu calea suspendată, a coardelor fermelor, etc.), și pot fi executați din cabluri metalice, din bare rotunde de oțel, lanțuri, bare profilate, sau din beton armat. *Tiranții înclinați* sînt folosiți, fie pentru a prelua forțele exterioare orizontale cari acționează asupra construcțiilor sau asupra elementelor de construcție verticale (de ex. stâlpi de susținere a conductelor aeriene, palplanșe, coșuri de fum, etc.), în vederea micșorării momentelor încovoietoare produse de aceste forțe și a mării stabilității construcțiilor (*tiranți de ancorare*), fie pentru a micșora momentele încovoietoare ale grinzilor, prin producerea unui moment încovoietor inițial de sens contrar, realizat prin preîntinderea tiranților (de ex. la grinzile armate). Se execută din cabluri metalice, din sîrme sau din bare rotunde de oțel, ori din bare profilate. *Tiranții orizontali* sînt folosiți cel mai des, și sînt destinați să preia împingerile orizontale produse de cadre, arce, bolți, shed-uri, pentru a micșora momentele încovoietoare produse în barele acestor elemente de construcție și pentru ca reazemele să fie solicitate numai de forțe verticale. Se execută din bare profilate, din bare rotunde de oțel, sau din beton armat.

Tiranții metalici sînt cei mai economici, dar prezintă dezavantajele că sînt supuși coroziunii și au un aspect inestetic, în special dacă sînt folosiți la construcții monumentale și la interioare. Pentru a evita acest aspect se folosesc tiranți formați din bare cu secțiunea circulară sau pătrată, și cari sînt prelucrați prin răsucire, prin ciocănire, sau sînt împodobiți cu ornamente metalice. Capetele tiranților metalici sînt prelucrate, fie cu buclă sau cu ochi, fie cu filet (v. fig. 1), pentru a se putea ancora în elementele de construcție respective. Capetele cu bucle sau cu ochi se folosesc, în special,



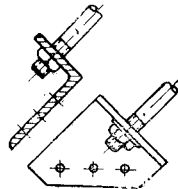
1. Tipuri de tiranți metalici.

a) cu capăt îngroșat și filetat; b) cu buclă sudată; c) cu ochi forjat; 1) capăt filetat; 2) piuliță; 3) sudură din ambele părți; 4) ochi forjat.

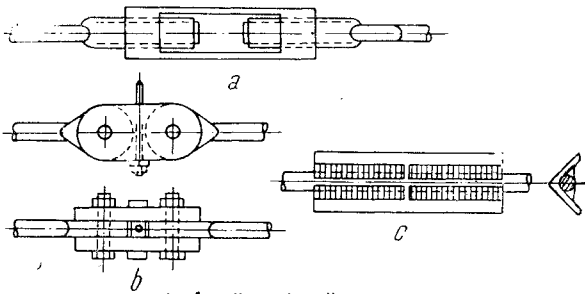
la ancorarea în zidărie sau în beton, prin introducerea în ochi sau în buclă a unei ancore formate, fie dintr-o bară dreaptă, fie dintr-o bară îndoită în formă de S, sau de forme speciale, cu aspect ornamental (v. sub Ancorare 3). Capetele filetate se folosesc pentru ancorarea de profiluri laminate (v. fig. 11). La tiranții formați din bare rotunde, lungi și relativ groase (cu diametrul mai mare decît 22 mm), capetele filetate se îngroșă prin forjare, astfel încît

diametrul interior al filetului să fie cel puțin egal cu diametrul barei în partea neîngroșată. Înnădirea tiranților lungi se face cu manșoane de strângere, filetate, cu eclise prinse cu șuruburi sau prin sudare (v. fig. III). Înnădirea cu manșoane prezintă avantajul că permite o îndreptare mai bună a tirantului și realizarea unei tensiuni inițiale. În acest scop, manșonul are capetele filetate în sensuri contrare.

Calculul tiranților metalici se face considerând secțiunea netă și determinând rezistențele după procedeele de calcul al elementelor supuse la întindere, dacă tirantul nu are filet, sau după procedeele de calcul al buloanelor, dacă tirantul are capetele filetate sau are înnădiri cu manșoane filetate. Când tirantul e format din mai multe bare, rezistențele admisibile se



II. Prinderea tiranților metalici cu capăt filetat de profilurile laminatate.



III. Înnădirea tiranților metalici, a) cu manșon de strângere; b) cu eclise; c) prin sudură.

micșorează cu 10...15%, fiindcă există pericolul ca solicitările barelor să fie diferite, datorită întinderilor inegale ale difeșitelor bare.

Tiranții de beton armat sînt mai puțin economici, dar prezintă avantajul că barele metalice sînt apărute de coroziune, astfel încît se folosesc, în special, la construcțiile supuse intemperiiilor sau agenților corozivi (hale industriale, poduri). Armatura tirantului poate fi formată, fie din bare rotunde de oțel-beton, fie din bare profilate, dacă împingerea pe care trebuie să o preia tirantul e mai mare decît 50 t. Ancorarea armaturilor se face prin ciocuri cu raza de îndoire mare (egală cu de 20 de ori diametrul barelor), sau prin piese de ancorare speciale. Înnădirile barelor armaturii se execută ca la tiranții metalici. La bolți și arce se folosesc, în special, manșoane de strângere, cari permit întinderea inițială a tirantului cu o forță egală cu împingerea laterală produsă de construcție, în scopul readucerii curbei de presiune, produsă de încărcările permanente, în axa bolții sau a arcului, cum s-a presupus la proiectare.

Calculul tiranților de beton armat se face, fie după stadiul de rupere, fie după stadiul de fisurare, dacă tirantul e supus agenților corozivi și nu se admite fisurarea betonului. În stadiul de rupere, forța de întindere e preluată în întregime exclusiv de armatură, betonul avînd numai rolul de a proteja armatura. Eventuala fisurare a betonului se evită, în parte, prin etriere și frete, prin betonarea tirantului după decofrarea construcției, astfel încît armatura să se întindă, sub acțiunea încărcărilor permanente, înainte de înglobarea ei în beton — cum și prin folosirea betonului precomprimat. Secțiunea armaturii se determină cu formula:

$$A_f = \frac{N_r}{\sigma_c} = \frac{cN}{\sigma_c}$$

în care N_r e sarcina de rupere, N e sarcina admisibilă, σ_c e limita de curgere a oțelului-beton folosit, iar c e coeficientul de siguranță la rupere.

Pentru tiranții la cari nu se admit fisuri trebuie să se facă verificarea secțiunilor după stadiul de fisurare. În acest caz, dacă armatura a fost calculată după stadiul de rupere, secțiunea necesară de beton, în stadiul de fisurare, se determină cu formula:

$$A_b = \frac{c_f N - 200 A_f}{R_t}$$

în care A_f e secțiunea armaturii, calculată după stadiul de rupere, N e sarcina admisibilă, R_t e rezistența la rupere a betonului prin tracțiune, c_f e coeficientul de siguranță la fisurare, iar coeficientul numeric 200 reprezintă valoarea tensiunii în armatură, considerînd alungirea betonului și a armaturii (ϵ_b și ϵ_f) egale cu 0,0001, și modulul de elasticitate al betonului egal cu 2 100 000 kgf/cm².

Cea mai bună utilizare a materialelor se obține cînd sarcinile admisibile, în cele două ipoteze de calcul, sînt egale, cînd adică

$$N = \frac{N_r}{c} = \frac{N_f}{c_f} = \frac{\mu \sigma_c A_b}{c} = \frac{R_t A_b + 200 \mu A_b}{c_f}$$

unde N_f e sarcina de fisurare, μ e coeficientul maxim de armare, celelalte simboluri avînd semnificațiile de mai sus. La tiranții la cari nu se admit fisuri, înnădirea armaturilor trebuie să se facă numai prin sudură, sau cu manșoane de tensiune, oricare ar fi diametrul barelor.

Folosirea betonului armat la tiranții la cari nu se admit fisuri e nerațională, din care cauză se recomandă executarea acestora din beton precomprimat, pentru a obține secțiunimii economice.

1. **Tirant.** 2. *Nav.*: Bucată de sîrmă avînd la un capăt o cheie de împreunare (v.), iar la celălalt capăt un întinzător (v. Întinzător de bord) și o cheie de împreunare. Un capăt al tirantului se prinde cu o cheie de una din coaste, iar celălalt se prinde de montantul unei separații (v. Separație 4) pentru a-l susține. Cu întinzătorul se întinde apoi sîrma pînă cînd se obține tensiunea necesară pentru rigidizarea separației respective.

2. **Tirant vertical.** *C. f.*: Sin. Șurub de plafon (v. Plafon, șurub de ~).

3. **Tiratron, pl. tiratroane.** *El.*: Element electronic cu trei electrozi: un catod, un anod și un electrod de comandă, acesta din urmă avînd proprietatea de a exercita un control discontinuu asupra curentului de anod (curentul de la anod la catod). Tiratroanele funcționează în regim de comutație, putîndu-se afla în două stări electrice distincte: starea de blocare, caracterizează printr-o tensiune de anod (tensiunea dintre anod și catod) mare și un curent de anod nul sau foarte mic, și starea de conducție, caracterizată printr-o tensiune de anod relativ mică și un curent de anod relativ mare. Un tiratron are o rezistență electrică foarte mare în starea de blocare și foarte mică în starea de conducție, iar procesului transitoriu de trecere din prima stare în a doua îi corespunde de pe caracteristica curent-tensiune o porțiune în care rezistența internă diferențială a elementului e negativă.

Electrodul de comandă controlează numai stabilirea conducției electrice între anod și catod: sub acțiunea unui semnal (tensiune sau curent) aplicat în circuitul electrodului de comandă, tiratronul trece brusc din starea de blocare în starea de conducție; după ce curentul de anod a început să circule, electrodul de comandă în general nu mai influențează funcționarea elementului, iar trecerea inversă din starea de conducție în starea de blocare (întreruperea conducției) se produce doar atunci cînd curentul de anod scade sub o anumită limită (ca urmare a anulării sau inversării sensului tensiunii de anod).

Dacă — astfel cum se prezintă adeseori cazul în practică — tiratronul se alimentează cu tensiune alternativă în circuitul de anod, în fiecare semiperioadă pozitivă el începe să conducă într-un moment determinat de semnalul aplicat în circuitul

de comandă și încetează să conducă la sfârșitul semiperioadei respective. Reglând unul dintre parametrii semnalului de comandă, începerea conducerii poate fi fixată în oricare moment al semiperioadei pozitive a ciclului tensiunii de alimentare. În aceste condiții, tiratroanele funcționează ca redresoare comandate sau amplificatoare de curent mediu, adică valoarea medie a curentului de anod variază, în mod continuu, în funcție de parametrul reglabil al semnalului de comandă.

Unele tiratroane sînt echipate cu un electrod de comandă suplimentar, care face posibilă modificarea în anumite limite a caracteristicilor elementului.

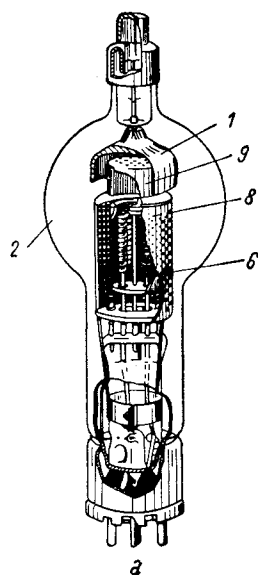
După proprietățile fizice ale mediului prin care trece curentul de anod, se deosebesc tiratroane cu gaz și tiratroane semi-conductoare.

Tiratron cu gaz: Tub electronic cu gaz (v.) cu trei electrozi, un catod, un anod și un electrod de comandă.

În funcție de felul catodului (v.), natura emisiunii electronice (v.) a acestuia și tipul descărcării (v. sub Descărcare electrică), tiratroanele cu gaz se împart în tiratroane cu catod cald și tiratroane cu catod rece.

Tiratron cu catod cald: Tiratron cu gaz, cu descărcare în arc, avînd un catod cald la care se produce o emisiune termoelectronică; electrodul de comandă se numește grilă. Sin. (frecvent folosit) Tiratron.

În tiratroanele cu catod cald (v. fig. 1) se folosesc în general catozi cu oxizi, avînd fie forma de filament spiralat (v. poziția 6, fig. 1 a) sau panglică ondulată (la tipurile cu încălzire directă), fie forma unui cilindru metalic (v. poziția 6, fig. 1 b) în interiorul căruia se fixează filamentul, iar în exterior se sudează discuri transversale sau nervuri longitudinale (la tipu-



1. Tiratroane cu catod cald.

a) tiratron cu vapori de mercur, cu încălzire directă și balon de sticlă; b) tiratron cu gaz inert, cu încălzire indirectă și balon de metal; 1) anod; 2) balon; 3) borna anodului; 4) borna catodului; 5) borna grilei; 6) catod; 7) ecranul anodului; 8) ecranul catodului; 9) grilă; 10) izolator de trecere.

rilor cu încălzire indirectă). Catodul e înconjurat de un ecran termic, întreaga construcție asigurînd realizarea unei supra-

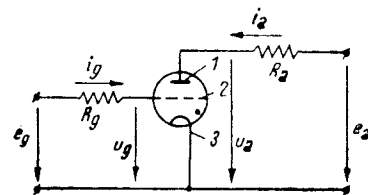
fețe mari de emisiune electronică și a unei suprafețe mici de radiație termică. Anodul se execută în formă de disc metalic (nichel sau tantal) sau cupă de grafit; în unele cazuri, e înconjurat de un ecran metalic, conectat electric la catod. Grila poate avea diferite forme constructive: disc de metal (uneori sudat în interiorul unei cămăși cilindrice) cu unu sau cu mai multe orificii; cilindru metalic scurt; cupă de grafit. Balonul (învelișul) se face de cele mai multe ori din sticlă, iar la unele tiratroane de putere mare, din metal. Balonul e umplut cu un gaz nobil (argon, xenon, cripton, heliu), cu hidrogen, cu vapori de mercur (obținuți prin evaporarea unei picături de mercur lichid introduse inițial în balon) sau cu un amestec din aceste gaze; presiunea interioară variază la diferite tipuri de tiratroane între 0,001 și 1 mm Hg.

Catodul se încălzește de obicei cu ajutorul unui transformator coborîtor de tensiune. Tensiunea de anod se poate aplica numai după un anumit interval de timp de la alimentarea catodului (timp de preîncălzire).

În serie cu anodul și cu grila se conectează totdeauna cîte o rezistență R_a și R_g (v. fig. 11) limitatoare a curentului electrodului respectiv. Cînd tensiunea e_a aplicată în circuitul de anod e pozitivă, iar tensiunea e_g aplicată la circuitul de grilă e negativă și destul de mare în valoare absolută, electronii emiși de catod nu se pot deplasa spre anod; curentul de anod e nul, iar tensiunea de anod u_a e egală cu tensiunea de alimentare e_a ; $u_a = e_a$ (starea de blocare). Dacă potențialul anodului sau al grilei crește, de la un anumit moment cîmpul electric reușește să antreneze electronii spre anod, gazul se ionizează, ionii pozitivi neutralizează sarcina spațială negativă a electronilor, se amorsează arcul între anod și catod și prin tiratron începe brusc să treacă curent (starea de conducție); curentul de anod i_a se stabilește la o valoare determinată de tensiunea e_a și de rezistența R_a , iar tensiunea de anod scade la o valoare redusă: $u_a = e_a - R_a i_a$, aproximativ egală cu potențialul de ionizare al gazului (v. sub Ionizare) și numită cădere de tensiune directă. În stare de conducție, curentul și tensiunea de anod nu depind de tensiunea de grilă; de aceea, creșterea negativării grilei nu provoacă micșorarea și anularea curentului de anod. Curentul în tiratron se anulează doar atunci cînd, în urma micșorării tensiunii aplicate e_a , tensiunea de anod u_a scade sub valoarea căderii de tensiune directe a tubului respectiv și ionizarea gazului nu se mai poate întreține (sau cînd se întrerupe circuitul de anod).

Dacă tensiunea e_g aplicată în circuitul de grilă e negativă, grila atrage din plasmă ioni pozitivi și îi neutralizează; astfel se menține o circulație permanentă de ioni din plasmă spre grilă, deci circulă un curent de grilă negativ (invers). Dacă tensiunea e_g e pozitivă, grila atrage din plasmă electroni, iar curentul de grilă e pozitiv (direct). Prin urmare, într-un tiratron în stare de conducție există totdeauna curent de grilă i_g electronic (direct) sau ionic (invers), pe cînd în stare de blocare poate circula numai curent de grilă electronic (cînd $e_g > 0$). Tensiunea de grilă (tensiunea dintre grilă și catod) are valoarea $u_g = e_g - R_g i_g$.

Trecerea unui tiratron cu catod cald din starea de blocare în starea de conducție (stabilirea curentului) se numește



11. Schema de montaj a unui tiratron cu catod cald.
1) anod; 2) grilă; 3) catod.

a p r i n d e r e, iar trecerea inversă din starea de conducție în starea de blocare (întreruperea curentului) se numește s t i n g e r e.

Condițiile de aprindere sînt determinate de corelația dintre tensiunile e_a și e_g aplicate în circuitele de anod și de grilă, adică tensiunile de anod u_a și de grilă u_g în stare de blocare.

La o tensiune de anod dată, aprinderea tiratronului se produce atunci cînd tensiunea de grilă devine mai mare decît o anumită valoare, numită tensiune critică. La o tensiune de grilă dată, aprinderea se produce atunci cînd tensiunea de anod depășește o anumită valoare numită tensiune de aprindere. Relația dintre tensiunea de aprindere u_{ap} și tensiunea de grilă e_g sau dintre tensiunea critică u_{cr} și tensiunea de anod e_a e reprezentată grafic prin caracteristica de comandă a tiratronului (v. fig. III).

Caracteristica de comandă împarte planul e_a, e_g în două regiuni; tiratronul se aprinde cînd punctul de funcționare trece din regiunea din stînga curbei în regiunea din dreapta, însă nu se stinge dacă curba e traversată în sens contrar. De fapt, caracteristica de comandă (care depinde, bineînțeles, de construcția și geometria electrozilor) nu e în general stabilă, ci se poate modifica în timp sau în funcție de parametrii regimului de lucru al tiratronului: cu cît presiunea gazului (sau temperatura ambiantă în cazul tiratronelor cu vapori de mercur), tensiunea de filament, rezistența de grilă, frecvența tensiunii de anod și curentul de anod (în intervalul de conducție precedent) au valori mai mari, cu atît caracteristica de comandă se deplasează mai mult dinspre axa e_a spre axa e_g (mai spre stînga). De aceea, în practică se dă pentru fiecare tip de tiratron o zonă sau un domeniu de comandă, care delimitează valorile tensiunilor de grilă și de anod corespunzătoare aprinderii în regim normal de funcționare (v. fig. IV).

Caracteristica de comandă a unui tiratron cu catod cald în condiții normale de conducție e aproape paralelă cu axa i_a (v. fig. V). Curentul de anod maxim admisibil e egal cu curentul de emisiune termoelectronică al catodului (corespunzător cotului superior al caracteristicii curent-tensiune). Dacă curentul tinde să depășească emisiunea normală a catodului, căderea de tensiune directă crește și ionii pozitivi lovesc catodul cu energie sporită, puțin provoca distrugerea stratului activ. Acest fenomen de dezintegrare a catodului devine periculos de la anumite valori de tensiune de anod, numită tensiune de dezintegrare; ea e cu cîtiva volți mai mare decît căderea de tensiune normală u_0 .

Dacă tensiunea aplicată în circuitul de anod e alternativă, în fiecare perioadă gazul se ionizează în momentul aprinderii și se deionizează în momentul stingerii. Aceste procese nu se produc instantaneu, ci în decursul unor anumite intervale de timp numite timp de ionizare și timp de deionizare. Valoarea negativă a tensiunii de anod la

care se amorsează arcul invers se numește tensiune de aprindere inversă. Ea depinde, în special, de materialul și de starea suprafeței anodului și e cu atît mai mare, cu cît presiunea gazului e mai mică.

La tiratronurile cu vapori de mercur, presiunea interioară și caracteristicile electrice sînt determinate în mare măsură de temperatura picăturii de mercur (care la rîndul ei crește cu curentul de încălzire al catodului, curentul prin tub în stare de conducție și temperatura mediului ambiant).

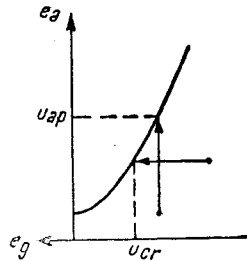
La tiratronurile cu gaze inerte, presiunea interioară nu depinde de încălzire, astfel încît temperatura ambiantă poate varia între -60° și $+80^\circ$. Caracteristica de comandă (situată în regiunea tensiunilor de grilă negative) și celelalte caracteristici electrice (căderea de tensiune directă, tensiunea de aprindere inversă) sînt mai stabile, iar timpul de preîncălzire a catodului sînt mai mici decît la tuburile cu vapori de mercur; însă, din cauza absorbției gazului în pereții balonului și în electrozi, presiunea scade lent în timp, iar căderea de tensiune directă crește. Aceste tuburi sînt utilizate la tensiuni joase și medii și lucrează pînă la frecvențe de ordinul $10 \dots 20$ kHz.

Unele tipuri de tiratronuri cu gaze inerte (de putere mică) conțin, pe lîngă grila de comandă (constituită dintr-un cilindru metalic scurt), o a doua grilă avînd forma unei cămăși cilindrice cu diafragme interioare, care înconjoară întregul sistem de electrozi și realizează efectul principal de ecranare între catod și anod (v. fig. VI). Aplicînd între grila-ecran și catod o tensiune continuă variabilă, se poate modifica poziția caracteristicii de comandă în planul e_a, e_g (v. fig. VII). Tiratronurile cu grilă-ecran se folosesc la tensiuni joase și medii și la frecvențe pînă la $100 \dots 200$ kHz.

În tiratronurile cu umplere mixtă (amestec de gaz inert și vapori de mercur), inițial se ionizează gazul inert și tubul prezintă o rezistență mare, astfel încît mercurul se încălzește, se evaporă și preia repede funcțiunile mediului conductor.

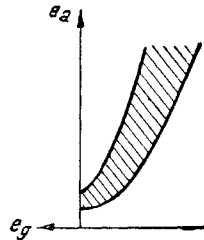
La tiratronurile cu hidrogen, presiunea interioară se menține aproximativ constantă (datorită unui dispozitiv special care compensează absorbția gazului).

Foarte frecvent, de exemplu în redresoarele comandate (v. sub Redresor 2), tiratronurile cu catod cald se alimentează



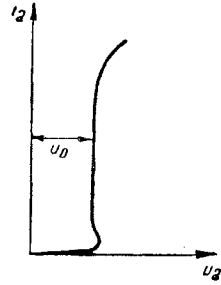
III. Caracteristica de comandă teoretică a unui tiratron cu catod cald.

u_{cr}) tensiunea critică de grilă; u_{ap}) tensiunea de aprindere.

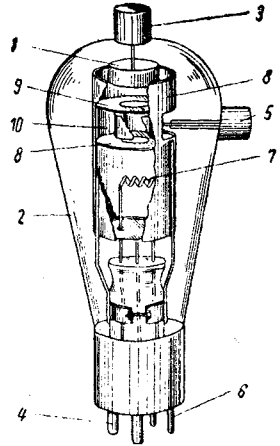


IV. Domeniul de comandă al unui tiratron cu catod cald.

e_a) tensiunea aplicată în circuitul grilei; e_g) tensiunea de alimentare aplicată în circuitul anodului.

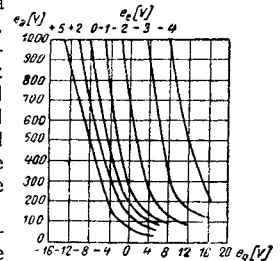


V. Caracteristica curent-tensiune a unui tiratron cu catod cald. u_0) cădere de tensiune directă; u_a) tensiunea de alimentare a circuitului anodului; i_a) curentul anodic.



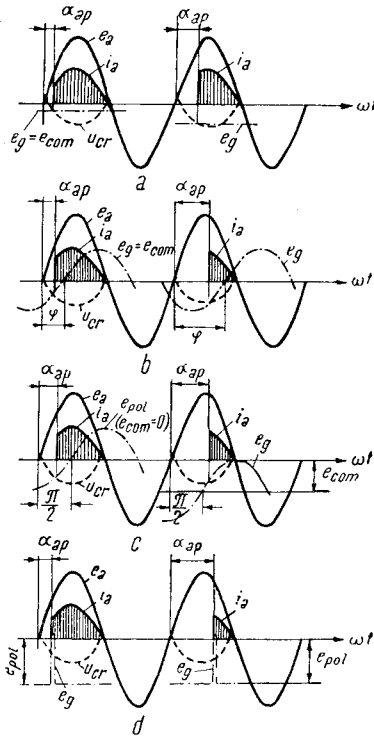
VI. Tiratron cu grilă-ecran.

1) anod; 2) balon; 3) borna anodului; 4) borna catodului; 5) borna grilei de comandă; 6) borna grilei-ecran; 7) catod; 8) cilindrul grilei-ecran; 9) discurile grilei-ecran; 10) grila de comandă.



VII. Caracteristicile de comandă ale unui tiratron cu grilă-ecran.

în circuitul de anod cu tensiune alternativă: $e_a = \sqrt{2} E_a \sin \omega t$. În asemenea cazuri (v. fig. VIII), în fiecare perioadă tiratronul se aprinde într-un anumit moment al alternației pozitive (într-ziat cu un anumit unghi de aprindere α_{ap} față de începutul perioadei) și se stinge practic la sfârșitul aceleiași alternații (unghiul de stingere $\alpha_{st} = \pi$). Cu cât unghiul de aprindere e mai mare, cu atât durată intervalului de conducție în fiecare perioadă e mai mică și valoarea medie a curentului de anod e mai mică. În circuitul de grilă se aplică o tensiune reglabilă de comandă e_{com} — continuă, alternativă (sinusoidală), în formă de impulsuri sau combinată — adeseori suprapusă peste o tensiune fixă de polarizare e_{pol} — continuă sau alternativă. Tensiunea de polarizare trebuie să asigure blocarea tiratronului pînă în momentul aprinderii, iar tensiunea de comandă trebuie să mărească — în momentul de aprindere necesar — potențialul grilei peste valoarea critică. Momentul aprinderii poate fi controlat prin diferite procedee, dintre cari cele mai uzuale sînt:



VIII. Comanda tiratroanelor (cu catod cald) în circuite de curent alternativ.

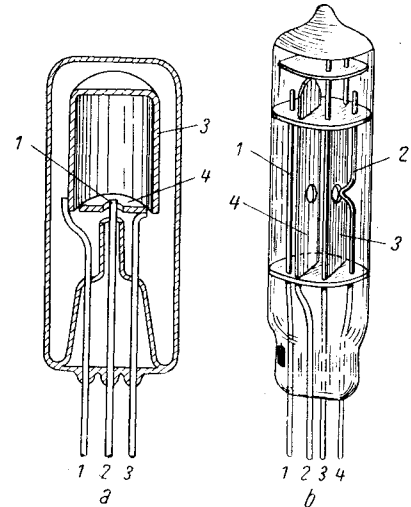
a) comanda pe verticală cu tensiune continuă; b) comanda pe orizontală cu tensiune alternativă; c) comanda pe verticală cu tensiune continuă și alternativă; d) comanda pe orizontală cu impulsuri de tensiune; e_a) tensiunea de alimentare aplicată în circuitul de anod; e_{pol}) tensiunea de polarizare; e_{com}) tensiunea de comandă; e_g = e_{pol} + e_{com}) tensiunea totală aplicată în circuitul de grilă; u_{cr}) tensiunea critică de grilă; i_a) curentul de anod; α_{ap}) unghi de aprindere; φ) unghi de defazaj între e_a și e_g.

controlul pe verticală cu tensiune continuă (v. fig. VIII a) sau cu tensiune alternativă și continuă (v. fig. VIII c), controlul pe orizontală cu tensiune sinusoidală (v. fig. VIII b) sau cu tensiune în formă de impulsuri (v. fig. VIII d).

Tiratron cu catod rece: Tiratron cu gaz cu descărcare luminescentă, avînd un catod metalic solid (rece), a cărui emisie electronică se datorește, în principal, bombardamentului ionilor pozitivi; electrodul de comandă se numește starter. Sin. Tiratron cu descărcare luminescentă, Tub releu cu catod rece.

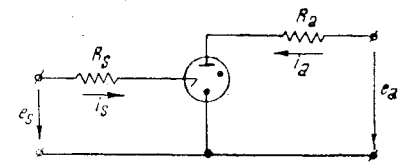
Într-un tiratron cu catod rece, electrozii se pot prezenta în diferite variante constructive, de exemplu (v. fig. IX) catodul are forma unui pahar cilindric activat cu oxizi de metale alcalino-pămîntoase, anodul e o tîlă scurtă de molibden, iar starterul e un disc de nichel cu un orificiu central. Tubul se umple cu un amestec de gaze inerte (neon, argon) la o presiune de cîteva zeci de mm Hg.

Starterul are rolul de a controla amorsarea descărcării între anod și catod sau a prinderea tiratronului, adică trecerea lui din starea de blocare în starea de conducție. Cînd tensiunea e_a aplicată în circuitul de anod (v. fig. X) e pozitivă, iar tensiunea e_g aplicată în circuitul starterului e negativă, cîmpul electric se concentrează între anod și starter și prin circuitul principal anod-catod nu trece curent. Dacă tensiunea e_g e nulă, descărcarea în circuitul de anod se amorsează la o tensiune e_a relativ ridicată (ca într-o diodă cu gaz cu catod rece). Dacă se aplică însă între starter și catod o tensiune pozitivă, suficientă pentru formarea unui mic curent de starter i_s, gazul devine parțial ionizat și curentul de anod i_a începe să circule (tiratronul se aprinde) de la o valoare mai redusă a tensiunii e_a.



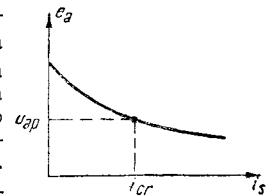
IX. Tiratron cu catod rece, cu doi electrozi de comandă. 1) anod; 2) catod; 3) primul starter; 4) al doilea starter.

Condițiile de aprindere a unui tiratron cu catod rece sînt determinate de valorile tensiunii aplicate e_a (tensiunea de anod în starea de blocare) și curentului de starter i_s. La o tensiune de anod dată, tiratronul se aprinde atunci cînd curentul de starter depășește (de ex. în urma creșterii tensiunii e_g) o anumită valoare numită curent critic i_{cr}; la un curent de starter dat, aprinderea se produce atunci cînd tensiunea de anod devine mai mare decît o anumită valoare numită tensiune de aprindere u_{ap}.



X. Schema de montaj a unui tiratron cu catod rece.

Relația de dependență dintre tensiunea de aprindere și curentul de starter sau dintre curentul critic și tensiunea de anod e reprezentată grafic prin caracteristica de comandă (sau de aprindere) a tiratronului (v. fig. XI).



XI. Caracteristica de comandă a unui tiratron cu catod rece.

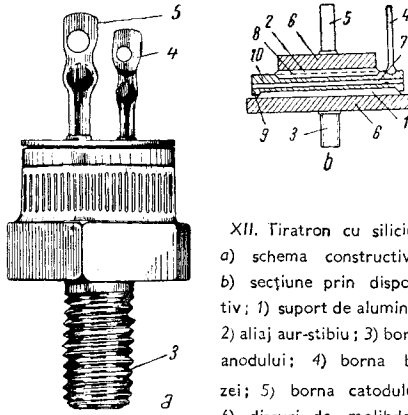
În stare de conducție, curentul de anod și tensiunea de anod (căderea de tensiune directă) nu depînd de tensiunea sau curentul de starter. Întreruperea conducției sau stingerea tiratronului, adică trecerea lui din starea de conducție în

stare de blocare, se produce cînd tensiunea aplicată în circuitul de anod scade sub valoarea căderii de tensiune directe.

Există tiratroane cu catod rece cu doi electrozi de comandă (v. fig. IX). Al doilea starter (mai apropiat de anod), servește la comanda aprinderii, ca într-un tub cu un singur starter. Primul starter (mai apropiat de catod) se conectează electric la catod sau la un potențial pozitiv (de ex. se alimentează de la sursa e_a printr-un divizor de tensiune sau o rezistență serie, care limitează curentul electrodului respectiv); această polarizare pozitivă menține în permanență o stare de ionizare slabă a gazului din tub (corespunzînd unui curent de cîțiva μA), ceea ce conduce la stabilizarea caracteristicii (îngustarea domeniului) de comandă, iar pe de altă parte permite modificarea poziției caracteristicii de comandă în planul e_a, i_s .

Tiratron semiconductor: Dispozitiv semiconductor cu joncțiuni (v.) constituit din patru regiuni cu conductibilități electrice de tipuri diferite, dintre cari trei regiuni sînt echipate cu conexiuni corespunzînd la trei electrozi: un anod, un catod și un electrod de comandă, numit b a z ă. În funcțiune de materialul din care sînt fabricate, tiratroanele semiconductoră se împart în *tiratroane cu siliciu* și *tiratroane cu germaniu*.

Tiratron cu siliciu: Tiratron semiconductor construit din siliciu și avînd o structură p-n-p-n. Sin. Redresor cu siliciu cu electrod de comandă Transistor-tiratron, Tristor.



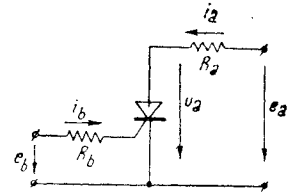
XII. Tiratron cu siliciu.

a) schema constructivă; b) secțiune prin dispozitiv; 1) suport de aluminiu; 2) aliaj aur-stibiu; 3) borna anodului; 4) borna bazei; 5) borna catodului; 6) discuri de molibden; 7) pastilă de siliciu de tip n; 8) regiune n obținută prin aliere; 9, 10) regiuni p obținute prin difuziune.

Tiratronul cu siliciu (v. fig. XII) e constituit dintr-o pastilă de siliciu monocristalin 7 de tip n, pe ale cărei fețe se realizează prin difuziune (datorare de exemplu cu galii) cîte un strat 9 și 10 de tip p, iar pe unul dintre aceste straturi se aplică prin aliere (recristalizarea unui aliaj de aur și stibiu) o peliculă subțire 8 de tip n; în regiunea p a joncțiunii aliate e fixat prin fuziune un conductor de aluminiu, care asigură un contact ohmic neredresor și reprezintă conexiunea bazei 4. Cristalul se sudează (prin intermediul unui suport de aluminiu 1 și al foței de aur-stibiu 2) între două discuri de molibden 6 și se sigilează într-o capsulă etanșă, prevăzută cu treceri izolate pentru legăturile exterioare 3 și 5; ansamblul e sudat pe un radiator de cupru.

Structura p-n-p-n a unui tiratron cu siliciu e echivalentă cu o combinație de două transistoare cuplate printr-o joncțiune

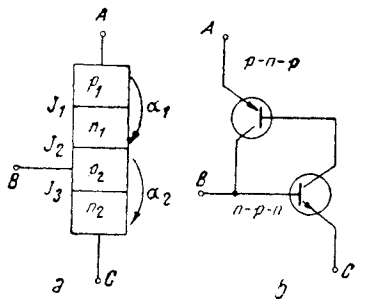
colector comună (v. fig. XIII). De regulă, concentrația purtătorilor are o valoare redusă în regiunea n_1 (care corespunde cristallului de bază și e mai largă decît celelalte regiuni), o valoare medie în regiunea p_2 și o valoare relativ mare în regiunile p_1 și n_2 . În serie cu anodul și baza se conectează cîte o rezistență R_a și R_b (v. fig. XIV) care limitează cureții electrozilor respectivi la anumite valori maxime.



Comportarea și caracteristicile electrice ale dispozitivului diferă în cele două sensuri de polarizare.

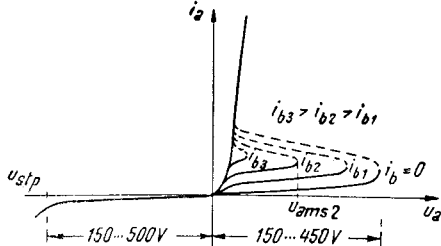
Dacă tensiunea e_a aplicată în circuitul de anod e pozitivă, joncțiunile emitor J_1 și J_3 sînt polarizate în sens direct, însă joncțiunea colector J_2 e polarizată în sens contrar. Dispozitivul se află în stare de blocare: curentul de anod i_a are o valoare foarte mică (de ordinul curentului rezidual al joncțiunii J_2), iar tensiunea de anod u_a e practic egală cu tensiunea aplicată e_a ; rezistența dispozitivului e de ordinul $10^8 \Omega$. Circuitul bazei fiind întrerupt, la tensiuni de anod mici i_a crește destul de puțin cu u_a . Atunci însă cînd tensiunea de anod devine suficient de mare, purtătorii minoritari injectați din regiunile p_1 și n_2 în joncțiunea J_2 provoacă în regiunile p_2 și n_1 o puternică ionizare prin șoc a atomilor de siliciu, adică o multiplicare în avalanșă a purtătorilor. Pe măsură ce tensiunea de anod crește, se măresc coeficienții de multiplicare M_p (pentru goluri) și M_n (pentru electroni), iar odată cu creșterea curentului de anod se măresc factorii de amplificare α_1 (al transistorului p-n-p) și α_2 (al transistorului n-p-n), astfel încît factorul de amplificare total al structurii $\alpha_T = M_p \alpha_1 + M_n \alpha_2$ crește. În momentul cînd α_T devine egal cu 1 — ceea ce se produce la valori ale tensiunii u_a și curentului i_a numite tensiunea de amorsare diodică, respectiv curentul de amorsare diodică (corespunzătoare cazului $i_b = 0$) — are loc o creștere bruscă a curentului, polarizarea joncțiunii J_2 se inversează (devine directă), multiplicarea purtătorilor dispăre și tiratronul trece în starea de conducție. În această stare, curentul de anod se stabilește la o valoare determinată de tensiunea e_a și rezistența R_a , iar tensiunea de anod scade la o valoare redusă: $u_a = e_a - R_a i_a$, numită căderea de tensiune directă; rezistența electrică e de ordinul cîtorva ohmi.

Aplicînd în circuitul bazei o tensiune e_b în sensul polarizării directe a joncțiunii J_3 , va circula un curent de bază i_b , în joncțiunea colector se injectează purtători suplementari și numărul actelor de ionizare crește, astfel încît factorul de amplificare total α_T devine egal cu 1 — dacă tiratronul trece în starea de conducție — la o tensiune de anod mai mică decît tensiunea de amorsare diodică. Cu cît curentul de bază sau de comandă e mai mare, cu atît valoarea curentului de anod și rezistența electrică a dispozitivului în stare de blocare sînt mai mari, respectiv mai mici, tensiunea de amorsare se micșorează și curentul de amorsare se mărește (v. fig. XV). De obicei, variația curentului de bază se realizează prin reglarea tensiunii e_b sau a rezistenței R_b conectată în serie cu baza. Curentul de bază pentru care tensiunea de amorsare scade la o valoare foarte redusă, aproximativ egală cu căderea de tensiune directă — astfel încît



XIII. Schemele structurale (a) și echivalentă (b) ale unui tiratron cu siliciu.

dispozitivul se comportă ca o diodă obișnuită cu siliciu (v. sub Diodă semiconductoare) — se numește curenț critic.



XV. Caracteristicile unui tiratron cu siliciu pentru diferite valori ale curențului de bază.

Joncțiunea p_3-n_2 fiind polarizată direct, tensiunea de bază critică — adică tensiunea bază-catod corespunzătoare curențului critic — e destul de mică (de ordinul 1 V).

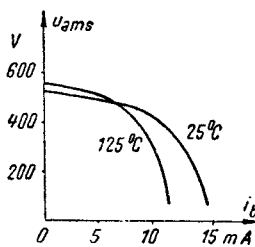
În starea de conducție, baza nu are nici un efect de control asupra curențului și tensiunii de anod. Tiratronul trece înapoi în starea de blocare, atunci cînd tensiunea aplicată e_a se micșorează sau rezistența R_a se mărește atît de mult, încît curențul scade sub o anumită valoare, numită curenț de blocare I_{b1} (sau atunci cînd circuitul de anod se întrupe).

Dacă tensiunea aplicată e_a e negativă, joncțiunea colector e polarizată în sens direct, însă joncțiunile emitor sînt polarizate în sens contrar, astfel încît curențul de anod are o valoare foarte mică; tiratronul se găsește în stare de blocare, comportîndu-se ca un ansamblu de două diode obișnuite legate în serie și polarizate în sens contrar, iar baza nu are nici o influență asupra funcționării dispozitivului. Pe măsură ce u_a crește în valoare absolută, se intensifică procesele de multiplicare în avalanșă, iar atunci cînd tensiunea de anod ajunge egală cu tensiunea de străpungere u_{stp} (v. fig. XV), are loc o creștere apreciabilă a curențului contrar și, în cele din urmă, tiratronul se deteriorează; de aceea, funcționarea cu tensiuni inverse apropiate de valoarea u_{stp} nu e permisă.

Trecerea tiratronului semiconductor din starea de blocare în starea de conducție se numește amorsare, în cazul polarizării directe, sau străpungere, în cazul polarizării inverse. Tensiunea de străpungere e egală sau puțin mai mare decît tensiunea de amorsare diodică. Trecerea inversă din starea de conducție în starea de blocare se numește blocare.

Caracteristicile cele mai importante ale tiratroanelor cu siliciu sînt:

Caracteristicile de comandă (reprezentînd variația tensiunii de amorsare u_{ams} în funcțiune de curențul de bază i_b , v. fig. XVI);

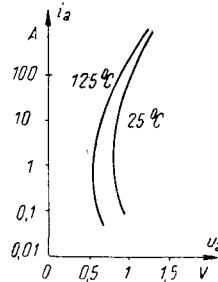


XVI. Caracteristicile de comandă ale unui tiratron cu siliciu.

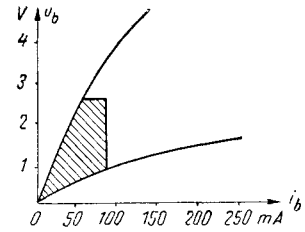
caracteristicile curenț-tensiune în sens direct (v. fig. XVII); caracteristicile circuitului de comandă, cari reprezintă domeniul valorilor tensiunii și curențului de bază corespunzătoare amorsării dispozitivului în condiții normale de funcționare (v. fig. XVIII); timpul de amorsare, în care tiratronul, după aplicarea semnalului de comandă, trece în starea de conducție, și timpul de blocare, în care tiratronul, după anularea sau inversarea sensului tensiunii de anod, trece în starea de blocare.

Avantajele tiratroanelor cu siliciu sînt următoarele: cădere de tensiune directă redusă, randament mare, rezistență inversă mare, capacitatea de a suporta suprasarcini temporare

(curenți de vîrf mari), siguranță de funcționare și stabilitate bună, viteza de comutație mare, lipsa catodului încălzit, volum și greutatea reduse, durată de funcționare mare. Dezavan-



XVII. Caracteristicile curenț-tensiune ale unui tiratron cu siliciu.

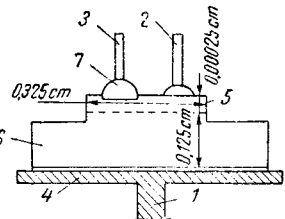


XVIII. Caracteristicile circuitului de comandă ale unui tiratron cu siliciu.

tajul lor consistă în costul relativ mare, determinat de operațiile tehnologice de fabricație, foarte pretențioase. Dispozitivele de putere mică se pot folosi în diferite scheme de automatizare, circuite de comutație și numărare, oscilatoare de relaxare, etc. Dispozitivele de putere mare au aplicații în redresoare comandate, convertoare, invertoare monofazate și trifazate, instalații pentru comanda motoarelor electrice, sisteme de reglare automată, etc.

Tiratron cu germaniu: Tiratron semiconductor construit din germaniu și avînd o structură p-n-p-n. Sin. Tiristor.

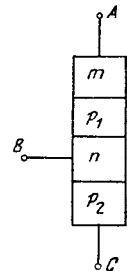
Tiratronul cu germaniu (v. fig. XIX) e constituit dintr-o plăcuță de germaniu 6 de tip p, pe una din fețele căreia se aplică prin difuziune (dotare cu arsen) un strat 5 de tip n (baza) și pe suprafața acestuia se realizează prin aliere (fuziunea unui aliaj de indiu și aluminiu) o regiune 7 de tip p (catodul); plăcuța e sudată pe un suport de nichel 4 (anodul).



XIX. Tiratron cu germaniu. 1) borna anodului; 2) borna bazei; 3) borna catodului; 4) suport de nichel; 5) regiune de tip n obținută prin difuziune; 6) plăcuță de germaniu de tip p; 7) regiune de tip p obținută prin aliere.

Principiul de funcționare al tiratronului cu germaniu se bazează (ca și în cazul tiratronului cu siliciu) pe variația factorului total de amplificare α_T cu curențul; această variație e determinată de proprietățile specifice ale joncțiunii p_1-m (v. fig. XX), care la curenți mici colectează goluri, iar la curenți mari injectează electroni.

În stare de blocare, curențul de anod i_a e de aproximativ $1 \dots 5 \mu A$ (la temperaturi normale) și $\alpha_T < 1$. Cînd tensiunea de anod u_a crește, curențul de anod i_a se mărește și odată cu i_a se mărește α_T . Cînd α_T devine egal cu 1, se produce amorsarea, i_a crește apreciabil, iar u_a scade la valoarea căderii de tensiune directe (de ordinul $0,3 \dots 1$ V). Tensiunea de amorsare diodică e de $50 \dots 100$ V, curențul de amorsare diodică — circa 2 mA, rezistența dispozitivului în stare de conducție — sub 3Ω . Amorsarea poate fi comandată cu ajutorul unui semnal aplicat în circuitul bazei (de ex. un impuls avînd o durată de aproximativ $50 \dots 100$ ns).



XX. Schema structurală a unui tiratron cu germaniu.

1. Tirbușon, pl. tirbușoane. Gen.: Sin. Rac (v. Rac 4).
2. Tireoglobulină. Chim. biol.: Proteină cu conținut de iod, care se găsește în glanda tiroidă. Tireoglobulina e constituită din

monoiodotirozină, 3,5,3'-triod-L-tironină 3,5,3',5'-tetraiodotironină și 3,5-diod-tirozină. Prin hidroliza enzimatică a tiroglobulinei se pune în libertate un aminoacid tetraiodat, tiroxina (v.) care, împreună cu triiod-tironina, trece în circuitul sanguin.

1. **Tireotropină.** *Biol.*: Sin. TSH (v.).

2. **Tirfon, pl. tirfoane.** *C. f.*: Șurub de formă specială, utilizat pentru a fixa șinele pe traverse. Tirfonul (v. fig.) are capul bombat, cu o proeminență piramidală de secțiune dreptunghiulară pentru înșurubare.

Filetul e triunghiular, nesimetric, la 60°. Tirfonul se execută în două tipuri: unul la care suprafața de reazem a capului tirfonului e înclinat față de axa tirfonului, și altul la care această suprafață e perpendiculară pe axa tirfonului, în care caz se interpune o plăcuță între capul tirfonului și șină.

3. **Tirfon de ridicare.** *Mett.*: Sin. Ridicător cu șurub (v. sub Ridicător), Extractor.

4. **Tirghie.** *Ind. alim.*: Sin. Piatră de vin (v.), Tartru.

5. **Tiristor, pl. tiristoare.** *Elt., Telc.*: Element de circuit semiconductor cu doi electrozi principali și un electrod de comandă care poate bloca tensiuni relativ înalte aplicate în ambele sensuri între electrozii săi principali și poate fi deblocat, admitând trecerea unor curenți mari într-unul din sensuri, în momentul când i se aplică o impulsie de curent la electrodul de comandă.

În esență tiristorul e o diodă redresoare semiconductoră de putere, echipată cu electrod de comandă. Sin. Redresor semiconductor cu electrod de comandă.

Tiristorul consistă (v. fig. I) dintr-un cristal semiconductor, de obicei de siliciu, în care s-au creat patru regiuni succesive cu tipuri alternante de conducție (p-n-p-n) posedând deci trei joncțiuni; regiunea extremă de tip p constituie regiunea anodică, regiunea extremă n constituie regiunea catodică, iar la regiunea p alăturată regiunii catodice, care se numește **portă**, e legat electrodul de comandă.

La tensiuni directe (anod-catod) sau inverse nu prea mari și în lipsa vreunei impulsii aplicate la electrodul de comandă, curentul rezidual prin tiristor e mic (v. fig. II). Acesta e regimul „închis” al tiristorului.

La aplicarea unei impulsii de curent la electrodul de comandă sau la mărirea tensiunii directe aplicate tiristorului peste o anumită limită (v. fig. II), curentul prin tiristor crește foarte mult, ajungând să fie limitat numai de circuitul exterior. Acesta e regimul „deschis” al tiristorului, regim în care căderea de tensiune la bornele sale e de 1-2 V, adică de ordinul celei care apare pe o diodă semiconductoră în sensul direct al conducției. Valoarea ridicată a curentului prin tiristor se menține pînă în momentul în care se reduce la zero și se inversează sensul

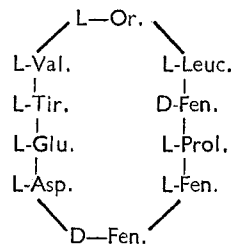
tensiunii aplicate între anodul și catodul tiristorului, cînd el, după un scurt regim transitoriu, se blochează din nou. Durata regimurilor de deblocare sau de blocare a tiristoarelor sînt de ordinul a 10 μs.

Există o mare varietate de tipuri de tiristoare cu caracteristici în următoarele limite: tensiunea de vîrf maximă în ambele sensuri: 50-800 V; curentul mediu redresat 1-100 A; curentul de vîrf pe durata unei perioade pînă la 1000 A; puterea de vîrf maximă a impulsului de curent aplicat pe poartă: 0,1-5 W; curentul de vîrf necesar în impuls pentru deblocarea tiristorului în sens direct: 0,2-100 mA.

Tiristoarele au numeroase aplicații: în redresoare cu reglaj continuu de tensiune; reglajul curentului alternativ de alimentare a unor anumiți consumatori (cuptoare electrice, sudură, etc.); acționări electrice automatizate; invertoare și mutatoare. Ele tind să înlocuiască din ce în ce mai mult redresoarele cu vaporii de mercur cu electrod de comandă (v. Tiratron, Ignitron).

6. **Tirit.** *Elt.*: Material pe bază de carbură de siliciu (carborundum) obținut prin aglomerarea cu un liant argilos, la temperaturi înalte, a granulelor de carbură de siliciu, folosit sub formă de potcoavă, discuri sau segmente, la realizarea descărcătoarelor cu rezistență variabilă. V. și Varistor.

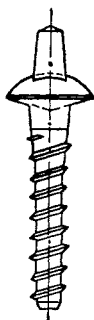
7. **Tirocidină, pl. tirocidine.** *Chim. biol.*: Antibiotic cu structură ciclopolipeptidică, izolat din *Bacterium brevis*, bacterie izolată din sol. Au fost identificate mai multe tirocidine, dintre care mai bine cunoscută e *tirocidina A*, cu formula brută: $C_{88}H_{186}N_{19}O_{13}$. Conțin mai multe resturi de aminoacizi diferiți, dintre care mai importanți sînt următorii: L-ornitil, L-leucil, L-prolil, L-tirozil, L-valil, L-aspartil, L-glutamil și D-fenilalanil. Prin hidroliză liberează aminoacizii respectivi. Nu conțin nici o grupare carboxilică liberă, deci molecula are structură ciclică. Conțin ca grupări funcționale libere gruparea fenolică a tirozinei și gruparea δ-aminică a ornitinei. Schema formulării ciclodecapeptidului e următoarea:



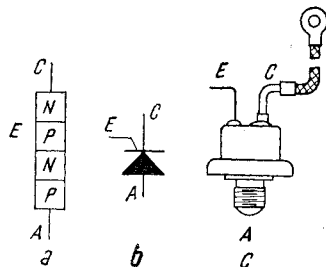
În tirocidina A, jumătate din moleculă are o secvență a aminoacizilor identică cu secvența aminoacizilor din molecula gramicidinei S (v.), ambele antibiotice fiind elaborate de același germen (*Bacterium brevis*). Tirocidina e bacteriostatică pentru toți germenii gram-pozitivi și gram-negativi, fiind foarte toxică.

8. **Tiroleză, priză ~.** *Hidrot.*: Construcție pentru captarea apei din rîurile de munte, avînd forma unui prag de fund transversal pe rîu și la partea superioară un canal de priză acoperit cu un grătar. Nivelul pragului depășește nivelul fundului rîului numai cu înălțimea necesară pentru ca la orice debite ale rîului scurgerea peste creasta pragului să se facă în condițiile cu prag lat înecat. În cazul cînd lungimea pragului e mare în raport cu debitul captat, canalul de priză se construiește numai pe o porțiune din lungimea totală a pragului, de partea canalului de aducție. La capătul canalului de priză din prag se montează de regulă o vană pentru reglarea debitului și care poate fi utilizată și pentru spălarea impurităților depuse pe grătar.

În complexul construcțiilor de priză intră și un canal sau o conductă de spălare a aluviunilor mari.

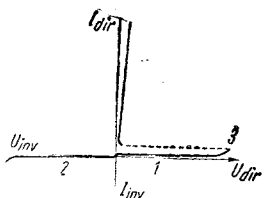


Tirfon.



I. Tiristor.

a) structura tiristorului; b) simbol grafic; c) aspect exterior al unui tiristor de putere; E) electrod de comandă; A) anod; C) catod.



II. Caracteristica unui tiristor (fără impulsie de comandă).

I_{dir} curent direct; U_{dir} tensiune directă; I_{inv} curent invers; U_{inv} tensiune inversă; 1) blocare în sens direct; 2) blocare în sens invers; 3) tensiune maximă de blocare directă fără curent de comandă; 4) conducția în sens direct după depășirea tensiunii de blocare maxime.

Pentru evacuarea debitelor suplimentare captate în timpul vijurilor se utilizează un deversor lateral, care în cazul când apa e condusă la decantor printr-un canal deschis se amplasează imediat lângă priză.

În cazul când apa e condusă la decantor printr-o conductă închisă, acesta poate fi situat la o anumită distanță de priză, care să permită câștigarea diferenței de nivel necesare spălării hidraulice a decantorului.

În unele cazuri, când debitul de suprafață e insuficient la ape mici, în fața pragului se construiește un dren în care se montează tuburi cari deșeuzează în canalul de priză, pentru captarea pânzei subterane din albia râului (*priză caucaziană*).

Grătarul de deasupra canalului de captare se face din bare avînd interspații de 5-10 mm. Secțiunea transversală a barelor se subțiază spre partea inferioară, pentru a evita obturarea grătarului cu aluviuni. În timpul iernii, când debitul solid e minim, se pot scoate grătarele pentru a se evita înghețarea lor. În cazul când canalul ocupă numai o parte din lungimea pragului, pentru asigurarea captării integrale a debitelor minime se prevăd pile și vane pentru supraînlătarea nivelului.

1. Tirolites. Paleont.: Amonit triasic din grupul Ceratitoidae cu linia de sutură ceratitică primitivă, la cari numai lobi externi sînt divizați. Cochilia, turtită lateral, e evolută, cu coaste radiare prevăzute cu noduri periferice.

Specia *Tirolites haueri* Mojs, e cunoscută în țara noastră din Triasicul inferior de la Tulcea (Dobrogea).

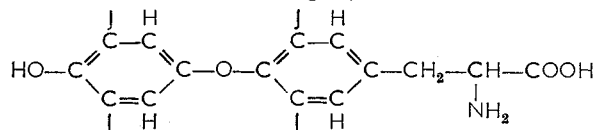


Tirolites haueri.

2. Tirotricină. Chim. biol., Farm.: Antibiotic cu structură polipeptidică produs de *Bacterium brevis*. Din tirotricină au fost izolate două antibiotice: tirocidina și gramicidina din care, prin hidroliză, se obțin diferiți aminoacizi (L-triptofan, D-leucină, DL-valină, L-alanină, glicocol) și 2-etanolamină. Nu are un loc bine stabilit în terapeutică, din cauza toxicității sale pentru organismul uman. Prezintă importanță prin faptul că e primul antibiotic bacterian cunoscut.

3. Tirotop, hormon ~. Chim. biol.: Hormon care simulează secreția glandei tiroide, produs de lobul anterior al hipofizei.

4. Tiroxină. Chim. biol.: Derivat tetraiodurat al eterului p-hidroxifenilic al tirozinei. Se găsește, alături de diiod-tiro-



zină, în glanda tiroidă a vertebratelor. Iodul, care se găsește în cantități foarte mici în alimente, e fixat de glanda tiroidă sub forma celor doi aminoacizi, într-o singură proteină. Tiroxina îndeplinește funcțiunea unui hormon, intervenind ca un regulator în procesele de asimilație din organism. La copii, lipsa tiroxinei produce turburări grave în dezvoltarea fizică și intelectuală (cretinism) și conduce la o creștere patologică a glandei tiroide (gușă). Aceste simptome dispar prin administrare de iod. În regiunile sărace în iod, unde aceste boli sînt endemice, se distribuie populației sare de bucătărie conținînd și săruri de iod. La adulți, lipsa tiroxinei, datorită unei disfuncțiuni a glandei tiroide, produce scăderea funcțiilor psihice și o îmbolnăvire a pielii (myxoedeme). Secreția prea abundentă de tiroxină produce boala cunoscută sub numele de boala lui Basedow.

Diiod-tirozina acționează și ca un antagonist al tiroxinei și se utilizează ca medicament în boala lui Basedow. În acest scop se utilizează și compuși derivați ai tiouracilului.

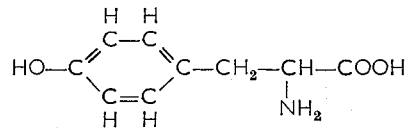
Substanțele antitiroidiene sînt agenți chimici cari scad metabolismul bazal, turburînd sinteza, liberarea sau acțiunea periferică a hormonului tiroidian (de ex.: iodul, tiouracilul și compușii săi).

Sin. Acid difenil-eter-1,6,3,5-tetraiod-4'-hidroxi-4-amino-propionic, Tetraiod-tirozină.

5. Tirozinază. Chim. biol.: Enzimă de oxidare din grupul fenoloxidazelor, clasa cupruoxidazelor. Acestea sînt cupru-proteide cu activitate enzimatică, cari intervin în procesele de oxidoreducere prin transfer de electroni, metalul (cuprul) din moleculă avînd capacitatea de a ceda și primi, reversibil, electroni, prin modificare de valență. Fenoloxidazele catalizează oxidarea derivaților fenolici cu formare de chinone, cuprul din structura enzimei funcționînd ca donator de electroni. Tirozinaza acționează asupra tirozinei transformînd-o în dihidroxifenilalanină. La plante, are un rol în oxidarea terminală și în formarea pigmentilor melancici; colorează cuticulele insectelor. Acțiunea ei e inhibată de ionii de cianură, cari formează complecși cu cuprul. Tirozinaza catalizează formarea melaninei, care pigmentează pielea și părul animalelor.

6. Tirozină. Chim. biol.: Acidul β-(p-hidroxi-fenil)-α-amino-propionic. E un produs intermediar, natural, care se formează în organism prin oxidarea fenilalaninei.

Prin decarboxilare, tirozina formează *tiramina*, HO-C₆H₄-CH₂-NH₂, care prin oxidare și metilare dă naștere, în organismul animal, la *adrenalină* (v.).



Prin desaminarea oxidativă anormală a tirozinei ia naștere, în condiții patologice, acidul omogentisic, numit și *alcapton*. Tirozinele iodurate sînt precursori din cari se formează hormonul tiroid. Tirozina intră în compoziția celor mai multe proteine naturale, făcînd parte dintre aminoacizii indispensabili hranei animalelor; se găsește împreună cu fenilalanina. Sin. p-Hidroxifenil-alanină.

7. Tirs. Ped.: Sol negru, cel mai adesea argilos și cu un orizont de acumulare a carbonatului de calciu, răspîndit în Africa de nord-vest (în Maroc). De origine și cu caractere discutate încă, prezintă un deosebit interes, deoarece e asemănător cu cea ce s-a numit recent în țara noastră *sol negru pseudogleic*. În Iugoslavia și în Bulgaria e cunoscut sub numele de *smonită*, respectiv *smolniță*.

8. Tisar, Strate de ~. Stratigr.: Complexul de silexuri roșii, verzi sau negre, cu intercalații de sisturi marnoase și gresii cuarțifere, cari, în zona marginală a Flișului din Carpații orientali, reprezintă Senonianul inferior.

9. Tisă, pl. tise. Bot., Silv.: *Taxus baccata* L. Arbust, rareori arbore care poate ajunge de mărimea II, cu coroana deasă și cu scoarța roșietică, din familia Taxaceae. Are tulpina lipsită de canale rezinifere, ramificată de la bază, și ramurile întinse; frunzele sînt aciculare, plane și moi, cu vârful ușor ascuțit, persistente, lucioase și de culoare verde închisă, pe fața superioară, mate și de culoare verde deschisă, pe cea inferioară. E o plantă dioică. Floarea femelă are un singur ovul și se găsește la extremitatea unei ramuri scurte, iar florile bărbătești sînt grupate în spice terminale. Din ovulul fecundat se dezvoltă o sămîntă înconjurată de un înveliș cărnos (netoxic), de culoare roșie, provenit din țesutul de la baza ovarului; restul plantei e toxic. Cu partea netoxică se hrănesc păsările, ajutînd prin aceasta la răspîndirea semințelor.

Aria sa de răspîndire naturală — mai mică decît în trecut — cuprinde aproape întreaga Europă (cu excepția regiunilor nord-estice ale URSS), Nordul Africii, Asia Mică și Caucazul. În țara noastră se întîlnește sporadic în regiunile muntoase ale Carpaților și ale Munților Apuseni, localizîndu-se în umbra pădurilor de fag cu rășinoase; actuala sa răspîndire e puternic influențată de factorul antropic. Preferă stațiuni liniștite, calcaroase, cu soluri umede și fertile și cu umiditate atmosferică mare. Contează drept cea mai de umbră specie a florei noastre forestiere. Se înmulțește atît prin semințe, avînd fructi-

ficație aproape anuală și destul de abundentă, cât și prin lăstari de tulpină și prin butași. Crește foarte încet, formînd inele anuale foarte înguste; are însă longevitatea neobișnuit de mare (trăiește 2000...3000 de ani). În țara noastră tisa e decretată monument al naturii și e protejată prin lege.

Lemnul de tisa are albul îngust și duramenul puternic colorat în roșu-brun; e dens, greu, tare, trainic și foarte elastic. În timpuri mai vechi era folosit la facerea cuielelor de fixat sîndrila pe acoperișuri; astăzi e folosit în strungărie și la mobila de lux, cum și la confecționarea de obiecte de birou și de piese ornamentale.

1. **Tisco, oțel** ~. *Metg.*: Oțel manganos cu conținut foarte mare de nichel, care conține circa 15% Mn și 35...40% Ni. E foarte rezistent la coroziune, foarte rezistent la uzură. E folosit la fabricarea de inimi de macazuri și de încrucișări de linii feroviare și de tramvai.

2. **Tissotia. Paleont.**: Amonit cretacic cu cochilia involută și cu coaste șterse cari au, uneori, cîte un tubercul ombilical. Linia de sutură era de tip ceratitic (caracter regresiv), din care cauză speciile acestui gen au fost numite „*ceratiți cretacici*". Nu e cunoscut în țara noastră.

3. **Tissu durci.** [termen francez]. *Ind. text.*: Tesătură textilă impregnată cu rășini (de ex. fenolice). Avînd rezistență mecanică mare, se întrebuițează la confecționarea de piese industriale.

4. **Titan. Chim.**: Ti. Element din grupul al patrulea al sistemului periodic al elementelor, subgrupul secundar. Are nr. at. 22, gr. at. 47,90, p. t. 1660°, p. f. 3260°. gr. sp. 4,51.

Titanul e un metal alb strălucitor și are proprietăți asemănătoare cu ale elementelor din grupul principal cu siliciu și germaniu. Titanul în cele mai multe combinații e tetravalent. Combinațiile în care e divalent și trivalent sînt colorate, puternic reducătoare și au tendința de a trece în stare tetravalentă.

Titanul se găsește în proporția de 0,6% în scoarța pămîntului, în cenuși vulcanice, în minereuri de fier, în mice, minereuri niobifere, nisipuri monazitice, cuarț, bazalt, roci argiloase (cari conțin 0,003...0,25% TiO₂), bauxite, ape minerale, cenușa plantelor (0,05...0,4%, avînd rol de catalizator oxidant în vegetale), sînge, etc. În total sînt cunoscute circa 70 de minerale cari conțin titan.

Dintre mineralele de importanță industrială sînt: ilmenitul (v.), perovskitul (v.), rutilul (v.) și titanitul sau sfenul (v.).

Titanul cristalizează într-o rețea exagonală compactă, forma α, care la 882° suferă o transformare polimorfă trecînd în forma β, care are o rețea cubică centrală. Prin introducerea în titan a elementelor de aliere se poate păstra rețeaua cubică, chiar și la temperatura camerei. Deosebirea dintre cele două forme ale titanului se manifestă și prin capacitatea lor diferită de a solubiliza elementele de aliere, ceea ce are mare importanță în metalurgie.

Proprietățile fizice și mecanice ale titanului variază mult după puritatea metalului. Chiar cantități mici de oxigen, azot, hidrogen și carbon influențează foarte mult aceste proprietăți. Limita de rezistență a titanului tehnic și a celui forjat (56, respectiv 87,5 kgf/mm²) e mult mai mare decît a fierului (30 kgf/mm²), iar modulul de elasticitate e mai mic, corespunzînd cu modulul de elasticitate al cuprului. Rezistența la rupere a titanului tehnic e de 2,5 ori mai mare decît a cuprului. Titanul cu un conținut mic de oxigen și azot posedă o bună rezistență la soc, ceea ce a făcut posibilă utilizarea sa la blindaje, realizîndu-se o reducere a greutății cu 40%. Cu creșterea temperaturii rezistența la rupere și duritate se micșorează, totuși după o încălzire la temperaturi nu prea înalte e posibil ca el să fie întrebuițat încă în multe domenii practice. Astfel,

limita de rezistență a titanului se micșorează pînă la 42 kgf/mm² la o încălzire pînă la 200°, în timp ce alungirea lui la această temperatură atinge 32%. La temperaturi între 250 și 500° titanul aliat își menține proprietățile mecanice superioare oțelului inoxidabil 18/8 și aliajelor de aluminiu. Acest fapt a permis înlocuirea oțelului inoxidabil 18/8 cu titanul aliat la confecționarea paletelor compresoarelor cari lucrează la temperaturi nu prea înalte, realizîndu-se o reducere a greutății cu 60%. Comparat cu aluminiul, titanul are o greutate cu 40% mai mare, însă are o temperatură de topire de aproape trei ori mai înaltă.

Deși modulul de elasticitate e mic față de cel al fierului (11 000 față de 22 000), el poate fi foarte mult întărit prin aliere cu alte elemente, obținîndu-se aliaje cari permit utilizarea sa la construcții puternic solicitate.

Titanul are următorii isotopi:

Numărul de masă	Abundența	Timpul de înjumătățire	Tipul dezintegrării	Reacția nucleară de obținere
43	—	0,58 s	?	Ca ⁴⁰ (α, n) Ti ⁴³
45	—	3,08 h	emisiune β ⁺	Ca ⁴² (α, n) Ti ⁴⁵ , Sc ⁴⁵ (p, n) Ti ⁴⁵ , Sc ⁴⁵ (d, 2n) Ti ⁴⁵ , Ti ⁴⁶ (n, 2n) Ti ⁴⁵ , Ti ⁴⁶ (γ, n) Ti ⁴⁵
46	7,95%	—	—	—
47	7,75	—	—	—
48	73,45	—	—	—
49	5,51	—	—	—
50	5,34	—	—	—
51	—	42 z	emisiune β ⁻	Ti ⁵⁰ (d, p) Ti ⁵¹ , Ti ⁵⁰ (n, γ) Ti ⁵⁰



Tissotia tissoti.

Titanul e stabil la temperatura ordinară, fiind protejat de stratul de oxid de la suprafață. La 400...500° se combină cu oxigenul, rezultînd TiO₂. Sub forma de pulbere, descompune apa la 700°, trecînd în TiO₂. Clorul umed nu-l atacă la rece, dar la 350° se combină cu el rezultînd tetraclorură. Bromul reacționează la fel la 360°. Acidul clorhidric peste 5% îl atacă la rece, ca și acidul de 1% la fierbere. Titanul se combină cu sulful, reacția începînd la 700°. Hidrogenul sulfurat și sulfura de carbon acționează la fel. Cu acidul sulfuric (peste 5%) reacționează la rece, dar trebuie încălzit pentru un atac complet (la 80° e atacat chiar de acidul de 1%). Acidul azotic diluat reacționează lent la rece, rapid la cald, pentru a da un azotat titanice. Acidul azotic concentrat provoacă o oxidare a suprafeței care oprește atacul. Apa regală reacționează la fel. Titanul e violent atacat la cald de permanganat, oxid de cupru și bioxid de plumb; e mai slab atacat de clorat de potasiu, azotat de potasiu și sodă. E dizolvat de soluțiile calde de persulfat și de cele de bisulfat.

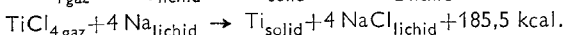
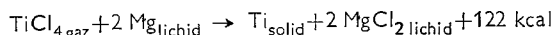
Proprietatea titanului de a se combina ușor cu oxigenul, la temperaturi înalte, e utilizată larg în metalurgie. Acțiunea lui dezoxidantă la elaborarea oțelurilor e superioară celei a siliciului (0,02% Ti acționează la fel ca și 0,25% Si). Combinarea sa ușoară cu azotul, rezultînd o nitrură covalentă, și cu hidrogenul, cu care formează o combinație interstițială, a condus la utilizarea sa la confecționarea aparatului pentru vid înaintat. În mediul coroziv de apă marină și de atmosferă marină, titanul posedă o rezistență foarte bună, ceea ce asigură largi utilizări în construcția navelor.

Titanul rezistă bine la soluțiile concentrate fierbinți de clorură de magneziu și de hidroxid de sodiu 10%, în cari oțelul inoxidabil e ușor atacat. Rezistența sa la acțiunea vaporilor de apă supraîncălziți, sub presiune înaltă, e de cinci ori

mai mare decât a oțelurilor speciale utilizate pentru confecționarea paletelor de turbine cu abur. Aceste calități asigură perspective largi de utilizare a acestui metal recent livrat de industrie în cantități mari.

Procedeele industriale de elaborare a titanului metalic sînt:

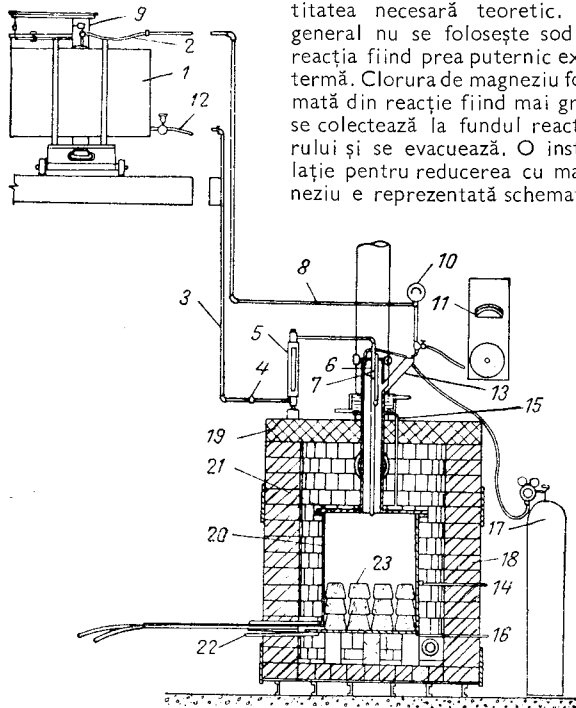
Procedul prin reducerea tetraclorurii de titan se bazează pe faptul că magneziul metalic sau sodiul metalic nu reacționează cu titanul metalic; nu se topesc cu acesta și nici nu formează soluții solide sau compuși chimici. Magneziul și sodiul reacționează violent cu $TiCl_4$ gazoasă, conform reacțiilor exoterme:



Titanul obținut prin această reacție se prezintă sub formă de masă poroasă și spongioasă care trebuie separată de restul reactanților.

Reducerea se efectuează în creuzete de oțel inoxidabil, la presiune joasă, într-o atmosferă de argon sau de heliu. Creuzetul e încălzit la 800° și apoi temperatura se menține între 850 și 900° , datorită reacției exoterme. Tetraclorura de titan se introduce în creuzetul de reacție, care e perfect etanș și în care s-a introdus magneziu, sub formă de lingouri. Pentru a nu se produce reacții secundare, magneziul se introduce în

exces de circa 30% față de cantitatea necesară teoretic. În general nu se folosește sodiu, reacția fiind prea puternic exotermă. Clorura de magneziu formată din reacție fiind mai grea se colectează la fundul reactorului și se evacuează. O instalație pentru reducerea cu magneziu e reprezentată schematic



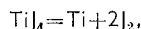
1. Secțiune schematică printr-o instalație pentru reducerea cu magneziu a titanului din tetraclorură.

1) rezervor de presiune pentru tetraclorura de titan; 2-9) sistemul de alimentare cu tetraclorură de titan; 10-16) aparate de control și de măsură; 17) butelie cu gaz inert; 18) zidăria cuptorului; 19) capacul amovibil al cuptorului; 20) reactor-retortă pentru reducere; 21) capacul amovibil al reactorului; 22) orificiu pentru scurgerea intermitentă a clorurii de magneziu; 23) blocuri de magneziu.

În fig. 1. Buretele de titan rezultat e introdus într-o retortă (v. fig. 11), pentru reducerea și distilarea în vid a impurităților.

Gradul de puritate al metalului după distilarea magneziului și a clorurii de magneziu e de circa 99%. În procesul de retopire în vid se îndepărtează o parte din impurități (acestea sînt: magneziu, clor, fier, hidrogen, oxigen, azot și carbon), printre cari clorul și magneziul complet. Puriitatea titanului după aceste operații atinge 99,95%. Titanul purificat se retopește în vid sau într-o atmosferă de gaz inert, în cuptoare electrice cu arc, de construcție specială.

Procedul de descampunere a tetraiodurii de titan se utilizează numai pentru obținerea unui produs cu un înalt grad de puritate. Se utilizează TiI_4 pură, care e descompusă termic conform reacției:

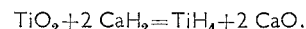


urmată de condensarea titanului pus în libertate sub formă de cristale mici, pe o sîrmă incandescentă de wolfram sau de titan.

Se utilizează materiale foarte pure; procesul e condus cu mare atenție, iar în cazul condensării pe o sîrmă de titan pur se obține un produs practic liber de carbon, de azot și de oxigen, cu un conținut foarte mic de fier, aluminiu, nichel și magneziu.

Acesta e de fapt un proces de rafinare a titanului tehnic.

Procedul de reducere a bioxidului de titan cu hidrură de calciu se bazează pe reacția:



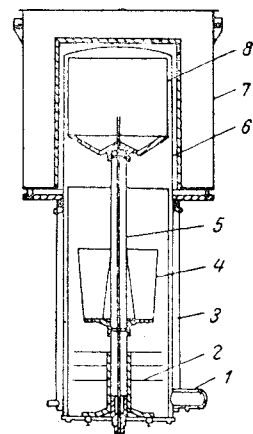
Hidrura de titan se descompune ulterior la temperaturi înalte, sub vid înaintat, dînd titan și hidrogen. O cantitate de hidrogen rămîne totuși în titan, alături de alte impurități. Prin acest procedeu nu se obține decît un produs tehnic.

Pentru a se evita reacția inversă, se lucrează cu un exces de hidrură și se limitează conținutul de CaO . De aceea se lucrează cu cel puțin trei părți CaH_2 la o parte hidrură de titan rezultată, iar oxidul de calciu format se spală cu acid acetic. Se evită să se lucreze la temperaturi înalte sau sub vid, fiindcă în aceste condiții e favorizată reacția dintre titan și oxidul de calciu.

Titanul a fost folosit la început, sub formă de feroaliaje (v.), la dezoxidarea și rafinarea aliajelor.

Adausurile de 0,1-0,6% Ti la aliaje neferoase (bronzuri de aluminiu și alame speciale, anumite aliaje complexe pe bază de Al-Mg, etc.) le conferă proprietăți mecanice mai bune, cum și proprietăți anticorozive mai bune. Adausul de 0,1% Ti în aliajul standard marca Ak 2 face ca durezza acestuia să scadă mult mai încet cu creșterea temperaturii. Prezența simultană a unor mici cantități de titan și de crom în aliajul de turnătorie Al-Zn-Mg cu 5% Zn și 0,5% Mg face ca acesta să îmbătrîneasă natural, mărindu-i totodată durezza, rezistența de rupere și limita de curgere, dînd astfel un aliaj de mare rezistență pentru construcțiile cari vin în contact cu apa.

În oțelurile speciale Cr-Ni austenitice, inoxidabile, cu 0,22-0,8% Ti, carbura de titan care se formează le mărește durezza și le micșorează tendința spre coroziune intermetalică, mărindu-le refractaritatea și rezistența la uzură prin



11. Retortă pentru separarea în vid a titanului din burete de titan.

1) legătura la instalația de vid; 2) deflector; 3) cămașă de apă; 4) rezervor pentru sare; 5) coloană de susținere; 6) retortă; 7) cuptor electric; 8) creuzet.

frecare. Carburile complexe de wolfram și titan dau aliaje dure W-Ti pentru metaloceramică, cu mare rezistență la tăierea oțelurilor.

Adausul de 0,05...0,15% Ti la oțelurile carbon obișnuite cu 0,32...0,41% C micșorează tendința de creștere a grăunțelii la încălzire, după forjare, deci înobilează oțelul.

Adausurile de titan la fonte le măresc duritatea și rezistența la uzură, rezistența la coroziune și ameliorează proprietățile pieselor turnate din fontă; de exemplu fonta perlitică cu 1,5...2% Mn și 0,06...0,1% Ti se utilizează în construcțiile de automobile, deoarece manganul ameliorează rezistența și proprietățile de antifricțiune, iar titanul, capacitatea de prelucrare a fontei.

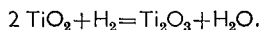
Prin aplicarea unei suspensii de pulbere de titan sau de hidură de titan cu alcool, pe suprafața pieselor metalice cuprate în prealabil, urmată de încălzirea în vid sau în hidrogen uscat la 950°, se obține, pe suprafața piesei, un strat fin, dur, și cu structură eutectică Cu_3Ti +soluție solidă de Ti α în Cu. Procedul e numit *titanizare*.

Se cunosc următorii compuși mai importanți ai titanului:

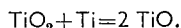
Oxizi. Titanul formează trei oxizi:

Bioxidul de titan, TiO_2 , de culoare albă, se întâlnește în natură sub forma a trei minerale: rutil (tetragonal), anatas (tetragonal) și brookit (rombic). În rutil, fiecare ion Ti^{4+} e înconjurat de 6 ioni O^{2-} și fiecare ion O^{2-} de patru ioni de Ti^{4+} .

Oxidul de titan, Ti_2O_3 , e un compus de culoare violetă închis și se obține prin reducerea bioxidului de titan cu hidrogen la circa 1200°, după reacția:



Suboxidul de titan, TiO , e de culoare brună-neagră și are luncu metalic. Suboxidul de titan se obține prin încălzirea la circa 1500°, în vid, a unui amestec de praf de titan metalic cu bioxid de titan, după reacția:



Suboxidul de titan e un oxid foarte rezistent, care se reduce greu pînă la metal.

Oxizii inferiori ai titanului au caracter bazic, iar bioxidul de titan are proprietăți amfotere. Prin dizolvare în acizi, bioxidul formează săruri în cari titanul ia parte sub formă de cation Ti^{4+} sau formează ionul de titanil $-(\text{TiO})^{2+}$.

La topirea bioxidului de titan cu alcalii se formează *titanai*, săruri ale acizilor titanici.

Acizi titanici. **Acidul ortotitanic** sau alfa-titanic, H_4TiO_4 , se depune din soluțiile reci ale bioxidului de titan în acid sulfuric sau clorhidric, la tratare cu alcalii, amoniac sau sodă, sub forma unui precipitat voluminos alb. La fierberea soluției sau la o menținere îndelungată la rece acidul ortotitanic trece în **acidul metatitanic** sau beta-titanic, mai stabil, H_2TiO_3 . Acidul ortotitanic se disolvă la rece în acizi minerali diluați, de asemenea în soluții de alcalii.

Acidul metatitanic poate fi obținut, de asemenea, prin hidroliza sau fierberea soluțiilor acide diluate de sulfat de titan. E un praf alb, care se îngălbenește la încălzire; nu se disolvă în acizi și în alcalii diluate, însă se disolvă în acid sulfuric concentrat fierbinte.

Acizii pertitanici pot fi obținuți din acidul ortotitanic prin înlocuirea atomilor de oxigen din acesta cu grupări peroxidice. Sînt cunoscuți acizii pertitanici cu compoziția H_4TiO_5 și H_2TiO_6 , și de asemenea sărurile corespunzătoare ale acestor acizi. Soluțiile cari conțin compușii pertitanici sînt colorate în galben, la concentrații mici, sau în roșu-portocaliu la concentrații mari. Acest lucru se folosește pentru determinarea analitică a titanului. Acizii pertitanici se obțin și prin acțiunea apei oxigenate asupra soluțiilor acide și neutre ale compușilor titanului tetravalent.

Titanai. Sînt cunoscuți *meta-* și *ortotitanai*, Na_2TiO_3 , Na_4TiO_4 ; de asemenea, *polititanai*, în cari raportul TiO_2 : Na_2O $e > 1$; de exemplu: $\text{Na}_2\text{Ti}_2\text{O}_5$, $\text{Na}_2\text{Ti}_3\text{O}_7$, $\text{Na}_4\text{Ti}_3\text{O}_8$, etc. Titanaii metalelor alcaline sînt puțin solubili în apă.

Dintre titanaii altor metale, importanți sînt: *titanatul de calciu*, CaTiO_3 , care se întâlnește în natură sub forma mineralului perowskit; *titanatul de fier*, FeTiO_3 , în natură mineralul ilmenit, și *silico-titanatul*, $\text{CaO} \cdot \text{TiO}_2 \cdot \text{SiO}_2$, în natură mineralul sfen. Toate aceste săruri sînt puțin solubile în apă.

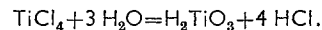
Sulfați de titan. La dizolvarea în acid sulfuric a bioxidului de titan sau a acidului titanic, în funcțiune de concentrația acidului, se formează *sulfatul normal*, $\text{Ti}(\text{SO}_4)_2$, sau *sulfatul de titanil*, $(\text{TiO})\text{SO}_4$, care cristalizează sub forma de dihidrat, $(\text{TiO})\text{SO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$.

Sulfații sînt stabili numai în soluții foarte acide. Prin diluarea sau neutralizarea unei soluții acide și fierberea acesteia are loc o hidroliză cu formarea unor sulfați bazici insolubili sau de acid metatitanic, H_2TiO_3 .

Săruri halogenate. Titanul formează săruri halogenate ușor fuzibile și cari fierb la temperatură joasă.

Tetraclorura de titan, TiCl_4 , se obține prin acțiunea clorului uscat la 700° asupra bioxidului de titan, în prezența de cărbune, sau prin acțiunea clorului asupra ferotitanului la 500°. E un lichid incolor, care industrial se obține foarte impur, din care cauză e colorat. Se purifică prin fracționare la 130...137°.

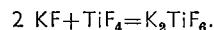
În apă și, de asemenea, în aer umed, clorura de titan hidrolizează, formînd acid metatitanic alb, după reacția:



Prin aceasta se explică formarea unui fum des alb, cînd clorura de titan vine în contact cu aerul umed. Ea e utilizată în scopuri strategice (*fumigerita*), pentru camuflaj.

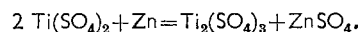
Bromura și iodura de titan se descompun la temperaturi de 1100...1200°, cu separarea metalului. Acest lucru se folosește în unele procese de obținere a titanului foarte pur.

Tetrafluorura de titan ca atare nu are importanță. Totuși, sînt importanți **fluorotitanaii complecși ai potasiului și sodiului**. Aceștia se formează prin adăugarea fluorurii de potasiu sau a fluorurii de sodiu la soluții cari conțin TiF_4 :



Un compus asemănător se formează cu fluorura de sodiu. Fluorotitanatul de potasiu e puțin solubil în apă. La 20° solubilitatea e de 1,26%. Fluorotitanatul de sodiu e mai solubil decît sarea de potasiu.

Sărurile titanului trivalent se obțin la reducerea soluțiilor de săruri tetravalente. De exemplu, la reducerea cu zinc metalic sau cu fier a unei soluții de sulfat de titan tetravalent, se obține un sulfat de titan trivalent:



Soluțiile de titan trivalent sînt colorate în violet și la pH mai mare decît 3 se hidrolizează cu separarea unui precipitat de hidroxid de titan sau de precipitat bazic de titan trivalent.

1. ~, alb de ~. *Chim.*: Sin. Bioxid de titan. V. sub Titan.

2. ~, aliaje de ~. *Metg.*: Aliaje tehnice al căror component principal e titanul, adausurile de aliere putînd fi două, trei sau mai multe dintre elementele crom, mangan, molibden, aluminiu, indiu, fier, vanadiu, oxigen, etc. Aceste elemente se aliază în proporții mici cari, în general, nu depășesc cîteva procente din fiecare (de ex. maximum 8% Mn, 5% Al, 4% In, etc.).

Cromul, manganul și molibdenul măresc apreciabil atît caracteristicile mecanice ale aliajelor de titan, cît și rezistența la oxidare la temperaturi înalte. Alumiul are o influență similară, însă în măsură puțin mai mică. Iridiul aliat în proporție de pînă la 4% mărește sensibil caracteristicile mecanice și rezistența la oxidare la temperaturi înalte, însă micșorează duritatea la temperaturi înalte. Fierul și vanadiul au influență favorabilă asupra rezultatelor tratamentelor termice. Oxigenul și azotul îmbunătățesc caracteristicile mecanice, cînd sînt aliate în proporții mici (pînă la circa 0,25%), însă în proporții mai mari reduc plasticitatea, făcînd aliajul fragil.

Aliajele de titan sînt sensibil mai ușoare decît oțelul și au proprietăți superioare celor ale acestuia; rezistența de rupere la tracțiune poate avea valoarea la 100...135 kgf/mm²; limita de curgere, minimum 50...90 kgf/mm²; rezistența la coroziune superioară celei a oțelurilor inoxidabile de tip 18/8; rezistență la oxidare la temperaturi pînă la circa 900°; excepțională rezistență la coroziune în apă de mare și în atmosfera salină.

Aliajele de titan sînt folosite la fabricarea următoarelor piese: rotoare, palete de turbine, piese intermediare, etc., pentru motoare cu reacție; borduri de atac ale aripilor și suprastructuri la avioane supersonice; flotoare de hidroavioane, plăci de blindaj și piese de armament (în aviație); elice de vapoare, arbori și diferite piese de pompe marine sau din industria chimică cari funcționează în anumite medii agresive; arcuri și alte organe de mașini; etc.

1. ~, carbură de ~. Metg.: Compus al carbonului cu titanul, cu formula TiC. Are densitatea 4,25 și e foarte dură (duritatea HRC 70...75). Se fabrică prin topirea bioxidului de titan cu carbon sau cu clorură de calciu. E folosit, în amestec cu carburi de wolfram, la fabricarea de metale dure sinterizate, cu proprietăți înalte de așchiere; mai e folosit și la fabricarea de electrozi pentru lămpi cu arc electric. V. și sub Carburi.

2. ~, prealiaje de ~. Metg.: Aliaje ale titanului cu cupru, cu aluminiu, cu cupru și aluminiu, cu mangan și aluminiu sau cu nichel și aluminiu, cu compozițiile indicate în tablou, cari sînt adăugate în topitură, la elaborarea anumitor aliaje, fie pentru a le curăți de impurități, în cursul elaborării, fie pentru a le îmbunătăți anumite caracteristici de rezistență sau de material.

Compoziția prealiajelor de titan (în %)

Aliajul	Ti	Cu	Al	Mn	Ni
Titan-cupru	90	10	—	—	—
	80	20	—	—	—
Titan-aluminiu	50	—	50	—	—
	25	—	75	—	—
	15	—	85	—	—
	5	—	95	—	—
Titan-cupru-aluminiu	10	25	65	—	—
	15	25	60	—	—
	20	50	30	—	—
Titan-aluminiu-mangan	20	—	30	50	—
	25	—	25	50	—
Titan-aluminiu-nichel	20	—	40	—	40
	25	—	35	—	40

3. Titan, macara ~. Mș. V. Macara-ciocan rotativă, Macara-ciocan pivotantă, sub Macara 1.

4. Titanal. Metg.: Aliaj pe bază de aluminiu, cu compoziția: 12,2% Cu, 4,3% Si, 0,8% Mg %, 0,7% Fe și 82% Al. Are rezistență la uzură la temperaturi normale și înalte, deosebit de mare. E folosit la turnarea de pistoane de motor.

5. Titanoguit. Mineral.: Varietate de augit (v.), bogată în TiO₂ (pînă la 4...5%), Fe₂O₃ și Al₂O₃.

6. Titan-bronz. Metg.: Grup de alame speciale cu compozițiile indicate în tablou.

Tip	Cu	Zn	Al	Mn	Sn	Fe	Alte elemente
1	59	37	2...3	0,5	—	0,5	Si 0...0,5
2	59	38,8	—	0,4	0,7	1,1	—
3	53,5	46	0,2	—	—	0,3	—
4	59,3	40,1	—	—	0,6	—	—
5	—	—	94,5	1,5	—	—	Mg 4

Sînt folosite la turnarea sau la matrițarea de piese cărora li se cere o mare rezistență la coroziune; aliajul tip 5 e folosit la fabricarea de piese din construcțiile navale. Var. Bronz-titan.

7. Titanit. 1. Mineral.: Sin. Sfen (v.):

2. Titanit. 2. Metg.: Metal dur metaloceramic (v. sub Metal dur) constituit din carbură de titan și carbură de molibden, și din nichel, în proporție mică, ca liant.

9. Titanizare. Metg. V. sub Titan.

10. Titanomagnetit. Mineral.: Varietate de magnetit (v.) cu un conținut în TiO₂ pînă la cîteva procente, care, la temperaturi înalte, intră în compoziția mineralului sub formă de soluție solidă.

11. Titanometrie. Chim.: Totalitatea metodelor reductometrice în cari se folosesc soluții titrate de clorură titanooasă.

12. Titanosaurus. Paleont.: Reptilă gigantă din grupul Sauro-poda. Specia Titanosaurus dacus Nopesa a fost descrisă în țara noastră în Cretacicul superior de la Sînpetru (Hațeg).

13. Titanotheridae. Paleont.: Grup de mamifere unguulate, imparidigitate, cari au trăit în Eocenul mediu pînă în Oligocen și a cărei evoluție a avut loc în America și în Asia. De la forme mici, ajung la forme mari, masive, specializate, cu craniul cu protuberanțe osoase, cu dentiție de tip buno-seledont și cu membre relativ scurte.

Resturile lor fosile sînt abundente în America și în Asia și sînt rare în Europa, genul cel mai cunoscut fiind Titanotherium din Oligocenul Americii de Nord.

În Eocenul de la Cluj a fost descris un gen nou, Brachydiastematherium, cu specia B. transylvanicum Bockh, de la care se cunoaște numai maxilarul inferior.

14. Tithonic. Stratigr.: Etajul terminal al Jurascului din domeniul alpin, corespunzător Portlandianului și Purbeckianului din Nord-Vestul Europei. În accepțiunea cea mai largă care i-a fost acordată, Tithonicul cuprinde și un echivalent al Kimeridgianului superior din Anglia, zonele cu Taramelliceras lithographicum, cu Subplanites vimineus și cu Berriassella ciliata ale Tithonicului inferior din Suabia, fiind corelabile cu zonele cu Subplanites și Pavlovia ale argilei de Kimeridge.

Zonele cu amoniți ale Tithonicului (str. s.) sînt: zona cu Semiformiceras semiforme (fauna de Rogoznik), la partea inferioară, și zona cu Virgatosphinctes transtoriensis și Berriassella chaperi (subetajul Ardescian), la partea superioară. În general, fauna de amoniți a Tithonicului superior prezintă afinități strînse cu cea a etajului Berriasian care urmează deasupra. Alte forme caracteristice ale Tithonicului sînt: Conobelus orbignyus, Duvalia ensifer, Heterodicerias communis, Dicerias speciosum, Metaporhinus convexus, Pygope dyphia.

Faciesurile mai răspîndite ale acestui etaj sînt: faciesul pelagic cu calcare pelitomorfe în Tintinnide (Calpionella alpina, Calpionella elliptica, Calpionella unduloides); faciesul calcarelor oolitice cu crinoizi, brahiopode și amoniți; faciesul recifal și pararecifal cu calcare zoogene construite și calcare microdetritice cu hidrozoare (Ellipsactinia ellipsoidea, Sphaeractinia), corali, nerineide (Phaneroptyxis staszyci), pachiodonte și crustacee (faciesul de Stramberg). Mai puțin dezvoltat e faciesul de fliș (în Bulgaria, Crimea).

În Carpații românești și în aria vorland-ului carpat, depozitele Tithonicului ocupă suprafețe vaste. Astfel, faciesul

pelagic cu Tintinnide e dezvoltat în Maramureș (klippele de tip pinien de la Poiana Botizei), în aria flišului cretacic intern din Carpații Orientali, în partea de Nord și Nord-vest a Cîmpiei române (Platforma moesică), în Banatul occidental (zona Reșița); faciesul calcarelor oolitice (în parte roșii) se întinde în masivul Bucegi; faciesul recifal și pararecifal e răspândit în Dobrogea de Nord (Dorobanțu), partea de sud și de vest a Cîmpiei române, Banatul oriental (Mehedinți), pe marginea masivelor cristaline din Carpații orientali (sînclinalul Hăghimaș, împrejurimile Brașovului, culoarul Dîmbovicioarei, klippele din versantul estic al Bucegilor), în Munții Apuseni.

1. Titirez, pl. titireze. 1. *Ind. țăr.:* Partea de jos, de formă conică, a fusului de tors, care, prin greutatea sa, face ca fusul să se învîrtească mai ușor.

2. Titirez. 2. *Ind. țăr.:* Sin. Hădărău (v.).

3. Titlu, pl. titluri. 1. *Poligr.:* Numele unei lucrări editate sau al unei părți distincte a ei (articol, capitol, paragraf, etc.).

4. Titlu. 2. *Poligr.:* Totalitatea inscripțiilor așezate înaintea textului unei lucrări sau înaintea unei părți distincte a acesteia, putînd cuprinde, afară de numele lucrării sau al părții respective, și alte indicații suplimentare.

Se deosebesc:

Titlu centrat: Titlu așezat simetric față de axa formatului de text, despărțit prin albituri de textul care-l precede și de cel care-l urmează.

Titlu colectiv: Titlu comun al unei lucrări care apare în mai multe volume, și care se repetă la fiecare volum, sau titlul unui volum care cuprinde părți independente (de ex. o colecție de nuvele ale mai multor autori, publicate într-un singur volum). Cînd o lucrare are, pe lîngă titlul principal (v.), și un titlu colectiv, acesta se imprimă pe pagina din stînga, iar pe pagina din dreapta se imprimă titlul principal, care, în acest caz, se numește *titlu special*.

Titlu de carte: Sin. Titlu principal (v.).

Titlu de coloană: Sin. Colontitlu (v.).

Titlu de copertă: Titlu imprimat pe coperta unei cărți, a unei broșuri, reviste, etc., cuprinzînd, de obicei, numele autorului sau al instituției care publică lucrarea, numele lucrării, numărul de ordine, numărul de volume ale lucrării, editura și anul apariției. Dacă grosimea cărții permite, datele respective se imprimă pe cotorul cărții (*titlu de cotor*).

Titlu de ziar: Inscripția așezată în fruntea primei pagini a unui ziar, asemănătoare cu titlul unei cărți, și care cuprinde, de obicei: numele ziarului, scurte indicații privind scopul publicației, datele de apariție, adresa redacției și a administrației, condițiile de abonament, tariful publicațiilor, anul, numărul și data apariției. Se obișnuiește ca titlul de ziar să fie cules uneori mai strîns în partea stîngă, lăsînd în partea dreaptă un spațiu liber în care se imprimă o „manșetă” sau sumarul numărului respectiv.

Titlu fals: Titlu așezat singur pe prima pagină fără soț a unei părți dintr-o lucrare, spatele paginii rămînînd neimprimat.

Titlu în cap de rînd: Titlu așezat la început de alineat, în rînd cu textul; se culege, de obicei, cu o literă de rînd din același corp cu litera textului, însă cu aldine, cursive sau capitaluțe.

Titlu în casetă: Titlu așezat în cuprinsul textului, de obicei încadrat într-un chenar.

Titlu în frontispiciu: Titlu așezat la linia superioară a formatului de text, între el și text rămînînd un spațiu neimprimat.

Titlu marginal: Titlu așezat pe rama albă a unei pagini.

Titlu permanent: Titlu care, în ziare și în reviste, se folosește în mod regulat (de ex.: Spectacole, Sport, Ultima oră). Poate fi cules din elemente tipografice sau poate fi executat ca un clișeu.

Titlu principal: Titlu așezat pe pagina de titlu sau pe coperta interioară a unei cărți, cuprinzînd detalii despre lucrare, cari nu se imprimă pe copertă. Sin. Titlu de carte.

5. ~, pagină de ~, Poligr.: Pagina de la începutul unei cărți, broșuri, etc., care cuprinde în principal titlul, autorul, editura și anul, cum și, eventual, alte elemente bibliografice, Pagina de titlu nu are paginație și se culege special pentru a i se da o estetică deosebită.

6. Titlu. 3. *Poligr.:* Partea de text dintr-o lucrare, cuprinsă între două titluri de aceeași importanță (în sensul Titlu 2).

7. Titlu. 4. *Poligr.:* Operă editată. Accepțiunea derivă din cea de sub Titlu 3; în acest sens se înțelege prin titlu, în activitatea de editare, orice lucrare editată sau o parte din ea, care formează o unitate independentă din punctul de vedere grafic (carte, broșură, număr de revistă, formular, afiș, etc.).

8. Titlu. 5. *Cinem.:* Partea scrisă de la începutul unui film, care indică subiectul, realizatorii și studioul care a produs filmul. Se obține prin filmarea unor titluri desenate sau decupate și așezate pe un fond corespunzător.

9. Titlu. 6. *Cinem.:* Traducerea dialogului imprimată pe filme vorbite în limbi străine. Textul traducerii se aplică pe copia standard la partea inferioară a fotogramei, prin ștanțare sau prin copiere fotografică.

10. Titlu. 7. *Chim.:* Sin. Titru (v. Titru 1).

11. Titlu. 8. *Metg.:* Sin. Titru (v. Titru 3).

12. Titlu. 9. *Ind. text.:* Indice de finețe a fibrelor și a firelor fine, în sistemele directe de numerotare (v. Numerotarea firelor), cari dau masa lineară, adică greutatea pe care o are unitatea de lungime a fibrelor. E răspîndit titlul pentru mătase și pentru produse din polimeri naturali sau sintetici, numit *titlu în denieri*, cu simbolul Td, sau *titlu internațional*, cu simbolul Ti, ambele reprezentînd finețea fibrelor sau a firelor, exprimată prin numărul de denieri (1 den = 0,05 g) pe care îl are lungimea de 450 m, sau numărul de grame pe care îl are lungimea de 9000 m.

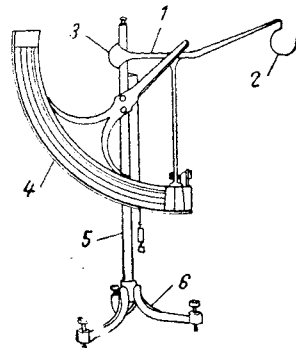
Titlu poate fi considerat și modul de exprimare a fineții în sistemul tex (v.), care are simbolul T_(tex), deoarece aparține tot sistemelor directe.

Relația dintre titlu, în denieri, și finețea, în sistemul tex și în sistemul metric, e:

$$T_d = 9T_{(tex)} = \frac{9000}{Nm}$$

13. ~, balanță de ~, Ind. text.: Aparat pentru determinarea titlului (v.), adică a numărului de finețe al firelor

(v. Finețe 3) prin cîntărirea unei jurubițe (v.) în care lungimea firului e cunoscută. Cuprinde (v. fig.): o pîrghie oscilantă de cîntărire 1, cu brațe neegale, cu un cîrlig 2, la unul dintre capete, și o contragreutate 3, la capătul opus; un cadran 4, de forma unui arc de cerc, pe care se găsesc scări gradate, corespunzătoare tipurilor de lungimi ale jurubițelor și pecari acul indicator indică titlul firului; un suport compus din coloana de susținere 5 și picioarele 6.



Balanță de titlu.

Pentru fixare în poziție verticală e echipat cu șuruburi de calare și cu nivelă cu bulă de aer.

Jurubița de o anumită lungime, obținută în prealabil pe o vîrtelniță (v.) cu perimetrul cunoscut, se suspendă de cîrligul 2, iar pe scală se citește direct numărul de finețe sau titlul firului, în denieri sau în tex (v.).

1. **Titrare.** *Chim.:* Operație efectuată în vederea determinării conținutului într-un component al unei soluții, consistind în adăugarea treptată, în soluția de analizat, a unei soluții titrate de reactiv, pînă la punctul de echivalență, și măsurind volumul consumat în reacție.

Punct de echivalență e momentul în care reacția a luat sfîrșit, respectiv momentul în care ambele substanțe au reacționat complet, soluția de titrare încorporîndu-se în toată cantitatea de substanță de determinat.

Pentru determinarea concentrației uneia dintre substanțele cari intră în reacție e necesar: să se cunoască precis concentrația soluției titrate; să se determine precis volumele soluțiilor substanțelor cari intră în reacție; să se stabilească precis sfîrșitul reacției, respectiv punctul de echivalență.

Cantitatea exactă din substanța de titrare necesară pentru a se atinge punctul de echivalență se numește *echivalent de titrare*.

2. ~ **conductometrică.** *Chim.:* Titrare în care, pentru indicarea punctului de echivalență, se folosește variația conductivității electrice a soluției de analizat.

3. ~ **potențiomtrică.** *Chim.:* Titrare în care, pentru indicarea punctului de echivalență, se folosește saltul de potențial, care se constată la măsurarea potențialului dintre soluția analizată și un electrod polarizat scufundat în soluția respectivă.

4. **Titrimetrie.** *Chim.:* Sin. Volumetrie (v. sub Analiză chimică), Analiză volumetrică, Titrare volumetrică.

5. **Titru, pl. titruri.** 1. *Chim.:* Cantitatea de substanță activă, exprimată în grame, care se găsește dizolvată în 1 ml soluție. Sin. Titlu.

În majoritatea cazurilor, pentru determinarea titrului unei soluții se titrează, cu soluția al cărui titru trebuie determinat, o cantitate cunoscută de substanță chimic pură.

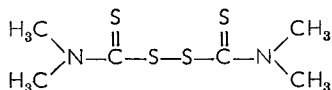
Prepararea unei soluții titrate dintr-o substanță pură și stabilă se face prin cîntărire precisă și dizolvare în apă sau în alt solvent. Astfel, se pot prepara, de exemplu, soluții titrate de carbonat de sodiu, borax, acid oxalic, etc., în apă. În cazul cînd substanța nu e pură, sau e instabilă, higroscopică, deci nu poate fi cîntărită cu exactitate, se cîntărește aproximativ, iar titrul soluției se determină prin titrare cu o soluție etalon. Valoarea raportului dintre titrul real al soluției și cel calculat, pentru o reacție dată, reprezintă *factorul soluției*. Factorul servește la simplificarea calculelor analitice. Soluțiile cu titru cunoscut se folosesc în volumetrie.

6. ~ **rațional.** *Chim.:* Titrul unei soluții ales astfel, încît numărul de mililitri consumați la titrare să indice direct, în condițiile de lucru determinate, conținutul într-un anumit component al soluției de analizat.

7. **Titru.** 2. *Chim.:* Numărul de grame dintr-o substanță, cu care reacționează într-un anumit sens, sau cari sînt puși în libertate de un centimetru cub de soluție.

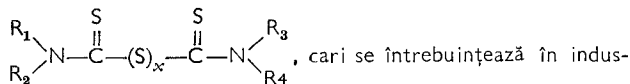
8. **Titru.** 3. *Metg.:* Procentul de metal nobil dintr-un aliaj. Sin. Titlu.

9. **Tiuram.** *Ind. chim.:* Numire improprie a disulfurii de



tetrametiltiuram. E o substanță folosită ca accelerator, la vulcanizarea cauciucului. Se prepară prin oxidarea acidului ditiocarbonic, care se obține prin condensarea dimetilaminei cu sulfură de carbon.

10. **Tiuram, sulfuri de ~.** *Chim.:* Compuși cu structura



tria cauciucului ca acceleratori de vulcanizare și în agricultură ca fungicide. Cel mai cunoscut reprezentant al acestui grup e

disulfura de tetrametiltiuram, $(\text{CH}_3)_2\text{N}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{S}-\text{S}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{N}(\text{CH}_3)_2$, care se obține din ditiocarbamat-N-dimetilat prin oxidare cu clor, perhidrol sau acid azotos. Ca fungicid e numit: *TMTD*, *Thiram*, *Thiosan*, *Arasan*, *Sulsol*, *Pomarsol*, iar ca agent de vulcanizare, *Vulcacit*.

Compusul analog, însă tetraetilal, e folosit ca medicament contra alcoolismului sub numele de *Antabuse*.

11. **Tiv, pl. tivuri.** *Ind. text.:* Partea marginală a unui obiect de îmbrăcăminte confecționat din țesături sau din tricouri, de lînă, de bumbac, mătase, sintetic, etc., îndoită și fixată printr-o cusătură ascunsă sau vizibilă, pentru a se împiedica destrămarea marginii tăiate la croit a materialului.

12. **Tivilchie, pl. tivilchii.** *Ind. țăr.:* Pieptar confecționat din piele cu blană în interior, care se încheie cu nasturi în partea stîngă — trei nasturi pe umăr, trei nasturi sub braț; e ornat cu cusături manuale sau de mașină, pe piept, pe spate și pe margini, fiind purtat de femeile din mediul rural.

13. **Tivire.** 1. *Ind. text.:* Executarea unui tiv (v.).

14. **Tivire.** 2. *Ind. lemn.:* Operația de detașare prin feresuire a marginilor scîndurilor brute la tăierea bustenilor, pentru a obține canturi plane, perpendiculare pe fețe. Tivirea scîndurilor se execută la fereștrăul de tivit (v. Fereștrău pentru lemn, sub Fereștrău), într-o singură trecere (cînd fereștrăul are două discuri) sau în două treceri (cînd fereștrăul are un singur disc). Sin. Refecare.

15. **Tivire.** 3. *Ind. lemn.:* Operația de detașare prin feresuire a marginilor plăcilor fibrolemnoase brute, după durificare și condiționare. De regulă, operația se efectuează la un *agregat de tivit* (numit și *mașină de tivit* sau *agregat de formatizat*), la care — după tăierea marginilor cu două discuri de fereștrău paralele — placa trece la altele două discuri de fereștrău paralele dispuse transversal, cari efectuează tăierea la formatul necesar și apoi plăcile sînt transferate la sortare și ambalare.

16. **Tivit, agregat de ~.** *Ut., Ind. lemn.* V. sub Tivire 3.

17. **Tivitură, pl. tivituri.** *Arte gr.:* Șuviță de pînză sau de hîrtie, aplicată pe marginile unui carton sau ale unei plăci de sticlă, pentru a o prinde de alt carton sau de altă placă de sticlă.

18. **Tixotropie.** *Chim. fiz.:* Transformarea reversibilă a unor geluri în soli, în urma agitației mecanice (malaxare, acțiunea ultrasunetelor, etc.), după încetarea acțiunii mecanice solii obținuți transformîndu-se din nou în geluri. Timpul în care se produce această ultimă transformare se numește *timp de gelatinizare tixotropă*.

Tixotropia nu se observă la sistemele disperse diluate, la sistemele foarte concentrate, sau la soluțiile coloidale hidrofobe; la cele din urmă, tixotropia se produce numai în prezența unei cantități determinate de electrolit.

În cazul unor soluții coloidale, încetarea acțiunii mecanice nu conduce la restabilirea caracteristicilor inițiale ale soluției. Aceste soluții se numesc *tixolabile*.

Prin curgere lentă sau în urma unei acțiuni mecanice slabe se provoacă fenomenul invers tixotropiei, de mărire a viscozității și a rezistenței la deformare, cu reducerea timpului de gelatinizare tixotropă, fenomen numit *reopexie*.

Lichefierea tixotropă se produce prin distrugerea parțială a structurii soluției coloidale în timpul agitației mecanice, structură care se restabilește după încetarea acesteia. Tixolabilitatea e datorită distrugerii adînci a structurii, din cauza instabilității structurale a gelului sau din cauza mediului de dispersiune foarte viscos, care împiedică restabilirea structurii

inițiale. Reopexia e datorită formării unei structuri supra-micelare, prin suprapunerea particulelor coloidale.

Materialele argiloase cari prezintă tixotropie nu se pretează la fasonarea produselor ceramice în a căror masă ceramică intră, prin metoda turnării.

1. **Tizeră.** *Silv., Ind. piel.:* Produs tanant, provenind de la arbustul numit Tizera, care crește în Sicilia și în Africa de Nord și al cărui lemn conține 20...22% substanțe tanante.

2. **Tizic.** *Ind. țăr.:* Turte prismatice, confecționate din baligă amestecată cu paie sau cu ogrinji (resturi de paie, de fîn nemîncate de vite, cotoare sau tulpini ale plantelor de nutreț, etc.), cari se întrebuițează în mediul rural drept combustibil sau ca material de construcție în locul cărămizilor.

3. **Tizit.** *Metg.:* Aliaj dur turnat cu conținut mare de wolfram și de titan, cu compoziția 2...4% C, 40...85% W, 4...15% Ti, 3...5% Cr, 1...5% Ce și restul fier. Conține în structură cantități mari de carburi de wolfram, de titan, de crom și de fier, cum și carburi complexe ale acestor elemente. Datorită conținutului mare de carburi, aliajul e foarte dur (90...92 HRA), dar și foarte fragil. Își păstrează duritatea pînă la temperaturi de 600...900° (în raport cu conținutul de wolfram și de titan). La conținuturi mai mici (dar cuprinse în limitele indicate) de wolfram și de titan, tizitul are proprietăți apropiate de ale altor aliaje dure turnate cum sînt: lithinitul (v.), stellitele (v.), sormaitul (v.), etc.; la conținuturi mari (spre limitele superioare) de wolfram și de titan, are proprietăți apropiate de ale aliajelor dure metaloceramice, dar e inferior acestora din cauza fragilității lui excesiv de mari. Se toarnă sub formă de plăcuțe cu cari se armează scule așchietoare. Se produce și sub forma de granule sau de electrozi, cu cari se încarcă scule așchietoare sau unele piese cari funcționează în medii foarte corodante (palete de turbine, piese cari lucrează în apă de mare, etc.).

4. **Tilv.** 1. *Bot., Ind. țăr.:* Lagenaria vulgaris. Plantă erbacee agățătoare sau tîrîtoare din familia Cucurbitaceae, cu flori mari, albe, cu fructe de forme variate și, la maturitate, de culoare gălbuie. Fructul tîlului, numit simplu tot *tilv*, e folosit la scoaterea prin aspirație a vinului sau a băuturilor alcoolice dintr-un butoi. Sin. Tîgvă.

5. **Tilv.** 2. *Ind. țăr.:* Prin extensiune, orice unealtă avînd forma unei pîlnii cu o țevă lungă și subțire, folosită în același scop.

6. **Timplar, pl. tîmplari.** *Ind. lemn., Ind. țăr.:* Lucrător calificat, care fabrică — în serie mare sau cu bucată — din piese de cherestea, din semifabricate de lemn sau, uneori, din lemn neprelucrat în prealabil, piese de lemn necesare în construcții (de ex.: ferestre, uși, scări, ferme, elemente de pod, etc.), mobilă sau anumite obiecte ori ustensile de uz general. De regulă tîmplarul prelucrează materia primă prin așchiere (cu ferestrăul, cu rindeaua, cu dalta sau cu mașini-unelte pentru prelucrări corespunzătoare) și efectuează asamblări prin încluire, prin îmbinări speciale pentru lemn, sau folosind piese metalice (de ex. cuie, șuruburi, balamale, etc.), cum și operații de finisare (cum sînt sculptarea, dăltuirea, vopsirea, lustruirea, acoperiri diferite, etc.).

Tîmplarul e numit, după natura obiectelor pe cari le confecționează, tîmplar de mobilă, tîmplar de construcții, sau de binale, etc. Sin. (regional) Stoler.

7. **Timplar de mese.** *Ind. lemn.:* Sin. Măsar (v.). (Termen regional.)

8. **Tîmplărie.** 1. *Ind. lemn., Ind. țăr.:* Meșteșugul prelucrării lemnului (care are forma de piese de cherestea, de piese neprelucrate în prealabil, sau, uneori, de piese semifabricate) și al produselor lemnoase, în piese sau obiecte folosite în construcții (de ex.: uși, ferestre, ferme, elemente de construcții de poduri, elemente de cofraje pentru beton, etc.), mobilă, ambalaje, etc. Meșteșugul e numit după natura construcției

sau a obiectului pentru care se lucrează; de exemplu tîmplărie de construcție sau de binale, tîmplărie de mobilă, etc. Sin. (regional) Stolerie.

9. **Tîmplărie.** 2. *Ind. lemn., Cs., Arh.:* Obiecte fabricate ori semifabricate, sau lucrări executate din lemn, de tîmplari. Obiectele folosite în construcții (uși, ferestre, scări, etc.) sînt numite tîmplărie de construcție sau de binale. Uneori, unele piese fabricate din profiluri metalice sau din beton armat și folosite în construcții, cum sînt uși și ferestre, sînt numite, impropriu, tîmplărie metalică, respectiv tîmplărie de beton armat.

10. **Tîmplărie, pl. tîmplării.** 3. *Ind. lemn., Ind. țăr.:* Atelierul sau fabrica în care lucrează tîmplarii, pentru a confecționa — din piese de cherestea, din produse din lemn sau, uneori, din lemn neprelucrat în prealabil — piese folosite în construcții (de ex.: uși, ferestre, etc.), mobilă, etc. Atelierul e utilat cu unelte, mașini-unelte și alt utilaj de prelucrare, unelte de trasat, mijloace de transport, etc. Sin. (regional) Stolerie.

Uneltele și utilajul de prelucrare ale unei tîmplării sînt, de regulă, unelte și utilaj de așchiere (de ex.: ferestraie, rindele, cuțite, dălți, burghie, pile, răzuitoare, etc.), și, uneori, mașini-unelte corespunzătoare; unelte și utilaj de asamblare (de ex.: clește și prese de încluit, ciocane, șurubelnițe, oale pentru clei, etc.); etc. Utilajul auxiliar poate fi constituit, de exemplu, din tejele de tîmplărie, pietre de ascuțit, tocile și mașini de ascuțit, clește pentru prinderea pînzelor la ascuțire, ceaprazuri și aparate de ceaprazuit, etc., instalații de ventilat și de absorbit praful și talașul, etc. Utilajul de transport poate fi constituit, de exemplu, din cărucioare, transportoare, etc. Instrumentele de măsură și de verificare folosite în tîmplărie sînt: metrul, ruleta, rigla, dreptarul, etc. Instrumentele de trasat folosite sînt: zgîrîciul, acul de trasat, șabloanele, echerile, compasul, nivela, etc.

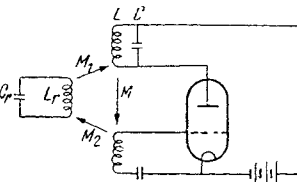
Atelierul de tîmplărie al unei fabrici, în care prelucrarea se face în principal cu mașini-unelte, e numit impropriu atelier de tîmplărie mecanică.

11. **Tîrîtoare, pl. tîrîtori.** *Ut., Agr.:* Sin. Netezitoare (v.), Tîrșitoare.

12. **Tirirea frecvenței.** *Telc.:* Fenomen care consistă în schimbarea frecvenței unui oscilator electronic, cînd se variază

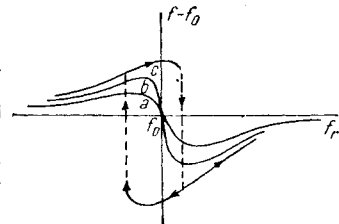
I. Oscilator la care s-a cuplat un circuit exterior.

C_r, L_r) capacitatea și inductivitatea proprie a circuitului exterior; M, M_1 și C_r (M_2) inductivitatea mutuală; C și L) capacitatea și inductivitatea proprie a oscilatorului.



elementele unui circuit exterior, cuplat cu oscilatorul. Fenomenul prezintă interes în teoria generală a oscilatoarelor elec-

II. Curbele de variație a frecvenței oscilatorului din fig. I atunci cînd se consideră $M_2=0$ și se variază capacitatea circuitului exterior. a) cuplaj sub cel critic; b) cuplaj egal cu cel critic; c) cuplaj mai mare decît cel critic; f) frecvența oscilatorului sub influența circuitului exterior.

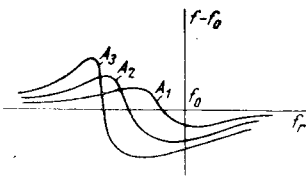


tronice, în studiul emițătoarelor și pentru unele metode de măsură a frecvențelor radio.

De exemplu, dacă se studiază fenomenul pe un sistem de tipul celui din fig. I și se consideră nulă inductivitatea mutuală M_2 , se obțin curbele de variație a frecvenței din fig. II;

dacă M_2 are însă o valoare mare, aspectul fenomenului se schimbă, obținându-se curbele de variație din fig. III. Sin. Antrenarea frecvenței.

III. Curbele de variație a frecvenței oscilatorului din fig. I, cînd $M_2 \gg M_1$, și se variază capacitatea circuitului exterior. Ca parametru s-a luat $A = M_2/M_1$.



1. **Tîrlă**, pl. tîrle. Zoot.: Loc neîmprejmuit și neacoperit, unde se odihnesc animalele și în special oile aflate la pășune. Prin extindere se numește tîrlă și stîna cu dependențele ei.

2. **Tîrlie**, pl. tîrlii: Sanie mică.

3. **Tîrn**, pl. tîrnuri. Mătură lungă, făcută din nuiele.

4. **Tîrnaț**, pl. tîrnațe. Arh.: Prispă (v.) mai înaltă, amplasată pe fațada anterioară sau de jur împrejurul caselor rurale, la care se ajunge suind 5...6 trepte. Spre deosebire de prispă, tîrnațul e paravidis uneori cu lespezi sau cu dușumea.

5. **Tîrnave**, vinuri de ~. Ind. alim.: Vinuri obținute în podgoria Tîrnavelor. Cele mai bune vinuri din podgoria respectivă se obțin în limitele triunghiului viticol Crăciunel-de-Jos-Richiș-Tîrnăveni.

Vinurile de Tîrnave au o culoare slab gălbuie, cu gust vinos, adeseori dulceag, cu tăria alcoolică peste 12°. Se pretează la învechire, ceea ce le îmbunătățește calitatea.

Soiurile cele mai răspîndite sînt: Riesling italian, Fetească albă, Traminer roz, Pinot gris, Muscat Ottonel, Fetească regală, etc.

6. **Tîrnă**, pl. tîrne. 1. Ind. țăr.: Coș de nuiele împletite, cu două toarte, mai larg la gură decît la fund. Servește la culesul și la încărcatul în car al porumbului, al dovlecilor, strugurilor, etc.

7. **Tîrnă**. 2. Ind. țăr.: Stup de albine făcut din nuiele împletite.

8. **Tîrnăcop**, pl. tîrnăcoape. 1. Ut., Cs., C. f., Gen.: Unealtă constituită dintr-o bară masivă de oțel, curbată prin forjare, care are aproximativ la mijloc o gaură transversală pentru ccada de lemn, și care are ambele capete ale brațelor ascuțit

față de axa cozii. Coada de lemn se fixează, în general, folosind un manșon de protecție. Tîrnăcopul e folosit în minerit (la dezagregarea rocilor, a terenurilor pietroase și la tăierea rocilor moi), în lucrări de terasament (de ex. la lucrat balastul), la săpat, etc. Se mai construiesc tîrnăcoape cu un singur braț (v. fig. II) și tîrnăcoape cu dimensiuni mici, folosite, de exemplu, de alpinisti; ultimele pot fi mînuite cu o singură mînă.

Tîrnăcopul de burat, numit pe șantier și stop, are un braț ascuțit și un braț cu cap lățit și e folosit la burarea balastului sub traversele de cale ferată, cum și la scoaterea acestui balast, în lucrările de întreținere a liniei (v. fig. I c).

9. ~, **topor** ~. Ut., Tehn. V. Topor-tîrnăcop.

10. **Tîrnăcop**. 2. Ut., Cs., C. f.: Corpul de oțel al tîrnăcopului, în accepțiunea Tîrnăcop 1.

11. **Tîrnăcop de zidar**. Ut.: Sin. Ciocan de zidar, cu vîrfuri. V. sub Ciocan 1.

12. **Tîrpan**, pl. tîrpane. Ind. hîrt.: Var. Tarpan. Sin. Cosor (v. Cosor 2).

13. **Tîrșitoare**, pl. tîrșitori. Ut., Agr.: Sin. Netezitoare (v.), Tîrșitoare.

14. **Toacă**, pl. toace: Instrument de semnalizare, constituit dintr-o scîndură de lemn sau dintr-o placă de metal, care se suspendă prin două legături de o grindă și în care se lovește, după un ritm anumit, cu două ciocănele. Sonoritatea variază după porțiunea lovită și după ritmul în care e lovită.

15. **Toaipă**, pl. toaiepe. 1. Ut., Ind. țăr., Ind. lemn.: Bardă dogărească mare. V. sub Bardă.

2. Ut., Ind. țăr., Ind. lemn.: Secure mare, cu leafa lungă, folosită la cioplitul grinzilor. V. și Secure.

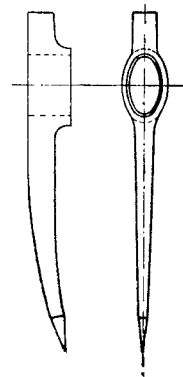
17. **Toamnă**, pl. toamne. Astr.: Anotimpul care urmează după vară și precede iarna și care, din punctul de vedere astronomic, reprezintă (în emisfera boreală) intervalul de timp dintre echinocțiul de la 21 septembrie și solstițiul de la 22 decembrie.

18. **Toană**, pl. toane. 1. Pisc.: Suprafața (ocolul) cuprinsă între aripile din plasă ale uneltelor de pescuit înconjurătoare. Ea variază în funcțiune de dimensiunile uneltei, iar în cazul a două unelte cu dimensiuni egale, cu cît toana are suprafață mai mare, cu atît randamentul e mai bun, deoarece astfel e înconjurat și prins peștele de pe o suprafață de arie mai mare.

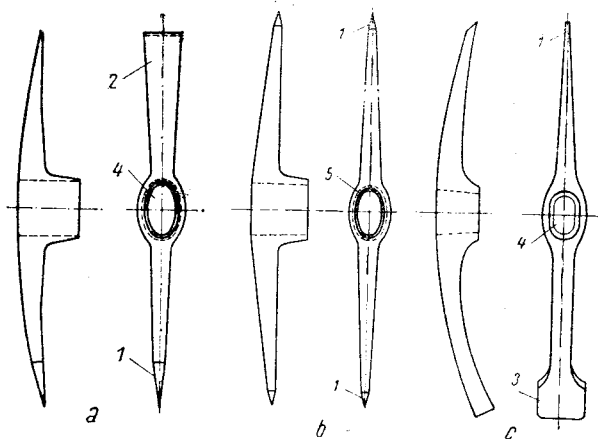
2. Pisc.: Operația de prindere a peștelui determinată de lansarea și recuperarea uneltelor de pescuit înconjurătoare (năvod, tîfan, etc.), sau a capătului fix al setcilor de Dunăre în sensul curentului, pe distanțe de 1...3 km, în pescuitul scrumbiilor. Toana, care e o operație specifică pescuitului industrial obișnuit, se face din bărci, de către pescari ai căror număr variază în funcțiune de dimensiunile uneltei (2...14 sau multiplu de 12 în cazul năvoadelor ingurite).

20. **Toarcere**. Ind. text., Ind. țăr.: Sin. Filare (v. Filare 3). Termenul toarcere e folosit frecvent pentru operația de filare care se efectuează manual, în sectorul producției țărănești.

21. **Toarcian**. Stratigr.: Etaj terminal al Liasicului, cuprins între zona cu Pleuroceras spinatum a Domerianului superior și zona cu Leioceras opalinum și Hammatoceras subinsigne a Aalenianului inferior (baza Doggerului). Toarcianul cuprinde de jos în sus zonele cu: Dactyloceras tenuicostatum, Harpoceras falcifer, Hildoceras bifrons, Lytoceras jurense. Alte forme caracteristice ale acestui etaj sînt: printre amoniți, diferite specii de Peronoceras, Frechiella, Haugia, Grammoceras și Pseudogrammoceras, Dumortieria (D. levesquei, D. moorei); printre



II. Tîrnăcop cu un singur braț, pentru minerit.



I. Tîrnăcoape pentru minerit, standardizate.

a) tîrnăcop cu un cap ascuțit și cu un tăiș, pentru săpat; b) tîrnăcop cu două capete ascuțite, pentru dezagregarea rocilor; c) tîrnăcop pentru burat; 1) vîrf; 2) tăiș; 3) cap pentru burat; 4) ochi; 5) manșon de protecție.

(v. fig. I b), sau numai unul dintre ele ascuțit, iar celălalt lățit sau în formă de pană (v. fig. I a) și dispus „în cruce”

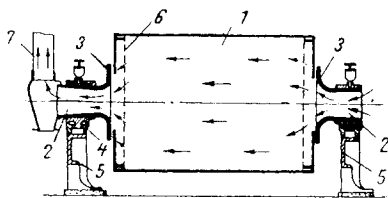
belemniti; Mesoteuthis conoideus, Hastites subclavatus; printre crinoizi; Pentacrinus basaltiformis; printre gasteropode; Amphitrochus subduplicatus; printre lamelibranhiate: Posidonomya bronni; printre reptile specii de Plesiosaurieni (Thaumatosaurus) și Ihtiosaurieni (Stenopterygius) (în șisturile bituminose de Boll-Suabia). Faciesul cel mai răspândit al Toarcianului din Europa e faciesul pelagic, argilos sau marnos, uneori bituminos. În vecinătatea țărmurilor mării toarciene se dezvoltă local gresii, calcare oolitice, uneori feruginoase, sau calcare spatice, în special spre partea superioară a etajului. În Alpii Orientali și Meridionali ca și în Carpații de Nord, faciesul pelagic al Toarcianului îmbracă aspecte particulare, fiind reprezentat prin calcare cenușii cu cefalopode și brahiopode, calcare roșii nodulare cu amoniți, marne pătate (Fleckenmergel), șisturi lemnoase.

În Carpații românești, depozitele Toarcianului se găsesc răspândite în Munții Apuseni (marne și calcare marnoase cenușii bogate în cefalopode, în Pădurea Craiului și în Bihorul central); în Banat (facies marnos în zona Reșița și facies grezos-argilos în zona Svințița); în împrejurimile Brașovului (facies grezos); în munții Persani (marne cu Harpoceratide).

1. Toartă, pl. toarte: Partea ieșită în afară și, de obicei, încovoiată în formă de arc, de care se pot apuca anumite obiecte, respectiv veriga, inelul sau belciugul cu ajutorul căruia se suspendă un obiect.

2. Tobare. Tehn., Mett.: Procedeu de curățire a pieselor (metalice, de lemn, etc.) mici, a țevilor, etc., prin frecare și ciocnire într-o tobă de curățit rotitoare, de regulă în jurul unei axe orizontale (de cele mai multe ori cilindrică sau prismatică). Tobarea se aplică și la șlefuirea, sablarea sau lustruirea pieselor, utilajul folosit fiind numit tobă de șlefuit, tobă de sablat, respectiv tobă de lustruit. Sin. Dare la tobă.

Toba se încarcă cu piese de curățit pînă la circa 3/4 din capacitatea ei interioară, printr-o gură de pe manta; împreună cu piesele, se introduc și bucăți de fontă albă cu dimensiunile între 20 și 65 mm, cum și așchii mici de oțel. După încărcare, gura se închide cu un capac. În timpul rotirii tobei, datorită frecării și ciocnirii pieselor între ele și de bucățile de fontă albă și de așchii, suprafețele pieselor se curăță, îndepărtându-se amestecul de formare aderent și arsura; concomitent se îndepărtează, în parte, și miezurile mărunte și relativ simple. Pentru evacuarea prafului care se formează în timpul curățirii, aerul din interiorul tobei se aspiră cu ajutorul unui exhauster (v. fig.).



Secțiune longitudinală printr-o tobă de curățire cilindrică.

1) corp cilindric; 2) fus tubular; 3) flanșă de prindere a fusului; 4) palier cu cuset amovibil; 5) piciorul palierului; 6) sită; 7) legătura la exhausterul pentru evacuarea prafului.

Turația n a tobei se determină cu relația: $n = \frac{k}{\sqrt{R}}$, în care

R (în m) e raza tobei, iar k e un coeficient cu valoarea 21,2, pentru tobele cu diametrul peste 700 mm, respectiv 23,1, pentru tobele cu diametri mai mici. Timpul de curățire net, în cursul căruia toba se învîrtește, variază între 30 și 60 min, după care se oprește toba și se descarcă. În cazul unei turații prea joase, durata curățirii crește; în cazul unei turații prea înalte, forța centrifugă crește, piesele sînt presate puternic pe pereții tobei, iar timpul de curățire crește de asemenea.

Curățirea pieselor mici și simple se face, de regulă, în tobe cu secțiune circulară; curățirea pieselor complicate, cu dimensiuni mijlocii, în tobe cu secțiune exagonală sau octogonală. Pentru piese mici se folosesc tobe mici verticale sau înclinate, numite *clopot* (v. Clopot 4).

3. Tobă, pl. tobe. 1: Instrument de percusiune, format dintr-o cutie cilindrică, pe fundurile căreia sînt întinse piei cari, lovite cu baghete, produc sunetul. În toba mică, cutia e un cerc de lemn de paltin, de brad sau de salcie, cu lățimea de aproximativ 12 cm și cu diametrul de 20...25 cm.

Se mai construiesc tobe în cari lungimea cutiei e mult mai mare decît diametrul membranelor. Aceste tobe se numesc *tamburine*.

Membrarele sînt întinse și legate una de alta cu o sfoară groasă de cîneapă. Toba produce totdeauna aceeași notă și e folosită pentru măsură și pentru ritm.

4. Tobă. 2. Tehn.: Organ de mașină rotativ, de regulă în formă de corp cav de revoluție, cu lungimea mantalei în general mai mare decît raza. Toba, rotativă în jurul axei ei de simetrie, servește ca organ de transmitere a forței de tracțiune sau a unui cuplu, după cum pe ea se înfășoară elemente flexibile de tracțiune sau se cuplează organele cărora li se comunică mișcarea; de asemenea, toba poate servi ca organ de frînare, cînd trebuie să se poată bloca pe un organ imobil al sistemului tehnic de frînat. De exemplu, toba de cablu sau de lanț transmite o forță de tracțiune, iar toba cuțitelor tocătoarelor de paie sau toba treierătorilor transmite un cuplu.

Toba de înfășurare a cabestanului e numită și *clopot*.

Uneori toba nu are manta continuă, ci e constituită din două sau din mai multe discuri montate perpendicular pe axa ei, discurile fiind legate prin mai multe elemente drepte sau elicooidale (*tobă scheletică*).

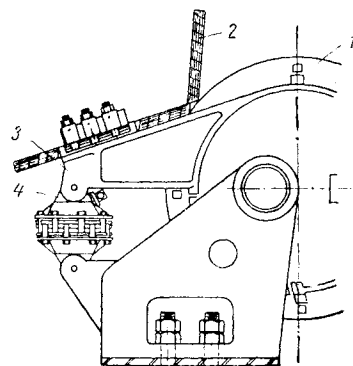
5. ~a capului mort. Expl. petr.: Tobă fixată sub capul sondei, pentru legarea (fixarea) capului inactiv al cablului de foraj (capul mort), după ce acesta, plecînd de la toba troliului, a trecut succesiv pe cîte una dintre roțile geamblacului și ale macaralei.

Toba e asemănătoare cu un mosor cu dimensiuni mari și e echipată cu tâlpi pentru fixare.

O tobă de construcție specială e cea care servește la ancorarea capului mort în cazul folosirii aparatului (drilometrului) tip Martin-Dekker (v. sub Dinamograf) pentru măsurarea greutateii lăsate pe sapă (v. fig.).

Toba are forma unei roți cu braț de pîrghie, pe care sînt două șanțuri pentru ghidarea cablului la înfășurarea capului mort. Pe periferia roții e fixat un braț de pîrghie, care se poate deplasa pe distanță mică, odată cu rotirea roții, iar pe postulamentei tobei-roți, un alt braț. Între aceste brațe se fixează dispozitivul hidraulic cu diafragmă, de transformare a tracțiunii în presiune.

Capătul mort al cablului se fixează prin șarniere de braț de pîrghie solidar cu roata, astfel încît tracțiunea în cablu se manifestă: printr-o tendință de rotire a roții; printr-o ușoară



Tobă Martin-Dekker de ancorare a capului mort.

1) rola de înfășurare a cablului; 2) cablul de foraj din spre capul mort; 3) braț de pîrghie care preia solicitarea din capul mort; 4) dispozitiv hidraulic de transformare a tracțiunii din cablu în presiune.

deplasare a brațului de pîrghie; prin tracțiune în dispozitivul hidraulic de transformare a eforturilor; prin crearea presiunii care se transmite, prin intermediul lichidului din sistem, la aparatul cu cadran, care indică efortul din cablu.

1. ~ **de cablu**. 1. *Mine*. V. sub Extracție, mașină de ~
2. ~ **de cablu**. 2. *Elt.*: Sin. Bobină de cablu (v.).
3. ~ **de cruce**. *Cinem.*: Sin. Tambur dințat pentru mișcarea sacadată (v.), Tambur de cruce.
4. ~ **de trefilat**. *Ut., Mett.*: Tobă care transmite asupra materialului trefilat forța de tracțiune necesară trecerii acestuia prin filiere. Toba poate fi simplă sau etajată. V. și sub Trefilat, mașină de ~.

5. ~ **pentru lanț**. *Tehn.* V. sub Lanț, transmisie cu ~.

6. **Tobă**. 3. *Tehn.*: Organ de mașină de forma unei tobe în accepțiunea 2, pe mantaua căruia sînt trasate gradații cari servesc la măsurare (v. Tobă de spațiere, și Tobă gradată) sau sînt fixate alte organe de mașină active, tăietoare ori de mărunțire (v. toba cuțitelor la tocătoarele de paie, sub Tocătoare de furaj; toba de treierătoare batoză (sau alte organe de comandă, de exemplu came (v. Tobă de comandă). Sin. Tamaur.

Uneori toba nu are manta continuă, ci e constituită numai dintr-un ax, din două sau din mai multe discuri perpendiculare pe acesta și dintr-un grup de elemente de legătură, drepte sau elicooidale (*tobă scheletică*).

7. ~ **de batoză**. *Ut., Agr.*: Organul de lucru rotitor al batozei (mașină de treierat, combină de cereale), care desface boabele din spice prin lovire și frecare, la trecerea tulpinilor între toba antrenată în mișcare de rotație și contrabătătorul fix. E formată dintr-un ax pe care sînt calate discurile (două sau mai multe), la periferia cărora sînt fixate 6...8 șine riflute (*tobă cu șine*) sau 10...12 șine netede pe cari sînt fixate, radial, cuie (*tobă cu cuie*). Sin. Bătător. V. și sub Batoză.

8. ~ **de comandă**. *Ind. text.*: Mecanism de comandă a mișcărilor mașinilor circulare automate de fabricat ciorapi. Toba de comandă are formă cilindrică; pe suprafața ei laterală, divizată în traseuri, numite și *cărări*, sînt fixate came prin cari se introduc și se scot din acțiune mecanismele de formare a ochiurilor, mecanismele de alimentare, de transmitere a mișcărilor, de tragere a tricotului, etc. Pentru producerea unui ciorap (deci pentru efectuarea tuturor comenziilor), toba de comandă efectuează, în general, o rotație completă, prin 13...20 de avansuri intermitente. Pozițiile și dimensiunile tobei de comandă depind de tipul mașinii.

9. ~ **de spațiere**. *Poligr.*: Sin. Tambur set, Tambur de spațiere. V. sub Monotip.

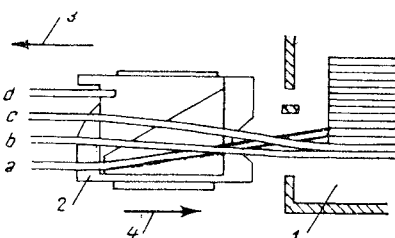
10. ~ **de spălare**. *Prep. min.* V. sub Spălător 4.

11. ~ **de tocătoare**. *Ut., Agr.* V. sub Tocătoare de furaj.

12. ~ **distribuitoare**. *Ut., Metg.*: Dispozitiv pentru dirijarea materialului la laminarea cu mai multe fire (la laminare continue), constituit dintr-un cilindru cu canale de ghidare tăiate pe manta astfel, încît crestele să formeze came, și care — ca rotirea acesteia, comandată de la distanță — prezintă cîte

unul dintre canale pentru primirea firului, pe care-l îndreaptă spre calibrul liber. Rotind toba, firul următor intră în alt canal de ghidare, care îl dirijează spre alt calibrul al cajei de lucru (v. fig.).

În general, toba distribuitoare se utilizează împreună cu un mecanism cu roledistribuitoare, fiind dispuse unul după celălalt, astfel încît se completează.



Tobă distribuitoare.

1) cuptor; 2) toba distribuitoare; 3) sensul de laminare; 4) sensul de rotire a tobei; a...d) semifabricatele dirijate spre patru calibre ale cajei.

13. ~ **gradată**. *Tehn.*: Sin. Tambur gradat (v.).

14. **Tobă**. 4. *Cinem.*: Cutie metalică cu format rotund sau dreptunghiular în care se încarcă, respectiv se bobinează filmul la aparatele de proiecție pentru film de 35 și de 70 mm. Ea are rolul de a proteja bobina de film debitoare sau receptoare a aparatului de proiecție, de pericolul de aprindere sau de factori mecanici. Cele două tobe ale unui aparat de proiecție sînt dispuse una la partea superioară (*toba superioară*) și alta la partea inferioară (*toba inferioară*).

La ieșirea din toabă, filmul trece printr-un etufor (v.), care asigură stingerea filmului în caz de aprindere a acestuia, înainte ca incendiul să ajungă la bobina de film.

De obicei, aceste tobe sînt echipate cu fereastră de evacuare a gazelor, ușă de încărcare, dispozitiv de iluminare, scară indicatoare a lungimii filmului existent încă în aparat și dispozitiv de debitare, respectiv de recepție (bobinare) a filmului.

În funcțiune de dimensiuni, tobele pot primi bobina de 600, 900 m film, sau chiar mai mult.

15. **Tobă**. 5. *Poligr.*: Sin. Masă de pus coli (v.).

16. **Tobă**. 6. *Ut., Mett.* Sin. Tobă de curățit. V. sub Tobare.

17. **Tobă de curățit**. *Mett.* V. sub Tobare.

18. **Tobă de deshidratare**.

Ind. hirt.: Sin. Îngroșător (v. Îngroșător 2).

19. **Tobă de eșapament**. *Mș.* V. Eșapament, toabă de ~.

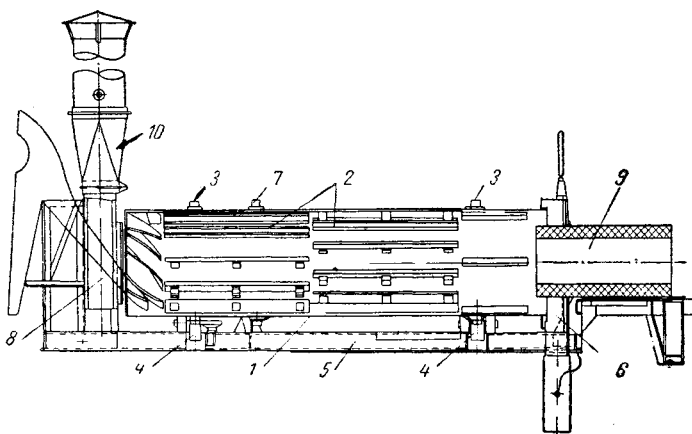
20. **Tobă de evacuare**. *Mș.*: Sin. Tobă de eșapament (v. Eșapament, toabă de ~).

21. **Tobă de lustruit**. *Tehn.* V. sub Tobare.

22. **Tobă de sablat**. *Mett.* V. sub Sablare 2.

23. **Tobă de uscare**. *Ut., Cs.*: Mașină de separare, folosită la uscarea agregatelor minerale utilizate la prepararea betoanelor și a mixturilor. Poate fi staționară sau mobilă și poate funcționa cu combustibili solidi, lichizi sau gazoși.

Tobe de uscare sînt constituite din următoarele părți principale: cadrul, toba propriu-zisă, care e compusă dintr-o manta cilindrică de tablă, izolată termic, închisă la ambele



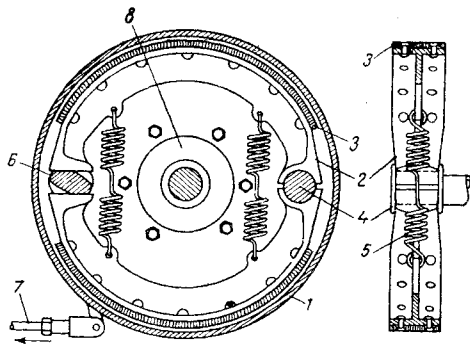
Tobă de uscare staționară.

1) manta cilindrică; 2) palete; 3) inele de sprijin; 4) role de rotație; 5) cadru; 6) gură de golire; 7) coroană dințată; 8) jgheab de alimentare; 9) focar; 10) coș.

capete și avînd în interior palete de antrenare a materialului supus uscării, fixate de obicei paralel cu axa tobei, pe suprafața cilindrică; inelele de sprijin și de rotație ale tobei (două inele de sprijin, fixate la exteriorul mantalei cilindrice, sprijinite pe cîte două role); coroana dințată de acționare, fixată tot la exteriorul mantalei, și care e angrenată de pinionul de atac al mecanismului de acționare; focarul tobei; jgheabul de alimentare cu materiale; coșul de fum, pentru evacuarea gazelor arse; priză pentru eventualele cicloane de desprăfuire; eventual, remorca cu trenul de roți, pe care se montează cadrul cu toba și accesoriile (numai la toba de uscare mobilă).

În figură e reprezentată schematic o tobă de uscare staționară.

1. **Toba frinei.** Ms.: Corp de formă cilindrică, cu suprafața laterală interioară netedă, care e solidarizat cu axa sau



Complexul de frînă al unei roți de autovehicul.

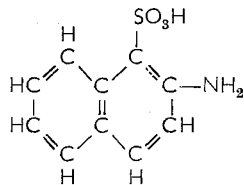
1) tobă (tambur); 2) sabot; 3) garnitură de frînă (de ex. metalasbest); 4) axul de articulație al sabotilor; 5) resort de rapel; 6) camă; 7) pîrghie de acționare a frinei, respectiv a camei; 8) butuc.

cu organul de mașină care trebuie frînat (v. fig.). Pentru încetinirea sau pentru încetarea mișcării tobei se apasă, pe suprafața ei laterală interioară, unu sau doi saboti (eventual căptușiți cu material aderent, de ex. cu metalasbest), articulați cu un organ imobil; forța de apăsare a sabotilor trebuie să fie atît de mare, încît să asigure frecarea de alunecare necesară, respectiv frecarea de repaus, dintre suprafețele în contact.

La autovehicule, de exemplu, tobele sînt confecționate din fontă și au un butuc, prin intermediul căruia se calează pe arborele planetar (la roțile motoare) sau se assemblează cu fuzete (la roțile directoare). Sin. Tambur de frînă.

2. **Tobă Galland.** *Ind. alim.*: Tobă de germinare (v. sub Germinator).

3. **Tobias, acid** ~. *Chim.*: $C_{10}H_9O_3NS$. Acidul 2-amino-naftalin-1-sulfonic. Se obține anhidru, sub formă de plăcuțe (din apă fierbinte), sau hidrat, sub formă de ace (din apă rece). Acidul liber e greu solubil în apă; sarea de sodiu cu o moleculă de apă e ușor solubilă. Se poate obține din beta-naftilamină prin sulfonare cu acid clorsulfonic sau SO_3 , în mediu de tetracloretan. Produsul tehnic se fabrică uzual din acid 2-naftol-1-sulfonic prin reacția Buchener. Se încălzește într-o autoclavă la $150\cdots 152^\circ$ ($8\cdots 10$ atm) și timp de aproximativ 36 de ore un amestec format din soluție de sulfat de sodiu ($25\cdots 26^\circ$ Bé), soluție amoniac (20%) și acid 2-naftol-1-sulfonic. Soluția de sulfat se prepară separat prin introducerea de SO_2 lichid sub nivelul unei soluții amoniacale, sub răcire, la maximum 40° . Se filtrează la 80° , iar filtratele se tratează cu HCl



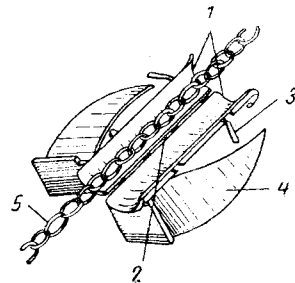
20° Bé la $40\cdots 42^\circ$. Suspensia se filtrează și se obține acidul Tobias, ca pastă avînd un conținut de circa 3% isomeri și $0,3\cdots 0,5\%$ beta-naftilamină. Se poate usca (la 70°) și măcina sau se utilizează sub formă de pastă, ca prim component sau diazocomponent, la fabricarea azo-coloranților. Prin sulfonare cu oleum 20% la 25° sau cu oleum 7,5% la $30\cdots 40^\circ$, formează acidul 2-naftilamin-1,5-disulfonic. Sin. Acid 2-naftilamin-1-sulfonic.

4. **Tobin-bronz.** *Metg.*: Alamă specială cu compoziția $38\cdots 40\%$ Zn, $0,5\cdots 2,5\%$ Sn și restul cupru și impurități în proporția de maximum 0,15% Fe+0,35% Pb. E întrebuințată la confecționarea de piese de mașini, prin turnare sau prin forjare. Var. Bronz Tobin. V. și Alame, sub Cupru, aliaje de ~.

5. **Tobogan, pl. tobogane.** 1: Instalație de sport și amuzament, formată dintr-un schelet de rezistență, o platformă superioară, un jgheab cu pantă variabilă continuu și o scară pentru accesul la platformă. Jgheabul are borduri mici și rotunjite și e acoperit cu linoleum, cu scliviseală de ciment, cu lemn lustruit, etc.

6. **Tobogan.** 2. *Ind. alim., Tehn.*: Cale de transport, constituită dintr-un jgheab înclinat fix (metalic sau de lemn), pe care se coboară, cu viteză mică, materiale împachetate, sub acțiunea gravitației. E folosit, de exemplu, în mori, pentru grîne sau pentru făină în saci. Sin. (parțial) Plan înclinat pentru saci.

7. **Tobogrip, ancoră** ~. *Nav.*: Ancoră folosită pe imbarcațiuni, asemănătoare unei ancore cu brațe oscilante (v. sub Ancoră), avînd însă fusul tubular constituit din două jumătăți de cilindru prînse cu balamale și cu un dispozitiv de închidere (v. fig.). Prezintă avantajul că poate fi filată de-a lungul lanțului unei ancore deja fundarite pentru a o împerechea (v. sub Împerecherea ancorelor) în vederea timpului rău.



Ancoră Tobogrip.

1) fus tubular; 2) balama; 3) dispozitiv de închidere; 4) braț articulat; 5) lanț de ancoră.

8. **Tobralco.** *Ind. text.*: Pînză de bumbac fină, care prezintă dungi sau carouri formate din combinația unor fire subțiri cu altele groase. Dacă în urzeală, după zece fire subțiri urmează un fir gros, țesătura prezintă dungi longitudinale, iar dacă și în bătătură se face aceeași combinație, țesătura prezintă carouri.

Desimea firelor în urzeală e de $30\cdots 32/cm$, iar în bătătură, de $25\cdots 30/cm$. Greutatea e de $160\cdots 200 g/m^2$. Legătura, pînză. Pînză Tobralco e albită, vopsită uni, sau imprimată. Se întrebuințează la confecționarea de rochii de vară.

9. **Toc, pl. tocuri.** 1. *Gen.*: Cutie cu dimensiuni mici, cu formă alungită, de lemn, de carton, de piele, etc., care servește la purtarea și protejerea, fie a anumitor obiecte de uz personal (de ex. ochelari), fie a anumitor unelte (de ex. cute de ascuțit coasa), a anumitor instrumente de măsură (de ex. șubler) sau a unor instrumente muzicale (de ex. flaut). Sin. (parțial) Teacă (v.).

10. **Toc.** 2. *Arte gr.*: Îmbrăcăminte protectoare pentru cărți sau documente, executată de obicei din carton sau din mucava, simplă, sau acoperită cu hîrtie colorată, cu pînză de legătură, piele, etc. Sin. Teacă.

11. **Toc.** 3. *Ind. țăr.*: Sin. Obod (v. Obod 1), Văcălie, Veșcă.

12. **Toc.** 4. *Ind. lemn.*: Piesă de cherestea semifabricată, tivită paralel, cu grosimea de 58 și 68 mm și cu lățimea de $15\cdots 19$ cm, folosită în tâmplărie. Sin. (parțial) Dulap.

13. **Toc.** 5. *Nav.*: Piesă de lemn dispusă între fețele sau pereții unei macarale (v.) și fixată cu cuie de cupru (la macarale

de lemn) sau cu buloane metalice (la macarale de oțel). Macaralele de lemn au tocuri atât la capul cât și la coada căpăținii (v.), iar la macaralele metalice, tocurile de la coadă uneori pot lipsi.

1. **Toc. 6. Ind. piel.:** Piesă care, împreună cu talpa, brantul, umplutura, glencul, bombeul și ștaful, alcătuiesc partea de jos a încălțămîntei.

Se confecționează din piele, din lemn de tei, fag sau mesteacăn, din lemn acoperit cu piele, din bucăți de talpă stratificată, din material plastic înlocuitor de piele, din cauciuc obișnuit și microporos, din plută sau din metal (tocurile-cui). Pentru a fi mai ușoare, se confecționează uneori tocuri goale în interior sau umplute cu miez de lemn.

Fixarea tocului de talpă se face, în general, prin cuie sau prin înșurubare (cazul tocurilor metalice), iar tocurile joase, de cauciuc, se pot fixa prin lipire, fără cuie. Se fabrică pe scară mare și tocuri cari fac corp comun cu talpa (monolite), cum și corpuri de toc (fragmente) și capace de toc.

2. **Toc. 7. Gen.:** Ustensilă pentru scris și pentru desen cu cerneală sau cu tuș, constituită dintr-o tijă (de lemn, de mase plastice, etc.) de diferite grosimi, echipată la o extremitate cu un sistem de fixare a unei penițe (v.).

3. **rezervor. Gen.:** Sin. Stilou cu cerneală. V. sub Stilou.

4. **Toc. 8. Arh., Cs.:** Ramă așezată în golul unei uși sau al unei ferestre, servind ca suport pentru canatele ușii sau pentru cercevelele ferestrei.

Tocul de ușă sau cel de fereastră se compune, de obicei, din două piese verticale (*montanți*) și două orizontale (*traverse*) îmbinate la colțuri și formînd un cadru, în general dreptunghiular. La ferestrele și ușile cu contur special (ferestre rotunde, uși și ferestre ogivale, etc.), tocul are forma golului respectiv. Tocurile ușilor interioare se fac, de obicei, numai din trei piese (fără piesa orizontală inferioară, care se numește *prag*). Ferestrele și ușile duble pot avea tocuri separate (pentru fiecare rînd de cercevele sau canaturi în parte), sau tocuri comune.

Fixarea tocurilor de uși și de ferestre în pereții de zidărie se face, de obicei, în cuie sau cu șuruburi, în ghermele îngropate în prealabil în zid. Uneori, tocurile se fac, în partea de sus și de jos, cu urechi cari intră în goluri special amenajate în zidărie.

În pereții de lemn, tocurile se fixează cu ajutorul unui șant făcut în partea lor exterioară, în care intră o pană cioplită în capetele birnelor sau ale grinzilor peretelui de lemn.

În partea interioară a tocului se scobește un falț (la ferestrele duble, două falțuri) pentru a permite deschiderea cercevelor (canatelor) spre interior sau spre exterior.

5. **Toc de antrenare. Ut., Mett.:** Sin. Inimă de antrenare (v.), Inimă de strung.

6. **Toc de răsadniță. Agr.:** Sin. Răsadniță de suprafață. V. sub Răsadniță.

7. **Toc de strung. Ut., Mett.:** Sin. Inimă de antrenare (v.).

8. **Toc de tampon. C.f. V. sub Tampon de vehicul feroviar.**

9. **Tocare. 1. Ind. alim.:** Proces tehnologic de bază în industria preparatelor de carne, care are ca scop favorizarea amestecării diferitelor componente ale produselor, cum și accelerarea proceselor de maturare și de prelucrare termică.

Mașinile de tocat au organele cari ajung în contact cu carnea smălțuite sau confecționate din materiale inoxidabile. Se folosesc următoarele patru tipuri de mașini de tocat: mașini cari realizează o tocare grosieră, numite wolfuri; mașini cari fac o tocare fină, numite cuttere; mașini basculante, numite wiegemessere; mașini cari taie carnea sub formă de cuburi sau de fișii.

Wolful servește la tocat carne, slănină și unele produse vegetale. Se compune din (v. fig.): postament 1; pîlnia

de încărcare 2; mecanismul de aducere a cărnii la tăiat, format din cilindrul melcului și din melcul 3; motorul electric 4; transmisuniunea 5; sistemul de tăiere 6.

Pentru tocarea de cantități mai mici de carne, în bucătării (de cantine, de gospodării individuale, etc.), se folosesc mașini de construcție asemănătoare cu wolful, însă cu un singur cuțit și cu o singură sită, acționate manual sau mecanizat, numite curent *mașini de tocat*.

Cutterul se folosește la obținerea pastei de carne. Se compune dintr-o cupă care se învîrtește în sens invers acelor de ceasornic, un ax central așezat pe rulmenți, un mecanism de transmisie a mișcării cupei format din roți dințate, un șurub fără fine, un ax orizontal cu 3...6 cuțite în formă de secere, un dispozitiv de cuplare a motorului cu axul orizontal, un motor electric și un capac de protecție.

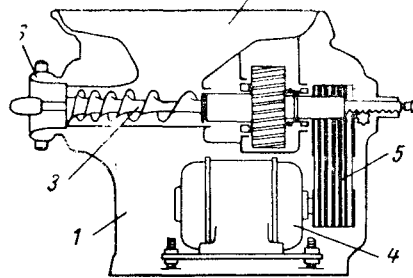
Wiegemeserul servește la tocarea cărnii pentru fabricarea salamurilor de durată. E o mașină „basculantă” de tip vechi, care — din cauza gabariturii mare și a productivității reduse — are o utilizare restrînsă. Se compune din: postamentul de fontă cu două picioare verticale pe care sînt fixate lagărele unui arbore de transmisie cu roți; două roți-volant calate la extremitatea arborelui de transmisie, pe cari sînt articulate două brațe pentru conducerea a 5...9 cuțite; cuțitele, în formă de sabie, au lungimea de 1000 mm și sînt fixate pe un cadru metalic. Cuțitele mărunțesc carnea așezată pe un butuc efectuînd o mișcare de balansare (ca un leagăn). Butucul se învîrtește în jurul axei sale cu turația de 25 rot/min, iar cuțitele balansează pe butuc cu 60...100 oscilații/min. Productivitatea orară a mașinii e de 150 kg carne tocată.

Mașina de tăiat în cuburi se compune din două cutii paralelepipedice de tablă de zinc, în cari se introduce carnea sau slăcina, un piston de aluminiu care presează produsul, pompă hidraulică care acționează pistonul, și sistemul de tăiere dispus sub cutii. Acesta e constituit din două rame orizontale cu cuțite montate paralel, la distanțe egale; sistemele de cuțite sînt perpendiculare, astfel încît între ele se formează spații de formă pătrată. Cele două rame cu cuțite au o mișcare alternativă. Ramele se mișcă concomitent pe direcții perpendiculare. Sub rame se găsește un cuțit semilunar care taie slăcina în formă de cuburi.

10. **Tocare. 2. Agr.:** Mărunțirea cu mijloace mecanice a nutrețurilor verzi, a fînului, a paielor, cocenilor, rădăcinoaselor și a altor produse agricole vegetale. Pentru tocare se folosesc diferite tipuri de tocători (v. Tocătoare de furaj), staționare sau de cîmp, cum și combina de însilozare.

11. **Tocare. 3. Ind. hirt.:** Operație de mărunțire a lemnului, pînă la dimensiuni cît mai convenabile, pentru ușurarea pătrunderii agenților de dezincrustare (v.). În procesul de fabricare a celulozei (v.). Practic, dimensiunile cele mai bune sînt 18...35 mm lungime, 18...35 mm lățime și 4...6 mm grosime, mărunțirea prea înaintată conducînd la o degradare mecanică a lemnului, care influențează în mod negativ calitatea produselor finite.

Operația de tocare se execută cu mașini speciale, numite *tocătoare*, cari diferă constructiv prin sistemul de alimentare cu lemn, numărul de cuțite tocătoare, așezarea discului tocător (vertical sau orizontal) și felul acționării mașinii (direct sau prin curea).

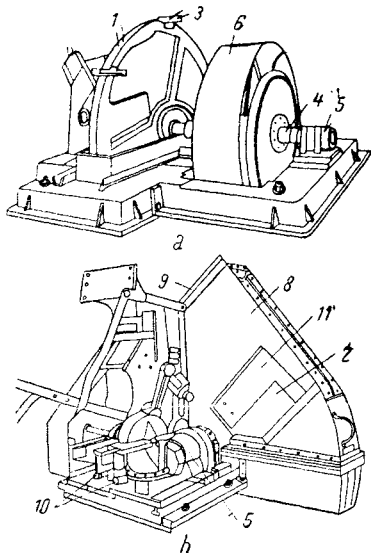


Wolf (secțiune schematică).

În fig. 1 e reprezentat un tocător de lemn dintre cele folosite în mod curent în fabricile de celuloză, echipat în mod normal cu 3...4 cuțite (discuri), însă avînd, la modelele moderne, pînă la 12 cuțite.

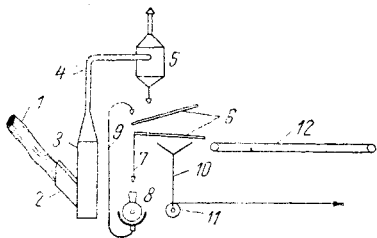
1. Tocător de lemn.

a) vedere generală, cu suport pentru lemn rotund și fără cutia metalică a discului; b) vedere generală, cu suport pentru deșeurile de cherestea și cu cutia metalică a discului; 1) rotorul discului tocător; 2) cuțit; 3) aripioare; 4) axul de antrenare al discului; 5) lagăr; 6) roată de antrenare; 7) suport pentru lemn rotund; 8) cutie metalică; 9) gură de evacuare; 10) șuruburi de reglare a poziției cuțitului de bază; 11) contracuțit.



În cazul cînd se toacă deșeurile de cherestea, tocătorul e echipat cu un suport special, care are o serie de cilindri striate, sau cu dinți cari conduc bucățile de rămașite de cherestea către discul tocător, respectiv către cuțite.

Uniformitatea așchiilor de lemn obținute e asigurată, în procesul tehnologic de tocare (v. fig. 11), de respectarea operațiilor suplimentare cari însoțesc tocarea propriu-zisă, și anume: deservirea corectă a tocătorului, desprăfuirea și sortarea surcelelor, sfărîmarea nodurilor de lemn și a surcelelor mai mari, cari au rezultat la prima tocare.



11. Schema tocării lemnului.

1) lemn; 2) suport pentru introducerea lemnului; 3) tocătorul propriu-zis; 4) conductă pentru suflarea surcelelor de lemn; 5) ciclon desprăfuitor; 6) ciururi sortatoare. 7) conductă pentru așchii și noduri mari de lemn; 8) dezintegrator; 9) elevator; 10) plinie pentru colectarea prafului și a rumegușului de lemn; 11) ventilator; 12) transportor de surcele sortate.

1. **Tocat, mașină de ~ carne.** *Ind. alim. V.* sub Tocare 1.

2. **Tocat, mașină de ~ paie și stuf.** *Ut., Agr. V.* sub Tocătoare de furaj.

3. **Tocălie, pl. tocălii.** *Ind. țăr.:* Dispozitiv folosit la războiul de țesut, care servește la împiedicarea derulării sulurilor. *Sin.* Cordenci, Cripalcă.

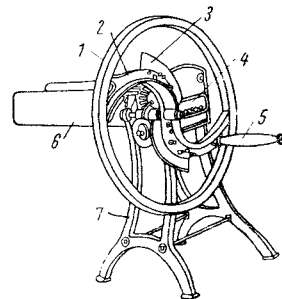
4. **Tocătoare de coajă, pl. tocători de coajă.** *Ind. piel.:* Mașină pentru mărunțirea preliminară, înaintea măcinării, a cojilor folosite ca material tanant (*v. Tanant*). Mașina funcționează pe același principiu ca și tocătoarea de furaj (*v.*).

5. **Tocătoare de furaj.** *Ut., Agr.:* Mașină de mărunțit furaje prin tăiere. Prin tocarea furajelor grosiere cu mașina se îmbunătățește calitatea, se ușurează consumul integral al lor, iar gradul de digerare al furajului crește. E constituită din următoarele părți principale: un batiu cu dispozitiv de alimentare, un aparat de tăiere și un dispozitiv de evacuare. *Sin.* Tocătoare de nutreț.

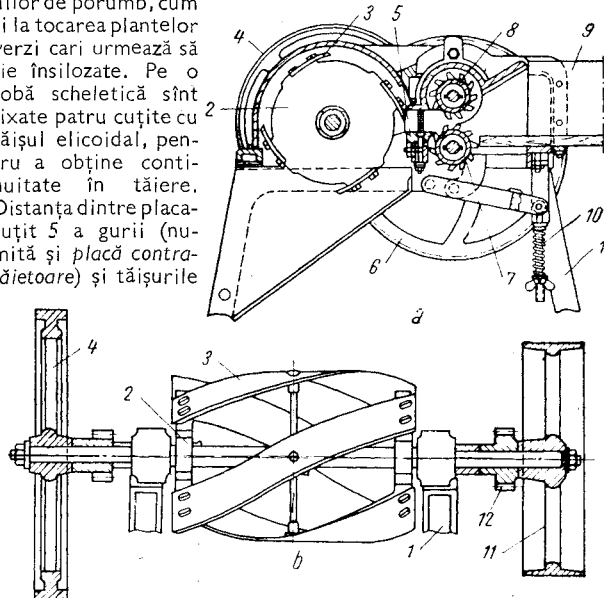
După natura furajului tocat, se deosebesc:

Tocătoare de paie: Tocătoare folosită la tocarea paielor, a fînului, a plantelor verzi, etc. După felul aparatului de tăiere, se deosebesc tocători de paie cu disc sau cu tobă. La **tocătoarea cu disc**, organul principal al aparatului de tăiere a furajului e un disc — care se rotește în plan vertical — și pe care sînt fixate, de cele mai multe ori radial, mai multe cuțite cu tăișul drept sau curbat, iar la **tocătoarea cu tobă**, aparatul de tăiere e format dintr-o tobă-cilivie, de obicei cilindrică, cu axa în planul orizontal, constituită din două discuri calate pe ax, între cari sînt fixate pe suprafața laterală cuțite, dispuse, în general, cu tăișul înclinat față de generatoare. Tocătoarea manuală de paie cu disc (*v. fig. 1*), de exemplu, are două cuțite cu tăișul curbat, fixate pe spițele unei roți-volant, acționată manual. Mănușchiul de paie e împins în lungul unui jgheab de alimentare și e prins între două cilindri de alimentare, de obicei cilindri de alimentare, acționate de la roata-volant prin intermediul unor angrenaje, astfel încît se menține un raport constant între turația roți-volant și viteza de înaintare a materialului (se obține deci o lungime constantă de tăiere a furajului); pentru a schimba această lungime se schimbă angrenajele sau se reduce numărul cuțitelor.

Tocătoare de nutrețuri pentru însilozare, cu tobă (*v. fig. 11*): Tocătoare folosită tocarea paielor, a fînului, a tulpinilor de porumb, cum și la tocarea plantelor verzi cari urmează să fie însilozate. Pe o tobă scheletică sînt fixate patru cuțite cu tăișul elicoidal, pentru a obține continuitate în tăiere. Distanța dintre placă-cuțit 5 a gurii (numită și **placă contra-tăietoare**) și tăișurile



1. Tocătoare manuală de paie, cu disc.
1) volant cu cuțite; 2) spiță port-cuțit; 3) cuțit; 4) gură de evacuare; 5) mîner; 6) jgheab de alimentare; 7) batiu.



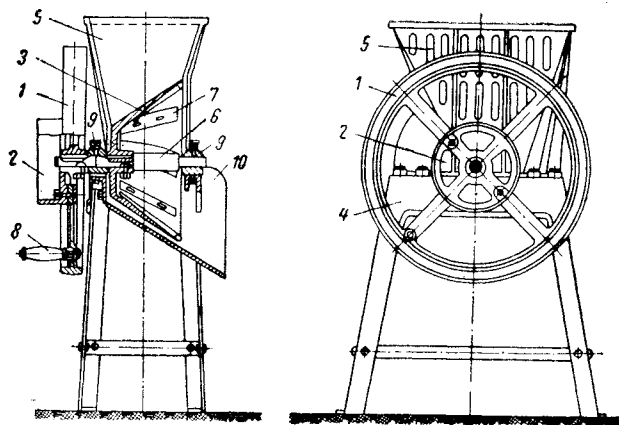
11. Tocătoare de paie și de însilozare, cu tobă.

a) secțiune de ansamblu; b) subansamblul tobei; 1) batiu; 2) tobă cilindrică; 3) cuțit; 4) volant; 5) placă-cuțit; 6) roată dințată de acționare a cilindrilor de alimentare inferior; 7) cilindru de alimentare inferior, reglabil în înălțime; 8) cilindru de alimentare superior; 9) jgheab de alimentare; 10) resort elicoidal de reglare a distanței; 11) roată de transmisiune; 12) roată dințată.

cuțitelor poate fi variată în funcțiune de furajul tocat, cum și pentru compensarea uzurii plăcii. Cilindrul de alimentare

superior, apăsat de un resort, poate fi deplasat, pentru a varia mărimea spațiului de trecere a furajului între cele două cilindre de alimentare. Antrenarea mașinii se face prin roata de transmisie cu curea; cilindrul superior primește mișcarea de la cel inferior prin intermediul a patru roți dințate.

Tocătoarea mecanică de siloz (TMS-6), fabricată în țara noastră, e folosită pentru tocarea furajelor destinate însilozării, cum și la tocarea paștelor. Din punctul de vedere constructiv și funcțional se aseamănă cu tocătoarea manuală (v. fig. I). E acționată mecanic (puterea necesară 7 kW) și are o productivitate de 6 t/h (furaje verzi). Pe cele două brațe pe cari sînt fixate cuțitele se găsesc de asemenea două palete cari aruncă materialul tocat pe un canal vertical la capătul căruia se găsește un deflector care dirijează materialul în groapa de siloz, remorcă, etc. Prin schimbarea roților dințate cari antrenează cilindrele de alimentare se poate varia lungimea particulelor tăiate în limitele de 6·104 mm. Mașina e deplătabilă, fiind echipată cu patru roți de transport.

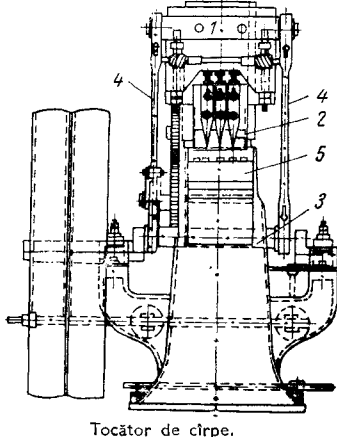


III. Tocătoare de rădăcinoase, cu tobă.

1) volant; 2) roată de transmisie; 3) tobă tronconică; 4) batiu; 5) coș de alimentare; 6) ax; 7) cuțit; 8) mîner; 9) lagăr de alunecare; 10) jgheab de evacuare.

Tocătoarea de rădăcinoase (v. fig. III) are o tobă tronconică, cu opt cuțite, prin potrivirea (prereglarea) cărora se poate schimba grosimea buciților tăiate. Poate fi acționată manual sau mecanizat, prin roată de transmisie.

1. Tocător de cîrpe. *Ind. hîrt.*: Mașină folosită în procesul tehnologic de fabricare a pastei semichimice din cîrpe pentru tocarea cîrpeilor pregătite pentru fierbere. Organul activ al tocătorului se compune (v. fig.) dintr-un dispozitiv 1 prevăzut cu cuțite 2, care are o mișcare alternativă de jos în sus și de sus în jos, realizată de un motor electric prin acționarea unui ax cu excentric 3 și a unor biele 4. Sub cuțite se găsește o masă 5 a cărei suprafață exterioară e îmbrăcată cu tablă de plumb sau de zinc, și pe care cuțitele în mișcare taie cîrpele. După tăiere, acestea sînt evacuate spre silozul de cîrpe ocate.



Tocător de cîrpe.

Tocătoarele moderne sînt echipate la partea superioară cu brațe pentru aspirarea prafului.

2. Tocilă, pl. tocile. 1. *Ut., Tehn.*: Sin. (parțial) Abrazor cilindric (v. sub Abrazor); Sin (parțial) Piatră de polizat (v.).

3. Tocilă. 2. *Ind. țăr.*: Piatră sau mașină compusă dintr-un disc abraziv acționat cu un mîner (v. fig.) sau cu o pedală, cu care se ascut instrumentele de tăiat.

4. Tocire. 1. *Tehn.*: Stricarea prin abraziune intenționată sau neintenționată (uzură) a ascuțitului unei muchii tăietoare, a unui vîrf ascuțit al unei unele tăietoare (de ex.: cuțite de tăiere, cuțite de așchiere, topor, ac, etc.) sau al unui obiect oarecare (de ex.: colț de potcoavă, vîrf de lanție, etc.).

5. Tocire. 2. *Mett., Ind. lemn.*: Polizare la tocilă (v. Tocilă 2).

6. Tocifoare, pl. tocitori. *Ind. alim.*: Ladă de lemn, în care se introduc, pentru fermentare, strugurii zdrobiți în prealabil, la producerea vinului colorat. După ce s-a consumat, prin fermentare, circa 40·50% din zahărul strugurilor, întreaga masă se presează, obținîndu-se un must cu conținut mare în alcool, a cărui fierbere se termină în aceeași tocitoare.

Tocitoarea se folosește și la păstrarea tescovinei dulci, pînă cînd, după transformarea zahărului în alcool, tescovina e trecută la distilare, pentru fabricarea rachiului de tescovină; în acest scop, tescovina e presată cît mai mult în tocitoare, pentru a se elimina golurile de aer, cari ar oxida alcoolul format, pînă la acid acetic și bioxid de carbon, cauzînd astfel pierderi importante de alcool.

7. Tocitor, pl. tocitori. *Mine*: Muncitor care lucrează la carierele de piatră.

8. Tocoferol. *Chim. biol.*: Sin. Vitamina E (v. sub Vitamine).

9. Tohoarcă, pl. tohoarce. *Ind. text.*: Produs de îmbrăcăminte lung și larg, confecționat din piei argășite și în rest neprelucrate, cu blana în afară, avînd mîneci și purtat de păstori.

10. Tokar. *Ind. text.*: Bumbac cu fibra lungă, care se cultivă în Sudan și care se recoltează manual în cursul lunilor octombrie-februarie. Se exportă în baloturi a circa 225 kg neto.

11. Tolă, pl. tole. 1. *Mett.*: Sin. Tablă. (v. Tablă 1).

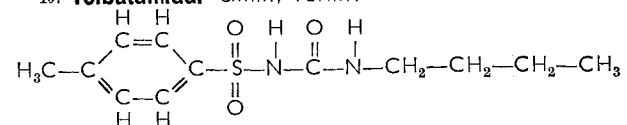
12. ~ silicioasă. *Metg., Elt.*: Sin. Tablă silicioasă (v. sub Tablă 1).

13. Tolă. 2. *Mett.*: Foaie de tablă subțire sau groasă, tăiată la dimensiunile necesare într-o anumită lucrare, sau pentru a face un anumit serviciu. Exemple: tolele tăiate pentru virolele de căldare, tolele de oțel cu siliciu pentru rotorul sau pentru statorul unei mașini electrice, etc.

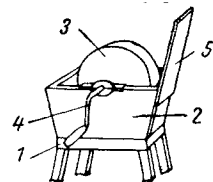
14. ~ terminală. *Transp.*: Foaie de tablă curbată, care se prinde la partea din urmă a remorcilor de tramvai, deasupra tamponului, pentru a împiedica agățarea de vagon a unor călători.

15. Tolbă, pl. tolbe. *Gen.*: Geantă care se poartă suspendată la șold și în care se păstrează merindele, vînatul, etc., iar în trecut, avînd forma unui toc cilindric, servea la păstrarea săgeților. Sin. Torbă.

16. Tolbutamidă. *Chim., Farm.*:



N-(4-metilbenzolsulfanil)-N'-butiluree. Sulfamidă anti-glicemiată. Se prezintă ca pulbere albă cristalină de culoare



Tocilă de timplar cu manivelă.

1) suport cu patru picioare; 2) cutie de apă; 3) abrazor; 4) manivelă; 5) suport pentru picurător.

albă, practic insolubilă în apă, ușor solubilă în acetonă și în alcool, solubilă în soluții de alcooli, avînd p.t. 128,5...129,5°. Se obține din p-toluen-sulfoniluree (sintetizată din p-toluen-sulfonamidă și cianat de potasiu) prin condensare cu n-butilamină, în soluție acetică. Avînd o acțiune hipoglicemiantă și fiind bine suportată de organism (are toxicitate redusă) se întrebuițează în medicină, în tratamentul diabetului zaharat (diabet sensibil insulinorezistent), scăzînd producerea de glucacon (antagonistul insulinei) și compensînd, astfel, glicemia; e contraindicată în insuficiența insulinică, în coma și precoma diabetică, etc. Sin. D-860, Orinază, Rastinon, Artosin, Butamid, Diabet-amid, Dolipol, Iloglicon, etc.

1. Toleranță, pl. toleranțe. Tehn.: Diferența dintre cele două valori extreme între cari trebuie să se găsească valoarea unei mărimi caracteristice a unui obiect sau a unui material, pentru ca acestea să corespundă unei prescripții impuse. În tehnică și, mai ales, în metalotehnică, termenul toleranță se folosește, în principal, pentru a indica diferența dintre cele două valori extreme (maximă și minimă) ale unei dimensiuni lineare D , adică:

$$T = D_{max} - D_{min}$$

unde T e toleranța.

Pentru o anumită valoare nominală a unei dimensiuni, toleranța indică precizia necesară pentru fabricația obiectului considerat; cu cît toleranța e mai mică, cu atît precizia e mai mare, și invers.

Astfel, intervin toleranțe ale *alezajului, arborelui, ajustajului, jocului* sau *strîngerii*.

Toleranța alezajului e toleranța diametrului interior al unei cavități (găuri) care are suprafață laterală de rotație. Exemple: toleranța diametrului unei cavități cilindrice sau a oricărui diametru al unei cavități conice; toleranța diametrelor exterior, mediu și interior ai unei cavități filetate; etc.

Toleranța arborelui e toleranța diametrului exterior al unui corp de revoluție. Exemple: toleranța diametrului unei suprafețe cilindrice exterioare (cum ar fi la axuri cilindrice) sau a oricărui diametru al unei suprafețe conice exterioare; toleranța diametrelor exterior, mediu și interior al unui șurub; etc.

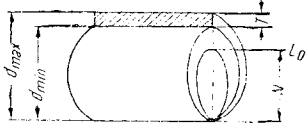
Toleranța ajustajului e suma dintre jocul maxim și strîngerea maximă, în cazul ajustajului intermediar a două obiecte cari se întrepătrund.

Toleranța jocului e diferența dintre jocurile extreme, cel maxim și cel minim, în cazul ajustajului cu joc a două obiecte cari se întrepătrund și cari pot fi cilindrice, conice, cu fețe de asamblare plan-paralele, filetate, etc.

Toleranța strîngerii e diferența dintre strîngerile extreme, cea maximă și cea minimă, în cazul ajustajului cu strîngere a două obiecte cari se întrepătrund și cari pot fi cilindrice, conice, cu fețe de asamblare plan-paralele, etc.

2. ~, cîmp de ~. Tehn.:

Zona dintre liniile cari, în reprezentarea grafică a toleranțelor, simbolizează suprafețele unui obiect corespunzătoare valorilor extreme prescrise, maximă și minimă, ale dimensiunilor obiectului. De exemplu, la suprafețe cilindrice (v. fig. 1), cîmpul de toleranță e zona dintre generatoarele corespunzătoare diametrelor d_{min} și d_{max} . Înălțimea T a cîmpului de toleranță (numită mărimea cîmpului de toleranță) reprezintă, la scara aleasă, valoarea toleranței.

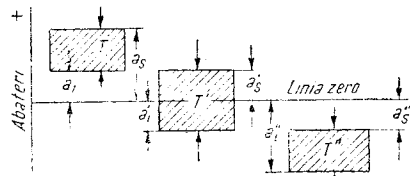


1. Cîmpul de toleranță al unui obiect cilindric.

N) diametrul nominal; d_{min} și d_{max}) diametrii minim și maxim; L_0) linia zero; T) mărimea (înălțimea) cîmpului de toleranță.

și d_{max} . Înălțimea T a cîmpului de toleranță (numită mărimea cîmpului de toleranță) reprezintă, la scara aleasă, valoarea toleranței.

În general, la corpurile de revoluție se reprezintă numai cîmpul de toleranță și generatoarea cilindrului fictiv care ar avea diametrul nominal N (v. fig. 11) și care se numește *linie zero* (v.).



11. Reprezentarea schematică a mărimii și poziției cîmpului de toleranță.

iar diferența dintre diametrul minim și cel nominal e *abaterea inferioară* (a_i , a'_i și a''_i din fig. 11). Astfel, toleranța unui diametru se poate defini și ca diferența dintre abaterea superioară și cea inferioară a aceluia diametru.

3. Toleranțe, sistem de ~. Tehn.: Ansamblul de toleranțe, abateri limită și ajustaje, obținut din anumite formule de calcul, în general empirice. Sistemele de toleranțe permit alegerea corespunzătoare a ajustajelor, cum și standardizarea uneltelor și a calibrelor limitative. Un sistem de toleranțe se referă numai la suprafețe de același gen, astfel încît există sisteme de toleranțe pentru: suprafețe cilindrice sau conice, pentru suprafețe filetate, pentru suprafețele de contact ale roților dințate, etc.

Sistemele de bază sînt cele pentru suprafețe cilindrice, cum sînt sistemul de toleranțe STAS, OST, ISA, etc. Sistemul de toleranțe STAS e obligatoriu pentru ajustajele cu joc și intermediare, la diametri nominali între 1 și 180 mm, și e numai recomandat în toate celelalte cazuri.

Caracteristicile principale ale unui sistem de toleranțe (STAS, OST, ISA, etc.) sînt următoarele:

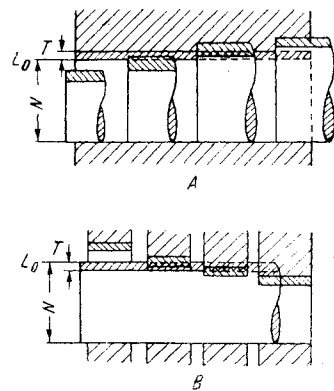
În sistemele de toleranțe, ca sistemul STAS, se deosebesc două sisteme de ajustaje, și anume (v. fig.): „*alezaj unitar*” și „*arbore unitar*”.

La ajustajele „*alezaj unitar*” se menține constantă poziția cîmpului de toleranță al alezajului și se variază cea a obiectelor interioare cu cari se assemblează (obiectele cuprinse), iar la ajustajele „*arbore unitar*” se menține constantă poziția cîmpului de toleranță al arborelui și se variază cea a obiectelor exterioare cu cari se assemblează (obiectele cuprinzătoare). Ajustajul alezaj unitar se folosește, mai ales, în construcția de motoare, mașini-unelte, etc., pentru economie de unelte (în special de alezoare); ajustajul arbore unitar se folosește, în special, în construcția de mașini agricole și de mașini textile, cari au arbori lungi și la cari se admit toleranțe relativ mari (arbori cari se pot trage direct la dimensiunea finală), pentru economie de material și de manoperă.

Toleranțele (în μ) se determină folosind relația empirică:

$$T = ai = a(b\sqrt[3]{D} + cD),$$

în care D (în mm) e diametrul nominal al piesei, i e unitatea



Sisteme de ajustaje.

A) alezaj unitar; B) arbore unitar;
 N) diametrul nominal; L_0) linia zero;
 T) înălțimea (cîmpului de toleranță).

Tabloul I. Valorile coeficientului a corespunzătoare diferitelor clase de precizie STAS sau OST, respectiv calităților 5...16 ISA

a		≈ 7	10	16	25	40	64	100	160	250	400	640	1000
STAS	Alezaj unitar		1		3		5				8	9	10
	Arbore unitar	1		3			5				8	9	10
OST	Alezaj unitar		1		2a		3a				7	8	9
	Arbore unitar	1		2a			3a				7	8	9
ISA	Calitate	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Clasele de precizie 2, 4, 6 și 7 STAS, respectiv 2, 3, 4 și 5 OST sînt intermediare calităților ISA: clasa 6 OST nu există.

de toleranță, a e un coeficient care variază cu calitatea de prelucrare a suprafeței (v. tabloul I), b și c sînt coeficienți caracteristici sistemului de toleranțe. În sistemele STAS și OST i e definit prin $b=0,5$ și $c=0$, iar în sistemul ISA, prin $b=0,45$ și $c=0,001$.

Un sistem de toleranțe se împarte în categorii, numite *clase de precizie* în STAS sau în OST, și *familii de ajustaje* (recomandate) în ISA, în fiecare categorie fiind consemnate abaterile limită ale arborilor și alezajelor pentru un număr bine determinat de ajustaje diferite. O categorie, care indică poziția (față de linia zero) și mărimea cîmpului de toleranțe, diferă de altă categorie prin valorile abaterilor limită, corespunzătoare aceluiași diametru și aceluiași ajustaj. În STAS sau în OST, categoriile sistemului de toleranțe se notează cu numere, iar în ISA ele se notează cu litere (pentru poziția cîmpului de toleranță), și cu numere (pentru calitatea de prelucrare a suprafeței, adică pentru mărimea cîmpului de toleranță); numerele cresc odată cu toleranțele, astfel încît, la diametrul nominal dat, precizia de prelucrare e cu atît mai mare (adică toleranțele sînt cu atît mai mici) cu cît numărul categoriei e mai mic, și reciproc. — În STAS și în OST, categoria, respectiv clasa de precizie, se alege în funcție de metoda și de regimul de lucru. Sistemul STAS cuprinde zece clase de precizie, dintre cari cele numerotate de la 1 la 7 (în ordinea descrescîndă a preciziei de prelucrare) corespund suprafețelor de asamblare ale obiectelor (cari formează ajustaje), iar cele numerotate de la 8 la 10 inclusiv corespund suprafețelor libere ale obiectelor.

Gama de diametri nominali se subdivide într-un număr de intervale (douăsprezece intervale în STAS sau în OST și treisprezece intervale în ISA), caracterizate printr-un diametru mediu, care reprezintă media aritmetică (în STAS sau în OST) sau media geometrică (în ISA) a valorilor din intervalul respectiv. Deci, din relația care exprimă unitatea de toleranță,

$$i = b\sqrt[3]{D+cD},$$

în care D (în mm) e diametrul mediu al intervalului, rezultă cîte o unitate i constantă pentru fiecare interval, dar aceasta crește o dată cu diametrul D , de la un interval la altul (pentru orice clasă de precizie, respectiv pentru orice familie de ajustaje). Astfel, toleranța e determinată numai dacă se cunosc atît clasa de precizie, respectiv familia de ajustaje, cît și intervalul în care e cuprins diametrul nominal al obiectului de prelucrat. În sistemul STAS, gama 1...500 mm e împărțită în următoarele douăsprezece intervale de diametri nominali (în mm): 1...3, 3...6, 6...10, 10...18, 18...30, 30...50, 50...80, 80...120, 120...180, 180...260, 260...360, 360...500; unele intervale cuprind două sau mai multe subintervale, după clasa de precizie.

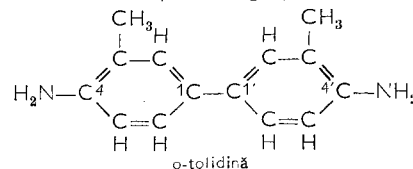
Pentru obiectele de prelucrat, în oricare dintre sistemele alezaj unitar și arbore unitar, fiecare categorie cuprinde un număr determinat de *ajustaje*, adică de poziții ale cîmpurilor de toleranță față de linia zero. — În STAS, simbolul acestor cîmpuri e format din două litere, cari stabilesc poziția cîmpului (față de linia zero), și un număr (al clasei de precizie), care stabilește mărimea cîmpului. Se folosesc litere mari pentru alezaje și litere mici pentru arbori (v. tabloul II), cu următoarele semnificații: prima literă simbolizează caracterul ajustajului, adică J și j pentru joc, S și s pentru strîngere, T și t pentru ajustaj intermediar sau de trecere, — a doua literă definește amănunțit acest ajustaj, cu indicația că ordinea alfabetică a literelor corespunde ajustajelor de la joc mare spre strîngere mare.

Temperatura de referință e de $+20^\circ$, aceasta fiind temperatura la care trebuie să se raporteze măsurile executate asupra obiectelor, pentru a determina dacă se încadrează între dimensiunile limită prescrise.

Tabloul II. Caracterizarea și simbolizarea ajustajelor STAS

Caracterul ajustajului	Numele ajustajului	Simbol literal	
		Alezaj	Arbore
Ajustaje cu strîngere	Ajustaje presate special	SX SV SU	sx sv su
	Ajustaj presat la cald (freat)	SC	sc
	Ajustaj presat Ajustaj presat ușor	SB SA	sb sa
Ajustaje intermediare	Ajustaj blocat	TD	td
	Ajustaj forțat	TC	tc
	Ajustaj aderent	TB	tb
	Ajustaj cu frecare	TA	ta
Ajustaje cu joc	Ajustaj alunecător	JE	je
	Ajustaj semiliber	JD	jd
	Ajustaj liber	JC	jc
	Ajustaj larg	JB	jb
	Ajustaj foarte larg	JA	ja

1. Tolidine, sing. tolidină. Chim.: Derivați ai 4,4'-diaminodifenilului, în cari substituții sînt grupări metil în pozițiile orto sau meta față de gruparea amino. Sînt utilizați ca intermediari în industria azocoloranților. Importanță tehnică au:



o-Tolidina (4,4'-diamino-3,3'-dimetil-difenil; 4,4'-diamino-3,3'-ditolil) are p. t. 129° ; cristalizează sub formă de foițe. E solubilă în alcool etilic, în eter; e puțin solubilă în apă. O soluție de *o-tolidină* în 10% acid clorhidric detectează

1 parte acizi la 10 milioane părți apă, formînd o colorație galbenă. Se obține printr-un procedeu similar cu acela de la benzidină, prin reducerea o-nitrotoluenului cu zinc în soluție alcalină apoasă la hidrazo-derivat, care apoi, tratat cu acizi, suferă transpoziție benzidinică. E utilizat ca intermediar pentru azo-coloranți, ca de exemplu: Benzo-purpurina 4 B (o-tolidină \rightarrow 2 moli acid naftionic); Chrisamina R (o-tolidină \rightarrow acid salicilic); Bordo diamin S (acid GR \leftarrow o-tolidină \rightarrow fenol; colorantul disazoic se etilează); Albastru rezistent Benzo (acid epsilon \leftarrow o-tolidină $\xrightarrow{1}$ alfa-naftilamină $\xrightarrow{2}$ acid epsilon); etc.

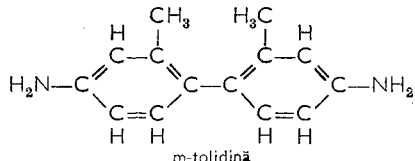
De asemenea se obțin și coloranți mai complicați de tip tetrakisazoici, cum și coloranți cari pot fi diazotați pe fibră și tratați cu componente de cuplare ducînd la îmbunătățiri ale proprietăților colorantului (de ex. rezistența la spălare): de exemplu, Albastru Oxamin R (acid J $\xleftarrow{\text{alcalin}}$ o-tolidină \rightarrow acid Neville-Winther) vopsește albastru-violet care se transformă într-o nuanță violetă-albastră mai rezistentă, prin diazotare și dezvoltare cu beta-naftol.

o-Tolidina e folosită și la fabricarea unor coloranți galbeni de sulf, ca, de exemplu, galben Immedia 3 GT, care se obține de o-tolidină și p-nitroanilină amestecate cu sulf și încălzite la 180...250°.

Acidul o-tolidin-6,6'-disulfonic se obține de la acid 2-nitrotoluen-4-sulfonic și e un intermediar pentru unii coloranți acizi, de exemplu: Galben rezistent la puiă H 5G (acid o-tolidin-6,6'-disulfonic \rightarrow 2 moli acetoacetanilidă); Roșu acid antracen 3 B (o-tolidin-6, 6'-disulfonic \rightarrow 2 moli beta-naftol), care e un colorant acid pentru lînă cu mordant de crom.

m-Tolidina (4,4'-diamino-2,2'-dimetildifenil; 4,4'-diamino-2, 2'-ditolil) cristalizează în formă de prisme din apă fierbinte. Are p. t. 108...109°;

e solubilă în eter, în alcool etilic. Se prepară printr-un procedeu similar cu cel de obținere a benzidinei, însă pornind de la m-



nitrotoluen, prin reducere la hidrazo-derivat, urmat de tratament cu acid pentru a efectua transpoziția. E un intermediar utilizat pentru prepararea azo-coloranților cari au proprietăți excelente cînd sînt utilizați drept coloranți acizi pentru lînă.

m-Tolidina formează diazo-coloranți acizi pentru lînă caracterizați prin rezistențe bune la puiă și cari sînt cuprinși în categoria coloranților de tip supranol, de exemplu: Portocaliu Supranol RR (acid G \leftarrow m-tolidină \rightarrow acetoacetanilidă); Ecarlat Supranol G (acid GR \leftarrow m-tolidină \rightarrow acetoacetanilidă); etc.

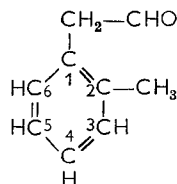
La prepararea unor coloranți de tip Polar se utilizează m-tolidina tetraazotată; de exemplu: Portocaliu Polar GS; acid G \leftarrow m-tolidină \rightarrow fenol; disazoicul e esterificat cu p-toluen-sulfoclorură.

Pentru coloranți acizi complexați cu crom pentru vopsirea pielii, tip Erganil, se utilizează de asemenea m-tolidină: Galben Erganil RCN (m-tolidină \rightarrow 2 moli 1-[2'-hidroxi-3'-carboxi-5'-sulfo]-fenil-3-metil-5-pirazolonă).

E utilizată și la prepararea de pigmenți, de lacuri (Ca, Ba), de exemplu: pigment Carmin 3 B [acid R (85%) \leftarrow m-tolidină \rightarrow acid Schaeffer (15%)].

Acidul 3,3'-diclor-m-tolidin-6,6'-disulfonic a fost utilizat la prepararea de disazo-coloranți simetrici și asimetrici cu rezistențe excelente.

1. **Tolilacetaldehidă.** Chim.: C₉H₁₀O. Metilfenilacetaldehidă. Se cunosc cei trei isomeri: orto-, meta- și para-, corespunzător pozițiilor grupărilor acetaldehidă și metil de 1,2; 1,3 și 1,4. Cei trei iso-



meri se prezintă sub formă lichidă și sînt miscibili cu alcoolul etilic, cu eterul etilic și cu cloroformul.

o-Tolilacetaldehidă are miros de iasomie; e parțial miscibilă cu apa, benzenul și ligroina. Se utilizează în parfumerie.

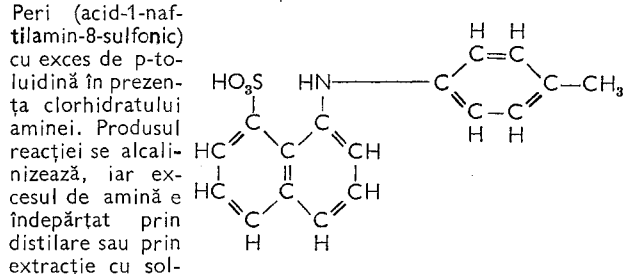
m-Tolilacetaldehidă e un ulei galben deschis, cu miros plăcut.

p-Tolilacetaldehidă e un lichid incolor cu miros intens de flori de Syringa. E puțin solubilă în benzen și e insolubilă în apă. Se utilizează în parfumerie.

2. **Tolilacetat.** Chim.: p-Cresilacetat; lichid incolor pînă la galben deschis, cu miros plăcut de flori de narcisă. E solubil în alcool etilic, eter etilic, cloroform; e puțin solubil în apă. Se obține prin tratarea p-crezolului cu anhidridă acetică în prezență de acid sulfuric sau prin reacția dintre p-crezolat de potasiu și clorură de acetyl. Se utilizează în compozițiile de parfumerie și săpunărie.

3. **p-Tolilaldehidă.** Chim.: C₈H₈O. p-Metilbenzaldehydă. Lichid incolor pînă la galben, cu miros care amintește de migdalele amare. E solubil în alcool etilic. Se oxidează ușor. Se utilizează în industria parfumeriei și a aromelor alimentare.

4. **Tolil-peri, acid ~.** Chim.: Acid 1-[p-tolil]aminonaftalen-8-sulfonic. Se fabrică prin încălzirea la 170° a acidului



Peri (acid-1-naftilamin-8-sulfonic) cu exces de p-tolidină în prezența clorhidratului aminei. Produsul reacției se alcalinizează, iar excesul de amină e îndepărtat prin distilare sau prin extracție cu solvent. Acidul tolil-peri se separă prin precipitare cu acid sau adaus de sare. Rășinile formate în timpul reacției pot fi îndepărtate prin adaus de oxid de magneziu și hiposulfit către sfîrșitul distilării excesului de amină. Prin condensarea acidului tolil-peri cu p-aminofenol urmată de reducere, se obține leuco-derivatul indofenolului. Acidul tolil-peri e folosit drept component de cuplare pentru fabricarea mono-azo-coloranților, cum și ca intermediar la fabricarea unor coloranți de sulf.

5. **Tollens, soluție ~.** Chim.: Reactiv folosit la recunoașterea calitativă a zaharurilor reducătoare. E compus din azotat de argint precipitat cu hidroxid de sodiu și tratat cu amoniac pînă la dizolvarea precipitatului. În prezența zaharurilor reducătoare, depune o oglindă de argint metalic pe pereții vasului în care are loc reacția.

6. **Tolman, efectul ~.** Fiz., Elt.: Apariția unui curent electric într-un conductor, ca urmare a accelerării acestuia. Inerția mecanică a purtătorilor (electronii) se manifestă printr-o înfriziere a antrenării lor de către corpul în care ei se mișcă, de unde rezultă că, în procesul de accelerare a conductorului, electronii capătă o viteză relativă față de acesta, ceea ce are drept consecință apariția unui curent electric. Efectul Tolman depinde de sarcina specifică q/m a purtătorilor (q = ±e și sarcina elementară, m e masa unui purtător) și permite măsurarea ei (această determinare are numai valoare istorică).

Teoria simplificată a efectului Tolman se bazează pe ipoteza că variația în timp a forței exterioare care se exercită asupra unui electron e suficient de lentă pentru ca, asimilînd mișcarea purtătorului printre particulele localizate ale conductorului (de ex. ionii din nodurile rețelei cristaline) cu o mișcare într-un mediu viscos, viteza relativă a electronului

\vec{v}_{rel} (față de pereții conductorului) să fie, practic, în fiecare moment egală cu valoarea sa limită \vec{v}_{lim} :

$$\vec{v}_{rel} = \vec{v}_{lim}$$

În absența unui câmp aplicat, asupra unui electron lucrează, conform legilor mișcării relative, într-un sistem de referință antrenat împreună cu conductorul (care are prin ipoteză viteza \vec{v} și accelerația $\frac{d\vec{v}}{dt} = \dot{\vec{v}}$), forța de inerție $-m\dot{\vec{v}}$; conform ipotezei, această forță e practic compensată de forța de frecare $-f \cdot \vec{v}_{lim}$, unde f caracterizează rezistența la înaintare a purtătorilor în mediul viscos menționat:

$$f \cdot \vec{v}_{lim} = f \cdot \vec{v}_{rel} = -m\dot{\vec{v}}$$

Mișcarea relativă a electronilor se manifestă ca un curent de densitate

$$\vec{J} = -nq \vec{v}_{rel} = nq \frac{m\dot{\vec{v}}}{f}$$

n fiind concentrația electronilor (numărul lor pe unitatea de volum) și q sarcina elementară. Coeficientul f se exprimă cu ajutorul conductivității electrice σ , întrucât, în cazul unui câmp electric aplicat \vec{E} și al unui conductor imobil, $f\vec{v}_{lim} = -q\vec{E}$, deci

$$\vec{J} = \sigma \vec{E} = -nq \vec{v}_{rel} = nq \frac{q\vec{E}}{f}$$

astfel încât $f = \frac{nq^2}{\sigma}$. Ecuația efectului Tolman e deci

$$\vec{J} = \frac{m}{q} \dot{\sigma} \vec{v}$$

Ea permite determinarea sarcinii specifice q/m pe două căi, prin metoda balistică și prin metoda cuasistaționară.

În metoda balistică, \vec{v} variază de la o valoare inițială \vec{v}_0 la o valoare finală nulă (conductorul e oprit brusc din mișcare), iar un galvanometru balistic inserat în circuit e parcurs de cantitatea de electricitate

$$Q = \left| \int i dt \right| = \frac{m}{q} \sigma v_0 A$$

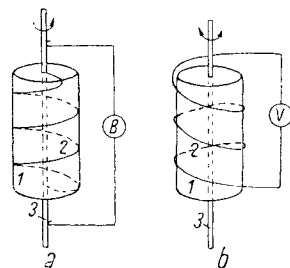
În această relație, Q , v_0 se măsoară, σ se ia din tabele și q/m se calculează; A e aria secțiunii conductorului.

În metoda cuasistaționară, imprimând conductorului o mișcare armonică $v = v_0 \sin \omega t$, curentul variază și el armonic, conform relației:

$$\vec{J} = \frac{m}{q} \sigma \cdot \omega A \cdot v_0 \cdot \cos \omega t$$

Măsurând amplitudinea $\frac{m}{q} \sigma \omega A v_0$ cu ajutorul unui galvanometru obișnuit (sau prin intermediul câmpului magnetic creat de acest curent) și cunoscând σ , se poate calcula q/m .

Cele două tipuri de experiențe au fost realizate folosind conductoare circulare (bobine, cilindre metalice) și mișcări de rotație (v. fig.).



Experiențe pentru măsurarea efectului Tolman.

a) experiență de tip balistic; b) experiență de tip cuasistaționară; 1) cilindru de material izolant; 2) bobină înfășurată pe cilindru; 3) ax metallic; B) galvanometru balistic; V) voltmetru.

În experiența balistică, de exemplu, cilindrul 1 e inițial în rotație; frînându-se brusc mișcarea, galvanometrul B e traversat de un impuls de curent. În experiența cuasistaționară, cilindrul 1 oscilează în jurul axei sale; prin efect Tolman iau naștere în el curenți circulari, cari dau naștere unui câmp magnetic alternativ longitudinal, al cărui efect de inducție în bobina 2 e măsurat de voltmetrul V.

Din efectul Tolman se poate deduce că, într-un metal în repaus, electronii se comportă practic ca particule libere (fără interacțiune între ele) într-un mediu viscos. Această interpretare stă la baza teoriei moderne a metalelor, în care ea apare însă numai ca o primă aproximație a situației reale

1. **Toloacă**, pl. **toloace**. Geogr.: Sin. Izlaz (v.),

2. **Toloacă**. 2. Agr.: Sin. Ogor sterp (v. sub Ogor).

3. **Tolometru**, pl. **tolometre**. Fiz., Tehn. V. sub Turbidimetru.

4. **Tolu**, balsam de ~. Ind. chim.: Produs de exudație al arborelui Myroxylon balsamum L. Harms var. L. genuinum Baill (familia Leguminosae), care crește sălbatic în regiunile septentrionale ale Americii de Sud (Colombia). Pentru stimularea formării balsamului, se execută pe trunchii inciziuni în formă de V, din cari se scurge un lichid viscos, care se colectează în cupe de tablă și care se întărește în aer. Produsul comercial e o masă brună sau galbenă-brună, cu miros plăcut aromatic, amintind pe cel de vanilie. Consistența depinde de vechimea balsamului și de temperatură: masa semifluidă, care se înmoaie la 30° și se topește la 60...65°, devine cu timpul casantă. Balsamul de Tolu e solubil în alcool etilic, în eter, în cloroform și are indicele de aciditate 102...158 și indicele de saponificare 154...236,7.

Balsamul e un amestec de substanțe rășinoase (75...80%) cu: benzoat de benzil, cinamat de benzil, o cantitate mică de ulei eteric și urme de vanilină.

Balsamul de Tolu se folosește în Farmacie ca expectorant și inhalant. Se utilizează de asemenea în parfumerie, sub formă de rezinoid și de ulei eteric de tolu.

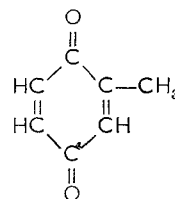
Rezinoizul, care se obține prin extracții repetate ale balsamului cu alcool de concentrație mare, se prezintă ca o masă foarte viscoasă, de culoare închisă, solubil în alcool etilic, cu miros plăcut, având foarte bune proprietăți de fixare a mirosului. Se utilizează ca fixator și ca substanță odorantă.

Uleiul eteric, care se obține prin distilarea cu vapori de apă a balsamului, e un lichid viscos, solubil în alcool etilic 90%, cu miros plăcut, dulce, amintind de parfumul de zambile. E folosit ca ingredient al compozițiilor de parfumerie și de săpunărie.

5. **Toluare**. Farm.: Operația de acoperire a pilulelor cu balsam de Tolu în soluție eterică 1 : 5, pentru a forma o peliculă care să facă mai ușor de ingerat un medicament cu miros sau cu gust neplăcut, sau pentru a rezista acțiunii sucului gastric.

6. **Toluchinonă**. Chim.: Derivat metilic al benzochinonei. Are p. t. 68...69°; sublimă; e greu solubil în apă la rece; e solubil în alcool, în eter. Se prezintă sub formă de cristale aciculare de culoare galbenă. Are proprietăți chimice asemănătoare cu ale benzochinonei. Formează monooxime; cea cu gruparea NOH în poziția 1 are p. t. 155°, iar cea cu gruparea NOH în poziția 4 are p. t. 134...135° cu descompunere.

Toluchinona se obține prin oxidarea orto- sau meta-toluidinei cu bicromat de potasiu și acid sulfuric. E utilizată ca intermediar în sinteze de materii colorante benzo- și naftochinonice. Sin. 2-Metil-benzochinonă-(1,4).



1. Toluen. *Chim.*: Metilbenzen. Hidrocarbură aromatică din seria benzenului, cu p. t. -95° ; p. f. $109,8^{\circ}$; lichid incolor, cu miros asemănător cu cel al benzenului, puțin solubil în apă, miscibil cu alcool, eter și cu alte substanțe organice. Se poate obține din subprodusele cocseriilor (gaz și gudron) și ale uzinelor de gaz (gudron), la distilarea uscată a cărbunilor la $900\cdots 1000^{\circ}$. Gazul de cocserie conține aproximativ 10 g/m^3 . Izolarea se face prin spălare, la rece, cu fracțiunile grele obținute la distilarea gudroanelor, cari sînt apoi distilate. Toluenul trece în prima fracțiune de distilare ($80\cdots 170^{\circ}$, uleiul ușor), alături de alte hidrocarburi. — Se poate obține și din benzinele cari conțin în procente mari hidrocarburi aromatice. Acestea se concentrează prin distilare fracționată: fracțiunea care distilă între 90 și 115° poate conține pînă la 15% toluen. Din fracțiunile concentrate se obține, fie prin extracție selectivă cu bioxid de sulf lichid (procedeul Edeleanu), fie prin adsorpție selectivă prin coloane cu silicagel, fie prin distilare extractivă, distilîndu-se benzina cu un solvent, benzina nearomatică rămînînd ca reziduu, fie prin distilare azeotropă, prin amestec cu un compus auxiliar (nitrometan, metiletilcetonă-apă, metanol, dioxan, etc.).

Sintetic, toluenul se poate obține prin piroliza hidrocarburilor saturate, a olefinelor și a altor combinații, la $750\cdots 1000^{\circ}$. Cantități mari de toluen se obțin prin aromatizarea heptanului normal, cum și prin cracarea catalitică a benzenilor în prezență de hidrogen (hidroforming), în special a fracțiunii $90\cdots 115^{\circ}$, în prezența sărurilor sau a oxizilor de crom, de molibden, etc., și ca produs secundar în reacțiile de cracare, de pirogenare, etc. ale parafinelor inferioare (metan, etan, propan, butan), la fabricarea acetilenei.

Toluenul reacționează cu numeroase substanțe, fie în catenă, fie în nucleu.

Toluenul are numeroase întrebuințări. E un foarte bun disolvant pentru lacuri, pentru rășini și plastifianți, pentru sulf, fosfor și grăsimi. Ușurează omogeneizarea amestecurilor de rășini de nitroceluloză în solvenți. E o materie primă importantă pentru prepararea orto- și paraxilenului, a pseudobutiltoluenului, a toluidinelor, a clorurii și a bromurii de benzil, a trotilului, a zaharinei, a acidului benzoic, a benzaldehidei, etc. E folosit ca lichid termometric în termometrele pentru temperaturi joase. Are o acțiune toxică asupra sistemului nervos.

2. Toluensulfocloramidă. *Chim.*: $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{—SO}_2\text{—NHCl}$. Substanță germicidă, folosită ca sare de sodiu sub numele de *cloramina T* (v. sub Cloramine), sau *activină* (v.). Conține 15% clor activ.

3. Toluidină, pl. toluidine. *Chim.*: $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$. Metil-anilină. Grupul toluidinelor cuprinde cei trei isomeri: o-, m-, p-toluidinele și derivații lor.

o-Toluidina se prezintă sub forma unui ulei fără culoare, cu p. t. -24° și -16° (dimorfism), p. f. $199,7^{\circ}$, $d_4^{20}=0,999$; *m-toluidina* e un ulei incolor cu p. t. $-31,5^{\circ}$, p. f. $203,3^{\circ}$, $d_4^{22}=0,99$; *p-toluidina* se prezintă sub forma unor plăci incolore cu p. t. $+45^{\circ}$ și p. f. $200,4^{\circ}$. *o-Toluidina* poate conține aproximativ 1% isomeri para. *p-Toluidina* tehnică e de obicei pură și lipsită de isomeri. Isomerii sînt fabricați prin reducerea nitroderivaților corespunzători.

Toți trei isomerii sînt intermediari pentru fabricarea azo-coloranților; o- și p- sînt utilizate și la obținerea coloranților triarilmetanici, iar isomerul p- și la fabricarea primulinei și a coloranților antrachinonici acizi.

Derivații toluidinelor au o largă utilizare, ca de exemplu: *4-clor-o-toluidina*, cu p. t. $21\cdots 22^{\circ}$, p. f. $237/722\text{ mm}$, și în special *5-clor-o-toluidina*, cu p. t. $29\cdots 30^{\circ}$, p. f. $236\cdots 238/730\text{ mm}$, cari sînt întîlnite în tehnică sub numirea de Bază de roșu rezistent KB, respectiv Bază de roșu rezistent TR și sînt folo-

site în vopsirea cu coloranți de dezvoltare azoici. Primul se prepară prin reducerea nitroderivatului corespunzător cu fier și acid formic în soluție apoasă, iar al doilea (*5-clor-derivatul*) se prepară prin clorurarea acet-o-toluidinei în clorbenzen la 50° , cînd se formează ca produs secundar și *3-cloroacet-o-toluidina*. Gruparea acetil e hidrolizată prin încălzire într-o autoclavă cu soluție NaOH 33% la 175° . După separare, amestecul celor două baze se distilă fracționat, obținîndu-se cele două componente. Baza e trecută în final în clorhidrat; *5-clor-derivatul* e foarte toxic.

6-Clor-o-toluidina, cu p. f. 245° , și *4-clor-m-toluidina*, cu p. t. $29\cdots 30^{\circ}$ și p. f. 230° , se obțin prin reducerea nitroderivatilor respectivi.

Baze pentru vopsirea cu coloranți azoici de dezvoltare sînt și unii derivați nitrați, ca de exemplu: *4-nitro-o-toluidina*, cu p. t. 107° , numită în tehnică Bază de ecarlat rezistent G, și care se fabrică din o-toluidină, prin nitrare la $1\cdots 10^{\circ}$ prin adaus de HNO_3 concentrat în soluția o-aminei în H_2SO_4 98%. Se formează ca produs secundar și isomerul *6-nitro-o-toluidina*. Separarea celor doi isomeri se bazează pe solubilitatea mai mare a sulfatului *6-nitro-derivatului* care rămîne în soluție, după diluarea și răcirea la 25° a masei de nitrare. *4-Nitro-derivatul* mai conține în final încă aproximativ $4\cdots 5\%$ din isomerul *6-nitro*.

5-Nitro-o-toluidina se prezintă sub formă de ace galbene cu p. t. 129° ; se utilizează în tehnică sub numirea de Bază de roșu rezistent RL. Se fabrică cu un randament de aproximativ 80%, prin nitrarea cu HNO_3 62% a N-benzen-sulfonil-o-toluidinei, în clorbenzen, la $40\cdots 50^{\circ}$. Hidroliza grupării benzen-sulfonil se face cu H_2SO_4 95%.

3-Nitro-p-toluidina se prezintă sub forma de foițe roșii cu p. t. 117° ; se utilizează sub numirea de Bază de roșu rezistent GL și se fabrică prin nitrarea acet-p-toluidinei și hidroliza grupării acetil.

Unii derivați conținînd grupări metoxi sau etoxi au o mare importanță ca intermediari în industria azo-coloranților, ca, de exemplu:

3-Amino-4-metoxi-toluenul, cunoscut sub numele de cresidină, cu p. t. $51,5^{\circ}$, p. f. 235° , e un tintermediar important pentru azo-coloranții violeți și albaștri.

Importanță tehnică au și produșii de tipurile:

N-Etil-o-toluidina (p. f. $214\cdots 214,5^{\circ}$) și *NN-dietil-o-toluidina*, fabricate împreună prin trecerea unui amestec de o-toluidină și dietil-eter, în stare de vapori, peste un catalizator de Al_2O_3 la 250° . Se separă prin distilare fracționată.

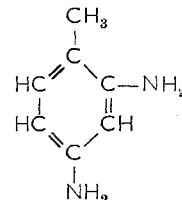
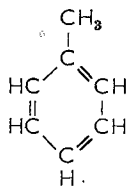
N-Etil-p-toluidina (p. f. 217°) e intermediar la fabricarea *2-amino-N-etilacet-p-toluidinei*, iar *N-etil-m-toluidina* se utilizează la prepararea *6-amino-N-etilbenz-m-toluidinei*.

Afară de utilizările de mai sus, toluidinele sînt întrebuințate și la prepararea unor coloranți xantenici, de exemplu Violet acid 4R (diclorfluoran condensat cu o-toluidină), sau a unor coloranți tiazinici, de exemplu Albastru de metilen NN, etc.

4. Toluilendiamine, sing. toluilendiamină. *Chim.*: Derivați diaminați ai toluenului. Importanță tehnică au următorii:

2,4-Toluilendiamina (*2,4-diaminotoluen*); are p. t. 99° ; p. f. $283\cdots 285^{\circ}$; cristalizează sub formă de ace incolore. E ușor solubilă în apă la fierbere. Se obține prin reducerea *2,4-dinitrotoluenului* în soluții apoase sau prin reducere catalitică în soluție alcoolică în prezența catalizatorilor de nichel. E utilizată ca intermediar la prepararea unor azo-coloranți valoroși ca, de exemplu:

Crisidina Y, R, colorant utilizat mult pentru vopsirea bumbacului și a pielii în nuanțe portocalii strălucitoare cari devin mai rezistente prin dezvoltarea materialului vopsit sau imprimat cu diazoic de p-nitroanilină. Structura colorantului e: clorură de benzen diazonium \rightarrow m-fenilen- și m-toluilendiamină.



Negru rezistent difenil: acid gamma $\xleftarrow{\text{alcalin}}$ 3,3'-dimetil-4,4'-diamino-difenilamină \rightarrow m-toluilendiamină; are rezistență moderată la lumină și la spălare și nu e sensibil la acizi și la alcalii.

Se obțin coloranți tetrakisazoici, ca: Brun trisulfon B: acid naftionic $\xrightarrow{1}$ acid 2R $\xrightarrow{2}$ m-toluilendiamină $\xleftarrow{3}$ benzidină \rightarrow acid salilic, vopsește în brun după retratare cu bicromat de sodiu și sulfat de cupru, avînd rezistențe bune la lumină și la spălare. Benzidina poate fi înlocuită cu o-tolidină și dianisidină, obținînd mărcile G și GG.

Pentru unii coloranți acridinici se utilizează, la obținerea lor, m-toluilendiamina, ca intermediar, cum e de exemplu: Benzoflavina, colorant galben pentru imprimarea bumbacului și vopsirea pielii, care se obține prin condensarea benzaldehydei cu m-toluilendiamina la tetra-amino-ditolilfenilmetan, care se ciclizează la dihidroacridină, prin încălzire cu acid clorhidric sub presiune, și apoi aceasta se oxidează cu aer sau cu clorură ferică.

2,4-Toluilendiamina e intermediar și la fabricarea unor coloranți azinici, de exemplu: Roșu Neutral, sintetizat prin adausul p-nitrozo-dimetilanilinei la o soluție de m-toluilendiamină în acid clorhidric conținînd puțină clorură feroasă. În industria coloranților de sulf, m-toluilendiamina are un rol important la fabricarea decoloranților galbeni și portocalii, uneori în amestec cu benzidina, ca de exemplu: Galben Immedial D (m-toluilendiamină încălzită cu sulf la 190°); Portocaliu Immedial C (m-toluilendiamină încălzită cu sulf la 250°); Galben Eclipse G (mono- sau diformil derivații m-toluilendiaminei cu sulfură de sodiu, sulf și apă, urmată de coacere la 250°).

La prepararea unor coloranți negri de tip Indocarbon se folosește de asemenea m-toluilendiamină; de exemplu: Indocarbon CLG, Indocarbon CL pentru imprimare, Indocarbon IB pentru imprimare, se obțin prin încălzirea unui amestec de N-p-hidroxi-fenil-beta-naftilamină și indofenol-carbazol cu cantități mici de m-toluilendiamină.

Are utilizări și la prepararea coloranților de oxidare și a diisocianților.

2,5-Toluilendiamină (2,5-diaminotoluen; p-toluilendiamină); are p. t. 64°; p. f. 273-274°. Cristalizează în formă de plăci, din benzen. E ușor solubilă în apă, în alcool și în eter. Se prepară prin reducere cu fier și cu acid, de exemplu din 2-amino-5-nitrotoluen. Are utilizare ca intermediar la fabricarea coloranților azinici, de exemplu Safranina T extra, care vopsește bumbacul mordansat cu tanin în nuanțe roșii strălucitoare cu rezistențe bune la spălat și slabe la lumină și drept colorant de oxidare la vopsitul blănușilor și al părului.

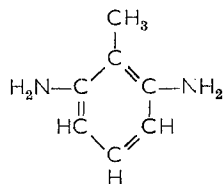
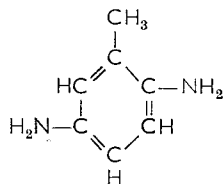
2,6-Toluilendiamină (2,6-diaminotoluen); are p. t. 106°; p. f. 279°; cristalizează din apă sub formă de prisme. Se prepară din dinitroderivatul respectiv, prin reducere cu fier și cu acid sau hidrogenare catalitică. Are utilizări ca și 2,4-toluilendiamina.

Isomerii 3:4- și, respectiv, 3:5-diaminotoluen, nu au utilizări tehnice.

În industria azo-coloranților își găsesc utilizare unii acizi sulfonici ai toluilendiaminelor, cum e cazul la prepararea unor trio-azo și poli-kis-azo-coloranți. De exemplu:

Brun oxidiamin G: acid m-toluilendiamin-5-sulfonic \leftarrow benzidină \rightarrow m-fenilendiamină \leftarrow acid sulfanilic.

Brun toluien T sau 3 M: m-fenilendiamină \leftarrow acid 2,6-toluilendiamin-4-sulfonic \rightarrow m-fenilendiamină \leftarrow acid naftionic.



1. **Tom, pl. tomuri.** Poligr.: Carte care face parte dintr-o lucrare mare, împărțită în mai multe volume. Paginația acesteia poate fi în continuare sau începe de la 1 pentru fiecare volum. Sin. Volum.

2. **Tomată, pl. tomate.** Agr., Bot.: *Solanum lycopersicum* L., sin. *Lycopersicon esculentum* Mill. Plantă ierboasă anuală din familia Solanaceae, originară din America de Sud. Rădăcina tomatelor e la început pivotantă și devine puternic ramificată în fazele de vegetație mai înaintate. Tulpina, întîi erectă, ia ulterior, la multe soiuri, o poziție culcată și trebuie arăcită. Ea are proprietatea de a se ramifica prin lăstari (copili), cari se formează la subsuoara frunzelor. La soiurile pitice, cu tulpina scurtă, viguroasă, rigidă și puțin ramificată, arăcirea nu e necesară. Frunzele, compuse din foliole, sînt imparipenate. Inflorescența e o cimă simplă sau compusă, cu flori ermafrodite, de culoare galbenă. Fructul e o bacă cărnoasă, cu suprafața netedă sau crețată și, în stare coaptă, de culoare roșie sau, mai rar, galbenă, roză ori albă. Fructele au între cîteva grame și 500 g. Învelișul (epicarpul) fructelor e subțire, iar pulpa (mesocarpul) are o consistență și un conținut de zahăr care diferă foarte mult de la un soi la altul. Lojele seminale sînt 2-8; ele conțin semințe mici, de culoare cenușie, acoperite cu puif.

Există un număr foarte mare de soiuri de tomate. După port, se deosebesc: soiuri cu port înalt, soiuri cu port semi-înalt, soiuri pitice, iar după locul de cultură: soiuri pentru cultura în cîmp și soiuri pentru cultura în sere și răsadnițe. În mod obișnuit, soiurile se clasifică după durata perioadei de vegetație, și anume în: soiuri timpurii, cu o perioadă de vegetație de 100-115 zile, soiuri semitimpurii, cu o perioadă de vegetație de 120-130 de zile, și soiuri tîrzii, cu o perioadă de vegetație de peste 130 de zile. În țara noastră se cultivă soiuri importate și acclimatizate și soiuri și hibridi creați în țară. Mai răspîndite sînt, dintre soiurile timpurii: Hibridul nr. 10 x Bizon, Maiak, Bizon, Miciurin, California, etc.; dintre soiurile semitimpurii: Aurora, Linia 71, Pritchard, de Țigănești, Luculus, etc.; dintre soiurile tîrzii: Rutgers, Pitică-de-Odeș, Inimă-de-bou, etc.

Tomatele sînt foarte sensibile la frig. Semințele germinează la temperatura de 15°, iar plantele au nevoie de o temperatură de 22-28°, în timpul zilei, pentru a se dezvolta în condiții optime. Cerințele de lumină sînt de asemenea mari. În schimb, cele de apă sînt relativ moderate; totuși, în timpul formării fructelor, nevoia de umiditate a plantelor e mare. Tomatele cresc bine în special pe soluri fertile, permeabile, nisipoase-lutoase și lutoase-nisipoase.

În asolament, locul tomatelor e după varză, castraveți, leguminoase; cartofii, pătlăgelele vinete și ardeii sînt plante premergătoare nepotrivite. Tomatele se înmulțesc prin răsad sau prin semănatul direct în cîmp. Semănatul direct se face între 1 și 20 aprilie, cu o cantitate de sămînță de 2,5-3,5 kg/ha, în rînduri ori în cuiburi. De obicei se seamănă tomatele cu semințe de plante indicatoare (salată sau ridichi), cari, răsărind mai curînd, permit executarea prașilei oarbe. După semănat, solul se tăvăluște. Lucrări de întreținere sînt rarîritul, prașitul, mușuroitul; se aplică, de asemenea, suplimentar îngrășăminte minerale, cari se pot da și extraradicular, prin stropire. Pentru grăbirea coacerii și pentru îmbunătățirea calității fructelor se folosesc și stropiri cu substanțe stimulatoare de creștere.

Pentru producerea răsadului se seamănă în luna februarie în răsadniță caldă. După 15-20 de zile de la răsărit, răsadul se repică în ghivece nutritive sau în altă răsadniță. Răsadul se călește înainte de plantare și se plantează la locul definitiv la începutul lunii mai, fie manual, fie cu mașina de plantat. După plantare, se execută prașitul; mușuroitul; legatul de araci sau de spaliere formate dintr-un singur fir de sîrmă ori de relon; udatul; mulcirea; îngrășatul suplimentar; copilitul,

care constă în înlăturarea tuturor copililor sau în lăsarea unui singur sau a doi copili; ciupitul virfurilor tulpinilor (lucrare necesară în regiunile mai nordice); combaterea dăunătorilor și a bolilor. Recoltarea se face în general la 129 de zile după semănat și la 56 de zile după plantat. În partea de sud a țării noastre, soiurile timpurii încep să fie recoltate spre sfârșitul lunii iunie; soiurile târzii se recoltează între 1 septembrie și 15 noiembrie. Fructele recoltate necoapte se maturizează artificial, în încăperi cu temperatura de 20...25°. Prin folosirea de sere demontabile și de corturi confecționate din material plastic, recoltarea poate fi prelungită până în iarnă. Producția de plantă se ridică la 3...4 kg, iar de hectar, la 30...60 t. Cultura forțată se face în sere și în răsadnițe. În sere, tomatele se cultivă din toamnă și până în luna iunie a anului următor; în răsadnițe, cultura tomatoelor începe cu 50...70 de zile mai târziu decât în sere.

Pentru producerea semințelor se folosesc plante provenite din sămânță de elită, cultivate pe parcele speciale, cu aplicarea unei agrotehnici superioare.

Fructele de tomate, cari conțin vitaminele A, B și C și până la 2,5% zahăr și chiar mai mult, au o valoare alimentară mare. Ele se consumă în stare proaspătă sau congelată și sînt folosite ca materie primă în industria conservelor pentru pregătirea de suc, de piureuri, bulion, pastă concentrată, făină vitaminată, etc.

Tomatele sînt atacate de virusuri: mozaicul (Nicotiana virus 1), răsucirea frunzelor (Nicotiana virus 4), frunzele de ferigă (Cucumis virus 1 Doolittle), dungile brune ale tulpinii sau streakul (Lycopersici virus 1 Bewley), stolburul (Lycopersici virus 5 Samuel, Bald și Eardley); de bacterioze: cancerul bacterian (Corynebacterium michiganense Jens.); de micoze: mana (Phytophthora infestans DeBy.), pătearea albă a frunzelor (Septoria lycopersici Speg.); putregaiul negru al fructelor (Phoma destructiva Plowr.), etc. Virozele se combat prin dezinfectarea semințelor și a solului, distrugerea insectelor cari transmit virusurile, rotația rațională a plantelor. Combaterea bacteriozelor se face prin dezinfectarea semințelor și a solului. Micozele se combat prin stropiri cu substanțe fungicide și prin măsuri agrotehnice și de igienă culturală.

Principalii dăunători ai tomatoelor sînt: coropișnița (Gryllotalpa gryllotalpa L.), nematodul rădăcinilor (Heterodera marioni Cornu), viermele-sîrmă (Agriotes lineatus), păduchii de frunză (Myzodes persicae Sulz.), cari se combat cu insecticide. — Sin. Pătlașea roșie.

1. **Tombac.** Metg.: Grup de aliaje cupru-zinc, conținînd obișnuit cel puțin 80% Cu și restul zinc, sau uneori și staniu și alte elemente de aliere; un adăus în proporție mică de arsen dă aliajului o culoare cenușie strălucitoare (însă îi reduce maleabilitatea). În tablou sînt indicate compozițiile unor tipuri de aliaje tombac.

Se prelucrează bine prin deformare la cald și la rece (prin laminare și trefilare); au bune proprietăți mecanice și de turnare. Se întrebuințează, de exemplu, în industria automobilelor, la fabricarea tuburilor de radiatoare (aliajele cu 95...97% Cu); în

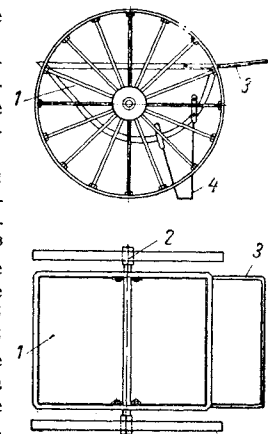
diferite ramuri ale industriei, sub formă de table, de site și țesături de sîrmă (aliaje cu 80...82% Cu); pentru decorare, sub formă de foite (aliajul cu 90% Cu).

2. **Tombasil.** Metg.: Alamă cu mare rezistență la coroziune, cu conținut mare de siliciu. Are compoziția 67...75% Cu, 21...31% Zn și 1,75...5% Si. V. și Alamele, sub Cupru, aliaje de ~.

3. **Tomberon, pl. tomberoane.** Transp.: Vehicul pentru transportul materialelor granulare, în blocuri, sau în formă de pastă, constituit dintr-o cutie metalică montată semiarticulat pe un ax cu două roți cu diametru mare (≈ 1 m), spre a putea fi basculat în jurul axului, pentru descărcare; e împins de una sau, pe pante de peste 4%, de două persoane (v. fig.).

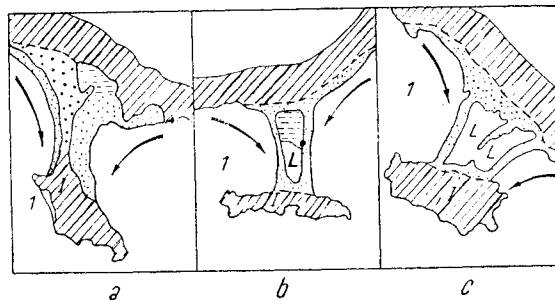
Tomberoanele folosite pentru transportul mortarului și al betonului se construiesc din oțel. Capacitatea cutiei e de 0,15...0,25 m³ (pentru o încărcătură utilă de 400 kg); greutatea proprie e de circa 140 kg; greutatea încărcăturii e de 200...400 kg. Cutia poate fi simetrică sau nesimetrică față de planul vertical care conține axa osiei; în ultimul caz, centrul de greutate al încărcăturii e situat, față de axa roților, mai sus și în partea dinapoi, pentru ca tomberonul să nu se răstoarne singur și forța de răsturnare să fie minimă. Dacă roțile se execută pe rulmenți, capacitatea cutiei se poate mări cu 25%, fără să se mărească efortul necesar pentru deplasare. Distanța optimă de transport e sub 50 m; în cazuri speciale, tomberonul poate fi folosit la transporturi pînă la 100...120 m.

4. **Tombo.** Geogr.: Cordon litoral sau ansamblu de coridoane litorale cari unesc o insulă cu țărmul. După numărul



Tomberon pentru șantiere de construcții.

1) cutie; 2) osie montată; 3) mîner; 4) proptea.



Tipuri de tombo.

a) simplu, tip Quiberon; b) dublu, tip Giens; c) triplu, tip Monte Argentario; L) lagună; I) insulă; 1) coridoane litorale.

Săgețile indică direcția curentului.

de coridoane cari leagă insula de țărm, se deosebesc: *tombo simplu*, *tombo dublu* și *tombo triplu* (v. fig.).

5. **Tombstone, ancoră ~.** Nav.: Ancoră cu un singur braț, folosită la ancorarea geamandurilor. V. și sub Geamandură de legare, sub Geamandură 1.

6. **Ton, pl. tonuri.** 1. Fiz. V. sub Sunet.

7. **Ton.** 2. Poligr.: Fiecare dintre nuanțele unei culori spre deschis (adăugare de alb) sau spre închis (adăugare de

negru). Tonurile obținute prin amestecarea în diferite proporții numai a culorilor alb și negru se numesc *semitonuri*.

Reproducerea întregii game de tonuri ale unei imagini fotografice e una dintre problemele cele mai dificile ale poli-grafiei. Se realizează, parțial, cel mai bine prin fotocolografie (v.). Sin. Nuanță.

1. **Ton.** 3. *Poligr.*: Sin. Cerneală pentru tipar de fond (v. sub Cerneală).

2. **Ton, pl. toni.** 4. *Zool., Pisc.*: *Thunnus thynnus* L. Specie de pește marin migrator, din familia Thunnidae, cu dimensiuni medii variind între 1 și 3 m și maximum 5 m. Are corpul alungit, ușor comprimat lateral, cu capul triunghiular, botul conic, gura terminală neprotractilă, iar pe maxilare, un singur șir de dinți conici ascuțiți. Corpul, acoperit de o piele groasă, e protejat în partea posterioară de solzi foarte mici; în regiunea anterioară, solzi mari și groși formează o cuirasă pectorală. Trunchiul caudal are o carenă laterală și două creste mici. Colorat în albastru închis pe spate, are laturile și abdomenul cenușii, cu pete argintii și cuirasa albastruie.

Formă marină pelagică de cîrd e un foarte bun înotător; rapace, se hrănește cu scrumbii, lufari, sardele, etc.

Migrator, foarte frecvent în Mediterană, trece rar și în Marea Neagră, în perioada aprilie-septembrie, unde se și reproduce.

Cu mare importanță economică, cantitativă și calitativă, în mările și în oceanele calde, se consumă proaspăt, sărat și conservat.

3. **Tonaj, pl. tonaje.** 1. *Nav.*: Capacitatea interioară a unei nave, măsurată în tone-registru (v.). Se deosebesc:

Tonajul brut consistă din volumul spațiilor situate sub puntea de tonaj, numit și volumul principal (v. sub Tonaj, punte de ~), din volumul spațiilor dintre punțile de deasupra punții de tonaj, volumul suprastructurilor închise, destinate mărfurilor, proviziilor și locuințelor echipajului și pasagerilor, excesul volumului bocaportilor (peste 0,5% din tonajul brut, calculat din cele precedente). Din tonajul brut sînt excluse: catargele, volumul suprastructurilor deschise, spațiile pentru serviciul echipajului (dacă sînt pe covertă), băile, closetele, etc., frigorigerile (dacă sînt pe covertă), spălătoria, etc., lampisteria, etc., compartimentele servomotorului cîrmei, etc.

Tonajul net consistă din volumul spațiului care poate fi folosit pentru transport de marfă sau de pasageri. Se calculează scăzînd din tonajul brut spațiile deductibile, adică spațiile care nu pot fi folosite pentru transport, și anume: spațiile echipajului, spații cuprinzînd serviciile sanitare ale echipajului, magazia boțmanului, magazia de pituri și similare, camera de navigație, stațiunea de radio (fără sala de așteptare a pasagerilor), spațiul aparatului motor, caldarinele, magazia de vele (la navele propulsate exclusiv cu vele), etc.

Măsurarea tonajului consistă în stabilirea dimensiunilor navei, după regulamentele de tonaj (cari pot fi diferite de cele folosite în mod obișnuit în construcțiile navale), și în efectuarea calculelor pentru obținerea tonajului. Regulile de tonaj nu sînt stabilite pe cale internațională, ci diferă foarte puțin între ele pentru diferite țări. În linii generale, tonajul se măsoară după două reguli numite Regula I și Regula II. **Regula I** e o aplicație a procedurii Moorsom și e regula normală. **Regula II** se aplică navelor încărcate, folosind formula tonajului sub punte (în tone):

$$T = \frac{L \left(\frac{S+I}{2} \right) \times C}{2,832}$$

în care *L* e lungimea punții superioare, măsurată între muchia exterioară a baturii etravei la fața din pupa (exterioară) a etamboului, din care se scade distanța dintre punctul de întîlnire a bolții cu batura etamboului, pînă la fața din pupa a

etamboului; *I* e lățimea maximă măsurată peste bordaj, la secțiunea transversală de la mijlocul lungimii *L*; *S* e desfășurata flancurilor navei în dreptul secțiunii transversale de la mijlocul lungimii *L*, în drepte urmele punții superioare pe flancurile navei (se măsoară cu ajutorul unui lanț cu zale plate, trecut pe sub navă); *C* e un coeficient empiric egal cu 0,17 pentru navele de lemn și cu 0,18 pentru cele metalice.

Tonajul navelor militare se măsoară după aceleași reguli. Tonajul iahturilor considerate ca nave de comerț se calculează după aceleași reguli, însă pentru regate (v.), la stabilirea prețului iahturilor, etc., se calculează tonajul după reguli speciale, variabile după regulamentele diferitelor asociații sportive, uzul local, etc.; de exemplu, după regula numită *regula Tamisei*, tonajul e dat de formula:

$$T = \frac{(L-I) \times I \times \frac{1}{2} l}{94}$$

în care *L* e lungimea navei, iar *l* e lățimea.

După felul procedurii de măsurare folosit, se deosebesc:

Tonaj Moorsom: Tonaj calculat după regula lui Moorsom, care consistă în a împărți nava prin secțiuni transversale, a căror arie se calculează după regula lui Simpson (v. Simpson, formula lui ~), după care, aplicînd ariilor, la rîndul lor, din nou regula lui Simpson, se calculează volumul navei. Acest procedeu stă la baza tuturor sistemelor moderne de măsurare a tonajului.

Tonaj Panama: Tonaj calculat după Regulamentul canalului Panama, care diferă, în unele puncte, de regulile naționale. Astfel, pentru tonajul Panama, în cazul unui dublitud care se ridică de la carlingă spre borduri, se măsoară ordonate intermediare. Compartimentele dublului fund folosite ca tancuri pentru lubrifianți nu intră, pe cînd tancurile din borduri și deep-tancurile intră în acest tonaj. Spațiile din interiorul teugii, dunetei și castelului central trebuie să se conformeze regulilor pentru tonajul Suez (v.). Spațiile destinate navigației, adică pentru timonerie, vinciuri de ancoră, servomotor, camera hărților, etc., sînt excluse din calcul, indiferent dacă se găsesc pe punte sau sub aceasta.

Tonaj Suez: Tonaj calculat după Regulamentul Canalului Suez, care diferă, în unele puncte, de regulile naționale. Astfel, în tonajul Suez se includ în tonajul brut spațiile deschise, cari pot fi ușor închise. Pentru a fi scutit de includerea unui spațiu în tonajul brut, trebuie ca acesta să aibă deschideri în borduri cu o lărgime de cel puțin jumătate din lățimea navei în punctul considerat. Regulile Suezului sînt, de asemenea, mai restrictive în privința scutirii spațiilor de sub teugă și dunetă. În privința spațiului pentru mașini se aplică, de obicei, Regula germană (v.), însă la cererea armatorului se poate aplica și Regula Dunării (v.).

4. ~ **deadweight**. *Nav.*: Greutatea pe care o poate duce o navă afundată în apă de mare pînă la linia de încărcare de vară, sau diferența de deplasament dintre nava încărcată și nava goală, în aceleași condiții. Tonajul deadweight cuprinde echipajul, pasagerii, bagajele, proviziile de orice fel, apa dulce de băut sau pentru diferite servicii, mobilierul, ustensilele de bucătărie, vesela, poșta, coletele, încărcătura, combustibilul, apa de balast, piesele de rezervă ale instalațiilor bordului, etc. Tonajul deadweight se exprimă în tone metriche (1000 kg) sau în tone engleze (egale cu 2240 de livre).

5. ~ **registru**. *Nav.*: Tonajul (v. Tonaj 1) brut sau net înscris în certificatul de tonaj și în celelalte documente ale navei, calculat de autoritatea competentă în țara respectivă, după formula oficială, în urma unei măsurări (v. sub Tonaj 1) efectuate după normele oficiale.

1. ~, **deschidere de ~**. *Nav.*: Deschidere neetanșă într-o punte sau într-un perete, avînd drept scop să facă să se considere că spațiul respectiv e deschis, adică nu trebuie inclus în tonajul navei. La navele de tipul shelterdeck, deschiderea punții-shelter poate fi făcută etanșă, în care caz nava se numește *shelterdeck închis*, ceea ce mărește tonajul navei cu spațiul cuprins între shelterdeck și covertă.

2. ~, **măsurare de ~**. *Nav.* V. sub Tonaj 1.

3. ~, **punte de ~**. *Nav.*: Punte sub care se măsoară volumul principal al tonajului unei nave. La navele cu două punți, puntea de tonaj e puntea superioară (coverta). La navele cu mai mult decît două punți, puntea de tonaj e a doua punte, începînd de jos. Dacă măsurarea tonajului se face după regula II (v. sub Tonaj 1), se consideră ca punte de tonaj puntea superioară.

4. **Tonaj**. 2. *Nav.*: Sin. Deplasament (v.). Termen impropriu în această accepțiune și folosit în special pentru navele militare.

5. ~ **Washington**. *Nav.*: Deplasamentul (v. Tonaj 2) unei nave militare, calculat după clauzele tratatului de la Washington, adică deplasamentul navei complet terminate, cu echipajul complet, cu mașini și căldări, gata să ia marea, avînd la bord întregul armament, munițiile, instalațiile, obiectele de inventar, proviziile, apa dulce pentru echipaj, aprovizionările de orice natură, cari trebuie să fie la bord în timp de război, cu excepția combustibilului și a apei de rezervă pentru alimentarea căldărilor și a mașinilor. Tonajul Washington se exprimă, de regulă, în tone-deplasament (v.).

6. **Tonaj**. 3. *Mine*: Cantitatea de produs extras dintr-o exploatare minieră într-o zi, într-o lună sau într-un an, exprimată în tone. După felul produsului, se deosebesc *tonaj de produs brut*, *tonaj de semiprodus* și *tonaj de produs curat sau finit*, ori *tonaj net*.

7. **Tonajul trenului**. *C. f.*: Greutatea tuturor vagoanelor cari formează un tren, exprimată în tone.

Tonajul maxim care poate fi remorcat de o locomotivă depinde de forța de tracțiune disponibilă la cîrligul de tracțiune al locomotivei, la solicitarea maximă a ei, fără epuizarea căldării. Acest tonaj se stabilește astfel, încît rezistențele totale pe cari le întîmpină trenul la înaintarea lui să fie cel mult egale cu forța de tracțiune la cîrligul locomotivei.

Tonajul unui tren se obține cu formula:

$$Q = \frac{F_t - G_L(W_L \pm \gamma_c)}{W_q \pm \gamma_c} \quad [t],$$

în care: F_t (în kgf) e forța de tracțiune a locomotivei, G_L (în t) e greutatea locomotivei, W_L (în kgf/t) e rezistența de rulare a locomotivei; W_q (în kgf/t) e rezistența de rulare a vagonului; γ_c (în kgf/t) e rezistența caracteristică a liniei.

Pentru fiecare serie și tip de locomotivă se stabilesc, pe bază de calcule, tonajele cari pot fi remorcate, la diferitele rezistențe caracteristice, de la 0 pînă la 35 kg/t, în ipoteza că se menține o viteză de circulație constantă de 15 km/h la rezistența caracteristică respectivă, și cari sînt înscrise în „tabela tonajelor de remorcare”, numită și *tabela B* (în Instrucțiunea de remorcare C.F.R.). Tonajele din tabelul B sînt calculate în ipoteza că trenul are în componerea lui mai mult decît 50% din osii încărcate; cînd trenul are un număr de osii încărcate mai mic, tonajele înscrise în tabelă se reduc cu 10%. Tonajul maxim al trenului se reduce la cel rezultat din numărul de osii cari pot fi admise în componerea trenului, în funcțiune de felul frînării acestuia (v. tabloul).

Tonajele maxime stabilite cu ajutorul tablei B se verifică pentru a evita necesitatea la cîrlig a unor forțe de tracțiune

Numărul maxim de osii admis de felul frînării trenului

Felul frînării	Felul trenului	Numărul maxim de osii
Frînare automată cu frînă cu acțiune rapidă, tip călători	Orice fel de tren	60
Frînare automată cu frînă cu acțiune înceată, tip marfă	Trenuri militare, mixte, de coletărie, de mesagerie, de marfă și de serviciu	200
Frînare automată cu frîne cu acțiune rapidă, tip călători, și cu frînă cu acțiune înceată, tip marfă	Trenuri militare, mixte, de coletărie, de mesagerie, de marfă și de serviciu	60
a) cînd frîna predominantă e cea cu acțiune rapidă		200
b) cînd frîna predominantă e cea cu acțiune înceată		60
Frînare de mină	Trenuri de călători	60
	Trenuri militare, de coletărie, de mesagerie, de marfă și de serviciu	150
Frînare mixtă (frînă cu acțiune înceată și, concomitent, cu frînare de mină)	Orice fel de tren	150

mai mari decît cele admise de rezistența dispozitivelor de tracțiune și cari sînt înscrise și marcate cu anumite semne convenționale pe fiecare vagon.

Cînd trenule remorcat și cu locomotive intercalate în corpul lui se verifică tonajul admis de rezistența dispozitivelor de tracțiune, separat pentru prima parte a trenului, care revine locomotivei din față, și separat pentru partea a doua, care revine locomotivelor intercalate.

Cînd trenul are și locomotivă împingătoare, această verificare se face după ce se scade tonajul care revine locomotivei împingătoare.

Tonajele trenurilor de călători se reduc pe timp de iarnă în funcțiune de temperatura și de felul în care se face încălzirea trenului (cu abur de la locomotivă sau cu abur dat de vagonul special de încălzit trenul, atașat la tren).

În regiunile cu vînturi puternice, cînd nu se poate menține timpul de mers al trenului stabilit prin graficul de mers, se pot face reduceri de tonaj pînă la cel mult 30% din tonajul maxim, în funcțiune de intensitatea vîntului.

Pe timp defavorabil (cu zăpadă abundentă și cu viscol de intensitate mare) se iau măsuri speciale pentru remorcarea trenului, și anume: reducerea tonajului pînă la 50%; utilizarea remorcării cu dublă tracțiune; suprimarea unor trenuri; curățirea liniei cu pluguri de zăpadă și urmărirea trenurilor după pluguri.

Se deosebesc:

Tonaj brut: Tonajul unui tren rezultat din însumarea greutății — în tone — a tuturor vagoanelor cari compun trenul, în greutatea unui vagon fiind cuprinsă tara vagonului plus greutatea încărcăturii. La calculul tonajului brut nu se iau în considerație locomotivele în acțiune din tren. Tonajul brut al unui tren de marfă nu poate fi mai mare decît tonajul care se stabilește prin calcule, conform normelor date prin Instrucțiunile de remorcare.

Tonajul sporit (v.) al trenului de marfă poate fi admis cu respectarea anumitor condiții speciale de remorcare și cu consimțămîntul personalului de tracțiune.

Tonajul brut al trenurilor de călători și mixte nu poate fi mai mare decît tonajul maxim prevăzut în livretele de mers ale trenurilor, stabilite odată cu graficele de circulație. Sin. Tonaj real, Tonaj total, Tonaj de remorcat.

Tonaj de remorcat: Sin. Tonaj brut (v.).

Tonaj net: Tonajul unui tren rezultat din însumarea greutății încărcăturii vagoanelor.

Tonaj real: Sin. Tonaj brut (v.).

Tonaj redus: Tonaj aplicat trenurilor atunci când condițiile atmosferice sînt defavorabile tracțiunii, cum sînt: vînt puternic, temperatură joasă sau zăpadă abundentă.

Tonaj sporit: Spor de greutate dat unui tren atunci când acesta circulă pe distanță mai lungă, fără opriri în stații și când condițiile atmosferice sînt favorabile, în sensul că rezistențele trenului sînt mai mici decît cele ce au stat la baza calculului tonajului și cînd mecanicul trenului execută o bună remorcare. Sin. Supratonaj.

Tonaj de frînat: Tonajul trenului care trebuie asigurat la frînare și care se obține din tonajul total al trenului înmulțit cu un procent de frînare.

Procentul de frînare e prevăzut în livretul de mers al trenului respectiv pe porțiunea de linie pe care circulă acel tren. Tonajul total rezultă din însumarea greutății tuturor vehiculelor cari constituie trenul.

Procentele de frînare-mișcare în livrete au fost calculate cu ajutorul tabelei de frînare prevăzute în Instrucțiunile de frînare și remorcare.

La vagoanele de marfă echipate cu schimbător de greutate gol-încărcat se ia în calcul greutatea corespunzătoare indicatorului poziției de frînă înscrise pe vagon (pe o tăbliță).

La vagoanele de marfă fără acest schimbător se ia în calcul greutatea vagonului egală cu tara, atunci cînd vagonul e gol, și maximum 26 t, cînd vagonul e echipat cu frînă manuală.

La vagoanele de călători, greutatea frînată a unui vagon e egală cu tara vagonului și cu maximum 26 t, cînd frînarea se face manual.

Cînd un vagon are roți cari nu sînt frîmate se iau în calcul numai acele osii cari sînt frîmate.

Tonaj frînat: Tonajul constituit din suma greutăților frîmate, adică suma greutății osiilor echipate cu frîne active. Tonajul frînat al unui tren trebuie să fie cel puțin egal cu tonajul de frînat (v.) prevăzut în livretul de mers al trenului.

Vagoanele echipate cu frîne active realizează frînarea trenurilor prin apăsarea saboților pe bandajele roților, fără a depăși o anumită limită, de la care începe blocarea roților. Apăsarea saboților (exprimată în tone) variază între 0,5 și 0,85 din greutatea vagonului, în funcțiune de cursa pistonului și de poziția pîrghiilor la timoneria frînei.

În calculul frînării trenului se folosește expresia „greutate frînotă” a fiecărui vagon, care se calculează cu formula:

$$\text{Gr. fr.} = \frac{A}{0,7} \times f,$$

în care A e apăsarea saboților; 0,7 e media aproximativă de apăsare a saboților, față de greutatea vagonului (limitele de apăsare fiind cuprinse între 0,5 și 0,85); f e coeficientul de frecare (care reprezintă calitatea frînei și poate fi mai mare, egal sau mai mic decît unu). Greutatea frînată obținută cu formula dată poate să difere de tara sau de greutatea de comutare a vagonului. Greutățile frîmate ale vagoanelor cu frînă activă însumate dau tonajul frînat al trenului. Sin. Tonaj frînat real.

Tonaj frînat real: Sin. Tonaj frînat (v.).

1. **Tonalit.** Petr.: Diorit (v.) cuarțifer, cu hornblendă și biotit.

2. **Tonalitate:** Nuanță a culorilor.

3. **Tonare.** 1. *Poligr.*: Acoperirea părților albe ale unei tipărituri executate în tipar plan (litografic sau offset), cu un strat subțire de cerneală, datorită faptului că suprafața neutră a formei nu mai reține umezeală suficientă și, din cauza aceasta, nu mai respinge toată cerneala. Prevenirea sau înlăturarea tonării se face adăugînd cernelii un *antiton*. Sin. Gresare.

4. **Tonare.** 2. *Foto.*; Sin. Virare (v. Virare 5), Tonarea imaginii.

5. **Tonă, pl. tone.** Ms.: Unitate de masă, egală cu 1000 kg. Are simbolul t.

6. **Tonă de refrigerație.** *Termot.*: Unitate de măsură folosită în Statele Unite ale Americii pentru a determina capacitatea mașinilor frigorifere, prin comparație cu gheața naturală care ar produce aceleași efecte, egală cu 288 000 BTU = = 72 574,79 kcal/24 h = ~ 3000 kcal/h.

7. **Tonă-deplasament, pl. tone-deplasament.** *Nav.*: Unitate de măsură egală cu 1 t engleză sau 1016 kgf, folosită uneori la măsurarea deplasamentului unei nave militare.

8. **Tonă-fortă, pl. tone-fortă.** Ms.: Unitate de greutate, egală cu 1000 kgf. Are simbolul tf.

9. **Tonă-kilometru, pl. tone-kilometru.** *C. f.*: Unitate de măsură pentru toate transporturile efectuate pe o linie de cale ferată, care rezultă din produsul dintre tonajul trenurilor (v. Tonajul trenului), exprimat în tone, și distanțele parcurse, în kilometri.

Se deosebesc: *tonă-kilometru brută* și *tonă-kilometru netă*, după cum se au în vedere tonajul brut sau tonajul net al vagoanelor, respectiv al trenului, ultima măsurînd deci produsul finit în activitatea transportului de mărfuri de pe o linie de cale ferată.

Tona-kilometru brută e un indicator de bază în transportul feroviar, prin care se determină volumul transportului și asupra căruia se repartizează cheltuielile de exploatare ale liniei respective.

Tona-kilometru netă e un indicator în transportul feroviar asupra căruia se repartizează și se calculează prețul de cost și care se urmărește să fie cît mai redus.

10. **Tonă-registru, pl. tone-registru.** *Nav.*: Unitate de măsură egală cu 100 picioare cubice engleze sau 2,8316 m³. Tona-registru e folosită la măsurarea tonajului (v.) brut și net al navelor.

11. **Tongrian.** *Stratigr.*: Etajul inferior al Oligocenului (=Sannoisian) sau ansamblul seriei oligocene. (Termen învechit.)

12. **Tonire.** *Pisc.*: Strîngerea peștelui în aglomerări, în anumite perioade, la trecerea spre locurile de hrană sau reproducere, depunerea icrelor, iernat, etc.

13. **Tonka, fasole ~.** *Bot., Ind. alim.*: Semînțele a două specii de Dipterix, arbuști aparținînd familiei Leguminosae. Cele provenind din Dipterix odorata Willd. sînt cunoscute sub numele de *fasole angostura* și se recoltează din arbuști cresc în Venezuela și în Guineea. Cele provenind de la Dipterix oppositifolia Willd. se numesc *fasole para*; ele se recoltează în Brazilia și sînt mai mici și mai puțin apreciate decît primele. Semînțele sînt conținute într-un fruct de mărimea unui ou; acesta se sparge, iar semînțele se usucă la soare, se așază în vase umplute cu rom și se lasă să macereze 24 de ore. Se scoate apoi romul în exces și semînțele se usucă din nou la aer. Ele devin întîi negre și umflate, apoi se micșorează și se acoperă cu cristale mici de cumarină. Fasolea Tonka are un miros agreabil; ea conține un ulei eteric, 1...3% cumarină, rășini, gume, sitosterină, stigmasterină, zahăr, amidon. Se folosește sub formă de tinctură la aromatizarea tutunului, în parfumerie și în cosmetică. E aproape complet înlocuită prin cumarină sintetică.

14. **Tonometrie.** *Chim. fiz.*: Capîtol al Chimiei fizice care are ca obiect determinarea tensiunilor de vapori ale soluțiilor substanțelor nevolatile și determinarea greutăților moleculare ale acestor substanțe prin intermediul valorilor tensiunilor de vapori măsurate.

Conform legii lui Raoult (v. Raoult, legile lui ~), dacă n_0 e numărul de moli de solvent și n_1 e numărul de moli de substanță disolvată, p_0 e tensiunea de vapori a solventului pur și p e tensiunea de vapori a soluției, deci $\Delta p = p_0 - p$

e coborîrea tensiunii de vapori prin dizolvare, în cazul soluțiilor diluate n_1 fiind neglijabil față de n_0 :

$$\frac{\Delta p}{p_0} = \frac{n_1}{n_0}$$

Dacă soluția conține g_1 grame de substanță dizolvată în g_0 grame de solvent și m_1 e greutatea moleculară a substanței dizolvate și m_0 cea a solventului,

$$\frac{\Delta p}{p_0} = \frac{g_1 m_0}{g_0 m_1}$$

și, deci,

$$m_1 = \frac{g_1 m_0}{g_0} \frac{p_0}{\Delta p}$$

relație care permite determinarea greutății moleculare a substanței dizolvate.

1. **Tonou.** Av.: Evoluția în care avionul execută o rostogolire (înșurubare) în direcția de mers, în jurul axei longitudinale, fără a schimba direcția și fără să piardă din înălțime. Tonoul poate fi repede sau încet, după cum e executat cu sau fără motor. Sin Rostogolire, Sfredel orizontal.

2. **Tool-joint.** Expl. petr.: Racord special pentru prăjinile de foraj (v. Racord special pentru prăjini de foraj, sub Racord 3). (Termen pe cale de dispariție.)

3. **Top, pl. topuri.** 1. *Ind. chim.*: Partea superioară a unei coloane de rectificare.

4. **Top.** 2. *Ind. chim.*: Produsul care iese pe la partea superioară a unei coloane de rectificare.

5. **Top.** 3. *Ind. hîrt.*, *Poligr.*: Coli de hîrtie sau de carton împachetate complet în hîrtie sau numai banderolate. Numărul de coli dintr-un top e de obicei 250, 500 sau 1000.

6. **Top de tutun.** *Ind. alim.*: Aglomerație compactă de foi de tutun suprapuse, care se formează în mașina de tăiat, spre a prezenta cuțitului un corp cât mai omogen, astfel încît tăierea să se facă în bune condiții (în fire lungi și de lățimi egale).

7. **Topaz.** *Mineral.*: $Al_2[SiO_4][F,OH]_2$. Silicofluorură de aluminiu, naturală, cu compoziția chimică variind în limitele: 62...48,2% Al_2O_3 ; 39...28,2% SiO_2 ; 13...20,4% F; pînă la 2,45% H_2O . Conține adeseori incluziuni gazoase și lichide. Se întîlnește în cavitățile rocilor magmatice acide (granite, riolite) și, în special, în filioanele pegmatitice, sau, ca incluziuni mici, în aureolele de contact din jurul masivelor intruzive. Se formează și pe cale hidrotermală în sisturi, gnaisuri, acestea fiind mai bogate în hidroxil care substituie fluorul. Se întîlnește și în aluviuni, în fragmente rulate, topazul fiind un mineral stabil din punctul de vedere chimic.

Cristalizează în sistemul rrombic clasa rombo-bipiramidală, fiind frecvente cristalele cu habitus prismatic, în cari predomină fețele de pinacoid și de bipiramide. Se prezintă frecvent compact sau radiar. Rar e incolor, fiind de obicei colorat în galben cu diferite nuanțe, albastru deschis, violet, verde, roz, mai rar roșu. Expus acțiunii razelor solare, culoarea lui se deschide. E transparent, are luciu sticlos, clivaj perfect după (001) și spîrtură concoidală după alte direcții, durtatea 8 și gr. sp. 3,52...3,57.

E optic biax, cu indicii de refracție: $n_p = 1,607 \dots 1,629$, $n_m = 1,610 \dots 1,630$ și $n_g = 1,617 \dots 1,637$. E descompus de sarea de fosfor, separîndu-se SiO_2 , scheletiform. Cristalele, transparente, frumos colorate în special cele galbene, albastrii, roze și incolore, sau fragmentele de topaz se întrebunțează ca pietre prețioase.

Zăcămintele de topaz se găsesc în Ural, în Estul Siberiei, în Ucraina, în Brazilia (în provincia Minas-Gerais); din aluviuni se scot topaze de culoare galbenă-roșietică, uneori incolore și transparente.

8. **Tophet.** *Metg.*: Grup de aliaje de tip nicrom sau fero-nicrom (v. sub Nicrom), cu compozițiile indicate în tablou. Aliajele Tophet sînt folosite — sub formă de benzi, de sîrmă sau de piese turnate — ca elemente de rezistoare, piese rezistente la temperaturi înalte, etc.

Compoziția aliajelor Tophet (în %)

Tip	Ni	Cr	Fe
A	80	20	—
B	65...75	16...23	Rest
C	60	24	16
D	34	20	46

9. **Topilă, pl. topile.** *Ind.*

țdr., *Ind. text.*: Groapă parapalepipedică improvizată și cu funcționare sezonieră, folosită în gospodăria casnică sau, uneori, în industria textilă, pentru topirea (v. Topire 4) tulpinilor de in și de cînepă, fiind legată de o sursă de apă (rîu, iaz, gîrlă, lac) printr-un șanț de alimentare și printr-un șanț mai adînc, de scurgere.

Lipsa unei protecții pentru tulpinile puse la topit, menită să înlătore total contactul acestora cu pereții de pămînt ai topilei, oferă microbilor terigeni ai putrefacției posibilitatea să intervină dăunător în procesul topirii, cauzînd pătarea și chiar degradarea mecanică a fibrelor celulozice (v. Fibră textilă). Acest defect se atenuază în oarecare măsură prin acoperirea fundului topilei cu un strat de ramuri lemnoase, prin prîmenirea apei și neprelungirea duratei de topire peste o anumită limită. Sin. Topitoare.

10. **Topinambur.** *Agr.*, *Bot.*: *Helianthus tuberosus* L. Plantă ierboasă perenă din familia Compositae. Are rădăcina fibroasă, puternic dezvoltată; stoloni numeroși; tubercule de formă variată (rotundă, ovală, piriformă, etc.) și de culoare albă, galbenă, roșie, violetă, cari se dezvoltă pe partea terminală a stolonilor. Tulpina, cilindrică, acoperită cu peri, poate ajunge pînă la înălțimea de 3 m. Frunzele sînt alterne, cu limbul mare, oval și cu pețiolul lung. Florile, galbene, sînt dispuse în panicule și nu fructifică decît în regiuni călduroase. Fructul e o achenă cu lungimea de 5...6 mm. În țara noastră se cultivă soiuri cu tubercule de culoare albă sau vînată deschisă.

Cerințele topinamburului față de climă și de sol sînt modeste. E rezistent la secetă și la ger; tuberculele pot suporta temperaturi de -30° . Nevoia de îngrășăminte nu e mare, deoarece rădăcinile pătrund adînc în sol și au capacitatea de a solubiliză substanțele nutritive greu solubile. Ca îngrășămint organic se aplică gunoi de grajd.

Topinamburul se înmulțește, în general, pe cale vegetativă, prin tubercule. Se cultivă în afară de asolament, menținîndu-se timp de 10...15 ani pe același teren. Se poate cultiva și în asolament; în acest caz, însă, se reduce durata culturii la 1...2 ani și se impune distrugerea samulatrei, care se dezvoltă după recoltarea topinamburului. Terenul pentru cultura plantei se ară toamna și se plantează toamna sau primăvara, cu o cantitate de 1500...1800 kg tubercule la hectar. Lucrările de întreținere consistă din: grăpat, prășit, rărit. Recoltarea se face toamna, însă, dacă iarna nu e aspră, se poate efectua și primăvara, în acest scop folosindu-se un plug de scos cartofi sau o mașină de recolat cartofi. Tuberculele recoltate se păstrează în șanțuri, în șoproane și în grămezi acoperite cu pămînt jilav. Producția conține 200...600 q tubercule și 300...400 q tulpini la hectar.

Boala care produce cele mai mari daune culturilor de topinambur e putregaiul alb, provocată de ciuperca *Sclerotinia libertiana* Fuck, care atacă tulpinile, de unde infecția trece la tubercule. Se combate prin distrugerea plantelor atacate și prin diferite măsuri agrotehnice. Dăunătorii principali sînt: larvele cărăbușului de Mai (*Melolontha melolontha* L.), viermele-sîrmă (*Agriotes* Sp.), omida dudului (*Hyphantria cunea* Drury) (v. Omidă) și mai ales șoarecii de cîmp (v. Șoarece).

Tuberculele și tulpinile se folosesc ca nutreț pentru animale; cele dintîi în stare crudă, iar cele din urmă, în stare însilozată.

Alte întrebări ale tuberculilor sînt: ca materie primă pentru fabricarea spirtului și, mai rar, ca aliment pentru oameni. Sin. Napi porcești, Mere-de-pămînt.

1. **Topire.** 1. *Fiz.:* Trecerea unei substanțe, prin încălzire, din starea solidă în starea lichidă.

O substanță definită, cristalizată, se topește la o temperatură determinată, numită *temperatura ei de topire*, a cărei valoare depinde de natura substanței și de presiunea exterioară. Temperatura de topire a substanței, la presiunea normală, se numește *temperatura normală de topire* sau *punctul de topire* al substanței respective. Variația dT a temperaturii de topire pentru o variație dp a presiunii e dată de ecuația lui Clapeyron:

$$dT = \frac{T \Delta v}{L} dp,$$

T fiind temperatura absolută de topire la presiunea p , Δv variația volumului specific al substanței prin trecerea din starea cristalină în starea lichidă, L *căldura latentă specifică de topire*, adică cantitatea de căldură care trebuie dată unității de masă a substanței pentru a trece din starea solidă în starea lichidă, temperatura sa rămînînd constantă și egală cu temperatura de topire. Variația temperaturii de topire cu presiunea e reprezentată printr-o curbă, numită *curbă de topire*, care leagă presiunile (purtate în ordonate) cu temperaturile de topire (purtate în abscise). Punctele curbei reprezintă stări de echilibru între un solid și lichidul produs prin topire.

Din formula lui Clapeyron rezultă că, dacă $\Delta v > 0$, temperatura de topire crește cînd presiunea exterioară crește (cazul celor mai multe substanțe). Dacă $\Delta v < 0$, temperatura de topire scade cînd presiunea exterioară crește (de ex. în cazul gheții, a cărei temperatură de topire scade cu circa $0,0075^\circ$ pentru fiecare creștere a presiunii cu o atmosferă, cînd creșterea presiunii nu depășește cîteva zeci de atmosfere).

Substanțele în stare rigidă sticloasă nu au o temperatură de topire bine determinată, trecerea din faza rigidă în faza lichidă efectuîndu-se printr-o înmuiere treptată. Din această cauză, substanțele în stare sticloasă pot fi considerate lichide sub-răcite, cu viscozitate foarte mare.

2. \sim , *căldură de* \sim . *Fiz.* V. Căldură de topire, sub Căldură. V. și sub Topire 1.

3. \sim , *curbă de* \sim . *Fiz.* V. sub Topire 1.

4. \sim , *punct de* \sim . *Fiz.* V. sub Topire 1.

5. \sim , *temperatură de* \sim . *Fiz.* V. sub Topire 1.

6. **Topire.** 2. *Tehn.:* Operația de trecere a unei substanțe, prin încălzire, din stare solidă în stare lichidă.

7. **Topire.** 3. *Metg.:* Procedu metalurgic uscat, la care produsul final ajunge în stare lichidă. E utilizată la prepararea și turnarea diverselor metale și aliaje, la afinarea lor, la obținerea matelor și a speiselor, etc., fiind însoțită, în general, de transformări chimice (oxidare, reducere, sulfurare, carburare, etc.), în care caz e numită după natura acestor transformări (topire oxidantă, topire reductoare, topire sulfurantă, topire carburantă, etc.); licația (v.) și patinsonarea (v.) sînt exemple de topiri fără transformări chimice.

Topire carburantă: Topire aplicată exclusiv în siderurgie, pentru carburarea în stare topită a oțelurilor cu un procent de carbon insuficient, și care constituie una dintre fazele procedeelor de elaborare a oțelurilor.

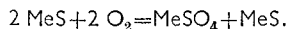
Se efectuează: la elaborarea în convertisorul Thomas, prin adăugare de fontă-ogîndă, pentru oțelurile dure, respectiv de feromangan sau de fontă pură (produsă cu mangal), pentru oțelurile moi; la elaborarea în cuptoarele Siemens-Martin și în cele electrice, prin adăugare de cocs, de fontă, de grafit sau de aglomerate formate din cărbune, gudron (ca aglomerant) și bucăți de fier vechi (pentru îngreunarea aglomeratului); la elaborarea oțelurilor speciale în creuzete de grafit, prin adău-

gare de fontă pură. Substanțele carburante se introduc în cuptor, fie în încărcătură, fie în oțelul topit, spre sfîrșitul elaborării. Prin topire carburantă se obține și fontă sintetică (v. sub Fontă, Fonta de a doua topire), din deșeuri de oțel carburate cu cărbuni.

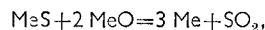
Topire complexă: Procedu metalurgic de obținere a unui metal (Me) prin reacția în stare topită dintre produsele de prăjire parțială oxidantă (oxid sau sulfat) a sulfurii sale și sulfura remanentă. Topirea complexă e deci precedată de prăjirea oxidantă, parțială, a sulfurii, conform reacției:



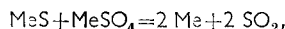
sau



Produsele solide rezultate (MeO sau MeSO_4 și MeS) reacționează în topitură după reacția:



sau



obținîndu-se metalul în stare liberă. Procedu e aplicat în metalurgia cuprului (tratarea matei de cupru în convertisor) și a plumbului.

Topire cu precipitare: Procedu metalurgic de obținere a unui metal (Me) direct din sulfură, prin precipitarea în stare topită, cu ajutorul altui metal (Me') a cărui sulfură are o căldură de formare mai mare (adică sulfura metalului de precipitat trebuie să fie mai puțin stabilă decît sulfura metalului precipitant), reacția de precipitare fiind:



Se aplică în metalurgia plumbului (v. sub Plumb) și a stibiului, metalul precipitant fiind fierul.

Topire oxidantă: Procedu metalurgic de separare prin oxidare în stare topită, a unor substanțe nedorite sau a impurităților, care se aplică în metalurgia tuturor metalelor cari nu se obțin pure și ale căror impurități au o afinitate mai mare pentru oxigen decît metalul respectiv. Aplicații speciale: afinarea fontei pentru obținerea oțelului prin oxidarea parțială a elementelor carbon, siliciu, mangan, sulf și fosfor, folosind oxigen din aer introdus sub presiune (procedeele Bessemer, Thomas), oxigen industrial introdus sub presiune (proceduul LD) sau oxigen din minereuri oxidante (proceduul Siemens-Martin); cupelația (v.) plumbului argentifer; topirea piritică (v.).

Topire piritică: Topire oxidantă aplicată în metalurgia cuprului, pentru concentrarea sulfurii de cupru din calcopirite (v.), într-o mată cu 30...40% cupru. E singura topire oxidantă care e aplicată direct minereului și deci se poate considera ca o asociere a topirii scorifiante cu o prăjire oxidantă. Se realizează într-un cuptor-turn de prăjire, prin suflare puternică de aer ($100 \text{ m}^3/\text{min}$ și m^3), care oxidează fierul din sulfura de fier componentă a calcopiritei. Căldura de formare a oxidului feros, FeO , adăugată la căldura de ardere a cărbunelui de amorsare din încărcătură (3...4%), provoacă topirea încărcăturii. Din oxidul feros, FeO , fondanți, SiO_2 și gangă, se formează zgura; rămîne o mată bogată în sulfură de cupru și săracă în sulfură de fier.

Topire reductoare: Procedu metalurgic de reducere completă sau parțială în stare topită, a oxizilor metalici naturali, pentru obținerea unor metale sau aliaje din oxizii respectivi, pentru transformarea unor produși oxidici complecși în alți produși ușor tratibili, pentru dezoxidare, etc. Reducerea oxizilor se efectuează cu elemente reductoare solide (carbon, aluminiu, siliciu, magneziu, etc.) sau gazoase (hidrogen, oxid de carbon, etc.). Reductorul trebuie să formeze un oxid cu o căldură de formare mai mare, sau cu o tensiune superficială

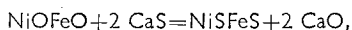
mai joasă decât a oxidului de redus. Prin topire reductoare cu carbon, reductorul întrebunțat cel mai mult, se obțin, de exemplu: fonta de furnal, din minereurile oxidice ale fierului (hematit, magnetit); staniul, din casiterit; stibiul, plumbul, metalul Monel (v.), din oxizii rezultați din prăjirea oxidantă a sulfurilor (stibiu, galenă și, respectiv, minereuri canadiene); metalele secundare (vanadiul, zirconiu, titanul, tantalul, moli-bdenul); respectiv feroaliajele metalelor secundare, dacă oxizii acestora au fost topiți împreună cu oxizi de fier; ferocromul, din minereu (cromit); sulfuri sau arseniuri ușor tratabile, din sulfați, respectiv din arseniați.

Topirea reductoare se aplică și pentru dezoxidare, la reducerea oxizilor remanenti, rezultați dintr-o topire oxidantă. Dezoxidanții întrebunțati sînt: plumbul, siliciul și magneziul, în metalurgia cuprului și a aliajelor sale; manganul și magneziul, în metalurgia nichelului; diferite feroaliaje (feromangan, ferossiliciu, silicomangan, silicocalciu, etc.), în metalurgia oțelului.

Aluminotermia (v.) e, de asemenea, un procedeu de topire reductoare, aplicat în metalurgia metalelor secundare, elementul reductor fiind exclusiv aluminiul.

Topire scorifiantă: Procedeu metalurgic aplicat minereurilor, pentru separarea, prin topire, a minereului de gangă: prin adăugare de fondanți (SiO_2 , CaO), cari reacționează la topire cu elementele din gangă, se obține o zgură diferențiată de mineral. Aplicarea procedurii e condiționată de completa insolubilitate a minereului în zgură, de o cît mai mare fluiditate a zgurii și de o diferență mare între greutatele specifice ale minereului și zgurii, în stare lichidă. Aplicații industriale: în metalurgia cuprului, la minereurile cu 70-80% cupru; la obținerea matelor sau a speiselor bogate în cupru sau în nichel, din minereurile sărace în aceste metale.

Topire sulfurantă: Procedeu metalurgic de sulfurare în stare topită a oxizilor din minereurile oxidice, cu ajutorul unor sulfuri mai puțin stabile. Reacția apare incidental în metalurgia cuprului; procedeu se aplică însă în special în metalurgia nichelului, înlocuind topirea reductoare, deoarece din garnierit (v.), care e mineralul de bază pentru extracția nichelului, prin topire reductoare cu carbon, în loc de nichel pur, s-ar forma un aliaj Fe-Ni-C, adică o fontă. La topirea sulfurantă, prin adăugare de gips (CaSO_4), calcar (CaCO_3) și cărbune, se formează sulfură de calciu (CaS), care sulfurează nichelul și fierul, conform reacției:



obținîndu-se o sulfură dublă de nichel și fier; ceilalți componenți ai garnieritului (MgO , SiO_2 , etc.) se ridică în zgură. Din sulfura dublă de nichel și fier, prin prăjire și topire oxidantă se îndepărtează fierul și se poate separa nichel pur.

1. **Topire.** 4. *Ind. text.:* Operația de separare a fibrelor textile din tulpinile unor plante liberiene ca: inul (v.), cînepa (v.), iuta (v.), chenaful (v.), canatnicul (v.), etc., prin descompunerea biochimică (fermentativă) și înlăturarea substanțelor pectice, cari solidarizează fibrele cu partea lemnoasă a tulpinii și chiar fibrele între ele.

În timpul topirii, substanțele pectice trec treptat din forma insolubilă în forma solubilă, asimilabilă microorganismelor. Cerurile, lignina și celuloza nu se modifică mult prin topire, dar o treime din substanțele proteice se disolvă. În timpul topirii, tulpina pierde și o parte din substanțele tanante și din cele minerale.

Principiile de bază ale topirii sînt comune pentru toate categoriile de plante textile liberiene, însă fiecare dintre acestea imprimă operației unele particularități determinate de structura și de compoziția tulpinii plantei respective.

În evoluția procesului de topire se deosebesc trei faze importante: faza fizică, faza biologică preliminară și faza biologică principală.

Faza fizică începe din momentul în care tulpinile iau contact cu apa și durează 4-8 ore. Ea se caracterizează prin: dizolvarea substanțelor solubile organice și minerale; umflarea substanțelor coloidale din celulele tulpinilor; degajarea de bășici de gaze, datorită eliminării aerului din golurile din tulpini. În această fază se disolvă circa 0,05 % din greutatea tulpinilor și ansamblul lor cu apa creează un mediu favorabil dezvoltării bacteriilor. Substanțele pectice se umflă, absorb cu aviditate apa, devenind astfel ușor distructibile de bacterii. Spre sfîrșitul fazei, tulpinile își măresc volumul cu 10-15 % și se produc crăpături în tulpini, prin cari lichidul și bacteriile pătrund mai ușor.

În această fază nu se observă prezența microorganismelor în lichid și în tulpini și nu se produc nici modificări structurale în tulpini.

Faza biologică preliminară durează 12-16 ore și se caracterizează prin fermentație lactică și prin apariția bulilor gazoase. În lichid apar microorganismele banale provenite din tulpini, aer, apă, de pe pereții basinelor și de pe obiectele cari servesc la topire. Aceste microorganisme se înmulțesc hrănindu-se cu substanțele organice și minerale dizolvate, fără să participe la fermentația substanțelor pectice (la operația topirii propriu-zise). Se formează acizii formic, acetic, lactic, butiric, succinic, etc. Suprafața lichidului se acoperă cu o spumă pînă la 15 cm grosime și spre sfîrșit se degajă gaze (hidrogen), cari se aprind la flacără. În tulpină nu se produc modificări structurale, iar coaja rămîne solidară cu partea lemnoasă. Între această fază și între faza a treia, bacteriile de însoțire continuă să lucreze cu o intensitate descrescîndă.

Faza biologică principală începe aproximativ la 24 de ore de la cufundarea snopilor în lichid. Spuma se liniștește, deoarece nu se mai degajă gaze, iar pe suprafața lichidului se formează o pojghiță din microbii cari tind să iasă la aer. Pe tulpini apar mucozități, din basin se degajă miros de acid butiric, iar la microscop se observă prezența microbilor activi în lichidul de topire.

După alte 24 de ore se produce o nouă fermentație, degajînd gaze cu intensitate mai mică decît în faza a doua. E fermentația substanțelor pectice, care se intensifică pînă la un maxim, după care scade, și care produce separarea straturilor liberiene de partea lemnoasă (topirea propriu-zisă).

Afară de substanțele pectice, pe o scară mult mai redusă fermentează: rășini, uleiuri, amidon, substanțe tanante, substanțe proteice, acizi, alcoolii, etc., cari au rămas din fazele precedente.

Durata topirii cu apă caldă e de 3-5 zile și depinde de felul materiei prime (tulpinile mai recent recoltate, mai groase și cele culese înainte de coacere se topecs mai repede), temperatura lichidului din basin, aciditatea lichidului, nutriția suplimentară pentru flora microbiană (fosfații, azotații, unele săruri de fier, sulfatul de amoniu, etc.) și de adausul de bacterii selecționate din culturi pure.

Cînd se descompun mai mult de jumătate din substanțele pectice ale tulpinii de in, topirea se termină.

Gradul de topire la care trebuie întrerupt procesul de topire se numește *punct optim de topire*. Prelungirea topirii peste acest punct provoacă *supratopirea*, iar întreruperea topirii înainte de punctul optim de topire provoacă *subtopirea*, ambele fiind considerate defecte de topire.

După topire, snopii se scot și se întind pentru uscare la soare, iar pereții și fundul basinului se spală bine cu perii de oțel și se clătesc cu apă.

Topirea poate fi naturală, dirijată și mixtă.

Topirea naturală se realizează prin cufundarea, un anumit timp, a snopilor de tulpini în ape stătătoare sau curgătoare, în noroi, pe cîmpie la rouă sau pe zăpadă, fără intervenția directă a omului pentru modificarea evoluției vietii microbiene. Acest procedeu de topire se desfășoară neregulat, sub

influența variațiilor condițiilor atmosferice; necesită suprafețe mari de lucru, infectează apele și distruge peștii din ele.

Topirea naturală în apă se poate face în râuri, în bazine, gropi, rezervoare, iazuri, canale de irigație, etc., anaerobioza fiind realizată prin acoperirea tulpinilor cu apă și prin dezvoltarea la suprafața apei a unei pojghițe de microorganism, care împiedică pătrunderea oxigenului în lichidul de topire. În unele regiuni, snopii de plante se încarcă în lăzi paralelepipedice cu grătar, numite *baloane*, iar în alte regiuni se încarcă pe plute. Baloanele și plutele de snopi sînt balastate cu bolovani așezați deasupra snopilor și sînt ancorate de mal cu frînghii. După topire, a cărei durată e de 6-15 zile, se ridică bolovanii, se trag la mal baloanele sau plutele și se descarcă cu furca. Snopii se expun la soare în conuri răsfirate și se întorc, pentru ca uscarea și albirea parțială a fibrelor să se facă omogen. Pentru a obține rezultate bune, apa trebuie să aibă duritate mică, reacție slab alcalină, temperatura de 18-20°, viteza de curgere mică, suprafața liniștită și fundul acoperit cu mîl. Apele curgătoare trebuie să antreneze produsele dăunătoare fermentației, fără a dezorganiza microflora activă. Randamentul de fibre lungi, la topirea în apă curgătoare, e de 13-16%, iar materialul fibros care rezultă are culoare deschisă, e lucios, mătăsoș, cu miros specific, ușor de divizat în fibrele cu aspect de panglici, e rezistent și ușor filabil. Topirea în apă stătătoare, în forma cea mai răspîndită, se face în gropi numite *topile* (v.), săpate în teren argilos și impermeabil, în cari se aduce (prin șanțuri) apă din râurile sau din lacurile cele mai apropiate. Apa intră la nivelul fundului și iese, scurgîndu-se printr-o țeavă-ajutaj, fixată la nivelul superior al gropii. Înainte de umplerea cu apă, gropile se umplu cu snopi de tulpini, așezați orizontal sau vertical, pe un fund de scînduri sau de ramuri, care să ferească tulpinile de contactul cu pămîntul, pentru combaterea putrezirii. După topire, urmează descărcarea, spălarea, iar apoi uscarea și albirea snopilor, prin expunere la soare în conuri răsfirate. Topirea în gropi se face toamna. În timpul iernii, al primăverii și al verii, gropile rămîn expuse acțiunii apelor și se distrug.

Topirea pe zăpadă se face lăsînd tulpinile libere în tinse pe zăpadă, stratul avînd grosimea de circa 20 cm (3 t pe un hectar), timp de circa 30 de zile. Se obține astfel un randament de circa 10% fibre.

Topirea la rouă are nevoie de un mediu mai umed decît atmosfera obișnuită, în care să se facă germinarea și dezvoltarea ciupercilor active în procesul de descompunere a pectinelor (*Cladosporium herbarum*, *Mucor plumbeus*, *Rhizopus nigricans*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Boefritis*). Aceste ciuperci se dezvoltă bine la temperatura de 11-20°, la o umiditate atmosferică relativă de cel puțin 60%, la o umiditate minimă a tulpinilor de 40%. Procedul consistă în întinderea tulpinilor (2-2,5 t pe un hectar) pe cîmpii cosite, pe trifoi sau pe lunci, evitînd locurile prea umede și întorcînd tulpinile cu furca la fiecare 10 zile. Topirea durează pînă cînd tulpinile capătă culoarea cenușie (din galbene-verzui, cum erau inițial) și devin fărîmicioase.

Topirea dirijată se realizează prin modificarea radicală a condițiilor biologice prin: încălzirea apei, hrînirea florei microbiene active cu săruri adăugate în lichidul de topire, activizarea procesului cu ajutorul culturilor de microbi selecționați, neutralizarea lichidului, utilizarea basinelor cu instalații de alimentare și prîmenirea condiționată a apei.

După comportarea microbilor față de oxigen, se deosebesc: **topire anaerobă**, în care microbii acționează fără a avea nevoie de prezența oxigenului (topirea în apă), și **topire aerobă**, în care microbii acționează numai în prezența oxigenului (topirea pe zăpadă, la rouă și topirea dirijată aerob).

În **topirea anaerobă dirijată cu apă caldă** (procedul industrial cel mai răspîndit), fazele topirii

ies mai clar în evidență, putînd fi îmbunătățite în scopul scurtării duratei procesului, conservării și omogeneizării calității fibrelor, creșterii randamentului de fibre și reducerii procentului de cîlți. Pentru aceasta se folosesc bazine de ciment așezate în spații închise sau în aer liber, avînd fundul acoperit cu grătare de lemn sub cari se găsesc țevi cu abur de încălzire. În aceste bazine, snopii de tulpini sortate se așază oblic în două rînduri și se acoperă cu un strat subțire de snopi așezați orizontal și cu scînduri, cari sînt susținute de grinzi fixate pe pereții basinelor. Basinele se umplu cu apă încălzită (22-30°), iar pentru menținerea temperaturii se utilizează aburul, care circulă prin țevile situate la fundul basinului. În cursul procesului de topire, apa se înlocuiește de 3-6 ori sau se prîmeneste prin scurgerea continuă a unei cantități și prin înlocuirea acesteia cu apă proaspătă.

În **topirea aerobă dirijată**, procedul se bazează pe acțiunea fermentativă a unor microbi cultivați de tipul *Pectinobacter amylophilum*, *Apocyni Macrinov*, etc. asupra tulpinilor.

Înainte de a fi cufundate în lichidul de topire cu microbi, tulpinile se sterilizează pentru distrugerea microbilor comuni preexistenți. În același lichid se face succesiv topirea mai multor încărcături.

Durata tratamentului (topirii) scade la circa 70 h în prima topire, la circa 20 h la a cincea topire, după care urmează o fază staționară, în care durata topirii rămîne constantă. După această fază, cînd se observă că durata topirii crește, lichidul din basin se evacuează.

Dificultatea care apare în practicarea acestui procedeu consistă în prepararea lichidului de topire și în manipularea acestuia. Randamentul în fibre și calitatea fibrelor sînt superioare în comparație cu produsul topirii anaerobe; de aceea, procedul topirii aerobe tinde să fie aplicat tot mai mult.

Topirea mixtă consistă în alternarea operației de întindere la rouă, timp de șase zile, cu operația de afundare în apă a tulpinilor, timp de șase zile, pînă cînd se obține o topire completă. Acest procedeu elimină o parte din dezavantajele topirii la rouă și permite prevenirea fenomenului de supratopire.

1. **Topit, basin de ~.** *Ind. text.:* Groapă de formă paralelepipedică, care se folosește pentru topirea dirijată a unor plante textile (în, cîneapă, iută, chenaf, abutilon). Groapa are fundul și pereții laterali acoperiți cu un strat de cărămidă zidită sau de beton armat, impermeabil, și e echipată cu o instalație de alimentare cu apă, cu o instalație pentru încălzirea apei cu abur, cu o instalație pentru scurgerea apei, și uneori cu o instalație de încărcare și descărcare mecanizată.

După modul de încărcare cu tulpini, se deosebesc: *basine cu încărcare pe o singură parte*, cari au lungimea de cel mult 5 m, și *basine cu încărcare pe două părți*, cari au lungimea de cel mult 10 m.

Basinele de topit au capacitatea de încărcare de 1,5-10 t tulpini uscate. Pe fundul lor se așază grătare de lemn, cari țin tulpinile deasupra fundului.

Basinele cari trebuie să funcționeze în tot cursul anului se construiesc în încăperi închise. Basinele cari funcționează sezonier (numai vara) se construiesc afară, eventual sub un simplu acoperiș.

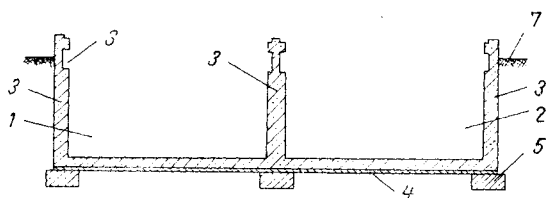
Spre a asigura condiții mai bune pentru circulația lichidului se construiesc mai multe bazine paralele și cu lățimea spre baza de deservire, frontul de deservire fiind mic (3-3,5 m).

Pentru utilizarea optimă a volumului basinelor, acestea se pot încărca cu baloturi de tulpini presate, cu densitatea de 140 kg/m³, ușurîndu-se, în același timp, mecanizarea încărcării și descărcării basinelor, fără a se prelungi durata topirii. V. și Topilă.

2. **Topit, canale de ~.** *Ind. text.:* Construcții descoperite, asemănătoare cu bazinele de topit (v. Topit, basin de ~), de

care se deosebesc prin forma geometrică (au lungimea de 40...50 de ori mai mare decât lățimea: 100/2, 23/1,80 m, și uneori forma de potcoavă), prin modul de circulație a apei, prin posibilitățile de condiționare mai înaintată a biochimismului și prin mecanizarea operațiilor de încărcare și descărcare. Sînt îngropate în pămînt, așezate în baterii de cîte două canale și funcționează pe principiul topirii anaerobe dirijate, cu apă caldă (v. sub Topire 4).

O baterie de canale de topit cuprinde următoarele părți (v. fig.): două canale 1 și 2, care se separă printr-un perete de



Baterie compusă din două canale de topit.

1 și 2) canale de topit; 3) pereți de beton armat; 4) strat de egalizare, de beton; 5) fundații de beton; 6) scobituri pentru barele de ghidare ale bărcilor; 7) nivelul terenului.

beton 3; un strat comun de beton armat 4, care se sprijină pe fundații de beton armat 5; o instalație de încărcare situată la unul dintre capetele unui ansamblu de baterii, cuprinzînd un șopron, un suport al macaralei și o macara, o instalație de descărcare, similară cu instalația de încărcare, dar mai robustă, care e situată la capătul opus al canalelor; o instalație de alimentare cu apă, care se găsește la capătul de descărcare a tulpinilor topite; un număr variabil de bărci, care se încarcă cu cîte circa 350 kg tulpini, se așază pe suprafața apei cu ajutorul macaralei, se afundă prin înaintare condusă de două aripi ale fiecărei bărci și de scobiturile 6 din pereții canalelor, scobituri care descriu la capătul de încărcare un traseu descendent, astfel încît bărcile să intre sub nivelul apei. În perioada topirii (4...5 zile), bărcile circulă spre capătul de descărcare, lăsînd în urmă flora cea mai bogată în microorganisme și întîlnind temperaturi din ce în ce mai înalte. La capătul de încărcare, bărcile străbat, timp de 24 de ore, o zonă în care temperatura apei e de 20°; apoi timp de alte 48 de ore, o zonă în care temperatura e de 27°, iar în ultimele 48 de ore, o zonă în care temperatura apei e de 33°.

Prin această dispoziție, procesul biochimic se dezvoltă viu în prima perioadă; apoi se moderează treptat, evitîndu-se fenomenul de supratopire.

Primenirea apei se face prin împoșcare zilnică cu 1/5 din volumul canalului. Hidromodulul cu care funcționează e 30.

1. **Topitor de lianți bituminoși.** Ut., Cs.: Instalație, fixă sau mobilă, folosită pentru topirea lianților bituminoși folo-

șiți la prepararea îmbrăcămintelor rutiere alcătuite din mixturi asfaltice.

Topitoarele de lianți sînt agregate auxiliare, care alimentează cu lianți topiți și încălziți pînă la o temperatură de 160...180° diferite instalații (de preparare a mixturilor asfaltice, de malaxare a asfaltului turnat, gudronatoarele sau autogudronatoarele).

Topitoarele de lianți bituminoși pot fi clasificate din mai multe puncte de vedere: după felul liantului care e topit (bitum, asfalt, gudron, etc.); după mobilitatea instalației (topitoare fixe, transportabile sau mobile); după gradul de mecanizare a instalației (topitoare manuale, topitoare mecanizate); după felul combustibilului folosit (cu lemne de foc, cu cărbune, cu combustibil lichid, gaze naturale).

Principalul criteriu de clasificare îl constituie mobilitatea instalației, care poate fi asociată cu tipul liantului și cu gradul de mecanizare al instalației.

Bitumul și asfaltul se topește în topitoare de toate tipurile: fixe, transportabile sau mobile. Gudronul se topește (se fierbe), de obicei, în topitoare mobile, echipate de cele mai multe ori cu dispozitive de stropire (gudronatoarele sau autogudronatoarele).

Topitoarele mecanizate pot fi fixe, transportabile sau mobile. Topitoarele manuale sînt, de obicei, mobile, mai rar transportabile și, în orice caz, de capacitate mică (pînă la 400...500 l).

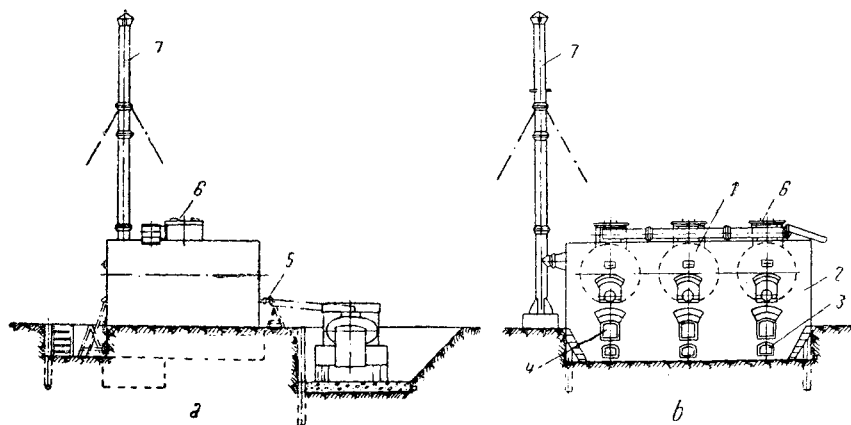
Un topitor de lianți bituminoși e constituit din următoarele părți principale: un focar în care se produce arderea combustibilului; un recipient, izolat termic, în care se topește liantul; canale de fum și coșul de evacuare a fumului; eventual un ventilator pentru tiraj forțat.

La instalațiile mobile, mai există șasiul cu trenuri de roți, pe care sînt instalate elementele componente precedente.

Topitoarele de bitum sau gudron au, de cele mai multe ori, și o pompă de circulație a liantului topit; topitoarele de asfalt sînt echipate totdeauna, în locul pompei, cu un dispozitiv de malaxare.

Topitoarele fixe pentru bitum consistă (v. fig. 1) dintr-o serie de cazane, 1, protejate de o înzidire, 2. Sub cazane se găsesc focarele accesibile prin ușile 4, iar dedesubtul grătarelor (în cazul alimentării cu combustibil solid) sînt amplasate canalele de tiraj 3. Încărcarea cazanelor cu

bitum solid se face prin găurile de încărcare 6, iar evacuarea bitumului topit se efectuează cu ajutorul vanelor de golire 5. Gazele de ardere încălzesc cazanele, fie prin canale de fum executate din zidărie, fie prin tuburi metalice de fum. Canalele sau tuburile de fum deșeuzează într-un canal colectiv de evacuare a fumului, legat cu coșul 7. Tirajul poate fi natural sau forțat.



1. Topitor fix pentru bitum.

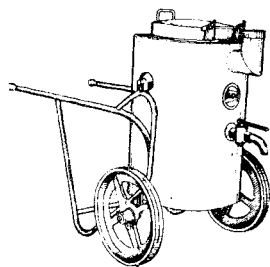
a) vedere laterală; b) vedere din față; 1) cazane; 2) zidărie; 3) canale de tiraj; 4) ușă de focar; 5) vană de golire; 6) gaură de încărcare; 7) coș de tiraj.

Topitoarele transportabile pentru bitum sau gudron consistă din mai multe agregate de

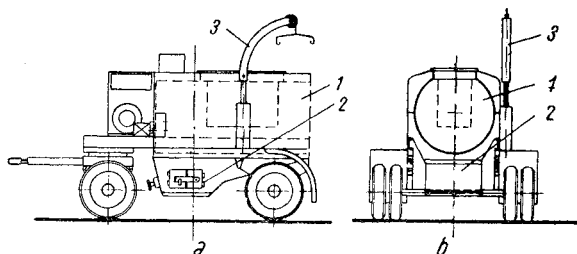
inventar (cazane și focare), montate pe sănii și legate între ele prin conducte demontabile. Coșurile de fum sînt, de asemenea, demontabile, iar agregatul comun pentru asigurarea tirajului forțat e transportabil.

Topitoarele mobile sînt folosite mai des decît instalațiile fixe sau transportabile și au diferite capacități. Ele se execută, fie sub formă de topitoare trase manual (v. fig. II), cu capacități mici (50...100 l), fie sub formă de topitoare remorcabile, cu capacități de la 500...10 000 l.

Topitorul reprezentat în fig. III, de mare capacitate, e alimentat cu combustibil lichid, preîncălzit cu ajutorul rezistențelor electrice. Un ventilator și o pompă de combustibil, acționate electric, asigură arderea perfectă în focar. O altă pompă, cu roți dințate, cuplată cu un motor electric, servește la circulația liantului topit. Un mic electropalan, suspen-



II, Topitor de bitum mobil, manual.



III, Topitor de bitum mobil, de mare capacitate, tractat.

a) vedere laterală; b) secțiune transversală; 1) cazan; 2) focar; 3) electropalan.

dat de un braț basculant, servește la ridicarea butoaielor cu bitum și la descărcarea lor în cazanul topitorului mobil.

Remorca pe care e montată instalația de topire are roți duble pe pneuri, oiște de cuplare și instalație pneumatică de frînă.

Topitoarele mobile de asfalt sînt echipate, în loc de pompă de circulație de bitum și gudron, cu un mijloc de malaxare cu palete, acționat mecanic, mai rar manual (la capacități sub 500 l).

Topitoarele mobile de asfalt cari trebuie să se deplaseze des, deci nu pot fi racordate la o rețea electrică, sînt echipate cu un motor cu ardere internă cu o putere pînă la 10 CP, cuplat cu dispozitivul de malaxare. De obicei, sînt montate pe șasiul unui autocamion, malaxorul fiind acționat uneori și de la o priză de putere.

1. **Topitorie, pl. topitorii.** *Ind. text.:* Unitate industrială în care, din materia primă constituită din tulpini de in, cîneapă, teișor, etc. se separă fibrele textile liberiene, prin topire, (v. Topire 4), iar acestea se prelucrează pentru obținerea fuiorului (v.) și a cîlților (v.), în stare filabilă, ca materie primă pentru filaturi (v.) și frîngierii. De regulă e situată în regiunea culturilor, în apropiere de calea ferată și de o apă curgătoare care nu seacă niciodată.

În funcțiune de felul plantelor cari se prelucrează, se deosebesc: topitorii de in, topitorii de cîneapă, etc.

2. **Topitură, pl. topituri.** *Metg., Mett.:* Metalul lichid dintr-un cuptor de topit, în timpul unui ciclu de topire sau de elaborare.

3. **Topliță, pl. toplițe.** *Pisc.:* Loc special amenajat pe țăraie rezultate din izvoare, sau în albiile vechi (moarte) destinate deversării puietului de salmonide produs în pepi-

niere și în stațiunile de incubație, în scopul acomodării la condițiile naturale de viață și întăririi lui, înainte de trecerea în apele naturale, pentru repopularea lor.

Toplița asigură o apă la temperaturi aproape constante, înlăturînd expunerea puietului la acțiunea dăunătoare a puhoaielor și a peștelui adult. Ele se amenajează în zone cu fundul stabil, la apă mică (15...25 cm), liniștită, a cărei primenire e asigurată, care prezintă locuri bune pentru hrănire și adăpost (vegetație acvatică, crengi, pietre cu scobituri, etc.) sau permite amenajarea lor.

În toplițe, hrana naturală poate fi completată și prin distribuirea de hrană pregătită.

După atingerea vigurozității necesare pentru suportarea condițiilor din apele naturale, puietul din toplițe e dirijat către acestea. Prin utilizarea toplițelor, pierderile de puiet, în general foarte mari în cazul deversărilor directe în apele naturale, au fost simțitor reduse.

4. **Topograf, pl. topografi.** *Topog.:* Tehnician specializat în măsurători terestre de detaliu, folosind metode și instrumente topografice.

5. ~ **minier.** *Mine:* Topograf specializat în măsurători topometrice în interiorul minelor, cum și în reprezentarea grafică și numerică a ridicărilor miniere.

6. **Topografic, desen ~.** *Desen.* V. sub Desen cartografic.

7. ~, **plan ~.** *Topog.* V. Plan topografic.

8. ~, **punct ~.** *Topog.* V. Punct topografic.

9. ~, **reper ~.** *Topog.* V. sub Reper 7.

10. ~, **semnal ~.** *Topog.* V. Semnal topografic.

11. **Topografică, hartă ~.** *Topog.* V. Hartă topografică, sub Hartă.

12. ~, **reducere ~.** *Geofiz.* V. Reducere topografică.

13. **Topografice, elemente ~.** *Topog.:* Totalitatea amănunțelor întîlnite pe o suprafață de teren, respectiv pe un teritoriu care urmează a fi cartat (v. Cartare). Elementele topografice sînt: naturale (de ex.: apele naturale de orice fel și mărime, limitele dintre diferitele zone de vegetație, văile, dealurile, munții, râpele, etc.) sau artificiale, construite sau demarcate de om (de ex.: limitele dintre proprietăți sau diferitele moduri de folosință a terenurilor; construcțiile de toate genurile, ca: drumuri, poduri, linii ferate, fabrici, case, garduri, îndiguiuri, canale, fîntîni, săpături, ramblee, etc.). *Sin.* Detalii topografice.

14. **Topografice, simboluri ~.** *Topog., Desen:* Simboluri grafice folosite în desenul topografic și în desenul cartografic pentru a reprezenta forma reliefului scoarței terestre, natura culturilor cari acoperă terenul, căile de comunicație, apele curgătoare și stătătoare, mlaștinile și terenurile mocirloase, izvoarele și fîntînile, orașele și satele, clădirile izolate și lucrările de artă (poduri, ziduri de sprijin, etc.), semnalele topografice și geodezice, reperele de nivelment, reperele kilometrice ale căilor de comunicație, etc. (v. fig. II...XVI, sub Desen cartografic). *Sin.* Semne topografice.

15. **Topografie.** *Topog.:* Ramură a tehnicii măsurătorilor terestre, care se ocupă cu măsurătorile efectuate pe suprafețe destul de mici pentru a putea fi considerate plane, negliîndu-se, astfel, curbura suprafeței Pămîntului.

În Topografia propriu-zisă, rezultatele măsurătorilor sînt reprezentate, prin simboluri convenționale, în planuri sau hărți topografice. În Topometrie, rezultatele măsurătorilor și ale calculelor sînt concretizate prin coordonate sau prin alte valori numerice (distanțe, arii, etc.).

După cum se urmărește determinarea numai a proiecției orizontale a punctelor remarcabile ale unei porțiuni de teren, respectiv și situația lor, în altitudine, unul în raport cu altul, topografia se subdivide în *planimetrie* și *nivelment*.

Din punctul de vedere al gradului de precizie urmărit, se deosebesc: *topografie expeditivă*, în care scopul măsurătorilor e obținerea de crochiuri topografice și de hărți indicatoare sau de itinerar, și *topografie*

riguroasă sau *topografie de precizie*, în care scopul măsurătorilor e realizarea de planuri topografice sau determinarea precisă a coordonatelor punctelor terestre măsurate.

După domeniul în care e folosită, se deosebesc următoarele ramuri principale:

Topografie cartografică, scopul fiind construcția de hărți topografice; *topografie minieră*, scopul fiind ridicarea în plan a minelor și galeriilor subterane; *topografie forestieră*, scopul fiind indicarea în plan a pădurilor și întocmirea planurilor forestiere; *topografie cadastrală*, scopul fiind realizarea de planuri cadastrale, de comasări, etc.; *topografie tehnică*, scopul fiind realizarea de planuri necesare proiectării șoselelor, a căilor ferate, etc.

1. **Topologic, spațiu ~.** *Mat.:* Mulțime M împreună cu o topologie a sa. O aplicație f a unui spațiu topologic A într-un spațiu topologic B e *continuă*, dacă pentru orice mulțime deschisă D a lui B , $f^{-1}(D)$ (mulțimea elementelor din A , cari sînt duse de f în D) e deschisă în A . De exemplu, funcțiunea $f(x)=e^x$ e o aplicație continuă a lui R în R , $f(x, y)=x+y$ e o aplicație continuă a lui R^2 în R , iar $f(x)=(x, x)$ e o aplicație continuă a lui R în R^2 , R fiind dreapta reală (v. mai departe).

Dacă f e biunivocă și $f(A)=B$, și dacă f, f^{-1} sînt continue, f se numește *aplicație topologică* sau *omeomorfism*; două spații A, B , între cari există un omeomorfism, sînt *omeomorfe*; în particular, două *figuri* din plan sînt *omeomorfe* ca spații topologice, cu topologia relativă. Două spații omeomorfe au aceleași proprietăți topologice.

Există trei metode importante de a defini o topologie într-o mulțime M : a) fiind dată o familie \mathcal{F} de aplicații f_i ale mulțimii M , în spațiile topologice A_i , se poate considera cea mai puțin fină topologie a lui M , pentru care aplicațiile f_i sînt continue; b) fiind dată o familie \mathcal{G} de aplicații g_i ale spațiilor topologice B_i în mulțimea M , se poate considera cea mai fină topologie a lui M , pentru care aplicațiile g_i sînt continue; c) fiind dată o metrică pe mulțimea M , deci o funcțiune (distanța) care asociază la fiecare pereche (x, y) de elemente din M un număr nenegativ $d(x, y)$, astfel încît: 1°) $d(x, y) + d(y, z) \geq d(x, z)$, 2°) $d(x, y) = 0$ dacă și numai dacă $x=y$, 3°) $d(x, y) = d(y, x)$, se poate defini topologia în M , avînd ca bază interioarele sferelor din M , deci mulțimile $S_{x_0, r}$ de forma $S_{x_0, r} = \{x \in M; d(x, x_0) < r\}$. Interiorul sferei e format, deci, din punctele x din M , avînd distanța la un punct fix x_0 mai mică decît numărul pozitiv r ; atunci x_0 e centrul sferei, iar r e raza.

De exemplu, în mulțimea R a numerelor reale se poate defini distanța d prin formula: $d(x, y) = |x - y|$. Spațiul topologic obținut din R cu topologia dată de această distanță se numește *dreapta reală*. Analog, se definește spațiul euclidian n -dimensional, considerînd mulțimea R^n a sistemelor ordonate de n numere reale (x_1, \dots, x_n) și distanța:

$$d(x, y) = [(x_1 - y_1)^2 + \dots + (x_n - y_n)^2]^{1/2}$$

unde $x = (x_1, \dots, x_n)$, $y = (y_1, \dots, y_n)$.

Două spații R^n, R^m sînt omeomorfe, numai dacă $n=m$ (*teorema lui Brouwer a invariantei dimensiunii*).

Aplicațiile lui R^n în R definite de $f_i(x_1, \dots, x_n) = x_i$ sînt continue și cea mai fină topologie a lui R^n pentru care se menține această proprietate e topologia definită mai înainte, numită și *topologia naturală* a lui R^n .

R^n e spațiul topologic cel mai important în Matematică, fiind în același timp ușor de definit și prezentînd proprietăți nebanale; de asemenea, R^n servește la definirea celor mai frecvent întîlnite spații studiate pînă azi.

Astfel, *varietățile* sînt spații topologice avînd următoarele proprietăți: au bază numerabilă; sînt separate (orice două puncte distincte aparțin la două mulțimi deschise fără puncte comune); orice punct al spațiului aparține cel puțin unei mulțimi deschise omeomorfe cu spațiul R^n , n fiind un număr întreg fix, dimensiunea varietății. Exemple de varietăți: sfera, torul, planul proiectiv, planul punctat (din care s-a scos un număr de puncte), cilindrul, conul.

Fiind date mai multe spații topologice X_α , cari depind de un indice α , se poate defini un nou spațiu topologic X , numit *produsul cartesian* al spațiilor X_α . Punctele lui X sînt funcțiunile x , cari fixează în fiecare X_α un punct x_α . Pentru fiecare indice α se poate considera o aplicație p_α de la X la X_α , asociînd funcțiunii x punctul x_α fixat de x în X_α . Topologia lui X se definește ca cea mai puțin fină topologie a lui X pentru care funcțiunile p_α sînt toate continue.

De exemplu, spațiul R^n e omeomorf cu produsul cartesian a n drepte reale R .

Dacă se consideră un număr finit de spații X_1, \dots, X_p , punctele produsului lui cartesian $X_1 \times \dots \times X_p$ sînt simboluri de forma (x_1, \dots, x_p) , unde x_i e un punct din X_i ($i=1, 2, \dots, p$). Mulțimile de forma $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_p$ constituie o bază a produsului cartesian $X_1 \times \dots \times X_p$, D_i fiind mulțimi deschise în X_i .

Dacă X e un spațiu topologic și dacă A e o parte a lui X , *topologia relativă* a lui A are ca mulțimi deschise intersecțiunile lui A cu mulțimile deschise din X .

De exemplu, sfera cu n dimensiuni e submulțimea S^n a lui R^{n+1} , formată din punctele (x_1, \dots, x_{n+1}) avînd $x_1^2 + \dots + x_{n+1}^2 = 1$ și dotată cu topologia relativă a lui S^n în R^{n+1} . S^n e o varietate cu n dimensiuni.

S^1 e cercul; orice varietate cu o dimensiune e omeomorfă fie cu S^1 , fie cu R^1 .

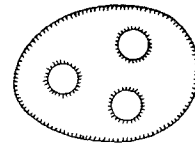
Mulțimea dreptelor cari trec prin originea $O=(0, \dots, 0)$ a spațiului R^{n+1} constituie *spațiul proiectiv* P^n . Asociînd fiecărui punct $x \neq 0$ din R^{n+1} dreapta Ox , se obține o aplicație f a spațiului $R^{n+1} - \{0\}$ în P^n . Luînd în $R^{n+1} - \{0\}$ topologia relativă de submulțime a lui R^{n+1} , topologia lui P^n e cea mai fină topologie a mulțimii P^n pentru care f e o aplicație continuă.

Un spațiu topologic X e *compact*, dacă din orice familie de mulțimi deschise, cari au proprietatea că reuniunea lor e X , se poate extrage o subfamilie finită cu aceeași proprietate. Exemple: spațiile S^n, P^n sînt compacte. Spațiul R^n nu e compact, deoarece din familia interioarelor sferelor de rază 1, cari acoperă spațiul R^{n+1} (au reuniunea egală cu R^{n+1}) nu se poate extrage o mulțime finită cu aceeași proprietate.

Produsul cartesian al unei familii de spații compacte e un spațiu compact.

Varietățile cu două dimensiuni (*suprafețe*) se împart în *suprafețe deschise* și în *suprafețe închise (compacte)*; de asemenea, o suprafață poate fi *orientabilă* sau *neorientabilă*. Suprafețele închise orientabile sînt sfera, torurile generalizate și sînt determinate, din punctul de vedere topologic, printr-un număr întreg nenegativ, g e n l lor. Două suprafețe închise orientabile sînt omeomorfe numai dacă au același gen. Sfera S^2 are genul 0. Suprafața de gen $p > 0$ e discul cu p găuri; pentru

$p=1$ se obține torul obișnuit; pentru $p=3$ suprafața e reprezentată în figură. Dacă S e o suprafață neorientabilă, există o suprafață orientabilă S' și o funcțiune continuă a lui S' pe S ,



Tor generalizat.

astfel ca orice punct din S să fie imaginea a exact două puncte din S' . Planul proiectiv P^2 e neorientabil și lui îi corespunde sfera S^2 ca suprafață S' .

Spațiile topologice în cari s-a definit și o structură algebrică (de grup, inel, spațiu vectorial, corp, etc.) prezintă interes deosebit. În acest caz, cele două structuri, algebrică și topologică, trebuie să satisfacă anumite condiții de continuitate (adunarea, înmulțirea, luarea inversului, înmulțirea cu un scalar trebuie să fie continue). Se obțin, în acest caz, un grup, respectiv un inel, un spațiu vectorial sau un corp topologic.

Singurele corpuri topologice conexe și local compacte sînt: corpul numerelor reale, corpul numerelor complexe și corpul numerelor cuaternionice. Un spațiu topologic e conex dacă nu se poate descompune în reuniunea a două submulțimi deschise nevide fără puncte comune. Spațiul topologic X e local compact, dacă orice punct din X aparține unei mulțimi deschise A , inclusă într-o mulțime B , care cu topologia relativă e compactă.

Spațiul R^n e un spațiu vectorial topologic, dacă e luat cu topologia naturală și cu structura de spațiu vectorial obișnuită.

Un grup topologic al cărui spațiu e o varietate e un grup Lie. Grupurile Lie de dimensiune 1 sînt comutative. Unui grup Lie oarecare i se poate asocia o algebră de numere hiper-complexe (algebra Lie a grupului). Proprietățile grupurilor Lie sînt conținute în mare măsură în structura algebrilor Lie asociate.

Spațiile vectoriale și inelele topologice apar în special în probleme de Analiză și sînt studiate mai ales în Analiza funcțională.

Un exemplu important de inel topologic e mulțimea funcțiilor continue, cu valori reale, pe un spațiu compact dat X . În acest inel, adunarea și înmulțirea se definesc cu formulele:

$$(f \cdot g)(x) = f(x)g(x), \quad x \in X$$

$$(f + g)(x) = f(x) + g(x),$$

iar topologia e dată de distanța

$$d(f, g) = \max_{x \in X} |f(x) - g(x)|.$$

1. Topologie. 1 Mat.: Ramură a Matematicelor, care studiază proprietățile spațiilor topologice. Se deosebesc: *topologia generală*, utilizînd în special raționamente de teoria mulțimilor; *topologia algebrică* (combinatorie, după numirea veche), care asociază spațiilor topologice invarianți algebrici, astfel încît unor spații omeomorfe să le corespundă invarianți egali sau isomorfi. *Topologia diferențială* studiază proprietățile varietăților dotate cu structură diferențială (v. mai departe). Invarianții mai importanți cari se pot asocia spațiilor topologice sînt *dimensiunea*, *grupurile de omotopie*, *grupurile de omologie* și *grupurile de coomologie*.

Dimensiunea spațiului topologic X e cel mai mic număr întreg n , pentru care, oricare ar fi acoperirea U a lui X , există o acoperire U' , mai fină decît U , astfel încît orice punct din X să aparțină la cel mult $n+1$ mulțimi din U' . O acoperire U a spațiului topologic X e o familie de mulțimi deschise, a căror reuniune e X . O acoperire U' e mai fină decît U , dacă orice mulțime a acoperirii U' aparține cel puțin unei mulțimi a acoperirii U .

Dimensiunea, în acest sens, a spațiului R^n e chiar n .

Grupurile de omotopie ale unei perechi de spații topologice X, A ($A \subset X$) depind de un număr natural n și de un punct $x_0 \in A$ și se notează cu $\pi_n(X, A, x_0)$. Grupul $\pi_n(X, A, x_0)$ se definește considerînd aplicațiile continue f ale cubului $I^n = \{(x_1, \dots, x_n); 0 \leq x_i \leq 1, i=1, \dots, n\} \subset R^n$, în X , avînd proprietățile

$$f(I^{n-1}) \subset A, \quad f(J^{n-1}) = \{x_0\},$$

unde I^{n-1} e fața lui I^n dată de $x_n=0$, iar J^{n-1} e reuniunea celorlalte $2n-1$ fețe ale lui I^n .

În mulțimea F_n a aplicațiilor f se definește o lege de compunere $(f, g) \rightarrow fg$ prin formula:

$$(fg)(t_1, \dots, t_n) = \begin{cases} f(2t_1, t_2, \dots, t_n), & 0 \leq t_1 \leq \frac{1}{2} \\ g(2t_1-1, t_2, \dots, t_n), & \frac{1}{2} \leq t_1 \leq 1. \end{cases}$$

Două aplicații f_0, f_1 din F_n se numesc *omotope* dacă există o aplicație continuă h a spațiului topologic $I^n \times I$ în X , astfel încît:

$$h(I^{n-1} \times I) \subset A, \quad h(J^{n-1} \times I) = \{x_0\}$$

și astfel încît:

$$h(I^n \times \{0\}) = f_0, \quad h(I^n \times \{1\}) = f_1.$$

Dacă aplicațiile f_0, f_1 (g_0, g_1) sînt omotope, produsele $f_0 g_0, f_1 g_1$ sînt de asemenea omotope. Omotopia e o relație de echivalență care împarte mulțimea F_n în clase și ultima proprietate arată că se poate defini o lege de compunere între clase.

Grupul de omotopie $\pi_n(X, A, x_0)$ e mulțimea claselor de echivalență, dotată cu această lege de compunere.

$\pi_n(X, A, x_0)$ e grupul de omotopie relativă de dimensiune n a perechii (X, A) . Dacă $\{x_0\} = A$, acest grup se notează cu $\pi_n(X, x_0)$ și se numește *grupul de omotopie absolută* a spațiului X , cu punctul fix x_0 . Dacă X e conex prin arce, grupurile $\pi_n(X, x_0), \pi_n(X, x_1)$ sînt isomorfe, oricare ar fi punctele x_0, x_1 din X . Grupurile de omotopie ale unui spațiu dau indicații asupra numărului de găuri cari trebuie umplute, pentru ca spațiul să devină asemănător cu spațiul R^n , care nu are găuri. De exemplu, dacă din spațiul obișnuit R^3 se scoate o sferă plină, domeniul rămas are grupul de omotopie π_2 cu un generator, corespunzător găurii ce o prezintă.

Grupurile $\pi_n(X, A, x_0)$, ($n \geq 3$) și $\pi_n(X, x_0)$, ($n \geq 2$) sînt comutative. Grupul $\pi_1(X, x_0)$ e *grupul fundamental* sau *grupul lui Poincaré* al spațiului X și în general nu e comutativ.

Grupurile de omotopie ale spațiului R^n sînt toate triviale (se reduc la elementul unitate). Grupurile de omotopie π_i ale sferei S^n sînt triviale pentru $i < n$; $\pi_n(S^n)$ e isomorf cu grupul aditiv al numerelor întregi. Pentru $i > n$, calculul grupurilor $\pi_i(S^n)$ prezintă dificultăți mari.

Grupurile de omotopie ale unei suprafețe sînt triviale pentru dimensiunile mai mari decît 1. Grupul fundamental al unei suprafețe compacte orientabile de gen p e grupul cu $2p$ generatori $a_1, \dots, a_p, b_1, \dots, b_p$, legați printr-o singură relație $a_1 b_1 a_1^{-1} b_1^{-1} a_2 b_2 a_2^{-1} b_2^{-1} \dots a_p b_p a_p^{-1} b_p^{-1} = 1$. Grupul fundamental al spațiului proiectiv P^n e grupul ciclic de ordinul 2, deci are două elemente e, a , cu legile de compunere $e^2=e, ea=ae=a, a^2=e$.

Un spațiu conex prin arce X e *simplu conex*, dacă grupul său fundamental e trivial. Deci R^n, S^n sînt simplu conexe, dar P_n și suprafețele de gen $p > 0$ nu sînt simplu conexe. De asemenea, scoțînd din R^2 un număr de puncte, sau din R^3 un număr de drepte, se obțin spații cari nu mai sînt simplu conexe. Grupul fundamental al domeniului plan limitat de un cerc C și de p cercuri interioare disjuncte C_i e grupul liber cu p generatori.

Grupurile de omologie și coomologie au la bază noțiunea de *complex*. Ele dau indicații asupra subspațiilor dintr-un spațiu dat, cari nu au frontieră și cari nu sînt frontiere ale altor subspații.

Conceptul de complex, simplicial sau abstract, servește la precizarea acestor proprietăți ale unui subspațiu, de a nu avea frontieră și de a nu fi frontiere ale altor subspații. În general, un subspațiu fără frontieră se numește *ciclu*. De exemplu cercul sau sfera din R^3 sînt ciclu. Un arc de cerc sau o zonă sferică nu sînt însă ciclu, frontierele lor fiind formate respectiv din două puncte și două cercuri.

În spațiul R^3 , orice ciclu e o frontieră. De exemplu, cercul e frontiera interiorului său, sfera la fel. Din contra, un inel circular are ciclu cari nu sînt frontiere. De exemplu, un cerc din inel, concentric cu el, nu e frontieră.

Complexul simplicial se definește cu ajutorul simplexului standard Δ^n , care e mulțimea punctelor din R^{n+1} , ale căror coordonate, notate x_0, \dots, x_n , verifică relațiile

$$x_0 \geq 0, x_1 \geq 0, \dots, x_n \geq 0, x_0 + x_1 + \dots + x_n = 1.$$

Anulînd un număr de coordonate x_{i_1}, \dots, x_{i_p} , se obține o

față de dimensiune $n-p$ a lui Δ^n , notată cu $\Delta_{i_1 \dots i_p}^n$. Anulînd n coordonate, se obțin vîrfurile A_i ale lui Δ^n , cari au toate coordonatele nule, afară de una x_i , egală cu 1. Fața $\Delta_{i_1 \dots i_p}^n$ conține $n-p+1$ vîrfuri ale lui Δ^n , anume vîrfurile A_j cu $j \neq i_1, \dots, i_p$. Invers, $n-p+1$ vîrfuri $A_{j_0}, A_{j_1}, \dots, A_{j_{n-p}}$ ale lui Δ^n definesc o față de dimensiune $n-p$ a lui Δ^n , ce se poate nota cu $(A_{j_0} \dots A_{j_{n-p}}) = \Delta_{i_1 \dots i_p}^n$ ($j_k \neq i_l; k=0, \dots, n-p, l=1, \dots, p$).

Un complex simplicial e o mulțime K de fețe ale lui Δ^n , care odată cu o față $(A_{j_0}, \dots, A_{j_r})$ conține orice față generată de o parte din vîrfurile A_{j_0}, \dots, A_{j_r} , deci orice față a lui Δ^n conținută în $(A_{j_0}, \dots, A_{j_r})$. De exemplu, toate fețele lui Δ , formează un complex simplicial.

Mulțimea punctelor fețelor din K , dotată cu topologia relativă dată de R^{n+1} , se notează cu $|K|$ și se numește *poliedrul* asociat complexului simplicial K . Un astfel de poliedru e bilater.

Două complexe simpliciale K_1, K_2 distincte pot avea poliedrele $|K_1|, |K_2|$ omeomorfe.

Un *complex de lanțuri* sau *complex abstract* e un șir de grupuri abeliene C_0, C_1, C_2, \dots și un șir de omomorfisme $\partial_0, \partial_1, \partial_2, \dots, \partial_i$ fiind definit pe C_i cu valori în C_{i-1} , astfel ca produsul omomorfismelor $\partial_{i-1} \partial_i$ să fie nul. Subgrupul lui C_q , format din elementele a avînd $\partial_q a = 0$, se notează cu Z_q și se numește grupul q -ciclor. Elementele de forma $\partial_{q+1} a'$, ($a' \in C_{q+1}$), formează un subgrup B_q al lui Z_q , numit *grupul frontierelor*.

Grupul cît Z_q/B_q se numește grupul de omologie de dimensiune q al complexului considerat și se notează cu H_q .

Fiind dat un complex simplicial K , i se poate asocia un complex de lanțuri, notînd cu C_q grupul abelian liber generat de fețele $(A_{j_0}, \dots, A_{j_q})$ ale lui K , unde $j_0 < j_1 < \dots < j_q$.

Omomorfismul ∂_q se definește prin formula

$$\partial(A_{j_0} \dots A_{j_q}) = \sum_{i=0}^q (-1)^i (A_{j_0}, \dots, A_{j_{i-1}}, A_{j_{i+1}}, \dots, A_{j_q}).$$

Grupurile de omologie H_q ale acestui complex de lanțuri se numesc grupurile de omologie ale complexului simplicial K și se notează cu $H_q(K)$.

Două complexe K_1, K_2 , avînd poliedrele $|K_1|, |K_2|$ omeomorfe, au grupurile de omologie isomorfe (*teorema de invarianță*). Această teoremă permite definirea grupurilor de omologie ale unui spațiu topologic X , omeomorf cu un poliedru $|K|$, punînd $H_q(X) = H_q(K)$. Spațiile cu această proprietate se numesc *triangulabile*. Sfera S^n , spațiul proiectiv P^n și în general *varietățile cu structură diferențiabilă* sînt triangulabile.

Sfera S^2 e omeomorfă; deci se poate identifica, din punctul de vedere topologic, cu poliedrul format din fețele de dimensiune 2 ale lui Δ^3 , care e un tetraedru. Acest poliedru e asociat complexului K format din fețele de dimensiune 0, 1 și 2 ale lui Δ^3 . Torul se poate identifica cu poliedrul asociat unui complex simplicial format din 18 fețe de dimensiune 2, 27 fețe de dimensiune 1 și 9 vîrfuri. Identificînd aceste vîrfuri cu vîrfurile simplexului standard Δ^3 , torul se identifică cu poliedrul asociat unui complex K , format din 18 fețe de dimensiune 2 ale lui Δ^3 .

Grupurile de omologie $H_q(X)$ ale unei varietăți X de dimensiune n sînt triviale pentru $q > n$. Singurele grupuri netriviale ale sferei S^n sînt grupurile $H_0(S^n)$ și $H_n(S^n)$, cari sînt isomorfe cu grupul aditiv al numerelor întregi Z . Grupurile de omologie ale unei suprafețe compacte orientabile S , de gen p sînt date de formulele:

$$H_0(S) = H_2(S) = Z, H_1(S) = Z^{2p},$$

Z^{2p} fiind produsul direct a $2p$ grupuri Z .

Grupurile de omologie ale varietăților sînt legate de perioadele integralelor cari se pot defini pe varietăți și au apărut inițial în studiul integralelor abeliene pe o *suprafață riemanniană*.

Grupurile de omologie se pot defini și pentru un spațiu topologic X , care nu e triangulabil (*omologia singulară*). Se notează cu Σ_q mulțimea aplicațiilor continue f ale lui Δ^q în X . Σ_q generează un grup abelian liber $C_q(X)$. Pe $C_q(X)$ se definește un omomorfism ∂_q în $C_{q-1}(X)$ prin formula:

$$\partial_q f = \sum_{i=0}^q (-1)^i f_i,$$

în care $f_i \in \Sigma_{q-1}$ e dată de formula:

$$f_i(x_0, \dots, x_{q-1}) = f(x_0, \dots, x_{i-1}, 0, x_i, \dots, x_{q-1}).$$

Grupurile C_q și omomorfismele ∂_q formează un complex de lanțuri, ale cărui grupuri de omologie se numesc *grupurile de omologie singulară* ale lui X și se notează cu $H_q(X)$. Dacă X e triangulabil, aceste grupuri sînt isomorfe cu cele definite anterior.

Dacă $\{C_q, \partial_q\}$ e un complex de lanțuri și G un grup abelian, se notează cu $C^q(G)$ mulțimea omomorfismelor h ale lui C_q în G . Dacă h_1, h_2 sînt două astfel de omomorfisme, se definește suma lor $h_1 + h_2$ punînd

$$(h_1 + h_2)(x) = h_1(x) + h_2(x), x \in C_q.$$

C_q devine astfel grup abelian. Se poate defini un omomorfism δ^q de la C^q la C^{q+1} , prin formula

$$(\delta^q(h))(x) = h(\partial_{q+1}(x)), (x \in C_{q+1}).$$

Avem $\delta^{q+1} \delta^q = 0$. Elementele lui $C^q(G)$ se numesc *colanțurile* cu valori în G ale complexului considerat. Colanțurile h avînd

$\mathcal{Z}^q(h) = 0$ se numesc *cocicli*, iar colanțurile de forma $\mathcal{Z}^{q-1}(h')$, $h \in C^{q-1}$, se numesc *cofrontiere*. Cociclii formează un subgrup $Z^q(G)$ al lui $C^q(G)$, iar cofrontierele formează un subgrup $B^q(G)$ al lui $Z^q(G)$. Grupurile cât $H^q(G) = Z^q(G)/B^q(G)$ se numesc *grupurile de coomologie* cu coeficienți în G ale complexului de lanțuri considerat. Aplicând complexului de lanțuri singulare ale spațiului X , se obțin grupurile de coomologie singulară a lui X , cu coeficienți în G .

Dacă f, g sînt două aplicații continue ale spațiului topologic X în spațiul topologic Y , se spune că f, g sînt *omotope*, dacă există o aplicație continuă $h: X \times [0, 1] \rightarrow Y$, astfel ca

$$h(x, 0) = f(x), \quad h(x, 1) = g(x),$$

pentru orice $x \in X$. Se spune în acest caz că h constituie o *omotopie* a aplicațiilor f, g sau o *deformare continuă* a aplicației f în aplicația g . Dacă X e un subspațiu al lui Y și f e aplicația de incluziune $i: X \subset Y$ care asociază fiecărui punct $x \in X$ același punct, considerat în Y , se mai spune că h e o *deformare continuă* a lui X în $g(X)$ în Y .

Topologia algebrică a introdus de asemenea noțiuni noi, cum sînt cele de *spațiu fibrat* și *fascicul*, cari au aplicații importante în geometria diferențială, în teoria funcțiilor de mai multe variabile complexe sau în geometria algebrică.

Un *spațiu fibrat* e un triplet (B, p, X) , format dintr-un spațiu topologic B (spațiul total), dintr-un spațiu topologic X (baza) și dintr-o aplicație continuă p (proiecția) de la B la X . Această aplicație trebuie să verifice condiția de ridicare a omotopiei: Dacă f e o aplicație continuă a unui poliedru P în B și dacă h e o aplicație continuă a lui $P \times I$ în X , astfel încît $pf =$ restricția lui h la $P \times \{0\}$, trebuie să existe o aplicație continuă k a lui $P \times I$ în B , astfel încît $pk = f$ și $f =$ restricția lui k la $P \times \{0\}$. Imaginea inversă $p^{-1}(x)$ a unui punct $x \in X$ se numește *fibra* în x și se notează F_x .

Probleme importante în teoria spațiilor fibrante sînt: clasificarea spațiilor fibrante cînd se dă baza X și se cere ca fibrele F_x să fie omeomorfe cu spațiul unui anumit grup topologic G ; stabilirea unor relații între grupurile de omologie, coomologie și omotopie ale spațiului total, bazei și fibrei; determinarea secțiunilor, deci aplicațiilor continue s ale lui X în B , astfel încît $s(x) \in F_x$ pentru orice $x \in X$.

Cu ajutorul spațiilor fibrante se obțin noi invarianți topologici ai spațiilor topologice, și de asemenea se obțin metode noi de calcul al grupurilor de omologie și omotopie.

Exemple de spații fibrante: Vectorii normali la o suprafață din R^3 formează un spațiu fibrat, avînd suprafața ca bază și dreapta reală ca fibră. Vectorii tangenți la o varietate diferențibilă V formează un spațiu fibrat, fibra fiind un spațiu vectorial. Existența unei secțiuni nenule nicăieri în acest spațiu fibrat revine la existența unui cîmp continuu de vectori tangenți la V . Dacă $V = S^2$, un astfel de cîmp nu există, dar pentru $V = S^3$ există cîmpuri continue de vectori tangenți.

Studiul secțiunilor conduce la clasele caracteristice, cari sînt elemente ale grupurilor de coomologie ale bazei X .

Un *fascicul* de grupuri abeliene (sau de inele) peste un spațiu topologic X e o pereche (F, p) , formată dintr-un spațiu topologic F și dintr-o aplicație continuă p a lui F în X , astfel încît: orice punct f din F aparține unei mulțimi deschise, care e aplicată omeomorf de p pe o mulțime deschisă a lui $p(f)$; $F_x = p^{-1}(x)$ e un grup abelian (inel), pentru orice $x \in X$; suma $f+g$ sau diferența $f-g$ (produsul de f, g) a două elemente avînd $p(f) = p(g)$ e o funcțiune continuă de f, g .

Exemplu: Dacă f, g sînt două funcțiuni definite pe două mulțimi deschise U, V cari conțin un punct $x \in X$, se scrie $\sim fg$, dacă $f=g$ pe o submulțime deschisă W a intersecțiunii

lui U cu V . S-a introdus astfel o relație de echivalență în mulțimea funcțiilor f , definite pe X , în jurul punctului x . Clasele de echivalență definite de această relație se numesc *germeni de funcțiuni continue* în x . Mulțimea germenilor de funcțiuni continue, definite în diferitele puncte ale lui X , constituie un fascicul de inele peste X , numit *fasciculul de germeni de funcțiuni reale continue* pe X .

O *structură diferențibilă, analitică sau algebrică*, revine la indicarea unui subfascicul al acestui fascicul, deci a unui fascicul (F', p') avînd $F' \subset F$ și $p' =$ restricția lui p la F' . Noțiunea de fascicul permite astfel un studiu unitar al varietăților diferențibile, analitice sau algebrice (varietăți cu structuri diferențibile, analitice sau algebrice). În cazul varietăților diferențibile, F' e format din germeni de funcțiuni diferențibile, iar în cazul varietăților analitice, F' e format din germeni de funcțiuni analitice, cari se pot defini prin elemente tayloriene (serii convergente în jurul unui punct, de puterile pozitive ale coordonatelor).

Un spațiu fibrat (B, p, X) avînd spațiul X ca bază și fibra spațiu vectorial permite să se asocieze lui X un fascicul, și anume fasciculul de germeni de secțiuni locale ale spațiului fibrat. Se numește *secțiune locală* a lui (B, p, X) o aplicație continuă s a unei mulțimi deschise U a lui X în B , astfel încît $s(x) \in F_x$ pentru orice $x \in U$. Două secțiuni s, s' în jurul lui x definesc același germen, dacă ele coincid într-o mulțime deschisă care conține pe x .

De exemplu, dacă se consideră spațiul fibrat al vectorilor normali la o suprafață S din R^3 , secțiunile locale sînt cîmpurile de vectori normali la S , definite pe mulțimile deschise de pe S . Dacă suprafața S e orientabilă, vectorii normali la S , luați de o aceeași parte a lui S și unitari, formează o secțiune definită pe toată suprafața S . Dacă însă S nu e o suprafață orientabilă, de exemplu dacă S e o bandă a lui Möbius, atunci nu există, în spațiul fibrat al vectorilor normali, nici o secțiune pe întreaga suprafață, dar există secțiuni locale. Încercînd prelungirea unei astfel de secțiuni, se obține la un moment dat o *obstrucție*, care e un invariant algebric ce exprimă neorientabilitatea suprafeței S .

1. Topologie. 2. Mat.: Mulțime T de părți ale unei mulțimi M , supusă condițiilor: orice reuniune de mulțimi din T e o mulțime din T și orice intersecțiune finită de mulțimi din T e o mulțime din T . Sin. Structură topologică.

Mulțimea vidă e o parte a lui M și e egală cu reuniunea unei familii vide de părți a lui M , ce pot fi considerate în T . Deci mulțimea vidă e în T . De asemenea, mulțimea totală e un element din T . Elementele mulțimii T se numesc *mulțimi deschise* ale topologiei. Complementarele lor față de M se numesc *mulțimi închise*.

Aceeași topologie T se poate defini dual, cu ajutorul mulțimilor închise, cari trebuie să satisfacă condițiilor: orice intersecțiune de mulțimi închise e o mulțime închisă, orice reuniune finită de mulțimi închise e o mulțime închisă.

Alte definiții folosesc noțiunile de vecinătate a unui punct sau de închidere a unei mulțimi (v. sub Structură 1).

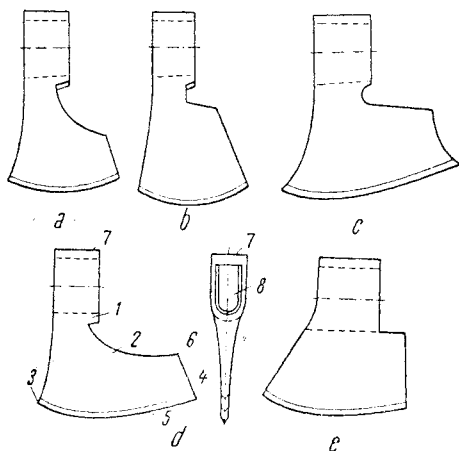
Într-o aceeași mulțime M se pot defini mai multe topologii. Fiind date două topologii T_1, T_2 în M , se spune că T_1 e mai fină decît T_2 (majorează pe T_2), dacă orice mulțime deschisă (închisă) în T_2 e deschisă (închisă) și în T_1 .

De exemplu, topologia discretă a mulțimii M e mai fină decît orice altă topologie a lui M . Mulțimile deschise în topologia discretă sînt toate părțile lui M . De asemenea, orice topologie a lui M majorează topologia *trivială*, care are numai două mulțimi deschise: mulțimea totală M și mulțimea vidă.

O submulțime B a mulțimii T de părți deschise se numește *bază* a topologiei T , dacă orice mulțime deschisă e o reuniune de mulțimi din B .

Fiind dată o familie arbitrară F de părți ale lui M se poate defini topologia cel mai puțin fină T , care are mulțimile din F deschise; o mulțime deschisă oarecare a acestei topologii e o reuniune (finită sau infinită) de intersecțiuni finite de mulțimi din familia F . Familia F se numește *sub-bază* a topologiei T ; intersecțiunile finite de mulțimi din F constituie o bază a lui M .

1. **Topometrică, ridicare** ~. *Topog.* V. sub Ridicare 2.
2. **Topometrice, tabele** ~. *Topog.*: Tabele numerice cari servesc la efectuarea calculului unei ridicări topometrice.
3. **Topometrie**. *Topog.*: Diviziune a Topografiei, care se ocupă cu reprezentarea numerică, pe bază de coordonate spațiale, a punctelor terestre caracteristice ale unei mici suprafețe de teren, ridicate pe cale topometrică.
4. **Topometru**. *Topog.*: Tehnician specializat în Topometrie (v.).
5. **Topor, pl. topoare**. 1. *Ut., Ind. lemn.*: Unealtă tăietoare compusă dintr-o masă activă de oțel cu un tăiș — numită corpul toporului (v. fig. 1 d) — cu care e solidarizată o coadă



1. Topoare.

a) topor de uz general; b) topor de uz casnic, pentru spart lemne; c) topor pentru cioplit traverse; d) topor de uz casnic, pentru cioplit; e) topor de uz forestier pentru curățit de crengi și de cioturi; 1) corp; 2) leafă (pană); 3) vîrf; 4) barbur; 5) tăiș; 6) prag; 7) față (muchie); 8) ochi.

de lemn, numită și *toporiște*, cu axa în planul tăișului, și care se folosește prin lovire la curățitul lemnului (de ex. trunchiuri), de cioturi și de crengi, la despicatul lemnului și, uneori, la cioplit (de ex. cioplirea traverselor). Toporul se mînuiește, în general, cu ambele mîini. Toporul, care e mai mic și mai ușor decît *securea* (v.), se deosebește de aceasta și prin forma corpului, avînd un prag.

În Estul țării noastre, termenii *topor* și *secure* se folosesc cu sensuri schimbate între ele, față de cele indicate mai sus.

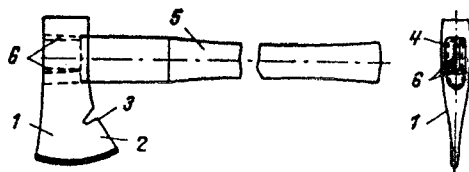
Corpul toporului, care are un plan de simetrie care cuprinde axa cozii, e format din următoarele părți: *capul* toporului, care are secțiunea transversală dreptunghiulară și aproape constantă și e terminat cu *fața* toporului, în general plană (numită și *muchia* toporului); *ochiul* toporului, în care se fixează *coada*; *leafa* toporului (sau *pana* toporului), în formă de pană, terminată cu *tăișul* curb și cuprins în planul de simetrie al corpului, la *leafă* deosebindu-se și următoarele părți: *vîrful*, *barburul* și *pragul* sau *călcîiul* (v. fig. 1 d). *Tăișul* e curb și are dimensiunea paralelă cu axa cozii, a secțiunii prin *leafă*, crește continuu și asimetric spre *tăiș*. *Coadă* a toporului, numită și *toporiște*, de lemn greu fisibil (de ex.: de corn,

de frasin, salcîm, etc.), are axa dreaptă și secțiunea transversală, de regulă, constantă. *Coadă* se fixează în ochiul din cap prin pene sau prin armături prinse de *coadă* cu șuruburi de lemn.

Corpul se confecționează din oțel, prin forjare; ochiul se ștanțează. *Fața* și *tăișul* sînt polizate, călite, apoi revenite pe circa 1/3 din înălțimea *leafii*.

Forma și dimensiunile corpului și ale cozii depind de scopul în care e folosit toporul; de exemplu: *toporul pentru spart lemne*, pentru uz casnic (v. fig. 1 b); *toporul pentru cioplit traverse* (v. fig. 1 c); *toporul de uz general* (v. fig. 1 a); *toporul forestier pentru curățit*, adică pentru detașat crăci și cioate (v. fig. 1 e); *toporul pentru cioplit* (v. fig. 1 d); etc.

Un topor de uz special e *toporul mic de pompier* sau *toporul de pompier* (v. fig. 11), care are corpul cu masă de circa 1,100 kg și cu pragul dispus aproximativ la mijlocul *leafii*. La



11. Toporaș de pompier.

1) corp; 2) leafă; 3) prag; 4) ochi; 5) coadă; 6) pene.

toporașul de pompier, corpul e polizat pe toată suprafața. Corpul e calat pe *coadă* cu două pene dispuse în T. E mînuit, de regulă, cu o singură mînă. Toporașul e purtat la centură, într-un toc de piele sau de pînză.

6. ~ **-tîrnăcop, pl. topoare-tîrnăcoape**. *Ut., Tehn.*: Unealtă tăietoare a pompierului, al cărei corp are la un capăt o *leafă* terminată cu un *tăiș* curb, iar la celălalt capăt un *vîrf* ascuțit, curbat spre *coadă* (v. fig.). *Tăișul* și *vîrful* sînt cuprinse în planul de simetrie al corpului, care cuprinde și axa cozii. *Coadă* e scurtă și e calată în ochiul corpului cu armături prinse cu șuruburi de lemn. Toporul-tîrnăcop poate fi mînuit și cu o singură mînă. Se poartă la centură, într-un toc de piele sau de pînză.

1) corp; 2) leafă de topor; 3) vîrf de tîrnăcop; 4) armatură de tablă; 5) coadă.

Topor-tîrnăcop.

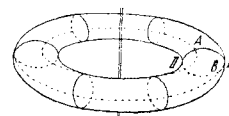
7. **Topor**. 2. *Ut., Ind. lemn.*: Sculă constituită din corpul de oțel al toporului, în accepțiunea Topor 1. Sin. Corpul toporului.

8. **Topor francez**. *Ut., Ind. lemn, Cs.*: Sin. *Ceslă* de sabotat. V. sub Sabotarea traversei.

9. **Toporiște, pl. toporiști**. *Ut., Ind. lemn.*: Sin. *Coadă* de topor. V. sub Topor 1.

10. **Tor, pl. toruri**. 1. *Geom.*: Suprafață de rotație ale cărei curbe meridiene sînt cercuri avînd centrele la o aceeași distanță de axa de rotație. Torul e generat deci prin mișcarea de rotație a unui cerc în jurul unei drepte situate în planul cercului și care nu conține centrul lui (v. fig.).

Torul se prezintă și ca o suprafață tubulară fiind înfășurătoarea unei familii (S_2) cu un parametru de sfere egale de rază b ale căror centre aparțin unui cerc fix (Γ) de rază a



Tor.

Raportînd spațiul la un reper cartesian ortogonal cu originea O în centrul cercului (Γ), axele x', y' fiind în planul cercului, acest cerc e reprezentat de ecuațiile

$$(1) \quad x^2 + y^2 = a^2, \quad z = 0$$

iar familia de sfere (S_λ) e reprezentată de ecuația

$$(x - \lambda)^2 + (y - \mu)^2 + z^2 - b^2 = 0,$$

între λ și μ existînd relația

$$\lambda^2 + \mu^2 = a^2.$$

Ecuația torului e:

$$(2) \quad f \equiv (x^2 + y^2 + z^2 + a^2 - b^2)^2 - 4a^2(x^2 + y^2) = 0.$$

Torul e o suprafață de ordinul 4 care conține cercul absolut al spațiului ca linie dublă și care admite plane bitangente. Secțiunea suprafeței (2) printr-un astfel de plan bitangent e o cuartică singulară formată din două cercuri.

O sferă din familia (S_λ) admite reprezentarea parametrică:

$$(3) \quad \begin{cases} x = a \cos t + b \cos u \sin v \\ y = a \sin t + b \sin u \sin v \\ z = b \cos v. \end{cases}$$

Cercul caracteristic, adică cercul de-a lungul căruia torul e tangent la sfera (3), corespunde relației

$$t = u,$$

adică e cercul mare al sferei (3) al cărui plan conține axa $z'z$.

Reprezentarea parametrică a torului e deci:

$$4) \quad \begin{cases} x = (a + b \sin v) \cos u \\ y = (a + b \sin v) \sin u \\ z = b \cos v. \end{cases}$$

Cele două forme diferențiale pătratiche asociate acestei reprezentări (v. Suprafață):

$$(5) \quad \begin{cases} \varphi_1 = (a + b \sin v)^2 du^2 + b^2 dv^2 \\ \varphi_2 = (a + b \sin v) \sin v du^2 + b^2 dv^2, \end{cases}$$

iar curbura medie și curbura totală sînt date de formulele:

$$(6) \quad K_m = \frac{a + 2b \sin v}{b(a + b \sin v)}, \quad K_t = \frac{\sin v}{b(a + b \sin v)}.$$

Între razele principale de curbură există relația:

$$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} - \frac{b}{R_1 R_2} = \frac{1}{b};$$

deci torul e o suprafață de tip Weingarten (v. Suprafață Weingarten).

Cele două familii de linii de curbură sînt formate din cercuri; prin urmare, torul e o ciclidă (v. Ciclidă). Genul topologic al torului e: $p = 1$.

1. **Tor.** 2. *Arh.*: Mulară convexă, de obicei cu profilul semi-circular, folosită în compoziția bazelor coloanelor antice, în arhitectura romanică la decorarea arhivoltelor — și în cea gotică la formarea nervurului. Stilul gotic folosește și un tor de secțiune eliptică (*toroid*), profilul fiind format din două arce de cerc cari se intersectează în unghi ascuțit.

2. **Torbernit.** *Mineral.*: $\text{Cu}(\text{UO}_2)_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$. Fosfat bazic hidratat de cupru și uraniu, care se formează în pegmatite și în zonele de oxidare ale zăcămintelor hidrotermale de uraniu, wolfram, staniu, etc., cari conțin în minereurile primare diverse minerale de uraniu și fosfor (v. și Uranite).

Conține 7,70% CuO , 57,50% UO_3 , 14,50% P_2O_5 și 20,30% H_2O . La 45° pierde patru molecule de apă și se transformă în metatorbernit.

Cristalizează în sistemul tetragonal, clasa ditetragonal-bipiramidală, în cristale mici, bine conturate, cu habitus tabular.

Se întîlnește, de obicei, sub formă de mase solzoase și pulverulente și, rar, în concreștere cu autunitul (v.):

Are culoare verde de smaragd și luciu sticlos (pe fețele de clivaj sidefos). Prezintă clivaj perfect după (001). Are duri-tatea 2...2,5, gr. sp. 2,3...3,6 și indicii de refracție: $n_p = 1,576 \dots 1,582$ și $n_m = 1,590 \dots 1,592$.

Se topește la flacăra suflătorului, dînd o globulă neagră și se disolvă în HNO_3 . E puternic radioactiv.

3. **Torcătorie, pl. torcătorii.** *Ind. text.:* Sin. Filatură (v.).

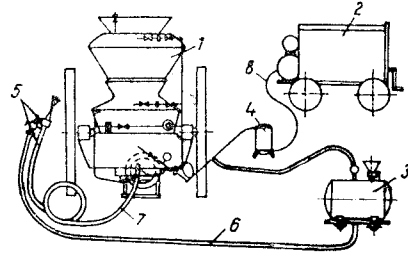
4. **Torcretare.** *Cs.:* Procedeu de preparare și de punere în operă specială a unui mortar de ciment sau a unui beton cu agregate fine, sub presiunea aerului comprimat, cu ajutorul unei instalații de torcretat.

Instalația de torcretat (v. fig. 1) se compune dintr-o mașină de torcretat, dintr-un compresor, un rezervor de apă, un filtru de aer, un furtun cu injector, și din conductele respective de aer, apă și amestec uscat.

Torcretarea se folosește la executarea unui strat de beton impermeabil (de ex. la rezervoare, tunele, etc.), pentru corectarea unor defecte de turnare a betonului, la betonarea porțiunilor degradate ale construcțiilor de beton armat, la executarea unor tencuieli de calitate superioară, pentru acoperirea unor elemente de lemn sau de metal cu un strat ignifug, pentru realizarea unui finisaj decorativ al construcțiilor, etc.

Amestecul umed care iese din injector e proiectat pe un cofraj dinainte pregătit sau pe fața unui element de construcție executat în prealabil și care trebuie acoperit cu beton torcretat. Pentru elemente de construcție noi e suficient să se execute numai un cofraj pe o singură parte a acestora și care, după întărirea betonului, poate fi scos și folosit din nou. Dacă trebuie aplicat un strat de mortar sau de beton torcretat pe o suprafață mare (pentru reparații, izolări, tencuieli speciale, etc.), suprafața respectivă trebuie pregătită în prealabil, prin curățire cu un aparat de sablat (în acest scop poate fi folosit chiar aparatul de torcretat), și prin spălarea ei cu apă.

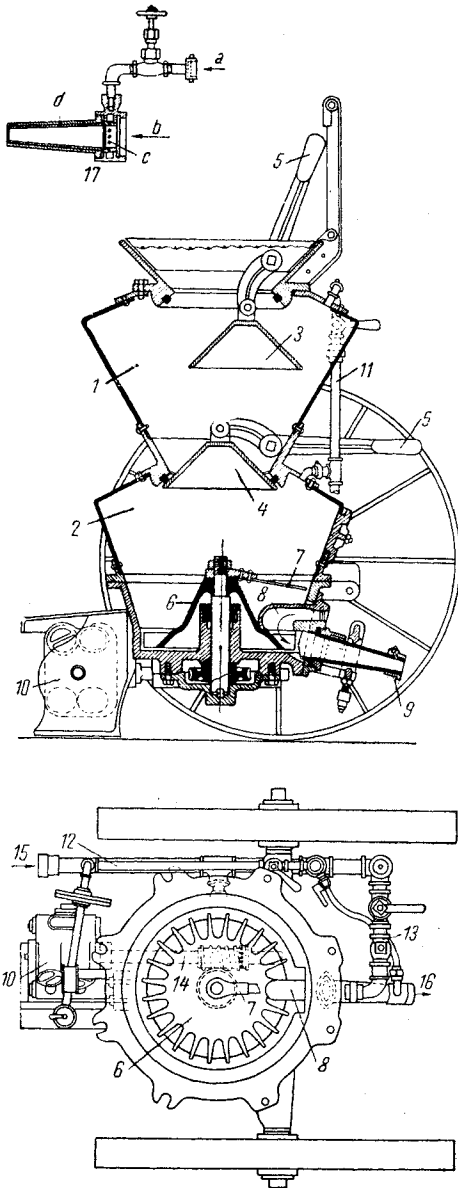
În timpul lucrului se ține injectorul la distanța de circa 1 m de la suprafața care se torcretează, iar vîna de amestec umed e proiectată perpendicular pe această suprafață. La început, particulele mari ale amestecului, cari iese din injector cu o viteză foarte mare (90...100 m/s), izbîndu-se de suprafața ce se prelucrează, ricoșează, pînă cînd se formează pe suprafață o pojghiță de ciment în care încep să se înglobeze particulele de toate dimensiunile. Din această cauză, de o parte se pierde material „ricoșat”, care e nisip aproape curat (și care poate fi folosit din nou), iar de altă parte, amestecul depus pe suprafața peretelui conține o cantitate mai mare de granule mari decît amestecul preparat pentru lucru. La proiectarea pe o suprafață orizontală, de sus în jos, cantitatea de material ricoșat e de circa 15%; la proiectarea de jos în sus, de circa 60%; la proiectarea pe o suprafață verticală, în medie de circa 40%.



1. Instalație de torcretat.

1) mașină de torcretat; 2) compresor; 3) rezervor de apă; 4) filtru de aer; 5) injector; 6) conductă (furtun) de apă; 7) conductă pentru materiale; 8) conductă de aer.

Mașina de torcretat se compune din două camere care se pot închide ermetic și în cari se introduce amestecul



II. Mașină de torcretat.

1) camera superioară; 2) camera inferioară; 3) capacul camerei superioare; 4) capacul camerei inferioare; 5) pîrghii pentru manevrarea capacelor; 6) disc cu alveole; 7) paletă de amestecare; 8) pipă; 9) conductă exterioară; 10) motor cu aer comprimat; 11) conductă de aer comprimat, pentru echilibrarea presiunii din cele două camere; 12) conductă generală de aer comprimat; 13) conductă de aducere a aerului comprimat, la pipă; 14) arbore cu filet fără fine, pentru antrenarea roții cu alveole; 15) intrarea aerului comprimat; 16) ieșirea materialului sub presiune; 17) ajutorul conductei exterioare; a) intrarea apei sub presiune; b) intrarea amestecului uscat de material; c) camera de amestec; d) cămașă de cauciuc.

ve agregat și de liant uscat (v. fig. II). Camera superioară servește la realizarea presiunii atmosferice sau a presiunii înalte,

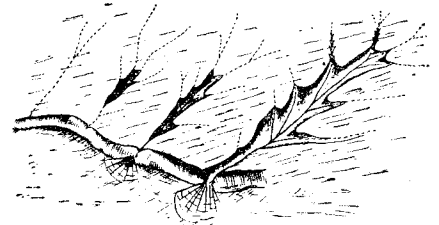
în momentul introducerii materialului în mașină sau în camera inferioară, astfel încît alimentarea să se facă fără întreruperea lucrului și fără scăderea presiunii din camera inferioară. În camera inferioară se găsește un disc cu alveole, care e rotit de un motor cu aer comprimat. Aerul comprimat care servește la proiectarea betonului intră în camera inferioară, printr-o piesă în formă de pipă, și antrenează, în conducta exterioară, materialul adus de fiecare alveolă, în dreptul pipei. Înainte ca materialul să iasă din conductă, prin injector, i se adaugă apa necesară, care e adusă, prin altă conductă, la injector, la o presiune puțin mai înaltă decît presiunea amestecului uscat. Materialele folosite trebuie să aibă granule cu diametrul maxim de 8 mm, pentru a se evita înfundarea conductei de ieșire și a injectorului.

1. **Torcretat, mașină de ~.** Cs. V. sub Torcretare.

2. **Torefiere.** Gen.: Operația de încălzire a unei substanțe la foc direct, în prezența aerului, fie pentru a distruge unele principii dăunătoare, fie pentru a provoca formarea unor principii aromatice sau chiar numai pentru uscare. În cursul torefierii se produce, uneori, un început de calcinare. Exemple: torefierea cafelei, torefierea tutunului (pentru a se pierde o parte din nicotina conținută și mirosul dezagreabil al tutunurilor inferioare).

3. **Torent, pl. torenți.** Geogr., Geol., Hidrot.: Curs de apă cu scurgere intermitentă care se formează pe pantele repezi și neregulate în regiuni muntoase sau deluroase și e caracterizat prin viituri (v.) scurte și debite mari după ploii torențiale sau topirea bruscă a zăpezilor și ghețarilor.

De obicei, un torent se formează prin adîncirea progresivă a urmelor lineare lăsate de șiroirea (v.) apei pe pantele repezi și lipsite de vegetație (v. fig. I). Condițiile cari favorizează formarea torenților sînt: coeziunea mică a rocilor și, în special, starea de dezagregare și proprietatea lor de a absorbi apa; condițiile de climă (diferențe mari de temperatură, caracterul precipitațiilor, etc.); panta și orientarea versantelor; poziția nivelului de bază al eroziunii (v. sub Profil de echilibru), iar cele cari favorizează dezvoltarea lor sînt: distrugerea plantațiilor de pe coaste (prin tăieri, călcare de către vite, etc.); aratul coastelor pe lungul pantei; executarea de canale, drumuri (comunale și vicinale), limite de proprietăți, etc., de-a lungul liniei de cea mai mare pantă; rupturile accidentale de baraje.



Fazele de dezvoltare ale unui torent.

Un torent e constituit din trei părți: basinul de recepție (regiunea superioară), canalul de scurgere (regiunea de mijloc) și conul de dejecție (regiunea inferioară).

Basinul de recepție (v.) reprezintă suprafața de pe care torentul își colectează apele și aluviunile. Are de obicei o formă apropiată de un semicerc, cu pereți aproape verticali. În basinul de recepție se produce o eroziune pronunțată de suprafață și se formează ogașe și viroage, cari converg spre zona centrală a torentului și cu timpul evoluează la rîndul lor în torenți.

Canalul de scurgere e vales propriu-zisă a torentului, cu panta mai mică, prin care se realizează transportul apei și al aluviunilor colectate din basinul de recepție, spre baza pantei. În canalul de scurgere, care se prezintă de regulă sub forma unei văi înguste cu pereții foarte înclinați, se produc o eroziune de adîncime și totodată o lărgire a văii prin prăbușirea malurilor.

Conul de dejecție (v.) (agestru) e zona torentului de la baza pantei, în care are loc numai depunerea aluviunilor transportate. Conul de dejecție se caracterizează printr-o mare afinare și înmuiere a depunerilor, cum și prin faptul că, după fiecare viitură, torentul își croiește alt drum prin conul de dejecție, pentru evacuarea apelor.

După o evoluție îndelungată, prin eroziune regresivă (dinspre aval spre amonte), torentul se poate transforma într-un curs de apă cu caracter permanent, alimentat, în special, de deschiderea prin eroziune a unor strate acvifere subterane.

Torenții au o acțiune negativă din punctul de vedere al economiei naționale, care se manifestă prin: spălarea stratului vegetal din basinul de recepție și acoperirea stratului vegetal din aval, în zona conului de dejecție, cu aluviuni, reducând prin aceasta suprafața utilă pentru agricultură și măbind suprafața terenurilor sterile; eroziunea de adâncime care poate dăuna lucrărilor și amenajărilor tăiate de torent, care prin atingerea stratelor acvifere le drează și le coboară suprafața hidrostatică; distrugerea rețelelor de drumuri, căi ferate, a satelor, livezilor, etc. Formarea și dezvoltarea torenților se combat în basinul de recepție prin lucrări de *amenajare a torenților*: împăduriri și interzicerea defrișărilor; terasări; arături în lungul curbelor de nivel; interzicerea efectuării de sauturi în lungul pantei; etc. și în canalul de scurgere prin reducerea pantei cu ajutorul unor lucrări transversale (baraje).

1. ~ **noroios**. Geol.: Scurgeri de noroi, cu mare putere distructivă, foarte frecvente în văile înguste și în chei.

Condițiile esențiale pentru formarea și dezvoltarea torenților noroioși sînt: existența unei pante a văii de cel puțin 35% în părțile superioare; prezența, în cantități mari, în partea superioară a văii, a unor produse de alterare dezagregate sau a unui sol necoeziv, ușor erodabil; precipitații atmosferice foarte mari sau topiri de zăpezi ori de ghețari cari pot furnisa brusc cantități mari de apă.

Principalul mijloc de combatere a torenților noroioși e menținerea zonei basinului de recepție permanent împădurite.

2. **Torențial**. 1. *Hidr.*: Calitatea regimului hidraulic al unui curs de apă cu suprafața lineară de a fi caracterizat prin apariția bruscă a unor debite foarte mari în secțiuni de curgere strîmte, cu pante mari, ceea ce dă cursului de apă un caracter foarte violent. V. și Torențial, regim ~.

3. ~, **regim** ~. *Hidr.*: Regimul de curgere al unui curent cu suprafață liberă, ale cărui adâncimi normale sînt mai mici decît adîncimea critică și al cărui număr Froude (Fr) e supra-unitar sau panta lui logaritmică e mai mare decît cea critică. În cazul unui regim torențial se folosesc relațiile:

$$h < h_{cr} = \sqrt[3]{\frac{\alpha q^2}{g}}; \quad Fr = \frac{v^2}{gh} > 1; \quad i > i_{cr} = \frac{g}{\alpha c^2},$$

în cari h e adîncimea normală; h_{cr} e adîncimea critică; α e coeficientul lui Coriolis; q e debitul specific; g e accelerația gravitației; v e viteza curentului; i e panta logaritmică; i_{cr} e panta critică; c e coeficientul lui Chézy.

4. **Torențial**. 2. *Meteor.*: Calitatea unor ploii de a avea intensitate mare (și durată scurtă).

5. **Torianit**. *Mineral.*: (Th, U)O₂. Oxid de toriu și de uraniu, natural, isomorf cu uraninitul (v.), care se găsește sub formă de cristale cubice regulate. Are culoare neagră care, prin alterare, devine brună-neagră pînă la cenușie închisă, cu lăcuș sticlos asemănător cu al blendei. E casant, cu spărtura conoidală, și are duritatea 5,5-6,5, gr. sp. 8-9,7 și indicele de refracție $n=2,20$.

E foarte radioactiv; nu se topește la flacăra suflătorului, dar se disolvă în acid azotic concentrat și în acid sulfuric diluat, cu degajare de heliu.

6. **Toric**, pl. **torici**. *Zool., Pisc.*: Sarda sarda Bloch. Pălămidă (v.) în vîrstă de 2-3 ani, devenită matură sexual, deci aptă pentru reproducere. (Termen regional.)

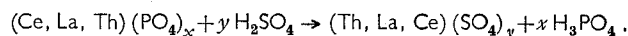
7. **Torilenă**: *Chim.*: C₁₅H₂₄. Sescviterpenă izolată din ulei eteric obținut prin distilarea cu vapori de apă a fructelor de *Torilis anthriscus* Gmel. Are gr. mol. 204,34.

8. **Torit**. *Mineral*. V. Thorit.

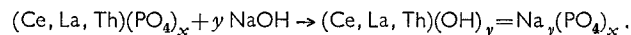
9. **Toriu**. *Chim.*: Th. Element din grupul al patrulea secundar al sistemului periodic. Are nr. at. 90; gr. at. 232,038; gr. sp. 11,71; p. t. 1827°. Conținutul în toriu în scoarta pămîntului e de 0,0011%; deci e destul de răspîndit, însă dă mai rar aglomerări în minerale. Se cunosc azi peste 50 de minerale cari conțin toriu. Cel mai bogat în toriu e thoritul, un ortosilicat de toriu, ThSiO₄; orangitul e un produs de dezagregare al toritului.

Toriul se găsește în gadolinit, pirocraz, monazit, thorianit, samarskit, euxinit, allurit, etc. Sursa principală din care se extrage e monazitul, care conține între 1 și 18% ThO₂ sub formă de silicat și, probabil, fosfat, deoarece nisipurile monazitice sînt cele mai răspîndite dintre mineralele cari conțin toriu. Aceste nisipuri conțin, alături de toriu, fosfați de ceriu și de alte elemente lantanide.

Nisipurile monazitice cu un conținut de cel puțin 5% ThO₂ sînt supuse la operații adecvate pentru separarea toriului. Astfel, ele sînt supuse acțiunii acidului sulfuric concentrat la cald pînă la completa dezagregare, după care se separă de gangă prin turnare în apă rece. La dezagregarea cu acid sulfuric are loc reacția:

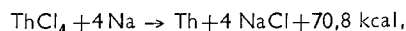


Din soluție, toriul se precipită ca fosfat împreună cu celelalte elemente ale pămînturilor rare. Separarea de elementele lantanide se face pe baza solubilității oxalatului de toriu și amoniu față de aceiași oxalați dubli ai elementelor lantanide. Din oxalatul de toriu și amoniu prin tratare cu acid sulfuric la cald și apoi prin cristalizare se obține sulfatul de toriu, Th(SO₄)₂·9 H₂O. Alte procedee conduc la obținerea azotatului de toriu, acesta fiind produsul cel mai întrebuintat în tehnică. Monazitul poate fi prelucrat și prin metode alcaline; astfel, după măcinare se tratează cu o soluție caldă de sodă caustică de 45%, la presiunea atmosferică și la 135°. Raportul dintre soluție: solid e de 1,7 : 1,0. Timpul de reacție e de 2-3 ore. După diluare cu apă se filtrează, obținîndu-se turta de hidroxizi de toriu și pămînturi rare, în timp ce în soluție trece fosfatul de sodiu. Reacția după care are loc dezagregarea alcalină e:

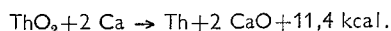


Toriul precipită ca Th(OH)₄, iar ceriul, ca Ce(OH)₃. Precipitatul de hidroxizi e solubilizat cu acid clorhidric 37% și, în soluție trec 99,5% din pămînturile rare și toriul. Ultimul se precipită cu hidroxid de sodiu, în proporția de 99% ca Th(OH)₄.

Toriul metallic pur e greu de obținut, deoarece la reducerea lui se combină cu reducătorii, sau formează aliaje. A fost obținut prin electroliza unui amestec de săruri topite KThF₆ cu KCl și NaCl. Destul de pur a fost obținut fie prin reducerea tetraclorurii de toriu cu metale alcaline sau amestec de metale alcaline și alcalino-pămîntoase conform reacției:



fie prin reducerea bioxidului de toriu cu un amestec de calciu și sodiu în prezență de clorură de calciu:



Reducerea se execută în vid sau în atmosferă de gaz inert, la temperatura de 1100-1200°. Durata procesului e de cîteva minute.

În toate aceste metode, metalul conține și bioxid de toriu în urma reducerii incomplete, sau marii afinități a lui pentru oxigen. Totuși, prezența oxidului nu dăunează calităților mecanice ale toriului.

Toriu liber de oxigen s-a putut obține ca și celelalte metale din subgrupul titanului, prin descompunerea termică pe fir de wolfram a tetraiodurii, în vas închis pe la 1700°.

Toriul pur e un metal moale, de culoare cenușie închisă, care se aseamănă, ca proprietăți, cu platinul. Punctul de fierbere dedus din tensiunea de vapori e de 3530°.

Se cunosc următorii isotopi ai toriului:

Numărul de masă	Abundența	Tempul de înjumătățire	Tipul dezintegrării	Reacția nucleară de obținere
224	—	foarte scurt	emisiune α	Dezintegrarea ^{228}U
225	—	7,8 min	emisiune α (90%) captură K (10%)	Dezintegrarea ^{226}U
226	—	30,9 min	emisiune α	Dezintegrarea ^{230}U
227 (RdAc)	—	18,6 z	emisiune α	Dezintegrarea ^{227}Ac
228 (RdTh)	—	1,9 ani	emisiune α	Dezintegrarea ^{228}Ac
229	—	7000 ani	emisiune α	Dezintegrarea ^{233}U ; dezintegrarea (prin captură K) a ^{229}Pa
230 (Io)	—	$8,3 \times 10^4$ ani	emisiune α	Dezintegrarea ^{234}U
231 (U γ)	—	24,6 h	emisiune β^-	Dezintegrarea ^{235}Ac
232	100%	$1,39 \times 10^{10}$ ani	emisiune α	—
233	—	23,5 min	emisiune β^-	^{232}Th (n, γ) ^{233}Th ; ^{232}Th (d, p) ^{233}Th
234 (UX $_1$)	—	24,1 z	emisiune β^-	Dezintegrarea ^{238}U

Din punctul de vedere chimic, toriul e similar puțin platinului. Nu e atacat de acizii diluați, inclusiv acidul fluorhidric. Se disolvă în acizi halogenați concentrați și în special în apă regală. E stabil față de hidroxizii alcalini. Arde în curent de oxigen cu degajare de căldură și de lumină. Pe la 500° se combină violent cu halogenii și cu sulful, iar la temperaturi mai înalte și cu azotul. Se combină, de asemenea, direct cu fosforul și cu carbonul. Pulberea de toriu absoarbe hidrogen, dând o hidruură interstițială, a cărei stabilitate scade cu creșterea temperaturii. Toriul metallic are întrebuințări puține în tehnică. Se întrebuințează ca adaus mic (sub 1%) în aliaje de crom-nichel destinate rezistențelor pentru încălzire electrică, cărora le mărește durata de exploatare.

Toriul se obține în procesele respective, electrolitic sau de reducere cu calciu, sub formă de pulbere și pentru a-l aduce sub forma de metal compact, pulberea e presată în matrice la 6...12 tf/cm². Brichetele presate se sinterizează în vid (5...10⁻³ mm col. Hg) la temperaturi de 1100...1400°. Toriul

obținut e compact (10,5...11 g/cm³) și suficient de plastic pentru a putea fi prelucrat prin laminare, trefilare și forjare. În ultimul timp, toriul metallic găsește utilizare în tehnica nucleară, pentru obținerea ^{233}U care nu se găsește în natură.

Toriul e tetravalent și dă următoarele combinații mai importante:

Oxidul (bioxidul) de toriu, ThO₂, care se obține prin calcinarea azotatului, carbonatului sau oxidului hidratat de toriu. E o pulbere albă, amorfă. Prin topire cu mineralizatori se poate obține cristalizat cubic. În stare cristalină e insolubil în acizi diluați, în baze sau în topituri ale acestora. Poate fi dezagregat prin atacare repetată cu acid sulfuric sau prin topire cu bisulfat de potasiu, când trece în sulfat de toriu, Th(SO₄)₂. Bioxidul obținut prin calcinarea oxalatului între 500 și 600°, are aspectul unei pulberi afinate, care e mult mai reactiv. Această formă se pretează la formarea de soluții coloidale. Bioxidul de toriu e refractar; în amestec de 99,1% toriu și 0,9% oxid de ceriu are o putere emisivă mare la incandescență; de aici utilizarea lui în sitele de incandescență, cum și în amestec cu alți oxizi, ai celorlalte elemente lantanide, la fabricarea filamentelor Nernst pentru obținerea de radiații infraroșii.

Bioxidul de toriu mai e utilizat ca adaus la wolfram, căruia la încălzire îi favorizează formarea de monocristale, și la activarea electrozilor în tuburi electronice; în diagnosticul Roentgen al aparatului digestiv ca absorbant al radiațiilor X; drept catalizator la obținerea benzinelor sintetice după procedeul Fischer și Tropsch în amestec cu alte substanțe; la fabricarea creuzetelor refractare pentru topirea platinului, a indiumului, etc.

Dacă se tratează soluția unei sări de toriu cu amoniac sau cu hidroxizi alcalini se obține un precipitat gelatinos, alb, numit *hidroxid de toriu*. Nu se știe precis dacă e un hidroxid sau un gel al bioxidului. După încălzire chiar în soluția în care s-a format dă o roentgenogramă asemănătoare celei a bioxidului. Produsul proaspăt precipitat se disolvă în acizi și absoarbe bioxid de carbon din aer, ceea ce dovedește caracterul bazic. Nu se disolvă în hidroxizi alcalini. Prin atacul bioxidului de toriu cu acid sulfuric concentrat se obține *sulfatul de toriu* anhidru, Th(SO₄)₂, care prin hidroliză trece în diferiți hidrați. Prin adaus de soluții de sulfazi alcalini la soluția sulfatului de toriu se obțin sulfazi dubli, uneori mai greu solubili.

Azotatul de toriu, Th(NO₃)₄, se obține din bioxid prin tratare cu acid azotic. Din soluții nu prea acide cristalizează cu 12 molecule de apă. E solubil în apă și în alcool. Suferă hidroliză, dând săruri bazice. E întrebuințat la impregnarea sitelor de incandescență. Dă cu mare ușurință săruri duble.

Se cunosc și alte săruri ale toriului, *metafosfatul*, *carbonatul*, *acetatul*; sînt incolore, hidrolizează dînd săruri bazice și prin adaus de săruri alcaline dau săruri duble. Se cunosc și halogenurile toriului. În special *tetraclorura*, ThCl₄, se pretează la formarea de săruri duble, ca și la combinații complexe cu amoniac sau cu baze organice.

1. **Toriu A.** *Chim.*: Th A. Isotopul cu numărul de masă 226 al poloniului, rezultat prin dezintegrarea toronului, în filiațiunea familiei radioactive a toriului. E un element radioactiv care se dezintegrează cu emisiune de particule α (în proporția de 99,986%) și cu emisiune de electroni (în proporția de 0,014%), cu timpul de înjumătățire de 0,158 s, trecînd, în primul caz, în ^{222}Rn .

2. **Toriu B.** *Chim.*: Th B. Isotopul cu numărul de masă 212 al plumbului, rezultat prin dezintegrarea toriului A, în filiațiunea familiei radioactive a toriului. E un element radioactiv care se dezintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătățire de 10,6 h, trecînd în ^{212}Pb .

1. **Toriu C.** *Chim.*: ThC. Isotopul cu numărul de masă 212 al bismutului, rezultat prin dezintegrarea toriului B, în filiațiunea familiei radioactive a toriului. E un element radioactiv care se dezintegrează atât cu emisiune de particule α (în proporția de 33,7%), trecînd în toriu C', cît și cu emisiune de electroni (în proporția de 66,3%), trecînd în toriu C', cu timpul de înjumătățire de 60,5 min.

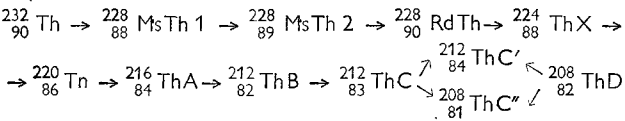
2. **Toriu C'.** *Chim.*: ThC'. Isotopul cu numărul de masă 212 al poloniului, rezultat prin dezintegrarea toriului C în filiațiunea familiei radioactive a toriului. E un element radioactiv care se dezintegrează cu emisiune de particule α , cu timpul de înjumătățire de 3×10^{-7} s, trecînd în toriu D.

3. **Toriu C''.** *Chim.*: ThC''. Isotopul cu numărul de masă 208 al taliului, rezultat prin dezintegrarea toriului C, în filiațiunea familiei radioactive a toriului. E un element radioactiv care se dezintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătățire de 3,1 min, trecînd în toriu D.

4. **Toriu D.** *Chim.*: ThD. Isotopul cu numărul de masă 208 al plumbului, rezultat atât prin dezintegrarea toriului C', cît și prin dezintegrarea toriului C'', în filiațiunea familiei radioactive a toriului.

5. **Toriu X.** *Chim.*: ThX. Isotopul cu numărul de masă 224 al radiului, rezultat prin dezintegrarea radiotoriului, în filiațiunea familiei radioactive a toriului. E un element radioactiv care se dezintegrează cu emisiune de particule α , cu timpul de înjumătățire de 3,64 zile, trecînd în toron.

6. **Toriului, familia ~.** *Fiz.*: Familia de elemente radioactive care pornește de la $^{232}_{90}\text{Th}$ și care are următoarea filiațiune:



7. **Tormentilla, extract de ~.** *Ind. chim.*: Produs obținut prin infuzia sau decoctia rizomului uscat de Potentilla silvestris, Potentilla tormentilla și alte specii din familia Rosaceae, cari cresc în Europa și în Asia de Nord. Rizomul conține pînă la 20% substanțe tanante, tormentol, puțin ulei eteric, rășini, amidon, oxalat de calciu și o substanță colorantă, *roșu de tormentilla*, care e un produs de descompunere al tаниnului. Extractul de tormentilla se folosește ca astringent în preparatele pentru igiena gurii, ca înlocuitor al rădăcinii de Ratanid; de asemenea, în cosmetică, pentru bronzarea artificială.

8. **Tornadă, pl. tornade.** *Meteor.* V. Tipuri de vînt, sub Vînt.

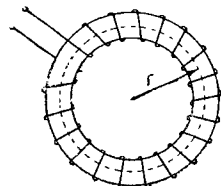
9. **Törnebohmit.** *Mineral.*: (Ce, La, Al)₃[OH](SO₄)₃. Silicat de aluminiu și pămînturi rare (Ce, La) natural, cristalizat în sistemul monoclinic, sub formă de mase compacte. Are culoare verde-măslinie, duritatea 4,5 și gr. sp. 4,94.

10. **Torogoață, pl. torogoate.** Instrument de suflat, în genul saxofonului, însă drept, construit din lemn de paltin sau din metal, și care are șase găuri și o clapă.

11. **Toroidală, bobină ~.** *Elt., Telc.*: Bobină electrică (v.) cu înfășurare constituită din spi-e și juxtapuse dispuse uniform la periferia unui tor (v.), construită fără miez feromagnetic sau cu miez feromagnetic omogen.

Dacă înfășurarea e dispusă într-un singur strat de grosime neglijabilă, dispersiunea magnetică e neglijabilă și inductivitatea bobinei toroidale e dată de relația:

$$L = \frac{\gamma_0 \mu N^2}{2\pi} \int_S \frac{dA}{r}$$



Reprezentare schematică a unei bobine toroidale.

în care $\mu = \mu_0 \mu_r$ e permeabilitatea miezului, N e numărul de spi-re, γ e coeficientul de raționalizare (egal cu 1 sau 4π ,

după cum sistemul de unități e sau nu e raționalizat), r e distanța unui punct curent al secțiunii transversale a miezului la axa torului, iar S e suprafața acestei secțiuni (v. fig.).

12. **Toroidă, pl. toroide.** *Geom.*: Curbă paralelă asociată unei elipse (v. Paralelă, curbă ~). Fiind dată o elipsă raportată la reperul cartesian ortogonal format de axele sale de simetrie:

$$(1) \quad \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - 1 = 0$$

ecuația curbei paralele care corespunde la o distanță dată d se obține prin eliminarea parametrului λ între relațiile:

$$(2) \quad \begin{cases} \frac{a^2 x^2}{(\lambda + a^2)^2} + \frac{b^2 y^2}{(\lambda + b^2)^2} = 1 \\ \frac{\lambda^2 x^2}{(\lambda + a^2)^2} + \frac{\lambda^2 y^2}{(\lambda + b^2)^2} = d^2 \end{cases}$$

Ecuația toroidei poate fi pusă sub forma:

$$(3) \quad P_1^2 P_2^2 + 4 P_2^2 + 4 P_1^2 P_3 + 18 P_1 P_2 P_3 - 27 P_3^2 = 0,$$

unde

$$(3') \quad \begin{cases} P_1 = x^2 + y^2 - (a^2 + b^2 + d^2) \\ P_2 = b^2 x^2 + a^2 y^2 - (a^2 + b^2) d^2 - a^2 b^2 \\ P_3 = a^2 b^2 d^2 \end{cases}$$

Sub formă parametrică, curba (3) admite reprezentarea

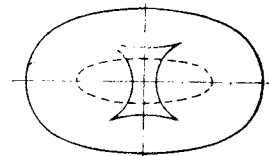
$$(4) \quad \begin{cases} x = \frac{\lambda + a^2}{c\lambda} \sqrt{\lambda^2 - b^2 d^2} \\ y = \frac{\lambda + b^2}{c\lambda} \sqrt{a^2 d^2 - \lambda^2} \\ c^2 = a^2 - b^2 \end{cases}$$

cu și reprezentarea

$$(5) \quad \begin{cases} x = x_1 + \varepsilon \frac{b^2 dx_1}{\sqrt{b^4 x_1^2 + a^4 y_1^2}} \\ y = y_1 + \varepsilon \frac{a^2 dy_1}{\sqrt{b^4 x_1^2 + a^4 y_1^2}} \\ (\varepsilon^2 = 1) \end{cases}$$

unde $M_1(x_1, y_1)$ e punctul corespunzător al elipsei.

Toroida e o curbă algebrică de ordinul al optelea, simetrică în raport cu axele elipsei, și e formată din două ramuri, una situată în regiunea interioară a elipsei și cealaltă situată în regiunea exterioră a elipsei. Forma curbei depinde de valorile lui d. Astfel, pentru $a > d > b$, toroida are forma din figură, avînd patru puncte de întoarcere reale.



Toroidă.

Toroida are opt puncte duble, patru dintre ele fiind la distanță finită, două dintre ele fiind situate pe axa mare $x'x$ a elipsei și celelalte două fiind situate pe axa mică. Cel puțin una dintre aceste două perechi e reală. Celelalte patru puncte duble sînt improprii. Două dintre ele sînt punctele improprii ale elipsei și celelalte două sînt punctele ciclice I(1, i, 0) J(1, -i, 0).

Curba are 12 puncte de întoarcere, dintre cari cel mult patru sînt reale și corespund punctelor elipsei în cari raza de curbura a elipsei e egală cu d.

Toroida e de clasa 4 și de genul 1. Ecuația tangențială a curbei e:

$$(6) \quad [(b^2 - d^2)u_1^2 + (a^2 - d^2)u_2^2 - u_3^2]^2 - 4d(u_1^2 + u_2^2)u_3^2 = 0.$$

Aria domeniului plan care are ca frontieră cele două ramuri e egală cu aria dreptunghiulară ale cărei dimensiuni sînt egale cu $2d$ și cu lungimea elipsei.

1. **Toron.** 1. *Chim.*: Tn. Element cu nr. at. 86 și numărul de masă 220, izotop cu radonul (v.) și actinonul (v.), rezultat, în filiațiunea familiei radioactive a toriului, prin dezintegrarea toriului X. Ca și ceilalți doi izotopi, e un gaz radioactiv, dezintegrîndu-se cu emisiune de particule α , cu timpul de înjumătățire de 54,5 s, trecînd în toriu A.

2. **Toron, pl. toroane.** 2. *Ind. text.*: Grup de fibre sau de șuvițe fibroase, răsucite împreună în același sens, pentru a lucra solidar, care servește la fabricarea produselor cablate (de ex.: fire cablate, ață cablată, sfori, frînghii, etc.). Sin. Liță.

3. **Toropter.** Av.: Sin. Coleopter (v. sub Aeronavă).

4. **Torpedare, Expl. petr.**: Sin. Torpilare (v.).

5. **Torpedo, Metz.**: Aliaj antifricțiune pe bază de plumb, cu compoziția apropiată de următoarea: 20% Sb, 0,9% As, 1,8% Ni și restul plumb. V. și sub Aliaj antifricțiune.

6. **Torpedo, tub ~.** Av. V. Tub torpedo.

7. **Torpilare, Expl. petr.**: Provocarea în sondă, la o adîncime dinainte stabilită, a unei explozii, prin folosirea unei torpile (v. Torpilă 2). Sin. Torpedare.

Efectul de distrugere provocat de explozia încărcăturii e folosit pentru: salvarea unei garnituri de foraj prinse la puț și care nu a putut fi degajată prin metodele curente; slăbirea rezistenței rocilor foarte dure, în vederea ușurării forajului prin ele; în cazuri de instrumentație, pentru distrugerea sau îndepărtarea anumitor corpuri căzute sau rămase la puț; în sondele de producție, pentru intensificarea afluxului de țitei în cazul stratelor compacte; pentru detubarea coloanelor; etc.

În cazul torpilării pentru salvarea garniturii de foraj rămase la puț se introduce o torpilă prin interiorul garniturii de prăjini, deasupra locului unde garnitura e prinsă de teren și, prin explozia torpilei, prăjina se rupe, partea de deasupra locului de rupere se liberează, iar restul rămîne definitiv la puț.

În cazul detubării coloanelor, torpilarea se efectuează pentru rețezarea coloanelor cari urmează să fie detubate.

La sondele productive, torpilarea stratului productiv se face pentru mărirea razei zonei de drenaj a fluidelor cari curg din strat în gaura de sondă, prin crearea de caverne sau de fisuri în stratul productiv compact.

Pentru a evita exercitarea efectului exploziei asupra coloanei de exploatare, deasupra torpilei se menține o coloană de burare, a cărei greutate echilibrează efectul balistic al gazelor rezultate din explozie.

Pentru burare se folosește țiteiul, care are o mare elasticitate pe unele materiale solide, ca nisipul și argilele plastice.

8. **Torpilă, pl. torpile.** 1. *Nav.*: Proiectil autopropulsat și ghidat (în direcție și în adîncime), care e lansat de o navă, de un avion sau de la uscat contra unei nave, pentru a o scufunda prin explozia provocată prin impactul acesteia cu corpul navei sub linia de plutire, iar la navele mari, sub cui-rasă.

Torpila se lansează, fie cu ajutorul tuburilor lans-torpile (v.), fie din ghearele de susținere de pe avion (lansarea făcîndu-se de la înălțime mică). Viteza torpilei e de peste 40 de noduri, bătaia putînd ajunge pînă la 10 000 m. Torpila, care are o formă exterioară carenată, terminată la proră cu o calotă sfe-

rică, iar la pupă cu un trunchi de con, cuprinde următoarele părți (v. fig.): aparatul de aprindere cu siguranță, dispozitivul de tăiat plasele metalice, conul de război cu încărcătura de explozie (200...700 kg) sau conul de exercițiu (cu lest de apă și dispozitiv de golire cu aer comprimat pentru a da flotabilitate pozitivă torpilei și pentru a putea fi pescuită); un sistem propulsor constituit din două elice (cari se învîrtesc în sens diferit, spre a anula deviația în direcție datorită pasului elicei), o sursă de energie care poate fi un motor cu piston (cu cilindri în stea sau în linie), o turbină (cu gaze, cu aer comprimat, sau cu abur) sau un motor electric (acționat de o baterie de acumuloare electrice), etc.; un mecanism de dirijare mecanic, constituit dintr-un giroscop (pentru menținerea direcției de lansare prin comanda manevrei servomotorului pneumatic al cîrmelor verticale) și un mecanism piston hidrostatic-pendul (pentru menținerea asietei și adîncimii comandate prin manevra servomotorului care acționează cîrmele orizontale) sau electric, constituit din mai multe releuri cari comandă cîrmele acționate de servomotoare pneumatice după vibrațiile produse de elicele sau de corpul navei atacate (dirijare acustică).

În trecut, ca arme de torpilare se foloseau: *torpila de scondru*, care consta dintr-o încărcătură de exploziv situată la capătul unui scondru fixat în prova unei șalupe torpiloare care se apropia de nava inamică, pînă cînd torpila atingea bordajul ei, cînd exploda (prin impact sau prin comandă electrică de la bordul șalupei); *torpila divergentă*, care consta dintr-o încărcătură de exploziv remorcată de o navă ușoară care la trecerea ei prin prova navei inamice o făcea să atingă sîrma de remorcă, care rabătea încărcătura spre bordaj, unde exploda; *torpila remorcată*, care consta dintr-o încărcătură de exploziv remorcată la o anumită adîncime și menținută printr-un sistem de aripioare reglabile pînă cînd trecea deasupra locului probabil unde se găsea submarinul inamic.

9. ~ **automobilă.** *Nav.*: Sin. Torpilă (v. Torpilă 1). Termen învechit, folosit în trecut pentru a diferenția torpila propriu-zisă de mina marină, care se numea tot torpilă (v. Torpilă 3).

10. **Torpilă.** 2. *Expl. petr.*: Recipient cu material exploziv folosit pentru provocarea unei explozii în gaura de sondă, în cadrul unei operații de torpilare (v.).

Corpul torpilei, avînd gabaritul corespunzător diametrului găurii de sondă, e de formă cilindrică, construit din burlane sau din țevi de extracție cu grosimea pereților redusă la 2...3 mm prin strunjire, sau confecționat din tablă de fier îndoită și sudată, și din tuburi de ciment armat cu sîrmă.

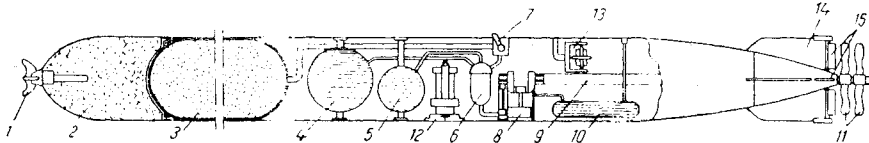
În interiorul corpului cilindric se introduce o încărcătură de substanțe explozive a căror explozie e provocată de la suprafață cu ajutorul unei amorse (detonator) sau prin încălzirea

pînă la incandescență a unei rezistențe electrice.

Lansarea torpilelor se face cu ajutorul unui cablu electric sau al unui cablu de oțel, în care caz torpila e echipată cu mecanism de ceasornic care după un anumit timp, prestabilit,

închide un circuit electric alimentat de cîteva pile uscate introduse în torpilă și provoacă explozia.

Ca substanțe explozive pentru torpile se întrebunțează nitroglicerina, dinamitele, amonalele, trotilul și balistita.



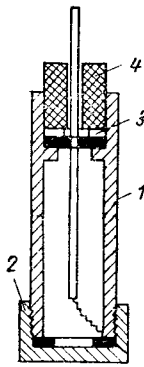
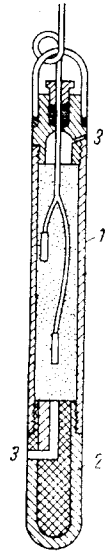
Torpilă (schemă).

1) percutor; 2) încărcătură de exploziv; 3) rezervor de aer comprimat; 4) rezervor de apă pentru motorul de antrenare; 5) rezervor de combustibil; 6) vaporizator; 7) manetă de comandă automată a robinetului de aer comprimat; 8) motor de antrenare; 9) arbore motor; 10) rezervor de ulei pentru motor; 11) elice; 12 și 13) aparate de comandă a direcției; 14) sistem de aripi directoare; 15) cîrmă.

fiu din ghearele de susținere de pe avion (lansarea făcîndu-se de la înălțime mică). Viteza torpilei e de peste 40 de noduri, bătaia putînd ajunge pînă la 10 000 m. Torpila, care are o formă exterioară carenată, terminată la proră cu o calotă sfe-

Torpila cu nitroglicerina (v. fig. I) are pereți subțiri și corpul deschis la partea superioară, pe unde se toarnă nitroglicerina.

Torpila cu dinamită (v. fig. II) se compune dintr-o serie de elemente 1, umplute fiecare, prin tasare, cu dinamită. La partea inferioară a torpilei se găsește o cameră 2, umplută cu plumb (are rolul de lest), iar pentru egalizarea presiunilor, în torpilă sînt executate orificiile 3. În torpilă



I. Torpilă cu nitroglicerina.
1) amorsa; 2) lest; 3) gaură pentru umplerea amorsei; 4) toartă; 5) cablu electric.

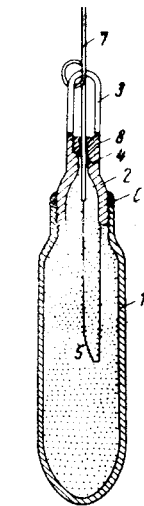
II. Torpilă cu dinamită.

III. Amorsa pentru torpila cu dinamita.

se introduc amorse, cari consistă din (v. fig. III): un tub de alamă 1, echipat la capătul inferior cu un capac 2, iar la capătul celălalt cu o rondelă metalică 3 și un dop de cauciuc 4, care are un canal

central prin care trece cablul electric, legat la o rezistență electrică; aceasta, prin încălzire, provoacă aprinderea materialului exploziv de inițiere din interiorul tubului de alamă. Cablul cu care se introduce torpila e constituit dintr-un conductor electric interior (de fire de oțel combinate cu fire de cupru) și e conectat și armat cu o tresă metalică, pentru a conferi cablului rezistență mecanică suficientă pentru suportarea greutateii torpilei.

Torpila cu balistită (v. fig. IV) se confecționează din țevi de extracție sau din burlane 1, în cari se introduce balistita. Corpul torpilei are un capăt conic sudat; la celălalt capăt, cu diametru mai mic, se înșurubează o reducție 2. Aceasta are o toartă 3, de care se leagă cablul cu care se introduce torpila, un canal 4 prin care intră cablul electric și un locaș 8, în care se fixează un dop de cauciuc, pentru a împiedica intrarea apei în torpilă, pe lângă cablul electric. Pentru a împiedica pătrunderea apei în torpilă, legătura dintre țeavă și reducție se izolează cu materiale plastice 6. Torpila se umple cu balistită, iar explozia e provocată prin încălzirea unei rezistențe electrice 5, alimentată cu curent electric prin cablu 7. Introducerea torpilei se face cu același cablu folosit la torpilele cu dinamită.



IV. Torpilă cu balistită.

Lungimea unei torpile cu balistită e de 3-5 m, iar cantitatea de balistită folosită e de 15-40 kg, în funcțiune de condițiile din gaura de sondă.

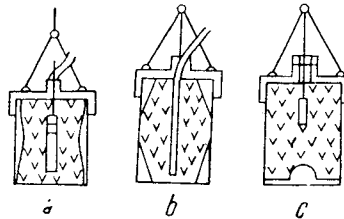
Din punctul de vedere al acțiunii lor, se deosebesc:

Torpile pentru zguduire, cari au rolul de a produce un efect de zguduire, nu de distrugere. Secțiunea acestui tip de torpilă e foarte redusă și lungimea ei nu depășește lungimea unei prăjini de foraj. Se folosește pentru a ușura deșurubarea prăjiniilor de foraj prinse la puț.

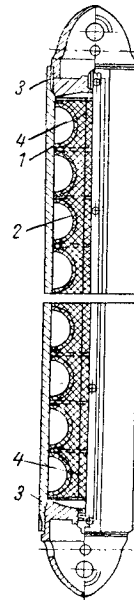
Torpile cu acțiune dirijată, la cari unda explozivă are o acțiune dirijată, efectul concentrat sau difuz realizându-se prin așezarea unei calote care constituie obstacole destinate refracției unei explozive, în direcția dorită.

După forma și locul de plasare a calotelor, se deosebesc: torpile cu acțiune laterală concentrată, torpile cu acțiune laterală difuzată și torpile cu acțiune verticală (v. fig. V).

Torpila cu acțiune laterală concentrată (v. fig. VI) se compune dintr-un tub de fontă sau de asbociment 3, cu lungimea de un metru, în care se introduc încărcături separate de substanțe explozive 1, cari au adîncituri inelare semisferice 2. Atît la partea superioară, cît și la cea inferioară a torpilei se introduc amorse electrice 4, legate în serie.



V. Schema formelor de torpile cu acțiune dirijată. a) laterală, concentrată; b) laterală, difuzată; c) verticală.



VI. Torpilă cu acțiune laterală concentrată.

Cu ajutorul acestui tip de torpile se realizează mărirea diametrului găurii de sondă și crearea de fisuri în stratele constituite din roci compacte. Ele se folosesc de asemenea pentru torpilarea separată a unor intervale de strate; pentru formarea de caverne sub stratul productiv, în vederea unei explozii de putere mai mare care urmează să fie efectuată în strat, cum și pentru ușurarea procesului de injecție a gazelor sau a apei în cadrul unui proces de recuperare secundară sau de menținere de presiune; la tăierea coloanelor pentru detubarea lor.

Torpilele cu acțiune laterală difuzată sînt construite pe principiul difuzării unei explozive, forma calotei de refractare a unei explozive fiind convexă. Acest tip de torpile au utilizare limitată numai la torpilarea stratelor productive de grosime mică.

Torpilele cu acțiune verticală sînt folosite pentru spargerea unui dop din talpă și pentru străbaterea, prin foraj, a unor formațiuni foarte tari.

1. **Torpilă**. 3. Nav.: Sin. Mină marină. (Termen învechit.)
2. **Torpiloare, șalupă** ~. Nav.: Sin. Vedetă torpiloare (v. sub Navă militară, sub Navă 1).
3. **Torpilor, pl. torpiloare**. 1. Nav. V. sub Navă militară (sub Navă 1).
4. **Torpilor, pl. torpilori**. 2. Nav.: Marinar specializat, din marina militară, însărcinat cu întreținerea, manevrarea și lansarea torpilelor. Se mai deosebesc subofițeri torpilori și ofițeri torpilori.

1. **Torr, pl. torri. Fiz.:** Unitate de presiune, egală cu presiunea exercitată de o coloană de mercur înaltă de 1 mm, la temperatura de 0°.

2. **Torreon. Ind. text.:** Bumbac cu lungime mijlocie, cultivat în Mexic, avînd caracteristici asemănătoare celor ale bumbacului american Upland (v.).

3. **Torricelli, principiul lui ~. Mec.:** Condiția de echilibru al unui corp solid sau al unui sistem de puncte materiale, supus numai la acțiunea greutății sale, e ca diferențiala virtuală a cotei centrului lui de greutate să fie nulă ($\delta\zeta=0$), adică pentru orice deplasare virtuală a punctelor lui, centrul său de greutate să nu-și modifice nivelul. Cota centrului de greutate al unui corp solid rezemat pe un plan e minimă, maximă sau constantă, după cum corpul e în echilibru stabil, labil sau indiferent.

De exemplu, un con e în echilibru stabil (ζ_{min}) dacă e rezemat pe bază, în echilibru labil (ζ_{max}) dacă e rezemat în vîrf, și în echilibru indiferent ($\zeta_{cons.}$), cînd e rezemat după o generatoare.

În cazul funcționii gravitaționale U , a cărei variație δU corespunde deplasărilor virtuale ale sistemului, principiul lui Torricelli e un caz particular al relației $\delta U=0$ pentru poziția de echilibru a sistemului considerat.

4. **~, teorema lui ~. Fiz.:** Un lichid perfect care curge printr-o conductă de la o înălțime h are o viteză egală cu viteza pe care ar avea-o în cădere liberă de la aceeași înălțime, adică $v=\sqrt{2gh}$, g fiind accelerația gravitației.

În realitate, viteza de scurgere prin orificii e mai mică, datorită pierderilor de sarcină cari se produc în fluidul real, astfel încît

$$v=\varphi_p\sqrt{2gh},$$

φ_p fiind un coeficient de viteză subunitar.

5. **Torridon, Gresia de ~. Stratigr.:** Serie foarte puternică (6000 m) de gresii roșii și brune, de arcoze, conglomerate și sisturi, stînd pe gnaisurile arhaice din Nordul Scoției și din Hebride (gnaisurile lewisiene) și suportînd, în ușoară discordanță, depozitele Cambrianului, (faza mișcărilor asintice), Gresia de Torridon, analogă cu gresia jotniană, reprezintă o molasă a Algonkianului superior.

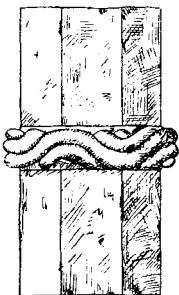
6. **Tors. 1. Ind. text.:** Sin. Filare (v. Filare 3), Toarcere.

7. **Tors, pl. torsuri. 2. Gen.:** Operă plastică reprezentînd partea superioară a trupului omenesc, fără cap și fără membre.

8. **Torsadare. Ind. text.:** Sin. Răsucire (v. Răsucirea firelor textile), și mai exact: Torsionare (v. Torsionarea fibrelor).

9. **Torsadarea circuitelor. Telc.:** Operația de răsucire a conductoarelor și a circuitelor efectuată în cadrul grupării conductoarelor (v. unii cablu de telecomunicații) cu scopul de a realiza această grupare și de a asigura echilibrarea lor (v. Echilibrare 2). Sin. Răsucirea circuitelor în cabluri.

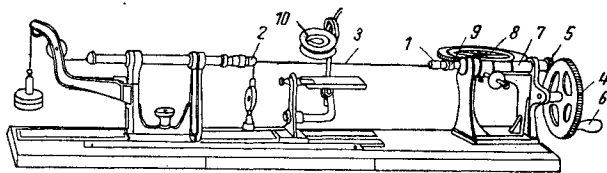
10. **Torsadă, pl. torsade. Arh., Artă:** Element decorativ care imită o frînghie răsucită sau împletită. Torsadele se întrebuintează, în general, ca motiv decorativ al unei mularții, — orizontale (bandou), verticale sau oblice (de ex. pe o nervură de boltă sau pe fusul unei coloane), — ca element din ancadramentul unui element arhitectonic minor (de ex. un ancadrament de ușă, de tablou, de oglindă) (v. fig.). Torsada poate fi executată din același material din care e executat elementul pe care e aplicată (piatră, lemn, metal), în aceeași culoare sau în culoare contrastantă față de fond.



Torsadă executată în jurul unei coloane.

11. **Torsiograf, pl. torsiografe. Ms., Metg.:** Torsiometru (v. Torsiometru 3) echipat cu un sistem de înregistrare grafică a unghiurilor de torsiune ale barelor încercate la torsiune (v. Încercare la torsiune, sub Încercare mecanică), în funcțiune de valoarea cuplului de forță aplicat în cursul încercării.

12. **Torsiometru, pl. torsiometre. 1. Ind. text.:** Instrument pentru determinarea torsiunii firelor (numărului de torsionări pe 1 m de fire). E constituit din (v. fig.): un dispozitiv de



Torsiometru.

1 și 2) cleme; 3) fir; 4 și 5) roți dințate; 6) manivelă; 7) ax rotitor; 8) discuri dințate coaxiale; 9) șurub; 10) lupă.

prindere a firului, consistînd din două cleme, dintre cari una rotitoare 1 și alta fixă 2, între cari se fixează o porțiune de fir 3; un dispozitiv de detorsionare compus din roțile dințate 4 și 5, o manivelă 6 (la instrumentele cu acționare manuală), respectiv un mecanism acționat cu motor electric și un ax orizontal 7, care transmite mișcarea la clema rotitoare 1; un dispozitiv de numărare a rotațiilor, care consistă din două discuri coaxiale dințate 8, angrenate la șurubul 9, și din două ace indicatoare (unul pentru numărul de rotații ale axului 7, iar celălalt pentru indicarea sutelor de rotații ale acestuia); o lupă 10 dispusă deasupra firului, servind la determinarea sensului de răsucire și la observarea momentului cînd detorsionarea e terminată (cînd fibrele din fir devin paralele între ele), pentru oprirea mecanismului și citirea numărului de torsionări constatate, și cari se raportează prin calcul la lungimea de 1 m.

La firele de bumbac, măsurarea torsiunii se face printr-o metodă indirectă, care consistă în răsucirea într-un sens pînă la ruperea probei puse între cleme, citirea torsionărilor pe disc, prinderea unei noi porțiuni din același fir între cleme, răsucirea ei în sens contrar tot pînă la rupere și citirea numărului de rotații constatate. Torsiunea reprezintă semidiferența dintre cele două citiri.

Pentru determinarea torsiunii firelor multiple se aplică metoda paralelizării, ca la firele simple. Se taie apoi firele simple dintre cleme, cu excepția unui singur fir care rămîne fixat între cleme; se acționează apoi clema rotitoare, pentru determinarea torsiunii acestui fir simplu. Această operație se execută fiind necesar să se cunoască atît torsiunea aplicată firelor multiple, cît și torsiunea aplicată fibrelor pentru obținerea firelor simple. Gradațiile de pe discul măsurător permit citirea atît a torsiunii spre stînga, cît și a torsiunii spre dreapta.

13. **Torsiometru. 2. Ind. hîrt.:** Aparat pentru determinarea rezistenței hîrtiei la răsucire. Aparatul (v. fig.) cuprinde două cleme 1 și 2 cu cari se fixează extremitățile benzii de hîrtie încercate. Clema superioară 1 e suspendată de o lamă metalică 3, care trece peste un scripete 4. Lama metalică se termină cu o tijă 5 echipată cu un suport care se încarcă cu greutatea variabile 6. Clema superioară, care poate avea numai o mișcare de translație pe verticală, poate fi de asemenea imobilizată cu ajutorul pîrghiei 7 care — în momentul ruperii epruvetei de hîrtie — împiedică ridicarea bruscă a clemei și face imposibilă căderea greutății 6. Clema inferioară 2 e fixată de o tijă 8, care poate avea o mișcare de rotație dată de un dispozitiv de transmisie cu angrenaje 9, acționat de roata de mîna 10,

căre poate fi blocată cu ajutorul pîrghiei 11, — sau de un motor electric. Un numărător înregistrator 12, în legătură cu mecanismul de rotație al tijei 8, înregistrează numărul de învîrtiri ale acesteia, respectiv numărul de răsuciri ale epruvetei de hîrtie 13 pînă la rupere. Clema de jos 2, care poate fi ridicată și coborîtă cu tija 8, fixează distanța cerută între cleme, cu ajutorul cuiului de blocaj 14.

Întregul ansamblu de elemente se găsește așezat pe un stativ în formă de coloană 15, echipat cu un postament 18 și cu șuruburi de calaj 16 și 17 și cu fir cu plumb și nivel de apă pentru calare perfect verticală.

1. **Torsiometru.** 3. Metg.: Aparat pentru măsurarea unghiului de torsiune al unei bare încercate la torsiune (v. Încercare la torsiune, sub Încercare mecanică). Se compune dintr-un dispozitiv în care e încadrat unul dintre capetele barei de încercat, dintr-un dispozitiv cu ajutorul căruia se poate aplica un cuplu cunoscut la celălalt capăt al barei, și dintr-un instrument cu care se măsoară unghiul de torsiune al barei.

2. **Torsiune.** 1. Rez. mat., Tehn.: Sin. Răsucire (v. Răsucire 1).

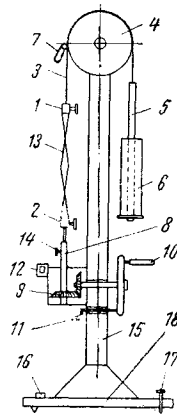
3. **Torsiune.** 2. Tehn., Mett., Ind. text.: Operație de prelucrare a materialelor prin răsucire, în accepțiunea Răsucire 1. Sin. Răsucire (v. Răsucirea firelor textile, Răsucirea materialelor metalice), Torsadare.

4. **~a fibrelor.** Ind. text.: Operație principală a procesului de filare, prin care înșiruirilor formate de fibre îndreptate și paralelizate li se dau răsucituri pentru a li se mări rezistența la diferite solicitări. Pentru torsiunea unui grup de fibre paralele se exercită acțiunea unor cupluri de forțe, în secțiunile transversale și, ca urmare, fibrele se deformează, se dispun după linii elicoidale, ceea ce are ca rezultat o serie de fenomene, și anume: în fibre apar tensiuni proprii, mai mari în fibrele din spre exterior, ceea ce face ca acestea să comprime pe cele din spre interior și înșiruirea de fibre se îndeasă, își micșorează diametrul, devine aproape cilindrică și se scurtează, prin micșorarea distanței dintre secțiunile transversale, datorită înclinării fibrelor față de axa longitudinală. V. și Răsucirea firelor textile.

Sensul torsiunii se determină după înclinarea fibrelor de la exteriorul produsului torsiionat și poate fi: *torsiune stînga*

sau *S*, cînd fibrele sînt înclinate de la dreapta jos spre stînga sus, și *torsiune dreapta* sau *Z*, cînd înclinarea e de la stînga jos spre dreapta sus (v. fig. 1). Simbolurile *S* și *Z* s-au dat prin similitudine între direcția fibrelor în semitort sau fir cu partea mediană a literelor mari *S* și *Z*.

Torsiunea dată înșiruirilor formate fie din fibre cu lungime limitată, fie din fibre continue, e de două feluri: *torsiune reală*, cînd sensul de înclinare al fibrelor e același, spre stînga sau spre dreapta, în tot lungul înșiruirii pe care răsuciturile rămîn permanente, și *torsiune falsă*, cînd sensul înclinării fibrelor alternează și se anulează, astfel încît în lungul înșiruirii nu rămîn răsucituri, efectul fiind însă condensarea înșiruirii și, ca urmare, creșterea în oarecare măsură a rezistenței la tracțiune.



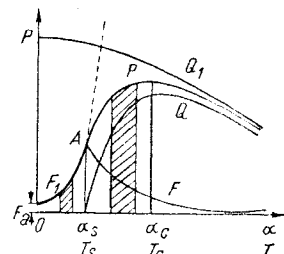
Schema torsiometrului.

Torsiunea se folosește în filatură pentru a se da rezistență suficientă semitorturilor (v.), pretorturilor (v.) și firelor (v.). Semitorturilor și pretorturilor, care sînt produse intermediare, adică înșiruirii de fibre care urmează să mai fie supuse unei laminări, nu li se dă decît o torsiune mai redusă, pentru a fi posibilă încă alunecarea fibrelor unele față de altele, pe cînd firelor, cari sînt produse finite, li se dă o torsiune puternică, care fixează fibrele unele de altele și astfel se obține o rezistență mare la tracțiune și la uzură.

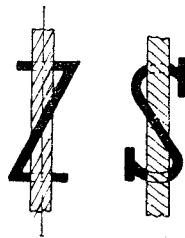
Intensitatea de torsiune se exprimă prin indicele „torsiune”, care reprezintă numărul de răsucituri pe unitatea de lungime a produsului torsiionat, de exemplu pe metru, decimetru, centimetru sau pe țoli. Obșnuit, torsiunea se ia pe metru.

Torsiunea unui fir se determină cu ajutorul aparatului numit *torsiometru* (v.).

Dependența dintre gradul de torsiune și rezistența înșiruirii torsiionate se reprezintă grafic ca în diagrama din fig. 11. Cînd înșiruirea de fibre paralele nu are nici o torsiune, rezistența e dată numai de aderența dintre fibre, F_a . Pe măsură ce înșiruirea e torsiionată, frecarea dintre fibre crește și rezistența de alunecare se mărește. La un moment dat, torsiunea mare face să apară în înșiruire fibre cari, fiind înlăntuite puternic, nu mai pot aluneca și astfel contribuie cu rezistența lor proprie la rezistența firului. Pînă la apariția primelor fibre care nu mai au posibilitatea de a aluneca, înșiruirea torsiionată relativ ușor se numește *semitort* (v.); apoi, după apariția fibrelor cari nu mai pot aluneca înșiruirea devine *fir*. Pe măsură ce crește gradul de torsiune se mărește numărul fibrelor cari nu mai pot aluneca și se micșorează numărul celor cari mai au posibilitatea de a aluneca. Rezistența firului crește repede; apoi, pe măsură ce se mărește torsiunea, creșterea rezistenței e din ce în ce mai mică, pînă cînd, la un moment dat, deși torsiunea crește, rezistența firului scade. Torsiunea la care rezistența firului e maximă se numește *torsiune critică*. Crescînd torsiunea în continuare, rezistența firului scade, din cauza micșorării componentei axiale a forțelor elastice cari apar în lungul fibrelor înclinate. În cazul fibrelor continue, rezistența scade din aceeași cauză, pe măsură ce torsiunea crește (v. fig. 11, curba Q_1).



11. Variația rezistenței semitortului și a firului în raport cu torsiunea. P) sarcină de rupere; α) coeficient de torsiune; F_a) forța de aderență între fibre; α_s) coeficientul de torsiune în semitort; α_c) coeficientul de torsiune critic; T_s) torsiune slabă-semitort; T_c) torsiune critică; T) torsiune; F_1) curba variației rezistenței semitortului, dată numai de forțele de frecare prin alunecare; Q) curba variației părții din rezistența firului datorită fibrelor cari nu mai pot aluneca; F) curba variației părții din rezistența firului datorită fibrelor cari mai pot aluneca; Q_1) curba variației rezistenței firului din fibre continue.



1. Semne convenționale pentru indicarea sensului torsiunii semitorturilor și a firelor.

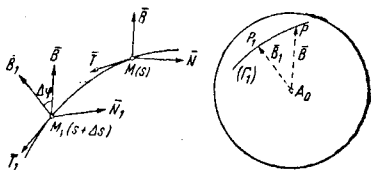
Z) torsiune la dreapta;
S) torsiune la stînga.

5. **Torsiune, pl. torsiuni.** 1. *Geom.*: Invariant diferențial metric asociat unei curbe în spațiu. Unui punct simplu regulat M al unei curbe în spațiu (C) continue și diferențiabile, i se asociază o figură formată de trei vectori unitari, \vec{T} , \vec{N} , \vec{B} necoplanari și ortogonali doi câte doi (v. fig. 1):

$$\begin{aligned} \vec{T}, \vec{N}, \vec{B} &\neq 0 \\ \vec{T} \cdot \vec{N} &= \vec{N} \cdot \vec{B} = \vec{B} \cdot \vec{T} = 0. \end{aligned}$$

Vectorul \vec{T} e vectorul unitar al tangentei în M la (C), sensul lui fiind concordant cu sensul crescător al acelor curbei. \vec{N} e vectorul unitar al normalei principale, care e normală în M

la (C) situată în planul osculator și a cărei orientare pozitivă e un element intrinsec, independent de orientarea fixată pe curbă (v. Normală 1), iar \vec{B} e vectorul unitar al binormalei, adică al normalei perpendiculare pe planul osculator, orientat de relația vectorială



I. Torsiune.

$$\vec{B} = \vec{T} \times \vec{N}$$

De-a lungul unui arc al curbei (C), \vec{B} e o funcțiune vectorială de lungimea s a arcului acestei curbe.

Primul vector derivat al acestei funcțiuni e paralel cu normala principală, deci există o relație de forma:

$$(1) \quad \frac{d\vec{B}}{ds} = \tau \vec{N}$$

și scalarul τ care intervine în această relație de paralelism se numește *torsiune* a curbei (C) în M.

Semnificația geometrică a valorii absolute a torsiunii într-un punct M e dată de relația:

$$(2) \quad |\tau| = \lim_{\Delta s \rightarrow 0} \left| \frac{\Delta \varphi}{\Delta s} \right|,$$

unde $\Delta \varphi$ e unghiul

$$\Delta \varphi = (\vec{B}(s), \vec{B}(s + \Delta s))$$

pe care îl formează vectorii unitari \vec{B} relativi la punctul M — care corespunde valorii s a lungimii arcului M_0M , M_0 fiind un punct fix al curbei (C) considerat ca origine a arcelor — și la un punct M_1 din vecinătatea lui M — care corespunde lungimii $s + \Delta s$ a arcului M_0M_1 . Acest unghi se numește *unghi de contingență* al binormalelor.

O altă semnificație e dată de relația:

$$(3) \quad |\tau| = \lim_{\Delta s \rightarrow 0} \left| \frac{\Delta \sigma_1}{\Delta s} \right|,$$

adică:

$$(4) \quad |\tau| = \left| \frac{d\sigma_1}{ds} \right|,$$

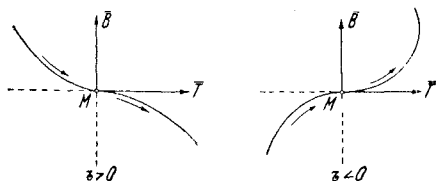
unde $\Delta \sigma_1$ e lungimea arcului PP_1 al indicatoarei sferice a binormalelor (Γ_1) (v. Indicatoare sferică) corespunzător arcului MM_1 .

Lungimea σ_1 a arcului indicatoarei sferice (Γ_1) fiind o funcțiune de lungimea arcului s:

$$(5) \quad \sigma_1 = \sigma_1(s),$$

valoarea absolută a torsiunii în M e, prin urmare, egală cu valoarea absolută a derivatei funcțiunii σ_1 (5) în M.

Semnul torsiunii își găsește semnificația geometrică în poziția ramurii curbei (C) — formată din punctele lui (C) cari corespund valorilor lui s dintr-un interval de forma $s - \eta < s < s + \eta$, η fiind un număr pozitiv convenabil de mic — în raport cu planul osculator, astfel cum rezultă din fig. II, în



II. Torsiune (semnul torsiunii).

care e reprezentată proiecția ortogonală a acestei ramuri pe planul rectificant, format de tangenta și binormala în M, și

în care săgeata indică sensul corespunzător valorilor crescătoare ale arcului s.

Dacă curba (C) e definită de ecuația vectorială:

$$(6) \quad \vec{M} = \vec{M}(t),$$

torsiunea e dată de formula:

$$(7) \quad \tau = - \frac{(\vec{M}', \vec{M}'', \vec{M}''')}{(\vec{M}' \times \vec{M}'')^2}$$

În cazul în care funcțiunea (6) e exprimată în raport cu un reper cartesian ortogonal $(0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$,

$$\vec{M}(t) = x(t)\vec{i} + y(t)\vec{j} + z(t)\vec{k},$$

formula (7) devine:

$$(8) \quad \tau = - \frac{\begin{vmatrix} x' & y' & z' \\ x'' & y'' & z'' \\ x''' & y''' & z''' \end{vmatrix}}{A^2 + B^2 + C^2},$$

unde:

$$\begin{aligned} A &= y'z'' - y''z' \\ B &= z'x'' - x'z'' \\ C &= x'y'' - x''y' \end{aligned}$$

O curbă în spațiu care, în fiecare dintre punctele ei are torsiunea nulă, e o curbă plană, adică toate punctele ei aparțin unui același plan în spațiu.

Funcțiunea vectorială de o variabilă scalară t:

$$(9) \quad \vec{M}(t) = \frac{1}{a} \int (\vec{u}' \times \vec{u}) dt,$$

unde

$$\vec{u} = \vec{u}(t)$$

e un vector unitar arbitrar dat și a e o constantă, definește o curbă în spațiu a cărei torsiune e constantă și egală cu a.

Unei curbe în spațiu (C), a cărei torsiune e constantă: $\tau = a$, i se asociază o curbă (C_1), definită de funcțiunea vectorială:

$$(10) \quad \vec{M}_1(s) = -\frac{1}{a} \vec{N}(s) - \int \vec{B}(s) ds$$

a cărei curbatură e constantă

$$\rho_1 = a,$$

și o curbă (C_2), definită de funcțiunea vectorială:

$$(11) \quad \vec{M}_2(s) = \lambda \vec{M}(s) + \mu \left(-\frac{1}{a} \vec{N}(s) - \int \vec{B}(s) ds \right),$$

λ și μ fiind două constante, care e o curbă Bertrand (v. Bertrand, curbă ~).

1. ~, **rază de ~**. *Geom.*: Valoarea reciprocă a torsiunii (v. Torsiune 1), în punctul către care tind cele două extremități ale arcului cuprins între două puncte definite de plane osculatoare la o curbă strâmbă, când lungimea arcului tinde către zero.
2. **Torsiune**. 2. *Rez. mat.* V. sub Răsucire 1.
3. ~ **specifică**. *Rez. mat.*: Sin. Rotire (răsucire) specifică. V. sub Răsucire 1.
4. ~, **centru de ~**. *Rez. mat.* V. Centru de torsiune.
5. ~, **încercare la ~**. *Rez. mat.* V. Încercare la torsiune, sub Încercare mecanică.
6. ~, **rezistență la ~**. *Rez. mat.*: Sin. Rezistență de rupere la torsiune (v. sub Rezistență de rupere).
7. **Torsiune**. 3. *Tehn., Ind. text.*: Efectul torsionării, în accepțiunea Torsionare 1.
8. ~ **dublă**. *Ind. text.*: Efect al torsionării la unele mașini de filat de construcție recentă, consistînd în depunerea pe fir a două torsiuni la fiecare rotație a fusului, la cari — con-

comitent cu torsiunea simplă produsă în timpul rotirii fusului — se captează și a doua torsiune rezultată din desfășurarea unei spire de pe bobina de alimentare (spre deosebire de mașinile de filat obișnuite — cum e mașina cu inele — la care această a doua torsiune se pierde ca într-o falsă răsucire).

Torsionarea cu dublă torsiune se aplică la fibrele continue viscoze și mătase sintetică, cum și în răsucitorii.

Utilajul necesar (mașina de răsucit cu torsiune dublă) cuprinde o mașină sau un aparat pentru umplerea bobinelor (cari se deosebesc de cele obișnuite atât prin formă cât și prin modul de depunere a firului) și un sistem de filat constituit în principal din: bobina de alimentare, fusul rotitor și un dispozitiv care recuperează torsiunea generată de desfășurarea bobinei, datorită modului particular de conducere a firului.

1. **Torsiune.** 4. *Ind. text.:* Indice care arată gradul de torsionare al unui semitort sau al unui fir și care e apreciat prin numărul de răsucituri pe cari le are semitortul sau firul pe o lungime egală cu unitatea. Astfel, torsiunea se măsoară în răs/m; răs/dm; răs/cm; răs/țol, în cele mai multe cazuri luându-torsiunea în răsucituri pe metru.

2. \sim , **coeficient de \sim .** *Ind. text.:* Factor de înmulțire a inversului rădăcinii pătrate a titlului (text), în formula de torsiune (v. Torsiune, formula de \sim), pentru aflarea torsiunii care e necesară unui semitort sau unui fir pentru a corespunde ca rezistență, moliciune și structură, cerințelor specifice unor anumite domenii de folosință. Coeficientul de torsiune depinde de caracteristicile fibrelor cari se filează (lungimea, finețea, sarcina de rupere, gradul de maturitate, undulațiile naturale), de felul prelucrării (cu pieptenare sau fără pieptenare), felul mașinii de filat și de caracteristicile semitortului sau ale firului (finețea, domeniul de folosință). Valorile lui se iau din tabele întocmite pe bază de experiențe și cu ajutorul formulei:

$$T = \frac{\alpha_{(\text{tex})}}{\sqrt{Tt_{(\text{tex})}}}$$

în care T reprezintă numărul de torsionări pe unitatea de lungime, $\alpha_{(\text{tex})}$, coeficientul de torsiune în sistemul tex și $Tt_{(\text{tex})}$, titlul firului respectiv. Sînt și tabele cari dau valorile $\alpha_{(m)}$ ale coeficientului de torsiune din sistemul metric, care e în curs de înlocuire cu sistemul tex. Între coeficienții de torsiune ai celor două sisteme există relația:

$$\alpha_{(\text{tex})} = \sqrt{1000} \cdot \alpha_{(m)} = 31,7 \alpha_{(m)}$$

Sarcina de rupere a unui fir crește nelinear cu mărimea valorii coeficientului de torsiune pînă la o limită corespunzătoare coeficientului de torsiune critic, a cărui depășire atrage scăderea rezistenței firului.

3. \sim , **formula de \sim .** *Ind. text.:* Relație cu ajutorul căreia se calculează torsiunea T care trebuie dată unui fir, cunoscînd coeficientul de torsiune α (v. Torsiune, coeficient de \sim) și finețea, respectiv titlul firului (Nm, respectiv Tex).

Dacă se folosește numărul metric, torsiunea care trebuie dată se calculează cu formula lui Koehlin:

$$T = \alpha_{(m)} \sqrt{Nm}$$

În cazul în care se folosește exprimarea fineței în sistemul Tex, formula de torsiune e:

$$T = \frac{\alpha_{(\text{tex})}}{Tt_{(\text{tex})}}$$

Torsiunea e dată la mașini de mișcarea de rotație a fuselor și a furcilor.

Pentru reglarea mașinilor astfel încît să dea produsului torsiunea necesară se montează la mașină o roată cu un anumit număr de dinți, numită roată de torsiune, a cărei schimbare face să varieze lungimea produsului debitată pe minut, în timp

ce turația fusului care produce torsionarea rămîne constantă. Prin calcul se determină numărul de dinți pe cari trebuie să-i aibă roata de torsiune, pentru ca mașina să dea produsului torsiunea necesară calculată cu formula de mai sus.

4. \sim , **neregularitate la \sim .** *Ind. text.:* Indice cu care se apreciază uniformitatea unui fir în ce privește torsiunea în tot lungul lui. O neregularitate mică la torsiune caracterizează un fir uniform ca rezistență și ca finețe.

5. \sim , **roată de \sim .** *Ind. text.:* Roată de schimb pentru varierea torsiunii la mașinile de filat și răsucit firele textile. V. Torsiune, formula de \sim .

6. **Torsor, pl. torsori.** *Mec.:* Operator linear τ_O , care asociază unui sistem (\vec{v}) de vectori alunezători și în raport cu un punct O , numit origine sau pol, o pereche de vector \vec{V} și \vec{M}_O (numiți *componentele vectoriale ale torsorului*) egali, respectiv, cu suma tuturor vectorilor sistemului și cu suma momentelor tuturor vectorilor față de punctul O . se scrie $\tau_O(\vec{v}) = (\vec{V}, \vec{M}_O)$. Vectorul \vec{V} se numește *vectorul rezultat* al sistemului (\vec{v}) , iar \vec{M}_O *vectorul său moment* în O . Adeseori indicele O e lăsat la o parte, dacă prin aceasta nu se creează vreo confuzie; se scrie deci $\tau(\vec{v}) = (\vec{V}, \vec{M})$.

Operația căreia trebuie supus sistemul (\vec{v}) pentru a obține torsorul sistemului (\vec{v}) e dată de *operatorul τ* , respectiv τ_O , care se bucură de următoarele două proprietăți funcționale:

$$\tau[(\vec{v}) + (\vec{v}')] = \tau(\vec{v}) + \tau(\vec{v}'), \quad \tau(\lambda(\vec{v})) = \lambda\tau(\vec{v}),$$

λ fiind o mărime scalară. Schimbarea polului din O în O' lasă vectorul \vec{V} neschimbat; vectorul \vec{M} însă se schimbă potrivit formulei $\vec{M}_{O'} = \vec{M}_O + \vec{O}'O \times \vec{V}$ (el rămîne deci neschimbat numai în cazul cînd vectorul rezultat \vec{V} e nul). Produsul scalar $\vec{V}\vec{M}$ rămîne ca și \vec{V} neschimbat. Vectorul \vec{V} și produsul $\vec{V}\vec{M}$ sînt invariанți ai grupului alcătuit din toate transformările originii.

Formula precedentă exprimă că dacă torsorul în O e nul, torsorul va fi nul în oricare alt punct O' al spațiului.

Păstrînd originea și aplicînd sistemului (\vec{v}) o transformare elementară de echivalență, torsorul sistemului (\vec{v}) rămîne neschimbat. În particular, dacă vectorii \vec{v}_{ij} ($j=1, 2, \dots, n_i$) aplicați în punctul A_i ($i=1, 2, \dots, n$) sînt înlocuiți prin suma lor

$$\vec{v}_i \left(= \sum_{j=1}^{n_i} \vec{v}_{ij} \right) \text{ sau, mai general, prin vectorii } \vec{v}'_j \text{ (} j=1, 2, \dots, n'_i \text{)}$$

aplicați tot în A_i și îndeplinind condiția $\sum_{j=1}^{n_i} \vec{v}_{ij} = \sum_{j=1}^{n'_i} \vec{v}'_j$, atunci

torsorul sistemului (\vec{v}) , alcătuit din toți vectorii \vec{v}_{ij} ($i=1, 2, \dots, n$; $j=1, 2, \dots, n_i$) rămîne neschimbat. De asemenea, dacă oricărui vector \vec{v}_{ij} aplicat în A_i îi corespunde un vector \vec{v}'_{ji} aplicat în A_j , așa fel ca torsorul acestor doi vectori să fie egal cu zero, atunci $\tau(\vec{v}_i)$ e nul, adică $\vec{V}=0$, $\vec{M}=0$. În special, torsorul forțelor interioare aplicate unui sistem de puncte materiale (cari sînt supuse principiului acțiunii și reacțiunii) e egal cu zero. Locul punctelor O pentru cari cele două componente au aceeași direcție e o dreaptă, *axa torsorului* sau *axa centrală a sistemului* (\vec{v}) ; în oricare din punctele acestei axe torsorul are *forma minimală*.

Operatorul torsor are un rol fundamental în soluționarea problemelor centrale ale Mecanicii; el se aplică în special asupra a două sisteme de vectori: a) sistemul forțelor cari

acționează asupra unui sistem de puncte; b) sistemul impulsurilor legate de un sistem de puncte. Torsorul sistemului de forțe se reduce numai la sistemul forțelor exterioare. Teoremele aferente sînt următoarele două: I. În *Statică*: Condiția necesară de echilibru al unui sistem de forțe aplicate unui sistem de puncte e ca torsorul lor să fie nul față de un pol oarecare. În cazul sistemului nedeformabil de puncte, condiția e și suficientă. II. În *Dinamică*: Derivata în raport cu timpul a torsorului impulsurilor $\vec{H}_i (= m_i \vec{v}_i)$ e egală cu torsorul forțelor

\vec{F}_i aplicate asupra sistemului de puncte considerat $\frac{d}{dt} \tau(\vec{H}) = \tau(\vec{F})$. Această teoremă are drept componente cele două teoreme generale privind mișcarea sistemelor de puncte: *teorema impulsului și teorema momentului cinetic*.

În cazul cînd sistemul de puncte e nedeformabil (rigid) și cînd torsorul forțelor e nul în permanență, de exemplu față de centrul maselor, atunci mișcarea se reduce la o translație rectilinie uniformă asociată cu o rotație Euler-Poinsot în jurul centrului maselor.

1. **Tort, pi. torturi** 1. *Ind. text.*: Sin. (impropriu) Fir tors de cîneapă, de in, de lînă, etc.

2. **Tort**. 2. *Ind. alim.*: Prăjitură făcută de obicei din straturi suprapuse de aluat și cremă. Sin. Tortă.

3. **Tortonian**, *Stratigr.*: Etaj al Miocenului mediu cuprins între Helvețianul superior (=Carpatian) și Sarmatian (=Miocenul superior), ale cărui depozite tip sînt marnele albastre cu Pleurotome de la Tortona (Piemont).

Fauna Tortonianului inferior din Carpați (inclusiv basinal Vienei) cuprinde, printre foraminifere, speciile: *Robulus echinatus*, *Bolivina hebes*, *Orbulina suturalis*, *Globorotalia mayeri*, *Heterostegina*, *Valvulineria*; cea a Tortonianului superior, speciile: *Spiroplectommina carinata*, *Ulvigerina pygmaea*, *Globigerinoides triloba* și *Candorbulina universa*, la partea inferioară, iar mai sus: *Bulimina elongata* și *Ulvigerina venusta*, alături de specii ale pteropodului *Spirialis* (*S. valvatina*, *S. koeneni*). Printre moluștele caracteristice ale Tortonianului sînt: *Chlamys solarium*, *C. malvinae*, *C. elegans*, *Pecten beseri*, *Spaniodontella pulchella*. La sfîrșitul Tortonianului, în teritoriul carpatic și basinal uralo-caspic a avut loc o ușoară îndulcire a apelor, marcată prin sărăcirea faunei (faună cu *Venus konkensis*). În Carpații orientali și Podișul moldovenesc, partea superioară a Tortonianului cu faună salmastră constituie subetajul buglovian.

Tortonianul carpatic cuprinde depozite foarte variate: conglomerate și gresii, marne argiloase (Tegel), tufuri și tufite, calcare cu *Lithothamnium* (calcar de Leitha), șisturi argiloase cu radiolari, evaporite (sare gemă și gips).

Depozitele tortoniene sînt larg răspîndite pe teritoriul țării noastre, atît în Carpați cît și în aria vorlandului carpatic (Podișul moldovenesc, Dobrogea meridională, partea de nord și de vest a Platformei moesice). Extensiunea maximă a mării tortoniene are loc în Tortonianul superior.

În general, depozitele Tortonianului inferior (zona cu *Robulus* și *Orbulina suturalis*) sînt cantonate în depresiunile puternic subsidente din Carpați (Basinul Transilvaniei, zona neogenă a Carpaților orientali, Depresiunea getică). Ele se găsesc cuprinse în partea terminală a depozitelor, atribuite curent Helvețianului (partea superioară a Stratelor de Hida din Basinul Transilvaniei, partea superioară a „Helvețianului cenușiu” din Carpații Orientali). În Carpații Orientali, inclusiv Maramureșul, în Basinul Transilvaniei și în Depresiunea getică, Tortonianul superior cuprinde la partea lui inferioară marne cu globigerine (zona cu *Candorbulina universa*) și tufuri dacitice (Tuful de Dej). Deasupra acestui orizont de bază urmează masive de sare gemă, adeseori diapire și argile cu blocuri (breția sării), apoi șisturi cu radiolari (local cu intercalații de gips) și, în fine, marne cu *Spirialis*. În bazinele interne ale

Munților Apuseni (bazinele Sălajului, Beiușului, Zarandului) și ale Carpaților meridionali (Bozovici-Nera, Bahna, Baia de Aramă, Basinalul Streiului), Tortonianul cuprinde local calcare recifale de tip Leitha, conglomerate (conglomeratele de Almașul Mare) și intercalații puțin dezvoltate de cărbuni (Tebea).

În Podișul moldovenesc, baza Tortonianului superior cuprinde nisipuri cuarțitice (de ex. la Miorcani), — local și pietrșuri cu elemente de silex (cremenișuri), peste cari urmează evaporite, apoi calcare cu *Lithothamnium* și marne cu foraminifere. În Dobrogea meridională, Tortonianul, foarte subțire, e reprezentat prin calcare marnoase cu faună de tip Ciokrak. În partea de vest a Cîmpiei romîne, acest etaj îmbracă un faciies marnos bogat în foraminifere, local cu intercalații subțiri de gips spre partea inferioară (Cetate).

4. **Tortuozitate**. *Fiz., Expl. petr.*: Caracteristica unei rețele de canale capilare, în general, și a unei roci colectoare, în particular, de a prezenta o conformație geometrică și de interconexiune între canale astfel, încît fluidele cari o parcurg într-o direcție macroscopică, statistică, de curgere, au un traseu efectiv mai lung. Tortuozitatea e cantitativ exprimată: printr-un coeficient de tortuozitate elementar, referitor la un anumit traseu (v. Tortuozitate, coeficient de ~); printr-un coeficient de tortuozitate global, caracterizînd comportarea rocii din punctul de vedere al prelungirii traseului mediu, între două plane normale, pe direcția macroscopică de curgere, în cazul rocilor colectoare sedimentare clastice, cari prezintă în general o pronunțată anisotropie; printr-o suprafață de distribuție a coeficientului de tortuozitate global, suprafața avînd alura unui elipsoid orientat cu axa minimă normală pe planele de stratificație.

În unele analize ale rețelelor de canale capilare, coeficienții de tortuozitate sînt exprimați prin pătratele rapoartelor respective de sporirea lungimii parcurșurilor: $T = \tau^2$ (în notația Kozeny-Carman), deoarece coeficienții de permeabilitate absolută ai rocilor respective sînt, la alți factori egali, proporționali cu τ^2 .

Pentru analiza curgerilor polifazice s-au propus coeficienți de tortuozitate fazică definiți analog, dar considerîndu-se elementele de rețea de canale ocupate de fiecare dintre faze, ca o rețea independentă.

Dacă măsura directă, prin observație microscopică, pe secțiuni succesive, constituie cea mai exactă metodă, ea e însă atît de costisitoare încît în majoritatea cercetărilor e înlocuită cu măsurarea prin modelarea electrică, rezistivă, deși această modelare e departe de a fi reprezentativă din cauza distribuției diferite a fluxurilor. În adevăr, un element din secțiunea unui canal, — conductor electric —, prezintă aceeași valoare de conductivitate electrică, indiferent dacă el e situat la periferia, sau în zona centrală a secțiunii, dar o capacitate de curgere (o permeabilitate absolută) mult mai mică în cazul amplasării periferice decît în cel al amplasării centrale, ceea ce conduce la o altă distribuție a liniilor de curent și, implicit, la altă lungime medie a lor.

4. ~, **coeficient de ~**. *Fiz., Expl. petr.*: Raportul dintre lungimea unui parcurs sinuos, prin canalele unei rețele de canale (v. Rețea de canale capilare), între două puncte oarecari ale acesteia, și lungimea celui mai scurt drum posibil (segmentul rectiliniu dintre punctele respective).

Coeficientul de tortuozitate, supraunitar ca valoare, condiționează: permeabilitatea absolută a mediului poros; forma curbelor de permeabilitate relativă; starea inițială de saturație în zăcămint și însași eficiența procesului de extracție a țiteiului.

Pentru un mediu poros (v. Poros, mediu ~) cu o rețea de canale continuă, valoarea medie a acestui raport, determinat pentru un număr mare de astfel de perechi de puncte, poate fi considerată, cu aproximație, coeficientul de tortuozitate al mediului (rețelei).

Valoarea medie a coeficientului de tortuozitate e: 2...10 pentru unele agregate de fibre; 5...15 pentru roci mai puțin cimentate și 15...50 pentru roci mai cimentate. Valoarea exactă a acestui coeficient poate fi determinată, mai laborios, prin metode microscopice (secțiuni succesive) sau, mai expeditiv, prin metode conductometrice, sub forma unui coeficient de sporire a rezistivității electrice a mediului poros (solide izo-lante), saturat cu o soluție salină (conductivă), din cauza sinuo-zității parcursului.

Neidentitatea liniilor de curent (întrucâtva mai uniform distribuite pe secțiune în cazul curentului electric) dă erori sistematice la astfel de determinări.

1. **Tortă de înaltă frecvență.** *Fiz., Ekt. V.* Descărcare în tortă, sub Descărcare electrică 1.

2. **Torțel.** *Bot.:* Sin. Cuscută (v.).

3. **Torula.** *Chim. biol.:* Ciupercă (drojdie) din familia Nesacharomycetaceae, care se înmulțește numai prin înmugurire. Torula e o drojdie sălbatică, foarte răspândită, cu celule mici și rotunde, cu dimensiunile de 1,5...4,5 μ și care produce o fermentație alcoolică foarte slabă. În general, torula nu atacă zaharoza, ci preferă în special glucoza și maltoza. Unele specii din genul *Torula*, ca de exemplu *Torula utilis*, sînt folosite pentru producerea furajelor bogate în proteine, adică a drojdiilor furajere.

4. **Total, pl. totaluri.** 1. *Mat.:* Suma rezultată dintr-o adunare.

5. **Total.** 2. *Gen.:* Întregul rezultat din ansamblul părților.

6. **Totalizator de ture.** *Ms.:* Sin. Contor de ture (v.), Contor de rotații.

7. **Totirlă, pl. totirle.** *Ind. țăr. V.* Duriță.

8. **Toucas-metal.** *Metg.:* Aliaj cupru-nichel cu compoziția 35,6% Cu, 28,6% Ni și restul fier, plumb, staniu, antimoniu și zinc în proporții egale. E întrebuințat la confecționarea de piese ornamentale. *Var. Metal Toucas.*

9. **Toucasia.** *Paleont.:* Lamelibranhjat aberant din grupul Rudista, familia Diceratidae, caracteristic pentru faciesul recifal al Cretacicului inferior. Cele două valve ale cochiliei erau inegal dezvoltate: valva liberă (dreapta) avea forma unei căciuli (capuliformă), iar valva fixă (stînga) era mai mare și răsucită în spirală. Mușchii aductori se inserau diferit: cel anterior pe cele două valve, cel posterior pe o lamă mioforă.

Împreună cu genul *Requienia* (v.) a format calcare recifale, cunoscute și sub numirea de *calcare cu caprotine*.

Specia *Toucasia carinata* Math. se găsește în țara noastră în calcarele recifale ale Cretacicului inferior din Carpați și din Dobrogea.



Toucasia carinata.

10. **Tournaisian.** *Stratigr.:* Etajul inferior al supraetajului Dinanțian, cuprins între nivelul d'Étroeung cu Kleistopora (v. Strunian) și Visean. Partea inferioară a Tournaisianului e reprezentată de zona cu *Zaphrentis* și *Spirifer tornacensis*, iar partea superioară de zona inferioară cu *Caninia* și *Spirifer konincki*. O altă formă caracteristică a Tournaisianului e goniatitul *Pericyclus princeps*.

Calcarele tournaisiene cu *Spirifer* și corali sînt cunoscute și în țara noastră în Banat (Valea Hidegului).

11. **Toval.** *Ind. piel.:* Piele de taurine, de porcine sau de cabaline, tăbăcită vegetal sau în combinație cu materii tanante sintetice, cu extracte de lignină sau cu formol. Tovalul e uns cu un amestec de grăsimi, e moale și „plin” la pipăit, bine curățat pe partea cărnoasă, uniform egalizat și în culoare naturală. Din el se confecționează detaliile de sus ale unor articole de încălțăminte.

12. **Tovărășe, specii ~.** *Geobot. V.* sub Fidelitate 2.

13. **Tovălașe, Ind. piel. V.** sub Sortiment de piei finite, sub Piele.

14. **Tovele.** *Mine:* Cele două birne de lemn, așezate în cruce și fixate de axul crivacului (v. Crivac 1), de cari se înghămau caili cari învîrteau toba cilindrică, la instalația de extras sare din ocne.

15. **Townsend, teorema lui ~.** *Fiz., Ekt.:* Tensiunea electrică de amorsare a unei descărcări autonome într-un gaz e aceeași pentru două configurații de electrozi, similare din punctul de vedere geometric, dacă raportul presiunilor în cele două cazuri e egal cu inversul raportului de similitudine.

De exemplu, dacă se consideră două perechi similare de electrozi între cari se găsește un gaz de aceeași natură, și dacă raportul distanțelor dintre electrozi e $k = \frac{\delta_1}{\delta}$, dacă raportul

presiunilor gazului în cele două cazuri e $\frac{p_1}{p} = \frac{1}{k}$, tensiunea de amorsare a descărcării autonome e aceeași în ambele cazuri.

16. **Toxic, pl. toxice.** *Gen.:* Substanță chimică organică sau anorganică, naturală sau de sinteză, care, introdusă în organismul viețuitoarelor și în special al omului, dăunează acestora, temporar sau permanent, prin turburarea funcțiilor întregului organism, sau produce moartea. Sin. Otrăvă.

Toxicele acționează, de obicei, unindu-se cu țesutul viu, pe care-l modifică sau îl descompun, producînd intoxicațiile (v.); acestea pot avea un caracter acut, subacut sau cronic. Acțiunea lor depinde de anumite condiții, ca: proprietățile fizicochimice, concentrația în sînge, toleranța sau rezistența organismului, starea organelor interne și a sistemului nervos central, modul de introducere în organism, etc. Se cunosc toxice cu acțiune predominant generală și toxice cu acțiune predominantă asupra unui singur organ sau asupra unui sistem. Toxicele produc, de obicei, următoarele fenomene: turburări gastrointestinale (vărsături, diaree, dureri abdominale); turburări cardiovasculare; turburări nervoase (astenie, amețeli, convulsii, lipotimie); turburări locale (durere vie, arsuri și dureri în cavitatea bucală, în faringe, esofag, stomac, intestine, etc.) sau colaps cu sfîrșit letal.

Toxicele fabricate sau folosite în unele procese de producție, sub formă de materii prime, disolvanți, produși intermediari, adjuvanți, etc., se numesc **toxice industriale**.

Intoxicațiile pot fi acute sau cronice. Intoxicațiile acute se produc cu manifestări imediate și intense, cînd toxicul a pătruns în organism într-o cantitate relativ mare și într-un timp relativ scurt. Intoxicațiile cronice, cu manifestări care apar după acumularea în diferite organe a unei cantități din substanța respectivă, se produc cînd toxicul pătrunde în organism în cantități mici, într-o perioadă mai îndelungată de timp. Aceeași substanță poate produce și o intoxicație acută și una cronică deși și manifestările și organele afectate sînt diferite.

După natura lor, toxicele se elimină pe diferite căi, fie sub formă nemodificată, fie combinate cu alți produși din organism, și anume: prin rinichi, prin plămîni, ficat, glandele salivare, piele, glande sudoripare și sebacee. Uneori, toxicele se acumulează în anumite țesuturi, de exemplu metalele grele.

Acțiunea toxică a substanțelor variază după compoziția lor chimică; de exemplu, la hidrocarburi, la o creștere a numărului de atomi de carbon în moleculă crește și acțiunea toxică, ceea ce explică faptul că primele fracțiuni de la distilarea țițeiului sînt mai puțin toxice decît cele următoare. Acțiunea toxică crește și după gradul de nesaturație al substanțelor; de exemplu, etanolul e mai puțin toxic decît etilena, iar aceasta e mai puțin toxică decît acetilena; oxidul de carbon e mult mai toxic decît bioxidul de carbon; combinațiile arsenului trivalent sînt mult mai toxice decît ale arsenului pentavalent. Acțiunea toxică a hidrocarburilor, a alcoolilor, a esterilor, a aldehydelor, etc., variază după structura moleculelor lor; astfel, la hidrocarburi isomere, catena laterală micșo-

rează toxicitatea; metil-hexanul e mai puțin toxic decât heptanul normal; dacă în molecula unui compus organic se înlocuiește hidrogenul cu oxigen, sulf sau cu un hidroxil, toxicitatea crește sensibil; dacă într-un nucleu aromatic se introduce o grupare amino sau nitro crește acțiunea toxică a substanței inițiale asupra sîngelui.

Acțiunea simultană a mai multor substanțe poate da efecte de intoxicare cumulative. Astfel, în industria coloranților și a produselor intermediare, de exemplu la operațiile de sulfonare, acțiunea toxică a vaporilor de acid sulfuric se combină cu acțiunea nocivă a benzenului; la nitrare, oxizii de azot au efecte toxice combinate cu ale vaporilor de benzen, iar la clorurarea benzenului, acțiunea clorului se adaugă la aceea a benzenului; consumarea alcoolului în timpul manipulării plumbului, cromului, mercurului, toluenului, xilenului, nitroglicerinei, dinitroclorbenzenului, etc., ajută la absorbția acestor substanțe în sînge, mărind acțiunea lor toxică.

Temperatura înaltă contribuie la creșterea acțiunii toxice a substanțelor folosite, pe de o parte prin mărirea tensiunii de vapori a acestora, iar pe de altă parte, prin accelerarea circulației sîngelui intoxicat în organism, cum și prin ușurarea pătrunderii toxicelor prin pielea transpirată.

După modul de acțiune, se deosebesc: toxice asfixiante, iritante, narcotice, etc.

Asfixiantele împiedică pătrunderea oxigenului în cantitate suficientă în plămîni, prin modificarea compoziției normale a aerului; de exemplu, bioxidul de carbon, metanul, etc., se combină cu hemoglobina din sînge (carboxihemoglobina, formată cu oxidul de carbon, cianhemoglobina, formată cu compuşii cianici, etc.).

Iritantele (de ex.: acizii și bazele tari, bromul, clorul, cromul, etc.) au o acțiune corozivă asupra țesuturilor, producînd inflamarea lor.

Narcoticele (de ex.: protoxidul de azot, unele hidrocarburi, alcoolii, anilina, nitrobenzenul, etc.) provoacă somnul artificial, micșorînd sensibilitatea generală și dăunînd sistemului nervos, aparatului circulator, etc.

Toxicele diferite, cari cuprind celelalte toxice, cari acționează în diferite moduri și cari nu pot fi încadrate în grupurile de mai sus (de ex.: vaporii metalelor, fosforul, combinațiile organice ale arsenului și stibiului, etc.).

Substanțele toxice mai importante sînt următoarele:

Dintre elemente și compuși anorganici: clorul, bromul, fluorul și acizii corespunzători, hidrogenul sulfurat, acidul sulfuric, bioxidul de sulf, amoniacul, oxizii azotului, acidul azotic, hidrogenul arseniat, oxidul și bioxidul de carbon, sulfura de carbon, acidul cianhidric și derivații săi, bioxidul de siliciu, hidroxizii de sodiu și potasiu, mercurul, zincul, plumbul, cromul și compuşii lor.

Dintre compușii organici: acetilena, benzina, benzenul, toluenul, xilenul, derivații halogenați ai hidrocarburilor aciclice (monoclorometanul, diclorometanul, cloroformul, diclorețanul, tetraclorometanul, triclorețilena, tetraclorura de carbon), derivații halogenați ai hidrocarburilor aromatice (clorbenzenul, o- și p-diclorbenzenul, alcoolii, nitro- și aminoderivații hidrocarburilor aromatice (anilina, nitrobenzenul, dinitrobenzenul), etc.).

Ca măsuri de prevenire și combatere a intoxicațiilor cu toxice industriale se impun: mecanizarea și automatizarea operațiilor cu astfel de substanțe; organizarea unei ventilații naturale și mecanice; folosirea unui echipament de protecție corespunzător; etanșarea și ermetizarea aparatului; raționalizarea procesului tehnologic; înlocuirea substanțelor toxice cu produse mai puțin dăunătoare; controlul și semnalizarea automată; folosirea numai a substanțelor corespunzătoare standardelor și măsuri de igienă personală.

1. Toxice cardiace. *Farm.:* Produse naturale elaborate de organismul broaștei rîioase (*Bufo vulgaris*) și glicozide de

origine vegetală, cari, în doze foarte mici, sînt folosite ca medicamente cardiovasculare. Ele au o acțiune excitantă asupra miocardului hipodinamic, mărind puterea de contracțiune și de lucru al inimii. Calitățile terapeutice ale veninului secretat de glandele pielii broaștei rîioase au fost cunoscute și întrebuințate, în trecut, în medicina populară, ca hemostatice, analgezice, în tratamentul edemului, etc. Acest venin are asupra inimii o acțiune similară digitalei, însă e mult mai toxic. Din punctul de vedere chimic, veninul acestei broaște e un amestec de adrenalină, bufotenie (derivați ai triptaminei), bufogenie și bufotoxine. Au fost identificate bufotalina și bufalina. Ultima corespunde, ca structură și configurație, digitoxigenei, deosebindu-se prin inelul lactonic de șase atomi. Toxicele cardiace acționează asupra inimii și asupra musculaturii sistemului vascular, modificînd ritmul și debitul cardiac.

2. Toxicofor. *Biol.:* Calitatea unei viețuitoare de a conține substanțe toxice (pentru om).

3. Toxicologie. *Gen.:* Știința care se ocupă cu studiul otrăvurilor și cu acțiunea lor asupra organismului. Aplicată la om, constituie una dintre ramurile importante ale Medicinii legale.

4. Toxiinfecție alimentară, pl. toxiinfecții alimentare. *Biol., Ind. alim.:* Îmbolnăvire produsă prin consumul de alimente infectate (v. Intoxicație).

5. Toxină, pl. toxine. **1. Gen., Biol.:** Substanță toxică naturală de origine proteinică, sintetizată de unele bacterii. Toxinele au fost clasificate în două categorii, și anume: *exotoxine* produse, în principal, de bacteriile gram-pozitive, secrete în mediul lor propriu sau în umorile organismului animal infectat, și *endotoxine*, produse în principal de bacteriile gram-negative, cari se eliberează din corpul microbian numai după distrugerea (liza) acestuia. Endotoxinele se găsesc în culturile vechi, în cari corpul microbilor a suferit autoliză (autodigerare).

Dintre exotoxine, toxinele difterică, tetanică și botulinică au fost obținute în stare pură, ultimele două chiar sub formă cristalină; ele sînt proteine termolabile, formate din 19 aminoacizi cari se găsesc în proporții diferite și în alte proteine, de exemplu în serumalbumină. Toxina difterică se localizează și produce leziuni în majoritatea celulelor organismului, din mușchi, miocard, vase sangvine, nervi, ficat, piele, etc., acționînd prin blocarea sintezei fermentului respirator (citocrom b); toxina botulinică produce paralizii progresive prin acțiunea sa asupra sistemului nervos, iar toxina tetanică produce contracțiuni musculare prin acțiunea asupra celulelor motoare din coarnele anterioare din măduva spinării. Toxinele pot fi denaturate cu ajutorul căldurii sau al altor agenți fizici ori chimici; pot fi detoxificate cu ajutorul unor agenți apți de a ataca grupările aminice libere, în principal, cu formaldehidă, obținîndu-se substanțe netoxice.

Toxinele au proprietăți antigenice, respectiv, de a stimula apariția în sîngele animalelor a unor substanțe cu proprietăți antitoxice (anticorpi). Aceasta a condus la prepararea serurilor (v.) antitoxice și antimicrobiene. Sub acțiunea unei soluții de iod iodurat sau a formolului, toxinele pierd proprietatea toxică, însă păstrează proprietatea antigenică, putînd fi folosite la imunizarea unor animale, în scopul preparării serurilor antitoxice sau a vaccinurilor (v.), necesare prevenirii și tratării bolilor respective. În acest mod, toxina devine o substanță nevătămătoare, un *toxoid*. În patologia umană, succesul serului antidifteric se explică prin faptul că bacilii difterici din gîtul bolnav liberează cantități mici de toxine; fenomenele patologice apar înainte de a se fi atins doza mortală. Intervenind la timp cu serul antitoxic, această seroterapie, aparent curativă, are, de fapt, efect profilactic.

Nu se cunosc substanțe chemoterapice sau antibiotice cu acțiune specific antitoxică. În difterie, scarlatină, tetanos, etc., substanțele antimicrobiene, împiedicînd înmulțirea și meta-

bolismul intens al germeilor respectivi, provoacă scăderea sau încetarea elaborării toxinelor, fără însă a se neutraliza toxina apărută anterior intervenției.

1. **Toxină.** 2. *Prep. min.:* Combinație chimică (sare) rezultată din descompunerea mineralelor, a căror prezență în minereu împiedică sau îngreunează procesul flotației (v.).

2. **Toxisterină.** *Chim. V.* sub Vitamina D_2 .

3. **Toxisterol.** *Chim. biol.:* Compus toxic, care se obține alături de suprasterol I și II când se suprairiază vitamina D_2 cu radiații ultra-violete, emanații de rădău, etc. Procesul de transformare, pornind de la ergosterol, în cazul suprairadierii, se prezintă astfel: ergosterol \rightarrow lumisterol \rightarrow tahisterol \rightarrow vitaminoxisterol

mina D_2 \rightarrow suprasterol I și II.

Se obțin, în acest caz, produși toxici, cari pierd calitatea antirahitică. Pielea care conține vitaminele D posedă un mecanism protector prin care aceste reacții secundare sînt evitate „in vivo”. Prin supradozarea excesivă de vitamină D în tratamentele antirahitice, se constată turburări toxice datorite impurităților (toxisterol) existente în această vitamină.

4. **Toxoforă, grupare ~.** *Chim.:* Grupare de atomi din molecula unei substanțe chimice care are efect toxic asupra organismului, agenților patogeni, insectelor, etc.

5. **TPN.** *Chim. biol.:* Sin. Trifosfopiridinnucleotidă (v.), Codehidraza II (v. sub Codehidraze), Coenzima II, Co II.

6. **TPNH.** *Chim. biol.:* Formă simplificată de prezentare a coenzimei trifosfopiridinnucleotidei (TPN) redusă, după fixarea hidrogenului din substrat, care urmează a-l transfera unui acceptor. Gruparea funcțională din molecula TPN care conferă codehidrogenazelor capacitatea de a fixa reversibil hidrogenul substratului e nucleul piridinic, respectiv atomul de azot din acest nucleu. Azotul piridinic din ciclul trece, reversibil, din pentavalent, în trivalent; prin aceasta eliberează două valențe a doi atomi de C din molecula coenzimei. În coenzima oxidată, atomul de azot din ciclul piridinic e sub formă de ion „piridiniu”, puternic bazic, sub forma unei sări interne, iar forma redusă conține azot trivalent, slab bazic. Sin. TPNH₂.

7. **Trachinidae.** *Pisc.:* Familie de pești marini din grupa Trachinoformes, cu corpul alungit, acoperit de solzi foarte mici cicloizi, ochii situați în partea superioară a capului, dinți mici fini, aripioarele dorsală și anală foarte lungi și țepi pe opercul și dorsală, cari au la baza lor glande veninoase. Familia cuprinde un singur gen, cu patru specii, dintre cari una — dragonul sau dracul-de-mare (*Trachinus draco* L.) trăiește în apele noastre, atingînd dimensiuni cari variază între 30 și 40 cm lungime și 200...400 g greutate. E brun pe spate, cenușiu-roșcat cu dungi oblice, albastre și galbene pe laturi, iar abdomenul e alb.

Se hrănește cu crustacee, cu viermi și cu pești.

Formă marină bentonică trăiește pe funduri nisipoase, suportînd și apele îndulcite de la gurile Dunării. În perioadele calde, mai—septembrie, se apropie de țărni, unde se pescuiește înțepăturile sale, durerose, au efect neurotoxic, producînd lîmfangite, turburări respiratorii și cardiace.

Carnea, foarte gustoasă, se consumă proaspătă.

8. **Trachyceras.** *Paleont.:* Amonit triasic din grupul Ceratitoidae, cu cochilia ombilicată avînd ornamentație caracteristică: numeroase coaste radiare pe cari sînt dispuse șiruri de noduri concentrice.



Trachyceras austriacum.

Specia *Trachyceras aon* Münster. a fost menționată în țara noastră în Triasicul mediu de la Hagighiol-Dobrogea.

9. **Tractare.** *Tehn.:* Sin. Tracțiune (v. Tracțiune 3).

10. **Tractoare, pl. tractoare.** *Geom.:* Curbă plană pentru care, în fiecare punct M al ei, segmentul de tangentă avînd ca extremități punctul de contact M și punctul T în care tangenta în M intersectează o dreaptă fixă (d) din plan are lungimea egală cu o valoare constantă a .

Raportînd planul la un reper cartesian ortogonal avînd dreapta (d), numită bază — ca axă $x'x$, tractoarele relative la o aceeași bază (d) sînt curbele integrale ale ecuației diferențiale:

$$(1) \quad y^2(1+y'^2)=a^2,$$

a cărei integrală generală e reprezentată parametric de relațiile:

$$(2) \quad \begin{cases} x=a(\ln \operatorname{tg} \frac{t}{2} + \cos t) + x_0 \\ y=a \sin t, \end{cases}$$

x_0 fiind o constantă arbitrară și t variînd în intervalul $0 \leq t \leq \pi$ și reprezentînd unghiul format de tangenta la curbă cu axa $x'x$.

Considerînd familia de cercuri de rază constantă a și avînd centrele pe axa $x'x$, ecuația diferențială (1) definește și traiectoriile ortogonale ale acestor cercuri. Aceste traiectorii sînt deci tractoare egale, cari se deduc dintr-una din ele prin translații paralele cu (d).

O curbă oarecare din familia (2) admite baza (d) ca asimptotă și are un punct de întoarcere în (x_0 , a), dreapta

$$x=x_0$$

fiînd axă de simetrie.

Curba (2) corespunzătoare valorii $x_0=0$ e reprezentată cartesian de ecuația:

$$x=a \ln \frac{a+\sqrt{a^2-y^2}}{y} + \sqrt{a^2-y^2}.$$

Luînd ca origine a arcelor punctul de întoarcere $A(0, a)$, lungimea unui arc AM , unde M corespunde unei valori $t > \frac{\pi}{2}$, e dată de formula:

$$(3) \quad s=-a \ln \sin t = a \ln \frac{a}{y}.$$

Diferența dintre lungimea arcului AM și abscisa punctului M e dată de:

$$s-x=-a [\ln (1-\cos t) + \cos t]$$

și, dacă M se depărtează, pe curbă, către domeniul de la infinit, există relația:

$$\lim_{t \rightarrow \pi} (s-x) = a(1 - \ln 2).$$

Curbură e dată de formula:

$$(4) \quad \rho = \frac{| \operatorname{tg} t |}{a}$$

și ecuația intrinsecă a curbei e:

$$(5) \quad R = a \sqrt{\frac{2s}{e^a - 1}}$$

sau

$$(6) \quad R^2 + a^2 = a^2 e^{\frac{2s}{a}},$$

R fiind raza de curbură $\left(R = \frac{1}{\rho} \right)$.

Punctul C , centrul de curbură relativ la punctul M , se află la intersecțiunea normalei în M la curbă cu perpendiculara în T pe asimptota curbei.

Evoluta tractoarei e lănișorul:

$$(7) \quad y = \frac{a}{2} \left(\frac{x}{a^a} + e^{-\frac{x}{a}} \right).$$

Aria domeniului plan care are ca frontieră trapezul mixtiliniu $OM'MA$ (v. fig. I) e dată de formula:

$$(8) \quad A = \frac{a^2}{2} \left(t + \frac{\sin 2t}{2} - \frac{\pi}{2} \right),$$

unde $t > \frac{\pi}{2}$.

Aria domeniului plan infinit mărginit de asimptota $x'x$ și de curbă e:

$$(9) \quad A = \frac{\pi a^2}{2}.$$

Rotind tractoarea în jurul asimptotei sale, se obține suprafața numită pseudosferă (v. Pseudosferă).

Tractoarea e o curbă brahisticronă (v. Brahisticronă, curbă \sim) pentru forțele plane perpendiculare pe o dreaptă fixă din plan și proporționale cu distanțele de la punctele de aplicație la dreaptă.

Într-un mod mai general, fiind dată o curbă plană orientată (C), pe semitangenta pozitivă în fiecare punct M al ei se construiește un punct N astfel ca $MN = a$, a fiind un număr constant dat. Mulțimea punctelor N formează o curbă (Γ) care se numește curbă echitan-gențială în raport cu (C).

Curba (C) se numește curbă tractoare în raport cu (Γ) (v. fig. II).

Dacă (C) e reprezentată parametric sub forma:

$$x = x(s), \quad y = y(s),$$

s fiind arcul curbei (C), relațiile:

$$(10) \quad \begin{cases} X = x(s) + ax'(s) \\ Y = y(s) + ay'(s) \end{cases}$$

dau reprezentarea parametrică a curbei (Γ) și există relația:

$$(11) \quad \left(\frac{d\sigma}{ds} \right)^2 = 1 + a^2 \rho^2,$$

σ fiind arcul curbei (Γ) și ρ fiind curbura curbei (C).

1. \sim **polară.** *Geom.*: Curbă plană a cărei tangentă polară (v. Tangentă) are o lungime constantă a , adică o curbă pentru care, în fiecare punct M al ei, segmentul de tangentă avînd ca extremități punctul de contact M și punctul T în care tangenta în M intersectează perpendiculara prin polul O pe dreapta (OM) are lungimea egală cu o valoare constantă a .

Tractoarea polară e curbă integrală a ecuației diferențiale:

$$(1) \quad r^2 \left[1 + \left(r^2 \frac{d\theta}{dr} \right)^2 \right] = a^2$$

care poate fi pusă sub forma:

$$(2) \quad ds = a \frac{dr}{r},$$

s fiind arcul curbei.

Din (2) rezultă relația:

$$s - s_0 = a \ln \frac{r}{r_0}.$$

Prin alegerea convenabilă a axei polare, ecuația curbei poate fi pusă sub una din formele:

$$(3) \quad \theta = \frac{\sqrt{a^2 - r^2}}{r} - \arccos \frac{r}{a}$$

$$(4) \quad \theta = \frac{\sqrt{a^2 - r^2}}{r} - \arcsin \frac{r}{a}.$$

Tractoarea polară mai poate fi reprezentată parametric prin relațiile:

$$(5) \quad r = a \cos t, \quad \theta = \text{tg } t - t.$$

Polul O e un punct asimptotic și curba e simetrică în raport cu axa polară (v. fig.).

Punctul $A(a, 0)$ e un punct de întoarcere.

Raza de curbură e dată de formula:

$$R = \frac{ar \sqrt{a^2 - r^2}}{a^2 - 2r^2},$$

sau de formula:

$$R = \frac{a}{2} \text{tg } 2\alpha,$$

α fiind unghiul pe care normala îl face cu (OM).

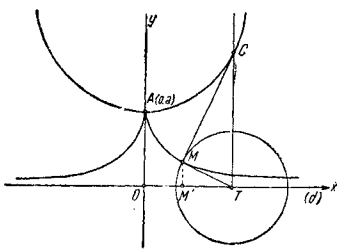
Curba are două puncte de inflexiune:

$$r = \frac{a\sqrt{2}}{2}, \quad \theta = \varepsilon \left(1 - \frac{\pi}{4} \right), \quad (\varepsilon^2 = 1).$$

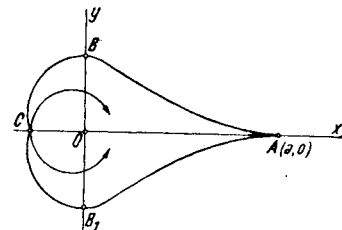
2. **Tractor, pl. tractoare.** *Ut.*: Autovehicul capabil să dezvolte o forță de tracțiune mare la cîrligul sau la bara de remorcare. Tractorul servește fie la purtarea și tractarea pe orice teren a unor utilaje rulante, în principal a utilajelor agricole (pluguri, combine, semănători, cultivate, mașini de prăfuit și stropit, etc.), fie la remorcarea, transportul și acționarea anumitor utilaje utilizate în agricultură, construcții, silvicultură, etc.

Se folosesc tractoare cu roți și tractoare cu șenile, pentru a tracta utilaje de lucru sau pentru transport, cum și tractoare echipate cu diverse utilaje de lucru. Deoarece tractoarele sînt autovehicule utilizate în domenii diverse și în condiții de lucru diferite, ele se deosebesc prin unele particularități distincte, cum sînt: tractorul agricol trebuie să dezvolte o forță de tracțiune mare, să aibă o viteză corespunzătoare condițiilor agrotehnice, să nu provoace degradarea structurii solului, etc.; tractorul pentru lucrări terasiere și pentru perdele forestiere trebuie să permită aratul la o mare adîncime și să posede o mare stabilitate (merge pe pante, pe maluri, etc.); tractorul de transport trebuie să aibă viteză relativ mare, greutate constructivă mică, dar suficientă pentru a asigura aderența la sol.

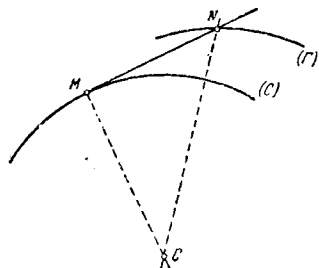
În general, tractorul trebuie să îndeplinească următoarele condiții: durată mare de serviciu, fără reparații; consum minim de combustibil, ceea ce se apreciază prin consumul specific (gf/CP oră) raportat la puterea la cîrlig; conducerea comodă, prin plasarea adecvată și manevrabilitatea ușoară a levierelor



I. Tractoarea.



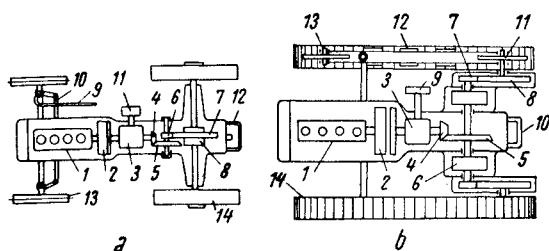
Tractoarea polară.



II. Tractoarea generală.

de comandă, cum și accesibilitatea la organele vehiculului și motorului, pentru eventuale reparații; mersul lin, fără șocuri, deci o bună echilibrare a motorului și o bună suspensiune a tractorului.

Un tractor e constituit din următoarele subansambluri principale (v. fig. 1): motorul, transmisia, organele de rulare, mecanismul de direcție, frânele și organele de antrenare și remorcare.



1. Subansamblurile tractorului.

a) tractor cu roți: 1) motor; 2) ambreiaj; 3) schimbător de viteză; 4-5) reductor; 6-7-8) puntea din spate; 9-10) mecanismul de direcție; 11) priză de putere (roată de curea); 12) organ de remorcare; 13-14) organe de rulare (roți). — b) tractor cu șenile: 1) motor; 2) ambreiaj; 3) schimbător de viteză; 4-5, 6 și 7-8) puntea din spate (respectiv reductorul central, ambreiajele laterale, reductoarele finale); 9) priză de putere (roată de curea); 10) organ de remorcare; 11, 12, 13 și 14) organe de rulare (respectiv roțile stelate, role de sprijin, roțile de ghidare, banda fără fine a șenilei).

Motorul furnizează energia necesară atât pentru învingerea rezistențelor proprii la rulare, cât și pentru remorcarea sau antrenarea mașinilor cuplate. Tractoarele actuale sînt echipate cu motor cu ardere internă, constructiv asemănător motorului de automobil (v. Motor cu ardere internă; v. și Motor de autovehicul, sub Motor mobil), care poate fi motor cu electroaprindere (anume, motor cu carburator) sau cu autoaprindere (de obicei un motor Diesel fără compresor), uneori supraalimentat. Majoritatea tractoarelor au motorul în față, motor cu axa orientată longitudinal și cu cilindri verticali, dar se folosesc și tractoare cu motorul în spate, mai ales cînd acesta e de putere mică.

Motoarele de tractor sînt de cele mai multe ori în patru timpi, mai rar în doi timpi, și pot fi cu 2, 3, 4 sau 6 cilindri, în general verticali; răcirea se face cu apă, eventual cu aer, pentru unele motoare de puteri mai mici. De obicei, motorul e situat la partea frontală a tractorului și e prins rigid de șasiu în patru puncte sau prin intermediul unor reazeme, dar poate fi prins rigid în spate și articulat într-un punct în față. La tractoarele cu șasiu autoportant, motorul face corp comun (în spate) cu carterul cutiei de viteză și al punții din spate.

La motoarele de tractor, pentru a evita uzurile premature datorite în special prafului, se folosesc filtre eficiente, cari să asigure o curățire foarte bună a aerului.

Pentru o utilizare cât mai rațională a motorului de tractor, acesta trebuie să se încadreze în anumite limite statistice, în ce privește greutatea energetică (numită și „greutate specifică constructivă”) și consumul specific.

Greutatea energetică, care trebuie redusă pînă la limita de aderență, e (în kgf/CP)

$$G_e = \frac{G_c}{P_e}$$

unde G_c (în kgf) e greutatea constructivă a motorului uscat (adică nealimentat) și P_e (în CP) e puterea efectivă a motorului. De regulă, greutatea energetică e 5...13 kgf/CP la motoarele

cu carburator și 8...26 kgf/CP la motoarele Diesel, iar greutatea constructivă a motorului e 33...920 kgf la motoarele cu carburator și 400...2200 kgf la motoarele Diesel.

Consumul specific (în gf/CP) e

$$C_e = \frac{C_e}{P_e}$$

unde C_e (în kgf/h) e consumul orar și P_e (în CP) e puterea efectivă. De regulă, consumul specific e cuprins între 150 și 225 gf/CP la motoarele Diesel (limita inferioară fiind pentru motoare supraalimentate), 220...280 gf/CP la motoarele cu benzină și 250...350 gf/CP la motoarele cu petrol. Din punctul de vedere al consumului specific ar fi recomandabilă utilizarea motorului Diesel, care utilizează un combustibil mai ieftin (cel puțin în țara noastră) și prezintă o siguranță mare în exploatare.

Puterea motorului unui tractor trebuie să asigure deplasarea tractorului, cu remorca corespunzătoare, prin intermediul transmisiei și al echipamentului de rulare (avînd în vedere aderența cu solul), cu viteza de rulare necesară. Puterea la dispozitivul (cîrlig sau bară) de remorcare (în CP) e:

$$P_c = P_e \eta_t - P_{nec} = P_e \eta_t - \frac{\mu_r G V}{270}$$

unde P_e (în CP) e puterea efectivă a motorului și P_{nec} (în CP) e puterea corespunzătoare rezistenței de rulare, η_t e randamentul mecanic total al transmisiei, μ_r e coeficientul de rezistență la rulare, G (în kg) e greutatea tractorului și V (în km/h) e viteza de rulare. Coeficientul de rezistență la rulare are valoarea $\mu_r = 0,1 \dots 1,2$, și e diferit sau același pentru toate organele de rulare, după cum tractorul e cu roți sau cu șenile.

Pornirea motoarelor de tractor se face după diverse procedee. Mult utilizată e pornirea electrică, atât la motoarele cu carburator, cât și la motoare Diesel de putere mică și mijlocie. De asemenea se pot folosi motoare auxiliare sau pornirea cu benzină.

Instalația de pornire electrică cuprinde: o baterie de acumulatori, ca sursă de energie; un demaror, care e un motor electric, cu dispozitive de cuplare; rezistențe electrice, dispuse în galeria de aspirație sau în cilindrii motorului; pompe de combustibil, cu acționare manuală. Rezistențele electrice montate în galeria de aspirație preîncălzesc aerul aspirat, după ce în prealabil s-a injectat pe ele o cantitate de benzină, iar rezistențele electrice montate în cilindrul motorului constituie o sursă caldă, care înlesnește autoaprinderea combustibilului (motorina) la turații mai joase.

Motoarele auxiliare sînt motoare cu carburator, avînd o putere de 8...30 CP. Aceste motoare, folosite pentru pornirea motoarelor Diesel și în special a celor de putere mare, pot fi monocilindrice sau bicilindrice, în doi timpi sau în patru timpi.

Pornirea cu benzină se folosește la unele motoare Diesel, adoptate pentru funcționarea cu benzină, pînă la turația de lansare. Un motor Diesel care se porneste cu benzină trebuie să cuprindă atât echipamentul de alimentare cu motorină, cât și echipamentul de alimentare cu benzină, ultimul fiind constituit dintr-un carburator, un dispozitiv de micșorare a raportului de compresie (prin mărirea camerei de ardere), o instalație electrică pentru aprinderea amestecului și un dispozitiv de comutare a alimentării de la benzină la motorină (cînd s-a atins turația de lansare). Acest procedeu de pornire fiind destul de complicat a fost în parte abandonat.

Puntea din față e o osie echipată cu roți, care e legată elastic sau rigid de blocul motor.

Transmisia este constituită din ambreiaj, cutia de viteze (schimbătorul de viteze) și puntea din spate. În ce privește puntea din spate, aceasta cuprinde transmisia centrală, diferențialul (la tractoare cu roți), mecanismul de viraj (la tractoare cu șenile) și transmisia finală; de asemenea se poate considera că și organele motoare de rulare aparțin punții din spate.

Ambreiajul este mecanismul, în cele mai multe cazuri cu fricțiune, care face legătura decuplabilă și elastică între motor și transmisia tractorului. Cuplarea și decuplarea se obțin prin efectul de frecare, folosind unu sau mai multe discuri de fricțiune, eventual saboți. Pentru a asigura transmiterea momentului motor, cuplul de frecare trebuie să fie de 1,5...3,5 ori mai mare decât cuplul motorului.

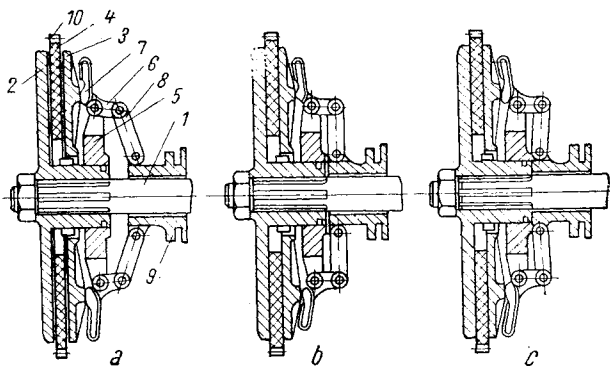
Ambreiajele pot fi permanent cuplate și facultativ cuplate, cu un disc sau cu mai multe discuri.

Ambreiajele permanent cuplate nu se deosebesc de cele ale automobilului și se utilizează în special la tractoarele cu roți. Forța de apăsare este realizată uneori de un resort central, alte ori de mai multe resorturi dispuse în cerc, pe un disc de presiune.

Un ambreiaj este compus, în principal, din două discuri de presiune (de fontă sau de oțel), unul anterior și altul posterior, cari sînt discuri de antrenare. Discul antrenat este de tablă de oțel căptușită cu garnituri asbestometalice, pentru a avea un coeficient de frecare mare și pentru a fi rezistent la temperatură, și este antrenat solidar cu axul ambreiajului, care transmite cuplul motor la cutia de viteze. La acest ambreiaj se deosebesc și pîrghiile de decuplare, cari sînt acționate, prin intermediul unui manșon de decuplare, apăsînd pe o pedală; raporturile de transmitere ale pîrghiilor sînt astfel alese, încît cursa pedalei să fie cuprinsă între 100 și 200 mm, la o forță de apăsare care să nu depășească 20...40 kgf.

Ambreiajele facultativ cuplate (v. fig. 11), spre deosebire de cele permanent cuplate, realizează transmiterea momentului motor numai în cazul cînd intervine o forță din exterior. Aceste ambreiaje sînt utilizate mai frecvent la tractoarele cu șenile.

Schema unui astfel de ambreiaj este următoarea (v. fig. 11): pe arborele ambreiajului 1 este calat un disc de presiune 2, iar pe butucul acestui disc este montat discul de presiune balador 3,



11. Schema ambreiajului facultativ cuplat.

a) poziție decuplată; b și c) poziție în cuplare; 1) arborele ambreiajului; 2) disc de presiune calat pe arbore; 3) disc de presiune balador; 4) disc conducător; 5) cruce; 6 și 8) pîrghii; 7) cățel; 9) manșon mobil; 10) dantură.

între cele două discuri fiind discul conducător 4, căptușit pe ambele fețe cu garnituri asbestometalice (discul conducător primește mișcarea printr-o coroană dințată, care angrenează

cu o coroană dințată interioară a volantului); pe butucul discului 2 mai este înșurubată o cruce 5, de care sînt articulate pîrghiile 6, avînd capetele de presiune 7 în formă de camă (căței) la extremitatea dinspre discuri și fiind articulate cu manșonul mobil 9 prin intermediul pîrghiilor 8. Cînd ambreiajul este decuplat (v. fig. 11 a), manșonul mobil 9 se găsește în poziția extremă din dreapta, în care caz pîrghiile de cuplare 7 (căței) nu vin în atingere cu discul de presiune 3, deci discurile conduse 2 și 3 nu apasă pe discul conducător 4. Pentru cuplare se deplasează manșonul mobil 9 spre stînga, astfel încît pîrghiile 8 trec din poziția oblică în poziție neutră, verticală (v. fig. 11 b); în această poziție, pîrghiile 6 se găsesc în echilibru instabil și la oricît de mici trepidații (inevitabile în timpul funcționării) au tendința să revină în poziția liberă inițială, ceea ce se evită dacă se trece manșonul mobil 9 peste poziția neutră (v. fig. 11 c), adică realizînd o cursă de înzăvornire care asigură poziția stabilă a pîrghiilor (deoarece poziția puțin înclinată în sens invers a pîrghiilor 8 va produce o forță axială, care apasă manșonul mobil 9 spre butucul discului de presiune 2). Pentru decuplare, cu ajutorul manetei de comandă se trece manșonul mobil 9 dincolo de poziția neutră, spre dreapta. — Ambreiajele facultative se reglează prin schimbarea poziției crucii 5 față de discul condus 3, înșurubînd sau desurubînd crucea, după cum jocul funcțional trebuie să fie micșorat sau mărit.

Schimbătorul de viteze, numit și cutie de viteze, este un mecanism complex cu roți dințate, care permite modificarea raportului de demultiplicare dintre turația arborelui motorului și turația roților propulsoare, respectiv a roților stelate ale șenilei, astfel încît să se poată obține un cuplu de propulsie care să învingă cuplul rezistent (datorită rezistențelor la înaintare), prin variația cuplului motor în limite admisibile. Deci se pot obține diferite viteze de rulare și forțe de tracțiune la cîrligul de remorcă, în funcțiune de condițiile de lucru; de asemenea, prin schimbătorul de viteze se realizează mersul înapoi al tractorului, fără inversarea sensului de rotație al arborelui cotit al motorului, cum și oprirea prelungită a tractorului cu motorul în funcțiune.

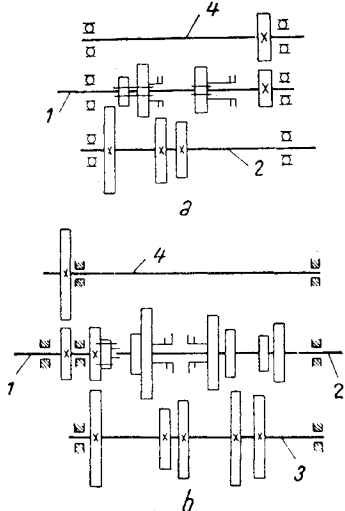
La tractoare se folosesc, în general, schimbătoare discontinue (în trepte) cu roți baladoare, similare schimbătoarelor de automobil. Totuși este preferabil un schimbător de viteze continuu, deoarece permite o utilizare mai rațională a puterii motorului și posibilitatea adaptării tractorului la toate condițiile de lucru; actualmente se folosesc unele cutii de viteze cu schimbare continuă, pe diverse tractoare. De asemenea se folosesc cutii de viteze la fiecare roată motoare, ceea ce reduce gabaritul tractorului, cum și prețul de cost.

Schimbătoarele de viteze trebuie să îndeplinească următoarele condiții: să cuprindă un număr suficient de trepte demultiplicatoare (numite „viteze”), judicios alese, cari să asigure cea mai rațională utilizare a motorului; să fie constructiv simple și rezistente, cu dimensiuni mici și greutate redusă; să permită schimbarea comodă a vitezelor; să prezinte siguranță în timpul funcționării și să fie silențioase; să aibă randament cît mai mare. La tractoare se utilizează: cutii de viteze în trepte, cu un număr limitat de viteze, și cutii de viteze fără trepte progresive, cari permit orice raport de transmitere, între anumite limite.

Cutii de viteze în trepte sînt mecanisme constituite din mai multe perechi de roți dințate, cu raporturi de transmitere diferite, la cari schimbarea vitezelor se efectuează prin cuplarea diferitelor perechi de roți dințate, astfel încît trecerea de la o viteză la alta se face în salturi. **Cutii de viteze fără trepte** sînt mecanisme cari, prin intermediul unui sistem mecanic, hidrolic sau electric, permit trecerea continuă și progresivă de la o viteză la alta, asigurînd o variație continuă a momentului transmis la roțile motoare ale autovehiculului.

Cutiile de viteze în trepte se clasifică după numărul de arbori ai schimbătorului, după felul mișcărilor acestor arbori, sau după numărul treptelor de viteză:

După numărul de arbori ai schimbătorului de viteză, exceptând arborile vitezei de mers înapoi, se deosebesc: schimbătorul de viteză „în serie” (v. fig. III a), în general cu doi arbori, la care demultiplicarea se obține prin angrenarea unei perechi de roți de pe arborii de antrenare 1 și principal 2; schimbătorul de viteze „în paralel” (v. fig. III b), cu trei arbori, la care priza directă se obține prin cuplarea directă a arborelui de antrenare 1 cu cel principal 2, iar o demultiplicare se obține prin angrenarea unei perechi de roți de pe arborii intermediar 3 și principal 2, arborii de antrenare și cel intermediar fiind cuplați permanent (de ex. la tractorul KD-35); schimbătorul de viteză cu inversor, la care se obține același număr de viteze

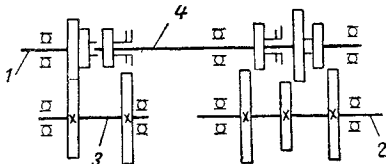


III. Schimbătoare de viteză.

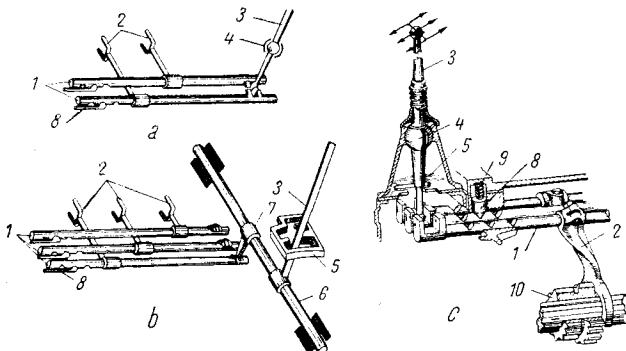
a) schimbător de viteză „în serie”, cu doi arbori; b) schimbător de viteză „în paralel”, cu trei arbori; 1) arbore de antrenare (primar); 2) arbore principal; 3) arbore intermediar (secundar); 4) arbore pentru mers înapoi.

IV. Schimbător de viteză combinat.

1) arbore de antrenare (primar); 2) arbore principal; 3 și 4) arbori intermediari (secundari).



de mers înainte și de mers înapoi sau un număr mai mic de viteze de mers înapoi; schimbătorul de viteze



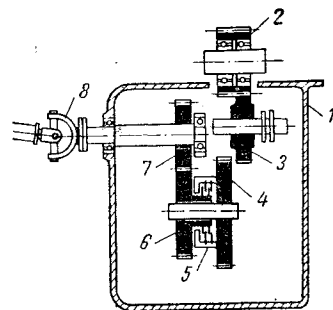
V. Mecanisme de comandă ale schimbătorului de viteză.

a) cu manetă și articulație sferică; b) cu manetă și sector; c) cu manetă și culisă; 1) bară de comandă; 2) furcă; 3) manetă; 4) articulație sferică; 5) sector; 6) bară de acționare; 7) pârghie de acționare; 8) zăvor; 9) resort; 10) pinion.

combinat (v. fig. IV), care permite obținerea unui mare număr de viteze.

Schimbarea vitezelor poate fi realizată prin: mecanism de comandă cu manetă și articulație sferică (v. fig. V a), mecanism de comandă cu manetă și sector (v. fig. V b), mecanism de comandă cu manetă și culisă (de ex. la tractorul KD-35, Universal 26 și 27 și U 650).

Unele construcții sînt echipate cu o demultiplicare suplimentară, pentru tractarea cu viteză redusă (0,7-0,8 km/h) a anumitor utilaje agricole, cum sînt mașinile de plantat răsaduri. La construcțiile actuale de tractoare, în special la tractoarele universale, se folosesc cutii de viteze (în trepte) cu 5, 10 și chiar 20 de trepte de viteză, acționate manual. Există tractoare echipate și cu cutii de distribuție, montate în spatele cutiei de viteze sau lateral, cari asigură distribuția puterii în mod corespunzător fiecărei punți motoare (v. fig. VI); această cutie de distribuție cuprinde și un limitor de sarcină, care protejează puntea din față, cînd roțile motoare principale din spate patinează.

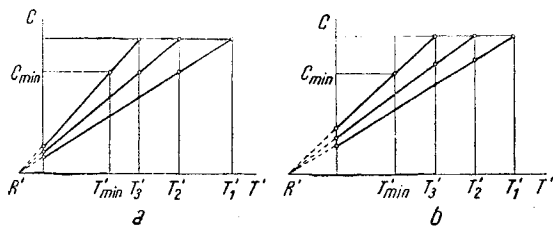


VI. Reductorul osiei motoare din față.

1) carcasa reductorului; 2, 3, 4) pinioane; 5) acuplaj lamelar; 6 și 7) roți dințate cilindrice; 8) articulație cardanică.

Vitezele de rulare ale tractoarelor se stabilesc după destinația lor, considerînd fie condițiile agrotehnice ale lucrărilor agricole, fie condițiile obișnuite de transport rutier. Viteza maximă de rulare e $V_{max} = 6 \cdot 12$ km/h la lucrările agricole și $V_{max} = 20 \cdot 30$ km/h la transporturi; raportul $\rho = V_{max}/V_{min}$ dintre vitezele de lucru maximă (V_{max}) și minimă (V_{min}), numit diapazonul vitezelor, se alege $\rho = 2 \cdot 8$ pentru tractoarele agricole și $\rho = 5 \cdot 15$ pentru tractoarele rutiere și universale.

În schimbătorul de viteză, treptele de viteză pot fi termenii unei progresii geometrice (v. fig. VII c) sau aritmetice (v. fig. VII b), dar pot avea și valori cuprinse între termenii celor



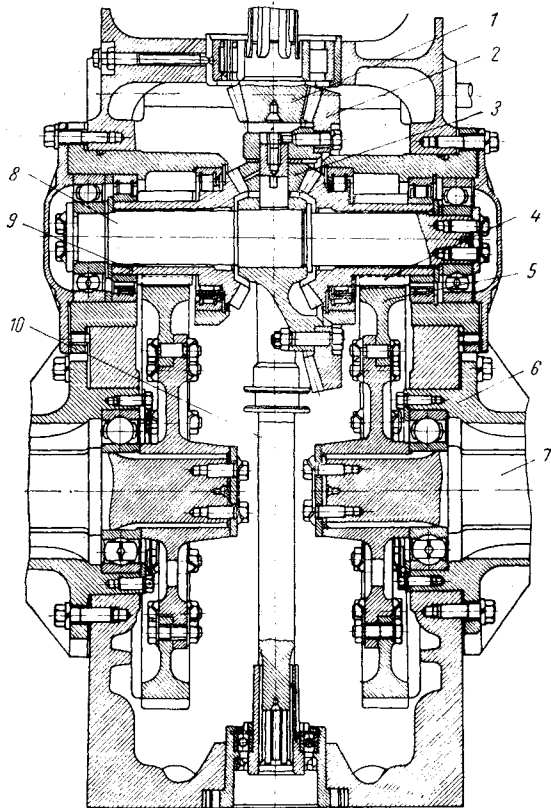
VII. Diagramele forței de tracțiune la cîrlig (forței de remorcare) în funcțiune de cuplul motorului, la un tractor cu șenilă.

a) la schimbător cu trepte de viteză în progresie geometrică; b) la schimbător cu trepte de viteză în progresie aritmetică; C) cuplul motor; C_{min}) cuplul motor minim; T') componenta paralelă cu calea, a forței de tracțiune la cîrlig (forță de remorcare); T_1, T_2, T_3) valorile maxime corespunzătoare treptelor de viteză 1, 2 și 3 ale forței T' ; T_{min}) valoarea minimă în viteza a treia a forței T' ; R') rezistența de rulare.

două progresii. La schimbarea fiecărei trepte de viteză, la treptele în progresie geometrică se mențin aceleași limite ale cuplului motor, iar la treptele în progresie aritmetică se menține o diferență constantă între forțele de tracțiune. De obicei, se admite că durata de lucru a tractorului la orice valoare a forței de tracțiune e aceeași, astfel încît se alege un schimbător

de viteză la care fiecare dintre treptele de demultiplicare să aibă o valoare cuprinsă între termenii corespunzători ai celor două progresii.

Puntea din spate (v. fig. VIII și IX) e un ansamblu de mecanisme cu roți dințate, care, în principal, are drept



VIII. Puntea din spate a unui tractor pe roți.

1) pinion conic al transmisiunii centrale; 2) coroană dințată conică a transmisiunii centrale; 3) satelit; 4) pinionul transmisiunii finale; 5) roata transmisiunii finale; 6) carcasa (trompa) osiei; 7) osie; 8) axul diferențialului; 9) roată dințată conică (planetară), corp comun cu pinionul transmisiunii finale; 10) axul prizei de putere.

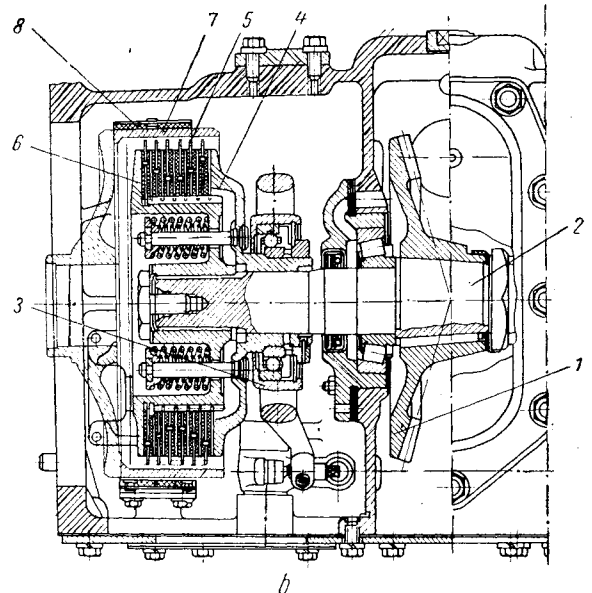
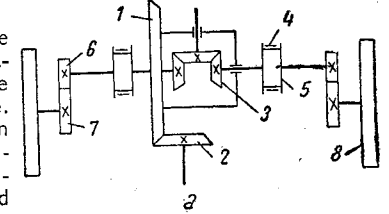
scop mărirea raportului de transmitere și înscrierea tractorului în curbe. Organele componente ale punții din spate sînt transmisiunea centrală, diferențialul, ambreiajele laterale, transmisiunea finală. Pentru înscrierea în curbe servesc fie mecanismul diferențial, la tractoarele cu roți, fie ambreiaje sau mecanisme planetare, la tractoarele cu șenile.

Transmisiunea centrală e un ansamblu de pinioane, în general pinioane conice cu dinți drepecți sau curbi, avînd un raport de transmitere mare, cuprins între 3 și 8. Prin transmisiunea centrală se schimbă sensul fluxului de forță, din flux longitudinal în transversal sau invers.

Diferențialul e un mecanism utilizat la tractoarele cu roți, și care permite înscrierea în curbă. Se folosesc diferențiale simple, duble, conice sau combinate; astfel de diferențiale sînt închise sau deschise, cu patru sau doi sateliți (v. fig. X a, b, c). La tractoare, diferențialul poate fi *bloca bil*, prin comenzi efectuate din exterior, sau *auto bloca bil*, blocarea se

folosește cînd e necesar ca diferențialul să nu funcționeze (de ex. la trecerea unor zone de teren grele sau evitarea patinării), dar numai la deplasări în linie dreaptă.

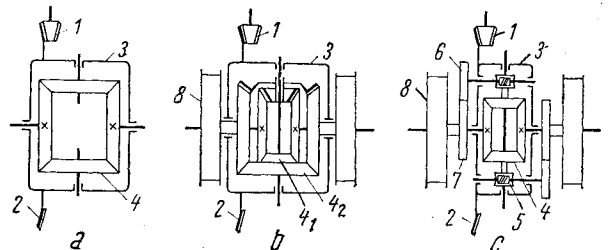
Ambreiajele laterale (v. fig. IX) sînt mecanisme de viraj utilizate la tractoarele cu șenile. Aceste ambreiaje, în general de tip multi-disc, sînt permanent cuplate, decuplarea lor fiind



IX. Puntea din spate a tractorului cu șenile.

a) cu mecanism diferențial; 1-2) reductor central; 3) mecanism diferențial; 4) sabot cu bandă de frînă; 5) tambur de frînă; 6-7) reductor final; 8) roată stelată. — b) cu ambreiaje laterale asbestometalice (ferodo): 1) coroană dințată conică; 2) axul transversal al punții din spate; 3) mecanism de decuplare; 4) disc de presiune mobil al ambreiajului lateral; 5) discuri cu garnituri ale ambreiajului lateral; 6) disc de presiune fix al ambreiajului lateral; 7) tambur antrenat; 8) banda frinei.

comandată prin manete. Pentru întoarcerea tractorului se decuplează ambreiajul lateral și se apasă pe o pedală, care



X. Tipuri de diferențial.

a) simplu; b) dublu, conic; c) dublu, combinat; 1) pinion de atac; 2) coroană dințată; 3) caseta sateliților; 4) satelit; 4, 4') sateliți interiori și exteriori; 5) mecanism cu melc; 6-7) angrenaj cilindric; 8) tambur de frînă.

acționează frîna cu bandă a ambreiajului, oprind șenila în jurul căreia se execută întoarcerea. La unele tractoare se utilizează mecanisme planetare simple sau duble, pentru înscrieri în curbă.

Transmisiunea finală (v. fig. XI) e un ansamblu de roți dințate cilindrice care permite mărirea raportului de transmitere și a distanței libere pînă la sol („lumină”). Transmisiunea finală poate fi: transmisie finală simplă, cînd e constituită dintr-o pereche de pinoane (v. fig. XIa), și anume un pinion montat pe arborele planetar și altul montat pe semiarborele roții motoare, la tractoarele pe roți, respectiv un pinion montat pe arborele punții motoare (în afara ei) și altul montat pe arborele stelei, la tractoarele cu șenilă; transmisie finală dublă, cînd e constituită din două perechi de pinoane (v. fig. XIb). Raportul de transmitere al transmisiunii finale e cuprins între 5 și 20, valorile superioare fiind obținute cu reductoare de tip planetar.

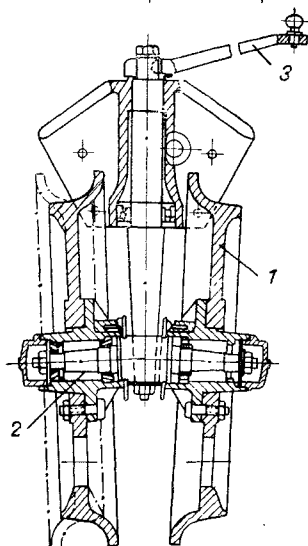
Organele de rulare

asigură deplasarea tractorului pe cale (adică pe un drum sau pe teren), în care scop între aceste organe și sol trebuie să existe o anumită aderență pentru rulare. Organele de rulare pot fi roți sau șenile, după tipul constructiv al tractorului; roțile pot fi cu pneuri sau metalice.

La tractoarele cu roți se folosesc roți motoare și roți directoare, eventual și roți motoare-directoare. Tractoarele uzuale, cu simplă tracțiune, au două roți motoare în spate și două roți directoare în față. Tractoarele cu forță mare de tracțiune pot avea două sau trei perechi de roți motoare.

XII. Roți directoare montate pe fuzetă dublă.

1) roată directoare; 2) fuzetă dublă; 3) pîrghie de comandă.



Unele tractoare agricole au cele două roți directoare din față mult apropiate (v. fig. XII), montate pe o fuzetă

dublă la o distanță de 100...200 m, iar alte tractoare au o singură roată directoare în față, montată într-o furcă.

Roțile motoare sînt constituite din butuc, obadă sau jantă și elementele de legătură, ultimele fiind în general spițe duble. Obada metalică (la tractoare agricole) poate avea pînteni sau poate avea crampe la periferie, pentru mărirea aderenței la sol, peste aceste proeminențe putînd fi îmbrăcat un bandaj neted (solidarizat cu obada prin șuruburi), pentru a permite rulara tractorului agricol pe căi de comunicație (v. fig. XIII). Acest sistem e astăzi abandonat aproape complet, din cauză că degradează structura solului.

La roțile cu pneuri, dimensiunea anvelopelor se măsoară considerînd pneusul sub presiunea de regim și se indică prin (v. fig. XIV)

$$b_a \times d_j,$$

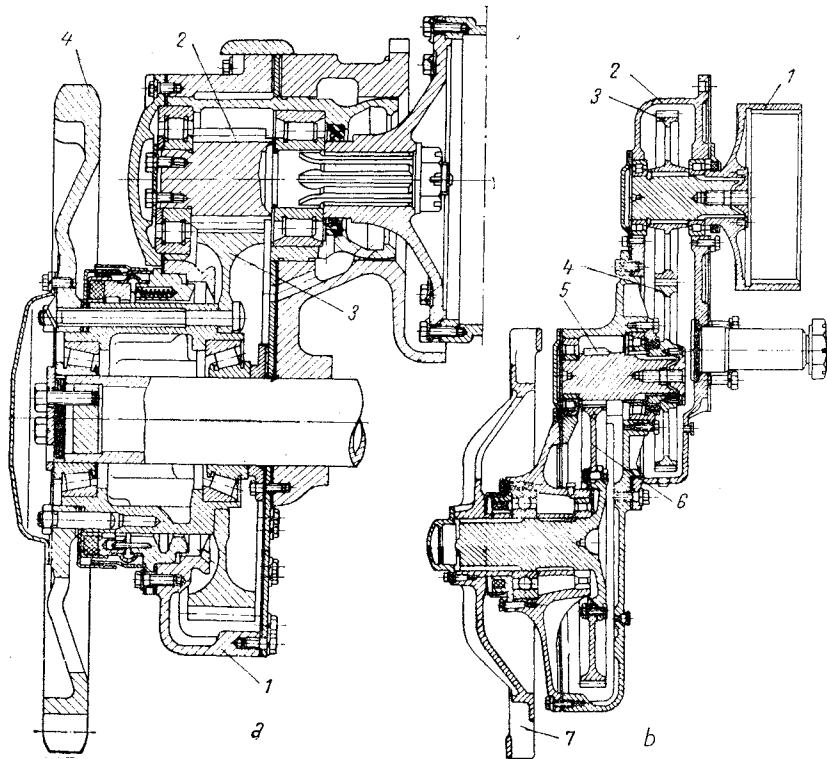
sau

$$(b_a + d_j) \times b_a,$$

unde d_j (în țoli sau în mm) e diametrul jantei și b_a (în țoli sau în mm) e lățimea totală a anvelopei. Actualmente se utilizează

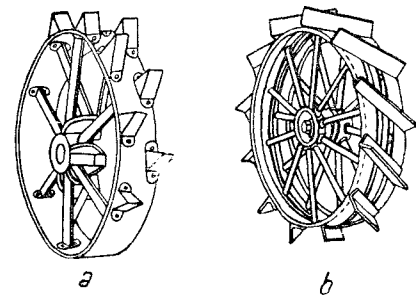
aproape exclusiv roți cu pneuri de presiune joasă, de exemplu cu presiunea interioară 0,8...2 kgf/cm² pentru tractoarele agricole și cu presiunea interioară de 2...6 kgf/cm² pentru cele rutiere; pneurile de joasă presiune protejează solul și nu produc degradarea structurii solului, cum se întâmplă cu roțile cari au o bandă metalică (roți metalice), acesta fiind unul dintre motivele pentru care se preferă tractoarele cu patru roți motoare în locul tractoarelor cu șenile.

Deoarece există tendința de a micșora greutatea constructivă a tractorului, greutatea aderență a tractoarelor agricole poate fi mărită prin atașarea unor greutăți adiționale la roțile



XI. Transmisiune finală.

a) simplă: 1) carterul transmisiunii finale; 2) pinionul transmisiunii finale; 3) roata transmisiunii finale; 4) roată stelată (stea motoare). — b) dublă: 1) toba antrenată (tambur) a ambreiajului lateral; 2) carterul transmisiunii finale; 3 și 4) prima pereche de pinoane a transmisiunii finale; 5 și 6) a doua pereche de pinoane a transmisiunii finale; 7) roată stelată (stea motoare).

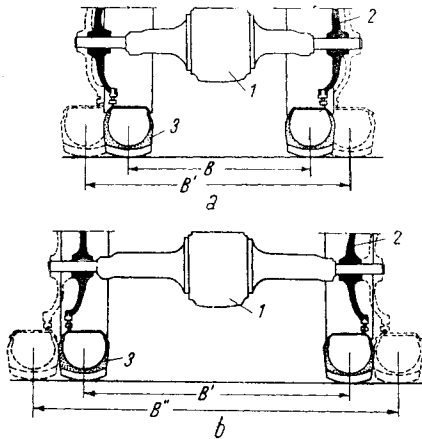


XIII. Roți motoare.

a) cu pînteni în formă de pană; b) cu pînteni în formă de săpă.

motoare, sau prin umplerea pneurilor cu apă. Greutatea aderentă a tractoarelor se poate mări folosind o benă, care se încarcă cu leșt.

Roata directoare e similară celei motoare, dar are diametrul egal cu 0,5...0,7 din diametrul roților motoare



XIV. Reglarea ecartamentului prin deplasarea și inversarea discurilor.

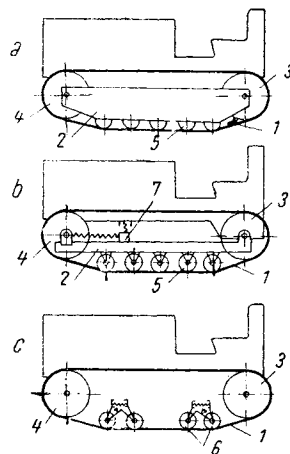
a) reglarea între limitele B și B' prin deplasarea discurilor montate cu convexitatea spre interior; b) reglarea între limitele B' și B'' prin deplasarea discurilor montate cu convexitatea spre exterior; 1) puntea din spate; 2) discul roții; 3) pneu.

(adică 520...860 mm), lățimea fiind de 80...160 mm, stabilită după aceleași criterii. Pentru a preveni lunecarea laterală a roților, deci pentru menținerea direcției de mers pe teren moale, obada roților metalice are o creastă mediană (de 40...75 mm înălțime), respectiv bandade rulare a pneurilor (la roțile elastice) are două sau mai multe nervuri longitudinale pronunțate.

Ecartamentul tractoarelor cu roți poate fi variabil (v. fig. XIV), în special la tractoarele agricole, însă e egal la roțile din față și din spate, la tractoarele rutiere.

La tractoarele cu șenile (v. fig. XV), sistemul de rulare e o șenilă care cuprinde o bandă metalică, roata stelată, roata de întindere, căruciorul, role de susținere și role de sprijin.

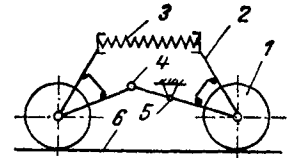
După felul de legare a roților purtătoare de rama șenilei sau de cadrul tractorului, se deosebesc: *suspensiune cu șenilă rigidă* (v. fig. XV a), cu axele roților purtătoare legate prin suporturi rigide cu rama șenilei, care se folosește la tractoare cu viteză redusă de rulare (de ex. la excavatoare); *suspensiune cu șenilă semirigidă* (v. fig. XV b), cu rama articulată cu cadrul tractorului și cu un balansier cu resort la partea anterioară, astfel încât șenila poate oscila în jurul articulației la trecerea



XV. Tipuri de șenilă.

a) rigidă; b) semirigidă; c) elastică; 1) banda șenilei; 2) rama șenilei; 3) roată stelată; 4) roată de ghidare; 5) rolă purtătoare; 6) role purtătoare ale căruciorului balansier; 7) resort de suspensiune.

obstacolelor (de ex. la tractoarele S-80, KD-35); *suspensiune cu șenilă elastică* (v. fig. XV c), cu cărucioare balansiere (v. fig. XVI), fiecare cărucior având o independență relativă, ceea ce permite adaptarea șenilei la neregularitățile terenului (de ex. la tractorul DT-54). Lungimea suprafeței de sprijin a șenilei (L_0) se stabilește ținând seamă că centrul de presiune asupra solului trebuie să fie aproximativ pe mijlocul acesteia, iar raportul L_0/B_{if} se determină din condițiile de înscriere în curbă. Ecartamentul tractoarelor cu șenile, agricole, se poate lua egal cu diferența dintre lățimea de lucru a plugului și lățimea șenilei.



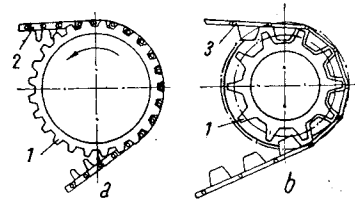
XVI. Cărucior balansier.

Roata stelată (ste-

1) rolă purtătoare; 2) balansier; luța), care e roata motoare a tractorului cu șenile, poate fi amplasată în partea dinapoi (în special la tractoare agricole)

sau în partea dinainte. Roata stelată (v. fig. XVII), cu diametrul de 650...900 mm, are la periferie 12...27 de proeminențe în formă de dinți (de ex.:

la tractoarele S-80Caterpillar, Bully-Wender) sau crește (de ex. la tractorul KD-35), pasul acestora fiind de două ori mai mic decât pasul șenilei cu care se angrenează, pentru ca uzura roții stelate să fie redusă (deoarece fiecare dinte angrenează o dată la două rotații). Arborele roții stelate se așază astfel încât, în momentul când începe să angreneze un element de șenilă, ultima rolă de sprijin să părăsească elementul următor; distanța dintre proiecțiile roții stelate și a ultimei role de sprijin, pe latura inferioară a șenilei, e de 2,4...2,6 din pasul elementului șenilei.



XVII. Tipuri de roți stelate (stele motoare). a) cu dinți; b) cu crește; 1) roată stelată; 2) bandă cu dinți; 3) bandă cu crește.

Roata de întindere (de ghidare) servește atât la ghidarea mișcării șenilei, cât și la întinderea acesteia, fiind montată pe un arbore cotit (de ex. la tractorul DT-54) sau pe axa unei furci (de ex. la tractorul D-35), asupra cărora acționează dispozitivul de întindere. Astfel, roata de ghidare, al cărei diametru e de 430...730 mm, poate fi deplasată, pentru a obține întinderea sau slăbirea șenilei. Axul roții de ghidare se dispune astfel, încât elementul șenilei care se găsea în dreptul ei să fie cu 35...65 mm mai jos decât elementul de pe partea superioară a roții stelate, iar între roata de ghidare și prima rolă de sprijin să fie o distanță minimă de 25...35 mm.

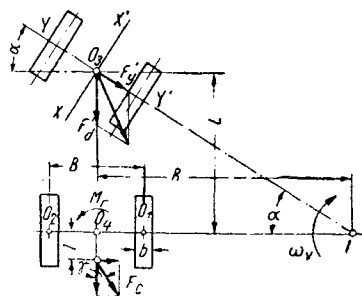
Șenila propriu-zisă sau banda metalică articulată se compune din elemente separate, articulate cu ajutorul unor axuri sau al unor buloane, și cari au pinteți sau crește (de 35...65 mm înălțime) pe fața de contact cu solul (pentru mărirea aderenței). Un element de șenilă poate fi o piesă monobloc, obținută prin turnare (de ex. la tractorul KD-35), sau o piesă complexă, obținută prin asamblarea unor elemente de șenile laminare și prinse pe un lanț separat (de ex. la tractorul S-80 Caterpillar, etc.).

Rolele de sprijin, numite și role purtătoare (de regulă, 3...6 perechi), transmit greutatea corpului tractorului la sol prin intermediul șenilei pe care rulează. Aceste role

(de oțel turnat și tratat termic), al căror diametru e de 180...350 mm (raportul dintre diametrul roților și pasul elementelor șenilei se alege 1...1,25 la tractoarele agricole și 1,5...5 la tractoarele de transport), au gulere marginale, pentru a nu aluneca de pe banda șenilei, iar axurile lor sînt fixate prin suporturi de rama căruciorului.

Rolele de susținere (de regulă 1...3 perechi la tractoare agricole) servesc la susținerea laturii superioare a șenilei, reducînd săgeata acesteia, care se formează datorită greutății proprii. Aceste role (de fontă) sînt supuse unei sarcini mai mici, iar axurile lor sînt fixate în consolă de cărucior sau de corpul tractorului.

Mecanismul de direcție cuprinde ansamblul organelor cari servesc la dirijarea tractorului în mers, pentru ca acesta să poată rula în aliniament sau să vireze. Înscierea în curbe, adică virajele, se obțin prin orientarea corespunzătoare a roților directoare (acționînd un volan de direcție) sau prin desincronizarea mișcării organelor laterale de propulsie, întrerupînd fluxul de forță spre șenila interioară (acționînd manete sau pedale), fie prin ambele mijloace. — *Dirijarea prin orientarea roților directoare* se folosește la tractoarele cu roți, echipate cu un mecanism de direcție (asemănător celor de la automobile), și anume: se rotesc simultan axurile roților directoare, dacă roțile sînt montate pe două fuzete separate (legate printr-o bară de legătură), sau se rotește osia din față, dacă roțile sînt montate pe o fuzetă comună (dublă), respectiv dacă roata directoare unică e montată într-o furcă. — *Dirijarea prin desincronizarea mișcării organelor de propulsie* se folosește la tractoarele cu șenile, și anume: se frînează parțial sau total (cu pedale) roata stelată dinspre interiorul virajului, dacă tractorul e echipat cu diferențial, sau se decuplează (cu maneta) și se frînează ambreiajul dinspre interiorul virajului, dacă tractorul e echipat cu ambreiaje laterale. — *Dirijarea combinată*, prin orientare și desincronizare, se folosește la unele tractoare cu roți, de exemplu la cele cu dublă tracțiune.



XVIII. Înscierea în curbă a tractorului cu roți și forțele cari intervin.

1) centru instantaneu de rotație în curbă; R) rază de viraj; B) ecartament; b) lățimea roții motoare; L) ampatament; l) distanța de la axa punții din spate la punctul de remorcare; F_c) forța de remorcare (forța la cîrlig); F_d și F_d') componentele rezistenței la rostogolire și alunecare în curbă a roților de direcție; M_z) momentul rezistent; X-X') direcția de rostogolire; Y-Y') direcția de alunecare (derapare).

Virajul la tractorul cu roți se efectuează înclinînd roțile de direcție față de sensul de deplasare al tractorului, în care caz asupra tractorului se exercită momentul M_F provocat de forțele de frecare și de reacțiunii solului asupra pneului (v. fig. XVIII). Dacă se determină valorile M_F pentru un tractor cu diferențial și fără diferențial, rezultă

$$M_F = F \frac{1-\rho}{6\rho} \cdot \frac{B^2}{R}$$

la tractorul cu diferențial, și

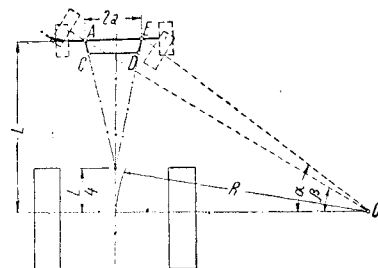
$$M'_F = F \frac{1-\rho}{4\rho} \cdot \frac{B^2}{R},$$

la tractorul fără diferențial, știind că F e rezultanta forțelor

de reacțiune a solului și a forțelor de frecare, ρ e coeficientul pierderilor prin patinare, B e ecartamentul tractorului, R e raza de viraj și b e lățimea roții. Deci diferențialul reduce cuplul M_F oșus virajului, efect care pentru valoarea statistică $B=4b$ devine

$$\frac{M'_F}{M_F} = \frac{6}{4} \cdot \frac{B^2}{b^2} = \frac{6}{4} \cdot \frac{16b^2}{b^2} = 24.$$

Cînd virajul se efectuează prin rotirea fuzetelor roților directoare trebuie ca prelungirea axelor fusurilor fuzetelor să treacă prin centrul instantaneu de rotație al tractorului în viraj. Prin urmare, fuzetele trebuie să se rotească cu unghiuri diferite (v. fig. XIX).



XIX. Unghiurile roților de direcție.

A și E) articulațiile fuzetelor; AC și DE) pîrghiile (levierele) fuzetelor; CD) tirant de închidere a patrulaterului; ACDE) patrulaterul (trapezul) direcției; α) unghiul de inclinare a roților interioare; viraj; β) unghiul de inclinare a roților exterioare; R) rază de viraj; a) distanța de la axa longitudinală a vehiculului la axul fuzetei; L) ampatament.

Axele de rotație A și E ale fuzetei și pîrghiile AC, CD și DE formează un lanț cinematic, numit patrulaterul de direcție, avînd unul dintre puncte (de ex. A) în legătură cu mecanismul de direcție. Mișcarea se transmite de la un fus la altul prin tirantul CD; alegînd CD, AC și DE, unghiurile α și β vor fi cele necesare teoretic, cari se exprimă prin funcțiunile circulare

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{L}{R-a}$$

și

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{L}{R+a},$$

unde L e ampatamentul tractorului, R e raza de viraj și a e distanța de la axa longitudinală a vehiculului la axa fuzetei. În poziția de mers rectiliniu, AC și DE se întînesc la circa $1/4 L$ de la axa din spate, iar raportul AC/CD se ia aproximativ 0,12...0,16.

Virajul la tractorul cu șenile se bazează în general pe variația cuplului motor transmis roților motoare, deci șenilelor. Virajul tractorului cu șenile e caracterizat printr-o încărcare suplimentară, apreciabilă, a motorului.

Reacțiunile transversale ale solului, la rotirea șenilelor, se compun din: forțe de frecare la alunecarea șenilelor pe sol, reacțiunea solului din cauza deformării datorite acțiunii șenilelor, reacțiunii laterale datorite deplasării punctului de aplicare a reacțiunii longitudinale a solului pe suprafața de sprijin a dinților de aderență și reacțiuni datorite adunării pămîntului de către muchia șenilelor.

Dacă se consideră tractorul fără remorcă, deci o încărcare uniformă pe suprafața șenilelor, și se neglijează forțele centrifuge, rezistența totală la viraj a tractorului cu șenilă va fi

$$M_F = 2\mu \frac{G}{L} \int_0^L x dx = \mu \frac{GL}{4},$$

unde μ e coeficientul care depinde de acțiunea solului (de ex.

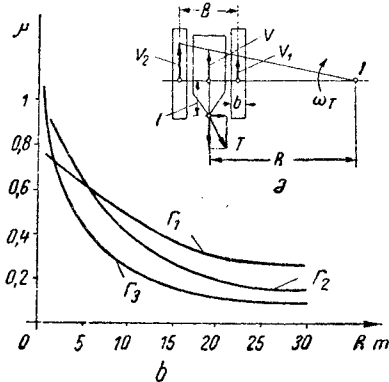
$\mu=0,4$ pentru drum bătut și $\mu=0,7$ pentru sol afânat), G e greutatea tractorului, L e lungimea suprafeței de sprijin pe șenilă și x e distanța de la mijlocul șenilei la o secțiune oarecare. Valoarea coeficientului de rezistență la viraj a tractorului depinde de raza de viraj R (v. fig. XX) și se poate considera că μ e suma reacțiunilor laterale pe unitatea de greutate de tractor repartizată pe unitatea de lungime a șenilei.

Posibilitatea de viraj a tractorului cu șenile e în funcțiune de puterea motorului și de aderența șenilelor cu solul.

Frânele tractoarelor sînt frîne cu saboți, frîne cu bandă și frîne-disc. Considerînd felul transmisiei forței de frînare, se deosebesc frîne cu comenzi mecanice, hidraulice și pneumatice, în general un tractor avînd două astfel de frîne (de ex. mecanică și hidraulică sau mecanică și pneumatică), mai ales tractoarele rutiere.

Frînele cu saboți pot fi fixate pe arborii planetari sau pe semiarbori, după cum pot fi solidarizate cu roțile motoare sau cu arbori auxiliari, tamburele de frînare fiind în afară (v. fig. XXI a).

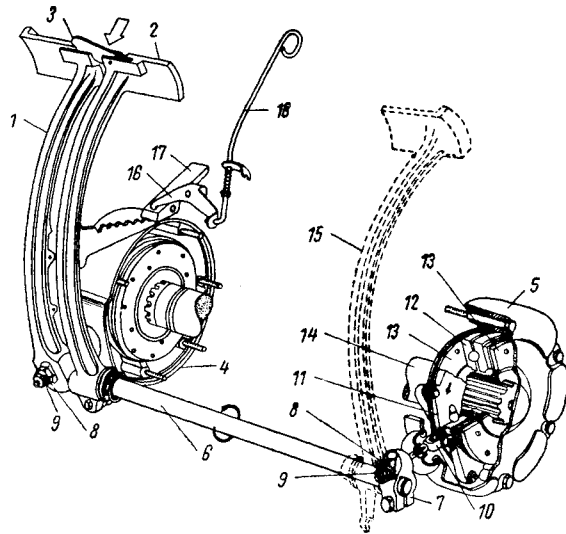
Frînele cu bandă sînt utilizate, în special, la tractoarele cu șenile. În acest caz, carterele ambreiajelor laterale sînt în formă de tambur, iar pe ele se înfășoară o bandă metalică căptușită cu garnituri asbestometalice, care constituie organul



XX. Dirijarea tractorului cu șenilă.

a) înscrisura în curbă a tractorului cu șenilă: 1) centru instantaneu de rotație; R) rază de curbura; B) ecartament; b) lățimea șenilei; l) distanța la punctul de remorcare; T) forță de remorcare; V_1, V_2) viteze de rulare; ωT) viteză unghiulară; — b) variația rezistențelor totale la viraj în funcțiune de raza de viraj: Γ_1) curba corespunzătoare pentru pământ țelînă; Γ_2) curba corespunzătoare pentru pământ miriște; Γ_3) curba corespunzătoare pentru pământ arătură.

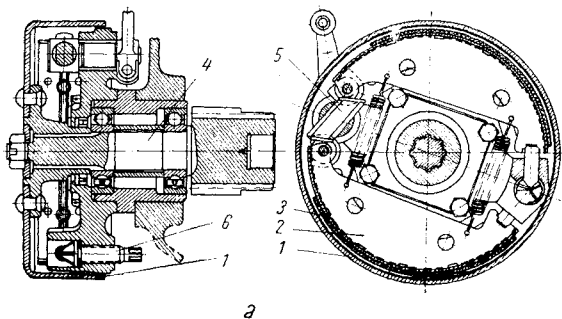
Frînele cu disc (v. fig. XXII), utilizate în ultimul timp, au gabarite reduse și prezintă siguranță mai mare.



XXII. Schema sistemului de frînare.

1) pedală de comandă a frinei din dreapta; 2) pedală de comandă a frinei din stînga; 3) bridă de legătură a pedalelor; 4) frîna din dreapta; 5) frîna din stînga; 6) axul pedalelor; 7) pîrghie de comandă a frinei din stînga; 8) nucle; 9) contrapiuliță; 10) furcă; 11, 16) pîrghii; 12) disc de antrenare; 13) discuri de fricțiune; 14) arbore planetar; 15) pedala ambreiajului; 17) clichetul de blocare a pedalelor; 18) tijă de acționare a clichetului.

Organele de antrenare și remorcare asigură posibilitatea folosirii tractorului în diverse scopuri, cît mai economic, de exemplu pentru tractarea unui vehicul sau pentru antrenarea



XXI. Frîne.

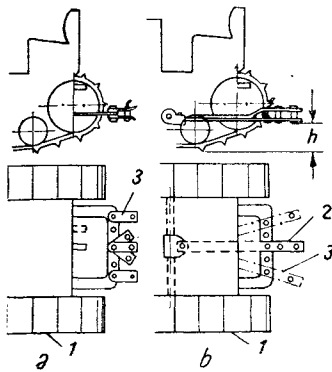
a) frînă cu saboți: 1) toba frinei (tambur); 2) sabot; 3) garnitură asbestometalică (ferodo); 4) ax de antrenare al tamburului; 5) cameră de acționare a saboților; 6) con de reglare. — b) frînă cu bandă: 1) carterul punții din spate; 2) toba antrenată (tambur) a ambreiajului lateral; 3) bandă de frînă; 4) garnitură asbestometalică (ferodo); 5) pedală de acționare a frinei; 6) dispozitiv de reglare.

frînător. Pentru acționarea frînelor cu bandă se folosesc pedale sau pîrghii, manevrate de conducător (v. fig. XXI b),

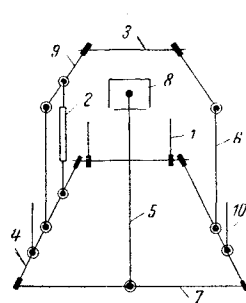
unei mașini de lucru, cînd tractorul e în mișcare sau în repaus. Aceste organe pot fi: bara de remorcare, cîr-

ligul de remorcare, arborele prizei de putere, roata de curea, etc.

Cîrligul de remorcare e folosit pentru cuplarea unor utilaje, a remorcilor și a semiremorcilor. Cîrligul e prins



XXIII. Poziția barelor de remorcare. a) bară posterioară; b) bară pendulară; 1) șenilă; 2) bară în poziție axială; 3) bară în poziție laterală; h) înălțimea de la sol a punctului de remorcare.



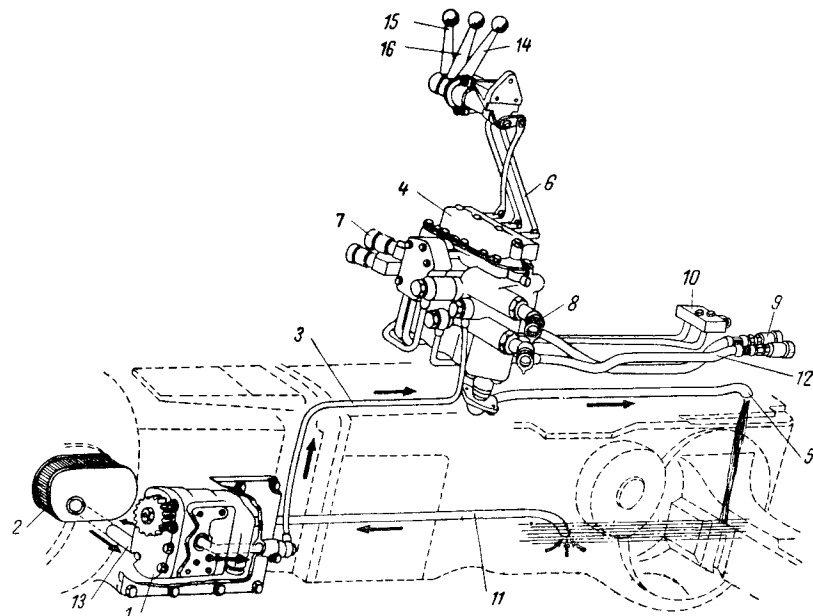
XXIV. Mecanism pentru comanda trecerii din poziția de lucru în poziția de transport.

- 1) suport; 2) cilindru de forță;
- 3) ax cu brațe; 4) tirant lateral;
- 5) tirant central; 6) întinzător;
- 7) bară de remorcare; 8) plăcă-suport; 9) braț; 10) suport.

Bara de remorcare, numită și bară de tracțiune, servește la cuplarea utilajelor și a vehiculelor tractate, fiind dispusă în partea posterioară a tractorului. Deoarece punctul de cuplare are o importanță foarte mare asupra stabilității tractorului și a utilajului remorcat (de ex. a unui utilaj agricol în timpul lucrului), barele de remorcare permit reglarea poziției acestui punct, de obicei în plan orizontal și vertical; limitele de reglare în plan orizontal sînt de circa 200 mm în jurul centrului barei, iar în plan vertical, între 300 și 450 mm (v. fig. XXIII).

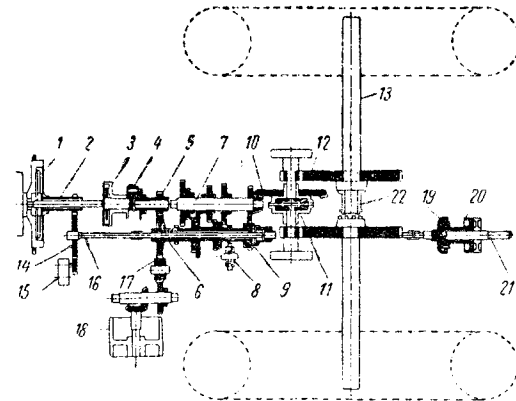
Cum în ultimul timp se folosesc utilaje agricole purtate, tractorul e echipat cu un mecanism cu bare și tiranți, prin care se poate realiza lucru în agregat cu utilaje purtate și semipurțate. În plus, acest mecanism servește pentru a comanda trecerea din poziția de lucru în poziția de transport și invers atît a utilajelor purtate, cît și a celor tractate (v. fig. XXIV).

Fig. XXV reprezintă schema unui astfel de mecanism cu comandă hidraulică, care cuprinde o pompă hidraulică, un filtru, conducte de legătură, un distribuitor cu sertare și cilindrii de forță respectivi.



XXV. Instalația hidraulică. 1) pompă hidraulică; 2) filtru; 3) conductă de refluxare; 4) distribuitor hidraulic; 5) conductă de retur; 6) tijă de comandă; 7) priză hidraulică-dreapta; 8) priză hidraulică-stînga; 9) priză hidraulică suplimentară-spate; 10) priză hidraulică-spate; 11) conductă de absorbție; 12) tuburi flexibile pentru priză suplimentară-spate; 13) țeava filtru-pompă; 14, 15 și 16) manete de acționare ale distribuitorului.

Prizele de putere pot fi sincronizate și independente (v. fig. XXVI). — Priza de putere sincronă e sincronă



XXVI. Schema cinematică a tractorului U 650.

- 1) ambreiaj principal; 2) arbore tubular pentru acționarea prizei directe și a pompei hidraulice; 3) ambreiajul amplificatorului de cuplu; 4) reductorul planetar al amplificatorului de cuplu; 5) arborele primar al cutiei de viteză; 6) arborele intermediar al cutiei de viteză; 7) arborele secundar al cutiei de viteză; 8) pinion pentru mersul înapoi; 9) grup de roți dințate pentru sincronizarea prizei de putere; 10) transmisie centrală (grup conic); 11) mecanism diferențial; 12) transmisie finală; 13) osia roții; 14) grup de roți cilindrice pentru antrenarea prizei de putere și a pompei hidraulice; 15) pompă hidraulică; 16) axul prizei de putere; 17) grup de roți cilindrice și conice pentru acționarea roții de curea; 18) roată de curea; 19) reductorul planetar al prizei de putere; 20) frinele prizei de putere; 21) extremitatea de cuplare a prizei de putere; 22) mecanism de blocare a diferențialului.

printr-o legătură elastică de șasiul tractorului, pentru amortisirea șocurilor provocate de remorcă, la trecerea peste obstacole și la decuplarea remorcii. De regulă, cîrligul de remorcare e echipat cu dispozitive de cuplare și decuplare automată, cum și cu siguranțe contra decuplărilor accidentale.

Arborele prizei de putere servește la transmiterea puterii, de la motorul tractorului, la mecanismele utilajelor cu care tractorul lucrează în agregat. Priza de putere se poate folosi atît pentru acționarea mecanismelor utilajelor tractate sau purtate (cari efectuează un proces de lucru în deplasare), cît și pentru acționarea mecanismelor mașinilor staționare.

Prizele de putere pot fi sincronizate și independente (v. fig. XXVI). — Priza de putere sincronă e sincronă

nizată cu viteza de deplasare a tractorului, turația acestei prize fiind cuprinsă între 160 și 2000 rot/min. Mișcarea e imprimată de axul secundar al cutiei de viteze, prin intermediul unei perechi de roți dințate, al unui ax intermediar și al unui reductor planetar. — *Priza independentă* are o turație care nu depinde de viteza de deplasare a tractorului. De exemplu, la tractorul U-650, mișcarea prizei e obținută de la volantul motorului prin intermediul unei perechi de roți dințate, al unui ax intermediar și al reductorului planetar, iar turația axului prizei e de 536 rot/min la turația nominală de 1800 rot/min a motorului.

Roata de curea (v. fig. XXVII) permite antrenarea unor mașini staționare, cu cari se execută diverse lucrări, când tractorul e în repaus. Roata de curea poate fi dispusă direct pe arborele motor, la un arbore al cutiei de viteze, sau în spatele transmisiunii, iar înălțimea de la sol e de 500...750 mm, la tractoarele mijlocii, și de 850...1200 mm, la tractoarele mari.

Diametrul roților de curea e $D=300\cdots 400$ mm și lățimea e $l=200\cdots 300$ mm, turația acestei roți fiind de 550...1000 rot/min.

Stabilitatea tractorului e capacitatea lui de a rula, fără să se răstoarne pe pante (la urcare și la coborâre) și pe terenuri cu înclinări transversale. De aceea, la un tractor se determină stabilitatea longitudinală și stabilitatea transversală.

Stabilitatea longitudinală (v. fig. XXVIII a) se determină prin unghiul limită de înclinare longitudinală, al pantei pe care un tractor frânat poate să stea fără să se răstoarne. Din condițiile

de echilibru, în cazul tractorului fără agregat, rezultă condiția de stabilitate

$$\operatorname{tg} \alpha \leq \frac{a}{h},$$

în care a e distanța de la centrul de greutate la axa roților motoare și h e înălțimea de la sol a centrului de greutate. Astfel, planul transversal vertical dus prin centrul de greutate al tractorului trebuie să treacă prin punctul de tangență a roților cu suprafața solului.

Această stabilitate depinde de coordonatele centrului de greutate, cari se modifică dacă tractorul e cuplat cu o remorcă sau cu un utilaj purtat, dacă are suspensiune sau dacă e cu roți sau cu șenile. Unghiurile maxime, cari caracterizează stabilitatea longitudinală a tractoarelor, sînt: $\alpha=30\cdots 40^\circ$, pentru tractoare cu roți, și $\alpha=40\cdots 50^\circ$, pentru tractoare cu șenile.

Stabilitatea transversală (v. fig. XXVIII b) se verifică în funcțiune de posibilitatea de răsturnare a unui tractor în viraj, pe pantă, în jurul muchiei inferioare a suprafeței de sprijin a mecanismului de rulare. Pentru a asigura o poziție stabilă a tractorului e necesar ca

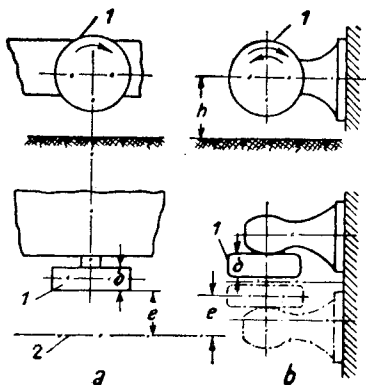
$$\operatorname{tg} \beta \leq \frac{B}{2h},$$

în care B e ecartamentul tractorului și h e înălțimea centrului de greutate față de sol. Astfel, verticala dusă prin centrul de greutate al tractorului trebuie să treacă pe deasupra muchiei șenilei.

La determinarea unghiului limită de stabilitate transversală se ține seamă de starea solului, de felul suspensiunii, de felul utilajului cuplat cu tractorul, etc. Unghiurile maxime, cari caracterizează stabilitatea transversală a tractoarelor, sînt aproximativ: $\beta=20\cdots 30^\circ$, pentru tractoare pe roți, și $\beta=30\cdots 35^\circ$, pentru tractoare cu șenile.

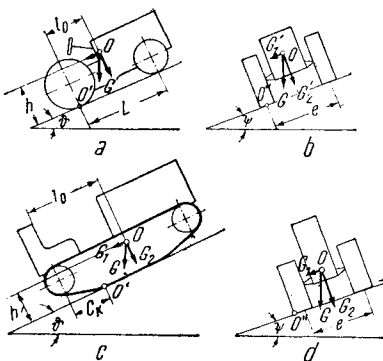
Clasificarea tractoarelor se face după diverse criterii, și anume: după *destinație*, se deosebesc: tractoare agricole, tractoare rutiere (în general rapide, folosite în orașe și pe șosele pentru tractarea remorcilor sau a unor mașini de lucru fără autopropulsie), tractoare de transport (cu platformă) și tractoare utilizate (de ex. cu macara, troliu, etc.); după *construcția cadrului*, se deosebesc tractoare cu șasiu, cu semișasiu și fără șasiu; după *tipul motorului*, se deosebesc tractoare cu motoare cu ardere internă (cari pot fi motoare cu electroaprindere sau cu autoaprindere), cu motoare cu abur și cu motoare electrice; după *puterea motorului*, se deosebesc tractoare de putere mică, mijlocie și mare; după *tipul transmisiunii*, se deosebesc tractoare cu transmisiune mecanică, hidromecanică, hidraulică și electrică; după *felul organelor de rulare*, se deosebesc tractoare cu roți, cu semișenilă și cu șenilă. Uneori prezintă interes clasificarea după *forța la cîrlig*, în special pentru a scoate în evidență utilizarea mai economică a motorului de tractor în diverse lucrări, cum sînt: întreținerea culturilor și transportul, cari reclamă o forță de 0,5...1,4 tf; aratul și recoltatul, cari reclamă o forță de 1,4...2,5 tf sau mai mare, etc.

Tractoarele agricole, folosite pentru diverse lucrări agrotehnice, pot fi tractoare cu *destinație generală*, echipate cu roți (pneumatice ori metalice) sau cu șenile, avînd lungimea de 3000...5000 mm și puterea de 30...80 CP, iar viteza de rulare fiind 3...15 km/h; *tractoare universale* (v. fig. XXIX), în general echipate cu roți pneumatice, avînd ecartamentul variabil și înălțimea minimă de la sol de circa 650 mm (mai



XXVII. Roată de curea.

a) montată lateral, la cutia de viteze; b) montată în spate, după transmisiune; 1) roată de curea; 2) limita celor mai apropiate piese; e) lățimea roții de curea; h) înălțimea de la sol a axului roții de curea; e) distanța de la roata de curea la piesa vecină ($e > \delta$).

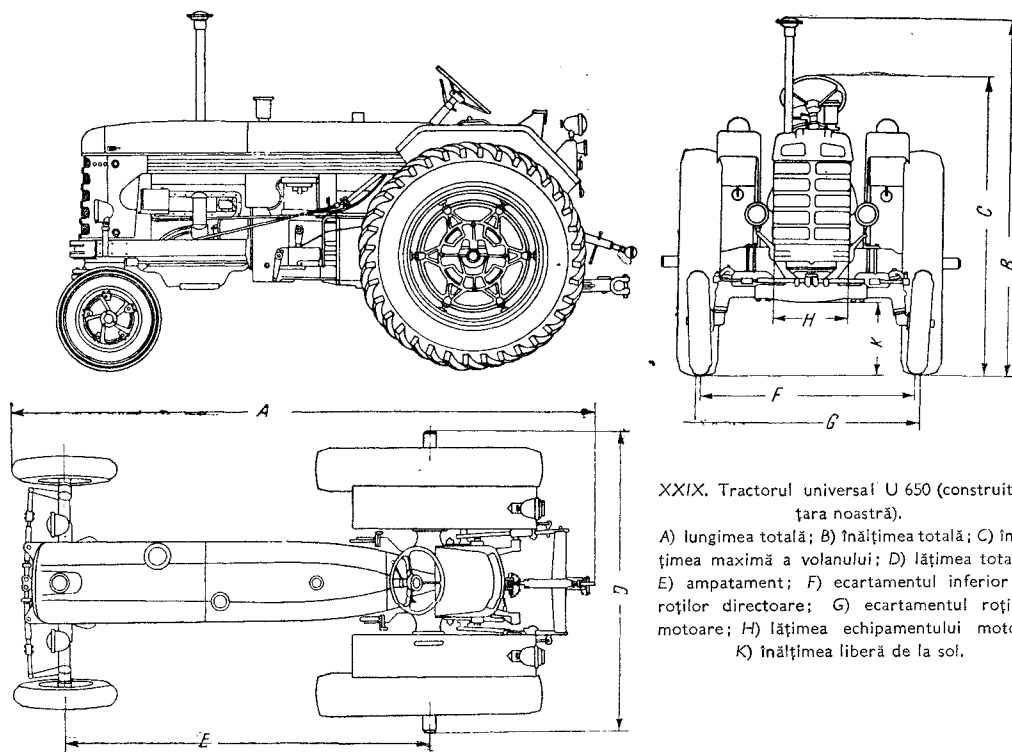


XXVIII. Tractor pe un teren înclinat.

a și b) tractor cu roți, înclinat longitudinal, respectiv transversal; c și d) tractor cu șenile, înclinat longitudinal, respectiv transversal; O) centrul de greutate al tractorului; O') punctul de răsturnare la înclinare longitudinală; O'') punctul de răsturnare la înclinare transversală; l_0 și h) distanțele de la centrul de greutate la axa punții din spate, respectiv la sol; G) greutatea tractorului ($G_1=G \sin \theta$, $G_2=G \cos \theta$, $G'_1=G \sin \psi$ și $G'_2=G \cos \psi$); L) ampatament; e) ecartament; θ) unghiul de declivitate (înclinare longitudinală); ψ) unghiul de înclinare transversală.

mare decât a tractoarelor precedente), iar viteza de rulare fiind de 2...30 km/h; tractoare cu destinație limitată, în general

tuie ansamblul autoportant sînt astfel dimensionate și asamblate, încît să reziste solicitărilor cari intervin.



XXIX. Tractorul universal U 650 (construit în țara noastră).

A) lungimea totală; B) înălțimea totală; C) înălțimea maximă a volanului; D) lățimea totală; E) ampatament; F) ecartamentul inferior al roților directoare; G) ecartamentul roților motoare; H) lățimea echipamentului motor; K) înălțimea liberă de la sol.

echipate cu roți pneumatice, avînd înălțimea minimă de la sol de 150...800 mm (după feul lucrărilor de efectuat; de exemplu valorile mai mici corespund lucrărilor în pomicultură) și puterea de 8...30 CP. Constructiv, tractorul cu destinație generală e relativ rigid și e echipat cu toate organele de remorcare și antrenare, dar are cutia de viteze cu numai 3...6 trepte de viteză de mers înainte și 1...2 trepte de mers înapoi, spre deosebire de tractorul universal, care are o cutie de viteze cu circa 5...10 viteze și uneori un inversor sau un demultiplicator (pentru a putea rula cu viteze sub 1 km/h). — *Tractoarele de transport*, folosite pentru transporturi forestiere și în construcții, sînt echipate cu o platformă plană basculantă. Această platformă poate fi continuată, fie cu cea a remorcii, fie cu un scut pe care se sprijină capetele buștenilor sau cu trolii. — *Tractoarele utilizate*, folosite în agricultură, în hidrotehnică, construcții, transporturi, etc. sînt echipate cu macarale, trolii, elevatoare, etc. Astfel de tractoare se utilizează numai la lucrările pentru cari au fost construite.

Tractoarele cu șasiu au șasiul în formă de cadru sau de grindă bifurcată, pe care sînt montate motorul, cutia de viteze și puntea din spate. La unele tractoare, cum sînt anumite tractoare cu roți, șasiul e suspendat elastic pe osii, prin resorturi. — *Tractoarele cu semișasiu*, numit și *semicadru* sau *semiramă*, au în partea din față un șasiu constituit din profiluri în formă de ramă solidarizată cu o traversă frontală turnată, iar celelalte organe ale tractorului sînt solidarizate între ele și înlocuiesc restul șasiului. — *Tractoarele fără șasiu*, numite *autoportante*, au motorul, carterul ambreiajului, cutia de viteze și puntea din spate solidarizate între ele, formînd un ansamblu unic, care se reazemă pe osia din față și pe puntea din spate. Organele cari consti-

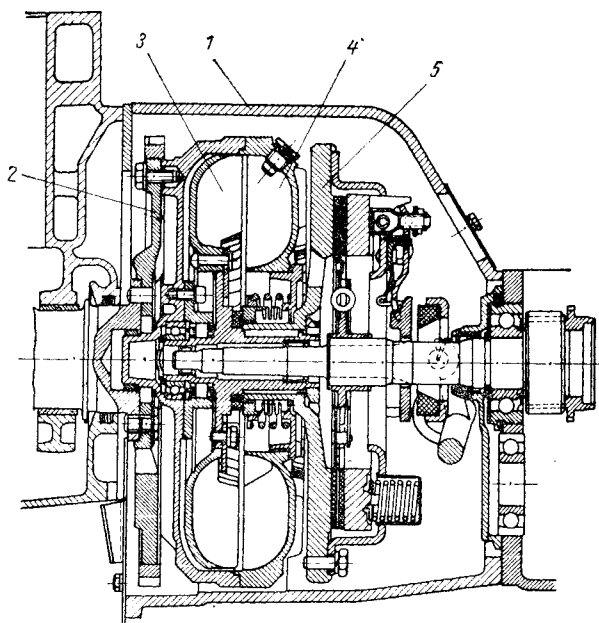
Tractoarele cu motoare cu ardere internă sînt echipate, fie cu *motoare cu electroaprindere*, mai ales motoare cu carburator, fie cu *motoare cu autoaprindere*, în general *motoare Diesel*. Se mai folosesc *motoare cu gaz*, în care caz pe tractor e instalat un generator de gaz, pentru lemn, turbă, etc. De asemenea s-au introdus și *motoare cu pistoane libere*, adică agregate formate dintr-un motor cu pistoane ca generator de gaze și o turbină cu gaze. — *Tractoarele cu motoare cu abur*, cari sînt aproape abandonate, sînt echipate cu un agregat format dintr-un cazan de abur și un motor cu abur. Cazanul de abur e rezemat pe un suport al punții din față și pe puntea din spate, motorul cu abur (motor cu piston) fiind dispus deasupra cazanului. Acest tractor, cu roți motoare cu dimensiuni foarte mari (1,5...2,5 m) și antrenate printr-un lanț de angrenaje, se poate folosi în lucrările terasiere ca rulou compresor, deoarece e greu și are o viteză de rulare foarte mică (1,2...3 km/h). — *Tractoarele electrice* sînt echipate cu un electromotor, alimentat de la o rețea electrică din apropiere, cum și cu o tobă pe care se înfășoară cablul de racord, a cărui lungime poate atinge pînă la 760 m. Acest tractor, care poate fi cu roți sau cu șenile, are șasiul asemănător celui cu motor termic, iar transmisiunea e mult simplificată, prin suprimarea ambreiajului și a cutiei de viteze, însă prezintă dezavantajul că nu poate fi folosit decît în regiunile cu energie electrică disponibilă și ieftină.

În ultimul timp se încearcă introducerea *tractoarelor Diesel electrice*, cu generator propriu și cu motoare electrice la fiecare roată motoare.

Tractoarele de putere mică sînt echipate cu motoare de 8...30 CP, cari au o putere la cîrlig de 3...24 CP. —

Tractoarele de putere mijlocie sînt echipate cu motoare de 30...80 CP, cari au o putere la cîrlig de 25...50 CP. — Tractoarele de putere mare sînt echipate cu motoare de putere mai mare decît 80 CP, uneori puţin ajunge şi pînă la 1650 CP. Aceste tractoare sînt folosite la unele lucrări de construcţii, terasiere, etc.

Transmisiunea mecanică, mult utilizată şi în prezent, e constituită din mecanisme stereomecanice, cum sînt: ambreiajul cu fricţiune, cutia de viteze mecanică (cu roţi dinţate), puntea din spate (de asemenea cu pinioane, cu dantură conică şi dreaptă). Această transmisiune, la care fluxul de forţă se transmite prin elemente mecanice, de la motor la roţile motoare, prezintă următoarele dezavantaje: randament unic, adaptabilitate mică, preţ de cost mare etc. — Transmisiunea hidromecanică e o combinaţie între transmisiunea mecanică şi un ambreiaj hidraulic (v. fig. XXX), care permite realizarea unui coeficient de adapta-



XXX. Turboambreiaj.

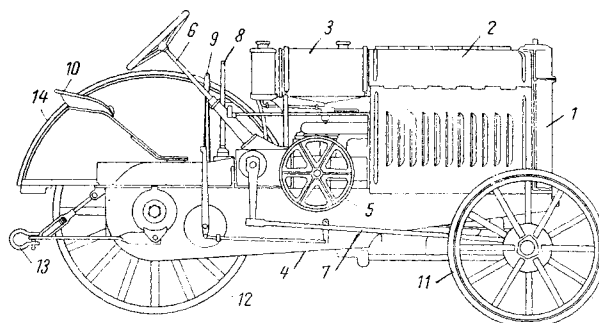
1) carterul comun turboambreiajului și ambreiajului cu fricțiune; 2) volantul motorului, solidar cu carcasa turboambreiajului; 3) rotorul primar (pompă centrifugă) al ambreiajului hidraulic; 4) rotorul secundar (rotor de turbină) solidar cu discul de antrenare a ambreiajului mecanic; 5) ambreiaj cu fricțiune.

bilitate mărit, un moment mare la sarcini mari și o variație aproape continuă a vitezei de deplasare a vehiculului. Această transmisiune, care începe să fie mai mult folosită, prezintă interes în special la tractoarele cari lucrează în condiții foarte grele. — Transmisiunea hidraulică e constituită dintr-o pompă hidraulică, un distribuitor și un motor hidraulic, sursa energetică fiind motorul. Uneori, pentru a realiza o soluție constructivă optimă, se intercalează o transmisiune finală mecanică (reductor planetar) la roțile motoare.

Tractoarele cu roți (v. fig. XXXI) sînt echipate aproape exclusiv cu roți pneumatice, deoarece acestea protejează structura solului și asigură o aderență relativ bună cu solul, roțile metalice fiind abandonate. Un tractor cu roți poate avea: două roți motoare montate în spate și două roți de direcție în față, patru roți motcare inegale și patru roți motoare egale.

Tractoarele cu două roți motoare în spate au ecartamentul reglabil în față și în spate. Pentru a putea realiza limite de

reglaj cât mai largi la puntea din față, s-au realizat tractoare triciclice, la cari roțile din față au fost apropiate foarte mult; astfel e posibilă deplasarea tractorului cu roțile din față pe un singur rînd, ceea ce permite atît o conducere



XXXI, Tractor agricol de uz general, cu roți.

1) radiator; 2) rezervor de combustibil; 3) carterul transmisiunii; 5) roată de curea; 6) coloana direcției; 7) bară de comandă; 8) maneta schimbătorului de direcție; 9) manetă de frînă; 10) scaunul conducătorului; 11) roată directoare; 12) roată motoare (propulsoare); 13) cîrlig de remorcare; 14) apărătoarea roții (aripă).

mai sigură a tractorului cu utilaje purtate, cît și agregarea mașinilor lateral, etc., dar prezintă dezavantajul că se reduce stabilitatea tractorului.

Tractoarele cu patru roți motoare inegale au în față roți motoare-directoare, antrenate prin intermediul unei cutii de distribuție (atașată la cutia de viteze), o transmisiune cardanică și un grup conic la roțile din față.

Tractoarele cu patru roți motoare egale, de asemenea cu roți motoare-directoare în față, dezvoltă o forță mare la cîrlig, apropiată de cea a tractoarelor cu șenile.

Tractoarele cu șenilă au o șenilă peste roata motoare din spate, incluziv o roată de întindere montată între roata de direcție din față și cea motoare. Aceste tractoare nu sînt prea mult răspîndite, din cauza complicațiilor constructive și a dificultăților în utilizare, deși asigură o aderență bună la sol.

Tractoarele cu șenilă au ca organe de rulare două lanțuri, turnate sau laminate, numite șenile. Aceste șenile, cari servesc la propulsiunea și dirijarea tractorului, sînt antrenate prin intermediul a două stelute montate lateral, fie în spatele tractorului, fie în față. Șenila e întinsă cu ajutorul unei roți și al unui mecanism de întindere, acest mecanism fiind montat pe căruciorul tractorului, care poate fi turnat sau format din profiluri laminate și sudate. Pe cărucior mai sînt montate role de sprijin, în număr de 3 sau 6 perechi (după mărimea tractorului), iar pentru susținerea șenilei sînt montate role de susținere, al căror număr variază de la 1...3 (v. fig. sub Șenilă).

După tipul suspensiunii tractorului cu șenilă, se deosebesc tractoare cu suspensiune rigidă, semielastică și elastică.

Tractorul cu suspensiune rigidă (v. fig. XVa) se caracterizează prin legătura rigidă dintre șasiu (cadru) și căruciorul care poartă șenila. Această suspensiune face ca șenila să nu copieze denivelările mici ale solului, dar toate trepidațiile sînt transmise tractorului, iar aderența cu un sol tare și accidentat nu e suficient de bună. Șenila cu suspensiune rigidă a fost în bună parte abandonată, fiind încă utilizată la excavatoare, rulouri compresoare și alte utilaje cari au o viteză redusă de rulare.

Tractorul cu suspensiune semielastică (v. fig. XV b) se caracterizează prin două legături, una rigidă

și alta elastică, între șasiu și căruciorul port-șenilă. Legătura rigidă e o articulație care permite rotirea căruciorului în plan vertical, iar o legătură elastică e un balansier transversal, din arc cu foi sau cu resorturi elicoidale; legătura elastică preia o parte din șocurile provocate de drumul pe care rulează șenila, permițând și o mișcare limitată a căruciorului și a șenilei, față de cadrul tractorului.

Această suspensiune asigură o deplasare mai lină a tractorului și realizează o capacitate de trecere a tractorului mai bună. Șenila cu suspensiune semielastică e frecvent utilizată la tractoarele agricole cu destinație generală.

Tractorul cu suspensiune elastică (v. fig. XVc), utilizat în special pentru vehiculele de transport, se caracterizează prin faptul că nu are un cărucior pentru întreaga șenilă, ci are cărucioare independente (balansiere), formate din două role, ceea ce prezintă avantajul că șenila poate să copieze cât mai complet deformațiile solului și masele nesuspendate sînt mai mici. Astfel de tractoare, utilizate în special pentru transport, se deosebesc de cele precedente prin faptul că acestea au un cărucior pentru întreaga șenilă.

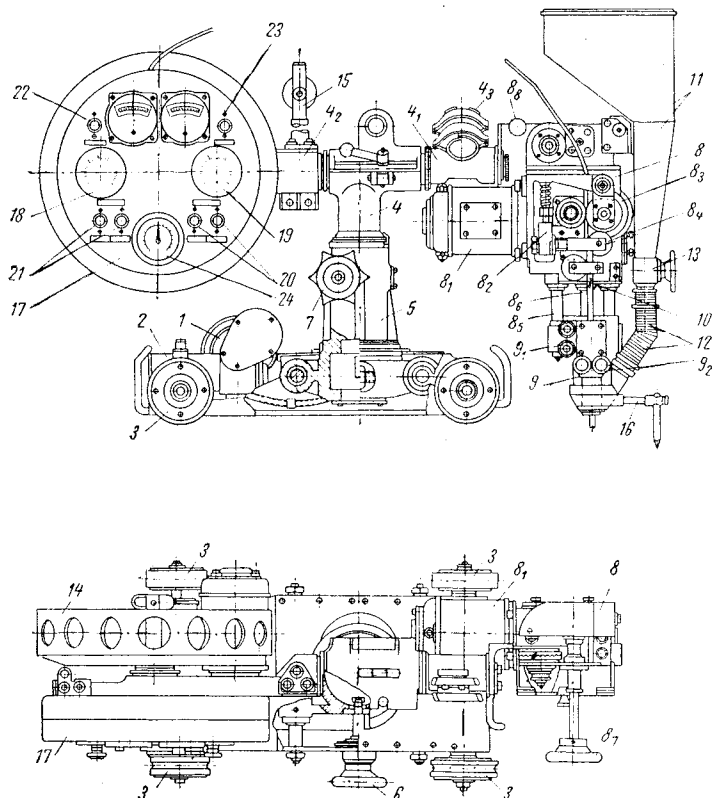
Suspensiunea elastică poate fi: elastică individuală, cînd corpul tractorului se sprijină pe fiecare dintre rolele de sprijin, prin cîte un arc separat; elastică compensată, cînd corpul tractorului se sprijină în patru puncte, prin balansiere intermediare, cari repartizează sarcina între rolele de sprijin invers proporțional cu brațele balansierelor; elastică mixtă, cînd numărul de cărucioare cu balansiere ale suspensiunii e mai mare decît doi.

1. Tractor de sudare.
Metg.: Cărucior autopropulsat, echipat cu un cap de sudare, care e folosit pentru efectuarea sudărilor automate (v. Sudare automată). Tractorul de sudare (v. fig. 1) cuprinde căruciorul, cu electromotorul de antrenare 1 și cu o coloană 4 cu două brațe, pe aceste brațe fiind montate: capul de sudare 8, buncăru 11 cu dispozitivul de presărare a fluxului, caseta 14 pentru sîrma de sudură și tabloul de comandă 17.

Tractorul de sudare e conectat la un transformator de sudare sau la un grup convertor de sudare pentru intensități mari de curent (500... 2000 A), printr-un cofret prin care e legat și transformatorul la rețea; acest cofret cuprinde: transformatoare de 30 V

(pentru alimentarea bobinelor de excitație ale contactoarelor instalației, acționate prin butoanele de la tabloul de comandă 17), un grup motor-generator de curent continuu (pentru alimentarea motoarelor 1 și 8₁ ale tractorului), redresoare de seleniu (pentru circuitul de excitație al motoarelor 1 și 8₁), un releu intermediar, rezistență de sarcină, siguranțe fuzibile, etc. La tractoarele de sudare, viteza de înaintare a sîrmei e reglabilă, reglarea putînd fi dependentă sau independentă de tensiunea arcului de sudare. — Fig. 11 reprezintă schema electrică principală a tractorului cu reglare dependentă, legat la transformatorul de sudare și cu cofretul instalației, care cuprinde: electromotorul 1, al cărui rotor (care imprimă mișcarea de înaintare a sîrmei) e alimentat cu curent continuu de generatorul 2, antrenat de un motor asincron 3; înfășurarea de excitație 1₁ a electromotorului 1, care e alimentată de la rețeaua de 220 V, prin redresorul 4 și transformatorul coborîtor 5; înfășurările de excitație ale generatorului 2, cari influențează motorul capului de sudare, înfășurarea 2₁ provocînd îndepărtarea electrodului de piesă, iar înfășurarea 2₂, apropierea electrodului de piesă; înfășurarea

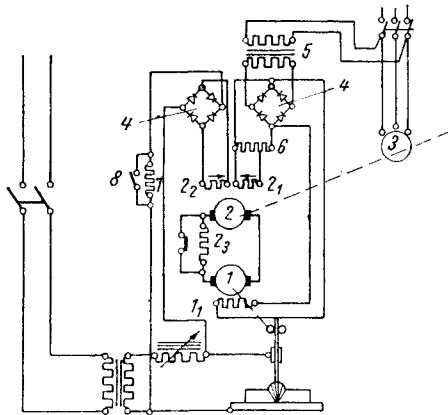
2₃, care întărește acțiunea înfășurărilor 2₁ sau 2₂, după caz. În momentul în care începe sudarea, electrodul atinge piesa, iar tensiunea în înfășurarea 2₂ e aproape nulă; sub influența înfășurărilor 2₁ și 2₂, curentul debitat de generatorul 2 în motorul 1 provoacă îndepărtarea electrodului de piesă. După amorsarea arcului, tensiunea înfășurării 2₂ fiind mai înaltă, se schimbă polaritatea generatorului 2 și sensul curentului în înfășurarea 2₃, astfel încît motorul se rotește în sens invers, iar sîrma coboară spre arcul format. Variînd tensiunea înfășurării 2₁ cu potențiometrul 6 — corespunzător punctului 19 din fig. 1 — se stabilesc tensiunea arcului și viteza de înaintare a sîrmei; rezistența 7 lărgeste gama tensiunilor în arc și poate fi shuntată prin întreruptorul 8. — Unele tipuri de tractoare sînt cu reglare independentă, funcționînd pe principiul autorreglării procesului de sudare. Prin stabilirea unei viteze constante de înaintare a sîrmei, egală cu viteza de topire, procesul se autoreglează fără să producă lungiri sau scurtări prea mari ale arcului electric. La aceste automate, reglarea vitezei de înaintare a sîrmei se face în mod continuu; același sistem de reglare continuă e folosit și la reglarea vitezei de sudare a



1. Tractor de sudare.

- 1) electromotorul căruciorului; 2) reductor; 3) roțile căruciorului; 4) coloană verticală; 4₁ și 4₂) brațele coloanei; 4₃) brățări; 5) manșonul coloanei; 6) roată de mină; 7) roată de mină; 8) cap de sudare; 8₁) electromotorul capului de sudare; 8₂) rolă de apăsare; 8₃) role de îndreptare; 8₄) ghidaje cilindrice; 8₅) șurub de acționare; 8₆) roată de mină; 8₇) manetă; 9) port-contact; 9₁) borne de conectare; 9₂) șuruburi de reglare; 10) sîrmă de sudare; 11) buncăru cu flux; 12) tuburi telescopice; 13) obturator; 14) casetă pentru sîrmă; 15) furcă cu rolă; 16) șuruburi de calare; 17) tablou de comandă; 18 și 19) potențiometre; 20 și 21) butoane; 22) buton de pornire; 23) buton de oprire; 24) indicatorul vitezei de sudare.

tractorului. La tractoarele de sudare, intensitatea curentului de sudare variază între 300 și 2000 A, pentru diametri ai sârmei de sudare între 2,5 și 8 mm. Viteza de înaintare a sârmei e de



II. Schema electrică a tractorului de sudare.

1) electromotorul capului de sudare; 2) generator; 3) motor asincron; 4) redresoare; 5) transformator coboritor; 6) potențiomter; 7) rezistență; 8) întreruptor; 1₁) înfășurarea de excitație ale electromotorului 1; 2₁, 2₂ și 2₃) înfășurări de excitație ale generatorului 2.

1...10 m/min, iar viteza de înaintare a tractorului (viteza de sudare) e de 10...90 m/h (cu tractoarele de tip nou se pot obține viteze pînă la 300 m/h). Greutatea tractoarelor e de 65...140 kg.

1. **Tracțiune.** 1. *Rez. mat.:* Solicitare simplă a unei bare drepte supuse acțiunii unor forțe axiale, cari tind să îndepărteze două secțiuni transversale infinite vecine. (Termen vechi, nerecomandabil.) V . și întindere 3.

2. **Tracțiune.** 2. *Tehn.:* Sin. (la vehicule motoare) Forță de tracțiune (v. Tracțiune, forță de ~)

3. ~, **caracteristică de ~.** *C. f.:* Curba care reprezintă dependența reală a vitezei de mers V a unui vehicul motor (locomotivă, automotor, vagon-motor electric) de forța de tracțiune F la periferia roților motoare. Această curbă $F=f(V)$ e aproximativ o iperbolă echilaterală.

La vehiculele fără schimbător de viteză (de ex. la tracțiunea în curent continuu cu motoare serie), motorul de tracțiune trebuie să fie ales astfel, încît forța de tracțiune (respectiv cuplul motor) să varieze în același sens cu rezistențele la mers (de ex. să aibă cuplul de demarare mare); la vehiculele cu schimbător de viteză (de ex. la tracțiunea cu motoare cu ardere internă), adaptarea forței de tracțiune la condițiile de mers se obține, în principal, prin modificarea raportului de demultiplicare dintre turația motorului și turația roții motoare (roată de propulsie).

4. ~, **forță de ~.** *Transp., Ut.:* Forța pe care un organ de propulsie o exercită asupra unui sistem tehnic (de ex.: autovehicul, vehicul feroviar, etc.) pentru a-l pune sau pentru a-l menține în mișcare. Forța de tracțiune e o **forță activă** (motoare), care trebuie să învingă toate rezistențele pe cari le întâmpină sistemul tehnic considerat, la demarare sau în deplasare; în acest sens, rezistențele la mers sînt **forțe reactive** (rezistente).

După felul sistemului tehnic asupra căruia se exercită, se deosebesc: **forță de tracțiune efectivă**, sau **forță de propulsie** la sisteme tehnice cu consum de energie din interior, de exemplu la vehicule autopropulsate (automobile, tractoare, locomotive, aeronave, nave, etc.), la transportoare sau transbordare autopropulsate, poduri rulante, palane electrice, etc.;

forță de tracțiune utilă sau **tracțiune la cîrlig**, numită și **forță de remorcare**, la sisteme tehnice cu consum de energie din exterior, de exemplu la vehicule-remorci (remorci rutiere, vagoane feroviare, planoare de transport, sănii, șleपुरi, etc.), la planoare, etc. Forța de propulsie se exercită asupra organului de propulsie, de exemplu roata motoare la autovehicule, roata motoare sau cuplară la locomotive, roata stelată la tractoare cu șenile, elicea la avioane sau la nave, etc. Forța de remorcare se exercită la cîrligul sau la bara de remorcare.

La vehiculele motoare, cari sînt autopropulsate, forța de tracțiune se numește și **tracțiune**; de exemplu, tracțiunea roții la vehicule cu roți, tracțiunea elicei la aeronave cu motor-propulsor sau cu turbopropulsor, etc. Dacă vehiculul motor tractează una sau mai multe remorci, pentru acesta forța de remorcare e o **rezistență utilă**, egală cu forța de tracțiune utilă, care e o fracțiune din forța de tracțiune efectivă. Sin. Tracțiune.

Exemple:

Forță de tracțiune la vehicule. Transp.:

Forța de tracțiune exercitată la periferia roții motoare (mai exact, roată propulsor) a unui vehicul autopropulsat, datorită cuplului de propulsie la această roată, obținut din cuplul motorului. La autovehicule, la automotoare, sau la locomotive Diesel, cuplul de propulsie se obține transformînd cuplul motorului prin intermediul unei transmisii (v.), dar la locomotive cu abur, cuplul de propulsie se obține din cuplul motorului prin intermediul mecanismului motor al acestora.

Forța de tracțiune, numită și **forță de tracțiune efectivă** sau **forță de propulsie**, depinde de caracteristicile motorului vehiculului, fiind limitată de aderența dintre roți și cale, adică:

$$F_p \leq \alpha G_j,$$

unde F_p e forța de propulsie, G_j e greutatea aderentă (sarcina corespunzătoare osiei motoare) și α e coeficientul de aderență la cale. La vehicule cari tractează remorci (de ex.: vagoane feroviare, remorci rutiere, șleपुरi, planoare de transport), o fracțiune din forța de propulsie, numită **forță de tracțiune utilă**, e folosită pentru echilibrarea **forței de remorcare**, care e egală cu suma rezistențelor la mers ale remorcii.

Forța de propulsie, care e forța de tracțiune efectivă, se mai poate exprima printr-o relație de forma:

$$F_p = R + T \leq \alpha G_j,$$

unde R e suma rezistențelor la mers ale vehiculului (rezistențele de rulare, aerodinamică, de declivitate și inerțială) și T e forța de tracțiune utilă, iar restul simbolurilor au semnificațiile indicate mai sus (v. și fig. VII, sub Stabilitatea autovehiculului). Deci forța de propulsie trebuie să fie mai mică decît limita de aderență αG_j , pentru ca roțile propulsor (motoare) să nu patineze, deoarece la limita de aderență încetează repausul relativ dintre zonele de contact al roții și căii. La roțile motoare frînate ale vehiculului, forța de propulsie e nulă și intervine numai forța de frînare; la roțile purtătoare, cum sînt roțile directe la automobilele cu tracțiunea în spate, forța de propulsie va fi egală cu rezistența de rulare R_r , adică

$$F_p = R_r,$$

pentru a obține rostogolirea acestora pe cale.

La **autovehicule**, **automotoare** sau **locomotive Diesel**, forța de propulsie se determină din cuplul C_m la arborele motorului

de antrenare, considerînd raportul de transformare k_t al transmisiunii, adică:

$$F_p = \frac{2 C_m}{k_t D} \eta_t = \frac{270 P_m}{V} \eta_t,$$

sau

$$F_p = \frac{2 C_m}{k_t D} = 2 \cdot 716,2 \frac{P_m}{k_t D} = 6,366 \frac{P_m V_h^i n}{k_t D a} \eta_m \eta_t,$$

unde F_p (în kgf) e forța de propulsie, C_m (în kgf) și P_m (în CP) sînt cuplul și puterea efectivă a motorului, D (în m) e diametrul roții motoare, η_m e randamentul mecanic al motorului (respectiv al locomotivei), η_t e randamentul total al transmisiunii, n (în rot/min) e turația motorului, V_h (în l) și i sînt cilindrul totală și numărul de cilindri ai motorului, a e numărul de timpi ai ciclului motor, iar V (în km/h) e viteza de rulare. Sin. Forța de tracțiune efectivă.

La determinarea forței de propulsie interesează, în special, rampa maximă pe care o poate urca un autovehicul cu sau fără remorcă. De exemplu, rampa maximă d_{max} pentru un autovehicul e

$$d_{max} = 100 \left(\frac{G_\alpha + \lambda G_A}{G + G_A} (\mu - \mu_r) \right),$$

expresie care se deduce din inegalitatea:

$$(G + G_A) (\mu_r + 0,01 d) \leq (G_\alpha + \lambda G_A) \mu,$$

cu neglijarea rezistențelor aerodinamică și inerțială, știind că G_α (în kg) e greutatea aderentă a vehiculului motor, G_A (în kg) e greutatea remorcii, iar μ și μ_r sînt coeficienții de aderență și rulare; factorul $\lambda = l(2l - l_0)$ e nul sau nenul, după cum remorca e independentă sau dependentă (semiremorcă), dar $G_A = 0$ numai dacă vehiculul nu are remorcă.

La locomotivele cu abur, forța de tracțiune efectivă se exprimă în funcțiune de caracteristicile căldării de abur, adică

$$F_t = \frac{270 z H_p}{C_a P} \cdot \frac{1}{V} \text{ [kgf]},$$

sau în funcțiune de caracteristicile motorului, adică

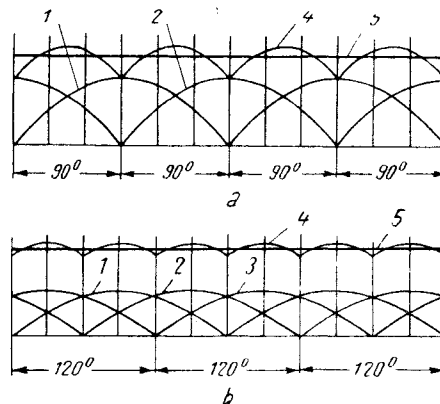
$$F_t = 0,97 \frac{n_c d^2 l p_i}{4 D} \eta_m \text{ [kgf]},$$

unde z (în kg/m²h) e producția orară specifică de abur a căldării, H_p (în m²) e suprafața de vaporizare a căldării, C_a (în kg) e consumul de abur al locomotivei, P (în CP) e puterea efectivă a locomotivei, n_c e numărul cilindrilor, d (în cm) e diametrul cilindrilor, l (în cm) e cursa pistonului, p_i (în kgf/cm²) e presiunea medie indicată în cilindri, iar celelalte simboluri au semnificațiile indicate mai înainte. Presiunea de regim a căldării de abur a locomotivei e $p_c = p_i / \alpha$, unde α e un coeficient care variază cu gradul de admisiune, cu gradul de deschidere a regulatorului și cu viteza de rulare. Forța de tracțiune maximă la putere dată e valoarea maximă a forței de tracțiune efectivă, în timpul unei rotații complete a roților; forța de tracțiune indicată, care corespunde presiunii indicate a aburului din cilindri, variază în funcțiune de valoarea instantanee a unghiului manivelei motoare și valoarea medie a acestei forțe (la putere dată), și se numește forță de tracțiune medie (v. fig. 1).

La locomotivele Diesel-electrice, forța de tracțiune efectivă unioară se exprimă prin relația:

$$F_t = \frac{0,367 n_m U_m I_m}{V} \eta_m \text{ [kgf]},$$

în care U_m și I_m sînt tensiunea și curentul la bornele motoarelor electrice de tracțiune, n_m e numărul acestor motoare, iar V



1. Curbele forței de tracțiune la locomotiva cu abur.

a) la locomotive cu doi cilindri; b) la locomotive cu trei cilindri; 1, 2 și 3) curba forței de tracțiune a fiecăruia dintre cilindri locomotivei; 4) suma forțelor de tracțiune ale cilindrilor locomotivei; 5) forța de tracțiune medie.

și η_m au semnificațiile de mai sus. Între această forță de tracțiune efectivă F_t și cea de durată F_{td} există relația $F_t = 1,1 \dots 1,2 F_{td}$.

La locomotivele electrice, cu motoare de curent monofazat, forța de tracțiune efectivă unioară e:

$$F_t = 0,367 \frac{n_m U_m I_m \cos \varphi}{V} \eta_m \text{ [kg]},$$

unde $\cos \varphi$ e factorul de putere, iar celelalte simboluri au semnificațiile de mai sus. La locomotivele cu motoare de curent continuu, expresia forței de tracțiune efectivă e aceeași ca la locomotivele Diesel-electrice. V. și sub Locomotivă.

Forța de remorcă e o forță de tracțiune exercitată la cîrligul de remorcă al unui vehicul fără autopropulsie sau la un organ oarecare al acestuia, pentru a obține deplasarea vehiculului prin rostogolirea sau alunecarea organelor lui de propulsie, după caz. Această forță, numită și forță de tracțiune la vehicule remorcate, trebuie să echilibreze rezistențele la mers ale vehiculului sau ale vehiculelor remorcate.

La vehicule cu organe de rostogolire (roți), forța de remorcă se exprimă prin relația:

$$F_r = R \leq \alpha G,$$

iar la vehicule cu organe de alunecare, prin relația:

$$F_r = R \geq \alpha G,$$

în care R e suma rezistențelor la mers, G e greutatea vehiculului remorcat și α e coeficientul de aderență la cale.

Forță de tracțiune efectivă: Sin. Forță de propulsie (v. sub Tracțiune, forță de ~).

Forță de tracțiune utilă. V. sub Tracțiune, forță de ~.

Forță de tracțiune indicată. V. sub Tracțiune, forță de ~.

Forță de tracțiune la aeronave. Av.: Forța de propulsie a aeronavelor, în aer sau pe sol. Propulsia se obține prin forța de tracțiune a unei elice, dacă aeronava e echipată cu un grup motorpropulsor (cu motor cu piston ori cu turbomotor), sau a unui reactor, dacă aeronava e echipată cu un turboreactor, sta-toreactor sau pulsoreactor. Când elicea e antrenată de un turbopropulsor, afară de tracțiunea elicei intervine, într-o oarecare măsură, și efectul direct de reacțiune. La avion și autogir, forța portantă e o consecință a tracțiunii, fiind datorită mișcării relative dintre aeronavă și aer, iar la elicopter, forța portantă e o componentă a tracțiunii rotorului acestuia, obținută prin înclinarea potrivită a planului de rotație al rotorului. Uzuual, forța de tracțiune a aeronavelor se numește *tracțiune*, care după felul organului propulsor poate fi tracțiunea elicei sau tracțiunea reactorului.

Tracțiunea elicei: Forța care se exercită pe palele unei elice, dacă aceasta se mișcă în aer, sub acțiunea unui cuplu motor. Tracțiunea elicei (T) se exprimă prin una dintre relațiile:

$$T = \frac{\rho}{2} V^2 \pi R^2 \tau \quad \text{sau} \quad T = \frac{\rho}{2} \pi R^2 (\Omega \Omega_e)^2 \psi,$$

în cari ρ e masa specifică a aerului, V e viteza elicei, R e raza acesteia, τ e un coeficient de încărcare specifică, Ω_e e viteza unghiulară a elicei și ψ e coeficientul de tracțiune. Reprezentarea grafică a variației coeficientului ψ , în funcțiune de pasul aerodinamic, constituie una dintre curbele caracteristice de funcționare a elicei.

Tracțiunea elicei scade când viteza de zbor a avionului crește, deoarece unghiul de incidență efectiv al palelor variază în sens defavorabil. Pentru a evita acest inconvenient se construiesc, în general, elice cu pas variabil, la cari e posibilă schimbarea în zbor a unghiului de incidență, deci îmbunătățirea tracțiunii.

Tracțiunea reactorului: Forță care reprezintă reacțiunea asupra unui reactor a gazelor expulstate din acesta. Tracțiunea reactorului se exprimă prin relația:

$$R = m_e (\beta v_e - v) + S_e (p_e - p_0),$$

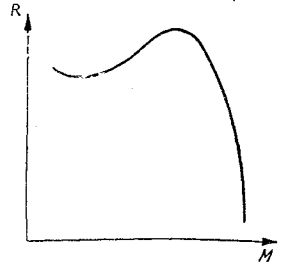
în care m_e e masa de aer care trece prin motor într-o secundă, β e raportul dintre debitul de amestec combustibil-aer și debitul de aer, S_e e secțiunea de ieșire a ejectorului, v_e și p_e sînt viteza și presiunea în această secțiune, v e viteza de zbor și p_0 e presiunea exterioară. La rachete, cari utilizează alt comburant în loc de aer, tracțiunea are expresia:

$$R = mv_e + S_e (p_e - p_0),$$

unde m e masa de gaze cari ies din rachetă într-o secundă.

La *statoreactoare*, tracțiunea (în funcțiune de caracteristicile motorului) are expresii diferite, după cum compresiunea aerului se face fără sau cu undă de șoc, sau după cum motorul are sau nu are ejector cu secțiune reglabilă. — În cazul c o m p r e s i u n i i c u u n d ă d e ș o c, caracteristicile de tracțiune sînt, în principal, identice la *statoreactoarele* cu ejector reglabil și cu ejector cu secțiune constantă. La creșterea constantă de temperatură (datorită arderii), tracțiunea crește aproximativ parabolic cu viteza, dacă $M < 0,5$; ritmul de creștere al tracțiunii devine mai lent când viteza crește din ce în ce mai mult, tracțiunea tinzînd către o valoare limită. — În cazul c o m p r e s i u n i i c u u n d ă d e ș o c, pentru creșterea constantă de temperatură, tracțiunea crește cu viteza pînă la o valoare maximă, scăzînd apoi la valori foarte mici, pentru numere M foarte mari.

La *turboreactoare*, tracțiunea crește odată cu viteza de zbor pînă la o anumită valoare a numărului M , care depinde de construcția turboreactorului. După atingerea acestei valori maxime, tracțiunea scade repede, atingînd valoarea zero pentru un număr M oarecare (v. fig. II). Tracțiunea turboreactorului scade odată cu creșterea înălțimii de zbor, însă mai lent decît se produce scăderea masei specifice a aerului.



II. Variația tracțiunii turboreactorului, în funcțiune de numărul M .

La *rachete*, tracțiunea crește cu altitudinea, datorită scăderii presiunii exterioare (v. Rachetă).

1. Tracțiune. 3. Tehn.: Exercițarea unei forțe de tracțiune (v. Tracțiune, forță de ~) asupra unui vehicul, pentru a-l pune sau pentru a-l menține în mișcare. Sin. Tractare.

2. Tracțiune. 4. Tehn.: Mișcarea vehiculelor terestre sub acțiunea forței de tracțiune.

3. ~ cu cablu fără fine. C. f.: Tracțiune de vagonete sau de vagoane, prin intermediul unui cablu fără fine, ghidat pe role, care e întins de-a lungul unei căi ferate (industriale sau normale) și e antrenat de un troliu. Cablul fără fine (cu capetele înădite) pornește de la troliul de acționare, e condus pe role (montate pe capre sau pe sol) pînă la stațiunea de întoarcere și revine la troliul de acționare; cablul e întins cu ajutorul mecanismelor de întindere (contragreutăți).

Troliul de acționare se montează, în general, la capătul stațiunii de încărcare, în prelungirea traseului de cale ferată sau lateral. El cuprinde: dispozitivul de antrenare prin fricțiune a cablului (înfășurat pe janta unei roți), angrenajele de reducere a turației motorului electric, frîna de manevră (pe arborele motorului) și frîna de siguranță (pe axa roții de acționare). Mărirea aderenței dintre cablu și jantă, pentru a evita alunecarea cablului, se obține fie prin dispunerea unui anumit număr de măsele sau de bacuri pe jantă, fie prin mărirea unghiului de înfășurare a cablului pe jantă. Măselele, de lemn, de cauciuc, de piele, ferodo, etc., sînt fixate în coadă de rîndunică pe jantă. Bacurile sînt înșirate în perechi pe jantă și pot prinde cablul în clește, când acesta trece pe roata cu bacuri. Unghiul de înfășurare a cablului pe jantă se mărește prin înfășurarea repetată într-un șanț elicoidal, sau prin trecerea cablului peste jantele unor roți auxiliare (montate pe același ax sau pe axuri diferite).

Stațiunea de întoarcere a cablului se instalează la capătul final al căii ferate pe care se face transportul. Ea e constituită dintr-o moletă cu șanț simplu, montată pe schelărie, peste care e trecut cablul, pentru ca să fie dirijat înapoi la troliul de acționare.

Stațiunea de întindere a cablului poate fi instalată la unul dintre capete (uneori combinată cu stațiunea de întoarcere), sau pe parcurs (pe ramura cel mai puțin solicitată). E constituită dintr-o moletă cu axul montat în paliere solidarizate pe o sanie. Această sanie e trasă de o contragreutate, astfel încît se întinde cablul între troliu și stațiunea de întoarcere, pentru ca să nu cadă de pe role sau de pe roțile de ghidare, și se produce tracțiunea din cablu, care-l împiedică să alunece pe jantă; alunecarea saniei pe ramă se datorește alungirilor pe cari le are cablul din cauza variațiilor sarcinii.

Acuplajele servesc la prinderea vagonetelor de cablu, în general prin fricțiune, și anume la capetele liniei, în stații intermediare, etc. (pentru trasee în pantă, sau cu alternanțe de pante și rampe, vagonetele trebuie atașate la ambele capete de

cablu) și trebuie să asigure legarea-dezlegarea rapidă a vagonetelor, să realizeze o funcționare sigură și să fie ușoare. Se folosesc: acuplaje cu furcă, cu corn de berbec și acuplaje cu brătară și pană. — Acuplajul cu furcă prinde cablul într-o furcă rotativă în jurul unui pivot montat pe peretele frontal al cutiei vagonetului. Aderența dintre cablu și furcă fiind mică, aceasta se folosește numai pentru trasee horizontale. — Acuplajul cu corn de berbec e constituit dintr-o tijă răsucită (ca un corn de berbec), la capătul care se prinde de cablu, celălalt capăt având un ochi, prin care trece lanțul care se atașează la vagonet. Se folosește pentru cabluri cu diametrul pînă la 34 mm și cu forța de tracțiune pînă la 600 kg. — Acuplajul cu brătară și pană cuprinde o brătară, care e legată de vagonet (printr-un cablu, sau cu lanț, cu cîrlig la capăt) și în care se introduce cablul (printr-o deschidere laterală), și dintr-o pană, care poate strînge brățara de cablu; are funcționarea mai sigură decît celelalte. Decuplarea se face prin scoaterea penei.

Rolele de ghidaj ale cablului se montează la fiecarei 40...50 m sau la curbe, și au diametri cari variază de la 300 mm (la role de conducere) la circa 800 mm (la role pentru curbe). La trasee în linie dreaptă se folosesc role stelate (acestea sînt stelate numai la partea inferioară pentru a permite trecerea acuplajului), în perechi, iar la curbe se folosesc role cilindrice.

Puterea instalației de transport cu cablu fără fine depinde de lungimea traseului, de variațiile de direcție sau de înclinare și de capacitatea vagonetelor (vagoanelor). Viteza de mișcare a cablului e de cel mult 1,5 m/s.

1. ~ **feroviară**. C. f.: Tracțiunea vehiculelor feroviare grupate în general în convoaie de vagoane (trenuri). Se deosebesc: *tracțiune interurbană* (tracțiune efectuată cu trenuri de călători sau de mărfuri) și *tracțiune urbană* (tracțiune efectuată cu tramvaie sau cu metropolitane, în centre locuite); uneori se numește *tracțiune suburbană* tracțiunea trenurilor cari leagă centrele populate cu localități suburbane.

După felul vehiculului motor, tracțiunea poate fi cu locomotivă, cu automotor, sau cu vagon-motor electric. — În *sistemul cu locomotivă*, tracțiunea e efectuată de una sau de mai multe locomotive. Caracteristica de tracțiune $F=f(V)$, adică variația forței de tracțiune F la periferia roții motoare, în funcție de viteza de mers V , se exprimă printr-o relație care e aproximativ o iperbolă echilibrată. Caracteristicile de funcționare a vehiculului motor trebuie să se adapteze mersului acestei curbe, pentru a satisface condițiile de stabilitate, de funcționare și de economicitate. Adaptarea la condițiile de circulație impuse de configurația căii, de trafic, sarcina de remorcare, etc., se poate realiza fie direct (la locomotivele cu abur sau la cele electrice), fie indirect (la locomotivele Diesel și la cele cu turbine cu gaz), unde e necesară o transmisie cu demultiplicare între motorul de antrenare și osiile motoare. Tracțiunea cu locomotive e sistemul folosit, în general, pentru remorcare trenurilor. — În *sistemul cu automotor*, tracțiunea e efectuată de unu sau de mai multe automotoare cuplate în rame. Sistemul deservește numai traficul de călători și e caracterizat prin greutate mică, putere specifică mare, viteze mari de mers (100...180 km/h) și confort. Motorul de tracțiune e, în general, un motor Diesel, cu transmisie mecanică, hidraulică sau electrică. Se fac și încercări cu automotoare, cu motoare cu abur de înaltă turație. — În *sistemul cu vagon-motor electric*, tracțiunea e efectuată de unu sau de mai multe vagoane motoare, echipate cu motoare electrice, sursa de energie electrică fiind străină.

După felul energiei folosite pentru obținerea forței de tracțiune, se deosebesc: tracțiune cu abur, tracțiune cu motor Diesel, tracțiune cu turbină cu gaze și tracțiune electrică.

Tracțiunea cu abur se realizează, fie cu locomotive cu abur cu piston (sistemul cel mai răspîndit), fie cu locomotive cu turbine cu abur. Prezintă următoarele avantaje: adaptare foarte bună a motorului cu abur la condițiile de tracțiune feroviară (cuplu motor) variabil între limite largi și capacitate de supraîncărcare mare; forță de tracțiune variabilă între valoarea zero și o valoare maximă corespunzătoare limitei de azeziune și limitei de epuizare a căldării; autonomie mare de funcționare, avînd o instalație de produs energie proprie, funcționînd cu combustibil în orice stare de agregare; nu are nevoie de instalații complicate pentru întreținerea și remizarea locomotivei. Dezavantajele tracțiunii cu abur sînt: randament mic al locomotivelor (7...11%); durată lungă pentru intrarea în serviciu a locomotivei, datorită timpului necesar pentru punerea sub presiune a căldării; transport oneros al combustibilului de calitate inferioară; folosirea unui grup căldare de abur-motor, care e voluminos.

Tracțiunea cu motor Diesel se realizează cu locomotive sau cu automotoare cari au un motor principal Diesel și o transmisie între arborele motorului și osia motoare și care poate fi mecanică, hidraulică sau electrică. Avantajele tracțiunii cu motor Diesel sînt: randament mare (25...28%); rapiditate de intrare în serviciu; posibilitatea construirii de unități de puteri mari; stabilitate mare în mers a vehiculului motor, independentă de sursele de apă; funcționare puțin influențată de stări climatice; condiții de serviciu cari permit mai multă curățenie. Dezavantajele acestei tracțiuni sînt: necesitatea transmisiei; sortimente de combustibil limitate.

Tracțiunea cu turbine cu gaze se obține cu locomotive cari au ca motor principal o turbină cu gaze, avînd arborele motor legat, printr-o transmisie electrică, la osia motoare. Randamentul acestor locomotive e de 14...16%; avantajele sistemului sînt cele ale turbinei cu gaze.

Tracțiunea electrică se obține cu locomotive sau cu vagoane-motor electrice cari au motoare electrice, alimentate de la o sursă de energie străină. Avantajele tracțiunii electrice sînt: randament mare (16...18% la periferia roților motoare ale locomotivei, în cazul centralelor termoelectrice, și 34...36%, în cazul centralelor hidroelectrice); stabilitate mare în mers a vehiculelor-motor (neavînd mase mari în mișcare rectilinie alternativă); capacitate mare de supraîncărcare; frînare cu recuperare; variația forței de tracțiune între valoarea zero și o valoare maximă, corespunzătoare limitei de azeziune și limitei de încălzire și de comutație a electromotoarelor; rapiditate de intrare în serviciu; posibilitatea de circulație în ambele sensuri; funcționare neinfluențată de stări climatice; condiții de serviciu cari permit multă curățenie; posibilitatea construirii de unități de puteri mari. Dezavantajele tracțiunii electrice sînt: cheltuieli mari de investiție; lipsă de autonomie (vehiculele motoare fiind legate printr-o rețea la sursa de energie străină); consum de materiale costisitoare (metale neferoase și izolanți).

În sistemele de tracțiune electrică obișnuite se folosește curent continuu sau curent alternativ. — *Tracțiunea în curent continuu* utilizează tensiuni de 1,5 sau de 3 kV ale firului de cale. Avantajele tracțiunii în curent continuu sînt: adaptabilitatea foarte bună a motorului serie la condițiile de tracțiune; reglarea între limite largi a vitezei; redresarea în stațiuni a curentului trifazat (de frecvență industrială) din rețeaua generală de electrificare, etc. Dezavantajele tracțiunii în curent continuu sînt: limitarea tensiunii de condițiile de funcționare a motoarelor (deci numărul mare de stațiuni de alimentare), secțiune mare de fir (din cauza tensiunii joase a firului de cale), curenți vagabonzi continui în zonele din apropierea sinelor (deci efecte de coroziune în instalațiile metalice din aceste zone). — *Tracțiunea în curent alternativ* (monofazat sau trifazat) utilizează tensiunile de 11...20 kV, cu frecvența

de $16\frac{2}{3}$ Hz și tensiunile de 11 și 25 kV, cu frecvențe de 25 și 50 Hz. Avantajele sistemului de tracțiune în curent monofazat sînt: posibilitatea de reglare a turației motoarelor între limite largi (prin variația tensiunii aplicate la borne); distanțe mari între substațiile de alimentare (60...100 km); secțiuni relativ mici ale firelor de contact; absența curenților vagabonzi continui. Dezavantajele sînt: necesitatea utilizării unor frecvențe de $16\frac{2}{3}$ sau 25 per/s (din cauza joasei limite de comutație a motorului monofazat asincron cu colector); neintegrarea rețelei de tracțiune electrică în rețeaua generală de electrificare (în substațiile de alimentare sînt instalate numai transformatoare statice, instalațiile cu convertizoare de faze fiind costisitoare); inducția electromagnetică în liniile de telecomunicații din apropiere. Unele dintre aceste dezavantaje dispar prin folosirea unor motoare asincrone cu colector monofazate, cu frecvența industrială de 50 per/s. Un caz particular al tracțiunii în curent monofazat îl constituie sistemul la care firul de contact are curent monofazat cu frecvența de 50 per/s, care e convertit pe locomotivă (prin convertizoare) în curent trifazat, motoarele de tracțiune fiind motoare asincrone; reglarea turației se obține prin variația numărului de poli sau prin variația frecvenței (printr-un convertisor de frecvență). V. și sub Locomotivă electrică.

După numărul de vehicule motoare folosite la remorcarea trenului, se deosebesc: tracțiune simplă și tracțiune multiplă.

Tracțiune simplă: Sistem de remorcarea trenurilor cu o singură locomotivă așezată, de obicei, în capul trenului pentru a fi solicitată la tracțiune toate dispozitivele de legare ale vagoanelor.

Pe liniile cu declivități foarte mari, peste 40%, se folosește și sistemul de împingere a trenului cu locomotiva, acest sistem fiind considerat ca un caz excepțional — și viteza de circulație e foarte mult redusă.

Tabelele care dau tonajul de remorcat al unei locomotive sînt stabilite pentru tracțiune simplă și cu viteza de cel puțin 15 km/h, pentru rezistența caracteristică respectivă.

Locomotivele care remorchează trenurile în simplă tracțiune circulară, în general, cu botul înainte și cu tenderul în spate; în unele cazuri, cînd sînt obligate să circule cu tenderul în față, viteza lor nu poate depăși 60 km/h, pentru tenderul cu boghiu, și 50 km/h, pentru tendere fără boghiu. Pentru locomotivele Diesel și electrice nu există diferențe de viteză atunci cînd se schimbă sensul de mers, deoarece acestea sînt înzestrate cu cabine de comandă la ambele extremități.

Tracțiune multiplă: Sistem de remorcarea trenurilor cu două sau cu mai multe locomotive care pot fi așezate în capul, la mijlocul sau la coada trenului. Tracțiunea multiplă se folosește pe liniile cu rezistență caracteristică mare și în vederea sporirii capacității de transport pe linia respectivă.

Tonajul trenului remorcat cu tracțiune multiplă se stabilește luîndu-se ca bază tonajele date din tabele pentru remorcarea trenurilor cu simplă tracțiune și ținînd seamă de poziția locomotivelor în corpul trenului și de rezistența cîrligului de tracțiune.

Remorcarea trenului cu două locomotive — numită și *tracțiune dublă* — se poate face așezînd cele două locomotive cuplate în capul trenului, conducerea efectuînd-o numai mecanicul primei locomotive. În acest caz tonajul se obține prin însumarea tonajului dat de tabela B — din instrucțiunea de remorcarea — pentru fiecare locomotivă în parte.

Dacă se face remorcarea trenului cu așezarea celei de a doua locomotive în coada trenului, ca locomotivă împingătoare, tonajul acesteia se reduce cu 10%. Locomotivele împingătoare se folosesc cînd nu e asigurată rezistența cîrligului de tracțiune pe linia cu declivitate mare.

Tracțiunea cu trei locomotive, numită și *tracțiune triplă*, se poate folosi așezînd două locomotive în capul trenului și a treia locomotivă intercalată la coada trenului — după cum sînt asigurate condițiile de rezistență a cîrligului de tracțiune (v. Tonajul trenului).

Tracțiunea cu patru locomotive, numită și *tracțiune cuadruplă*, se folosește cu două locomotive în capul trenului și celelalte două locomotive intercalate în mijloc sau una la mijloc și alta la coada trenului, după cum sînt asigurate condițiile de rezistență a cîrligului de tracțiune.

Mai mult de cinci locomotive nu se folosesc în tracțiunea multiplă.

1. Traducere. Tehn.: Transformarea unei mărimi de o anumită natură (de ex.: mecanică, termică, etc.) într-o mărime de altă natură (de ex. electrică). V. și sub Traductor.

2. Traductor. Tehn., Elt., Telc.: Dispozitiv supus acțiunii unui sistem fizic sau tehnic cu scopul de a stabili o corespondență univocă între valorile unei mărimi caracteristice acestui sistem și valorile unei mărimi de altă natură, caracteristică altui sistem tehnic. Sin. (parțial) Captor.

Prima mărime se numește mărime de intrare a traductorului, iar a doua, mărime de ieșire a traductorului. Corespondența realizată de traductor se numește traducere și asigură implicit o convertire a variațiilor mărimii de intrare într-un semnal (v.) de ieșire constituit de variațiile mărimii de ieșire, adică o transmisie a informației (v.) asociate acestor variații de la sistemul fizic sau tehnic de la intrare la sistemul tehnic de la ieșirea traductorului, sistem care efectuează de obicei operații de măsurare, control, comandă, reglaj, telecomunicație, etc. Semnalul de ieșire trebuie să fie adecvat acestor utilizări și de aceea e, de obicei, un semnal electric sau pneumatic.

Instrumentele de măsură cu citire directă sînt, în fond, traductoare a căror mărime de ieșire e o mărime geometrică: lungimea de arc a scalei gradate.

În mod impropriu, corespondența realizată de traductor e numită uneori transformare a mărimii de intrare în mărimea de ieșire.

Transformarea de energie care însoțește adeseori transmisivitatea informației prin traductor constituie un fenomen secundar, ceea ce deosebește traductoarele de transductoare (v. Transductor 1) și de transformatoarele de energie (v. Transformator 3, Mutator). Traductoarele sînt așadar transformatoare de informație caracterizate în principal prin fidelitatea traducerii și nu prin randamentul transformării energetice asociate.

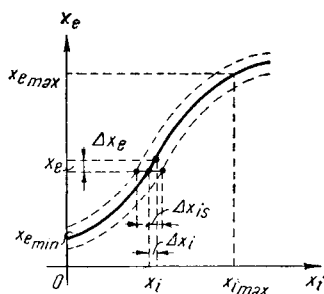
Traductorul e un element constitutiv al aparatelor de măsurare pe cale electrică a mărimilor neelectrice, al dispozitivelor de reglare automată a proceselor tehnologice (v. și Reglare automată, Reglare, instalație de ~ automată, Regulator), al instalațiilor electroacustice (v. și Transductor 1).

Caracteristicile generale ale traductoarelor sînt: caracteristicile de intrare, caracteristicile de funcționare și caracteristicile de ieșire.

Caracteristicile de intrare sînt: *natura mărimii de intrare* (cel mai frecvent o mărime neelectrică, la traductoarele propriu-zise, din cari se exclud instrumentele de măsură cu citire directă), *intervalul de variație a mărimii de intrare* (limitat inferior de eroarea sa constructivă și de zgomotul propriu și limitat superior de distorsiuni excesive ale semnalului de ieșire și de scăderea siguranței în funcționare), *impedanța echivalentă de intrare*, definită pentru sistemul de la intrare pe baza analogiei dintre traductor și un cuadripol (v.) electric, *energia sau puterea cerute la intrarea traductorului*.

Caracteristicile de funcționare sînt: caracteristica statică, sensibilitatea absolută, sensibilitatea relativă, caracteristica dinamică, frecvențele de rezonanță, zona de insensibilitate, eroarea sistematică, eroarea întâmplătoare, clasa de precizie și durata de funcționare.

Caracteristica statică intrare-ieșire (v. fig. 1) e relația care există între mărirea de ieșire x_e și mărirea de intrare x_i pentru variații infinite lente ale acesteia, adică funcțiunea $x_e = f(x_i)$ corespunzătoare unui regim staționar și care poate fi lineară sau nelineară, continuă sau discontinuă și eventual neuniformă (cu isterzis).



1. Caracteristica statică a unui traductor

Sensibilitatea absolută a traductorului e definită pe baza caracteristicii statice prin relația:

$$S = \lim_{\Delta x_i \rightarrow 0} \frac{\Delta x_e}{\Delta x_i} = \frac{dx_e}{dx_i} = f'(x_i)$$

și variază, în general, cu punctul de funcționare al traductorului, fiind constantă numai în cazul traductoarelor avînd caracteristici statice lineare și numite traductoare lineare.

Sensibilitatea relativă a traductorului e definită prin relația:

$$S_r = \lim_{\Delta x_i \rightarrow 0} \frac{\Delta x_e/x_e}{\Delta x_i/x_i} = S \frac{x_i}{x_e}$$

Caracteristica dinamică definește comportarea traductorului la variațiile în timp ale mărimii de intrare. Se poate exprima prin:

Ecuația diferențială a traductorului, care leagă variațiile în timp ale mărimilor de ieșire și de intrare ale traductorului.

Funcțiunea de transfer a traductorului, definită de raportul dintre transformatele Laplace (v.) ale mărimilor de la ieșirea și de la intrarea traductorului (prima fiind calculată pentru valori nule ale mărimilor cari exprimă condițiile inițiale):

$$Y(p) = \frac{X_e(p)}{X_i(p)} = \frac{Q(p)}{P(p)},$$

unde $p = \sigma + j\omega$ e o variabilă complexă (notată adeseori cu litera s), iar

$$X_e(p) = \mathcal{L}\{x_e(t)\}; \quad X_i(p) = \mathcal{L}\{x_i(t)\}.$$

La traductoare lineare funcțiunea de transfer e o caracteristică efectivă a traductorului, independentă de funcțiunea de timp care reprezintă mărirea de intrare.

Caracteristicile amplitudine-frecvență și fază-frecvență ale traductorului, definite pentru regim armonic ($p = j\omega$) de relațiile:

$$A(\omega) = \frac{X_e(j\omega)}{X_i(j\omega)} \quad \text{și} \quad \varphi(\omega) = [\arg X_e(j\omega) - \arg X_i(j\omega)].$$

Funcțiunea de răspuns transitoriu, definită de variația în timp a mărimii de ieșire, cînd mărirea de intrare e funcțiunea treaptă unitate sau funcțiunea impulsie

unitate (v. și Răspunsului, metoda ~ transitoriu). Mai frecvent se utilizează funcțiunea de răspuns transitoriu la impulsia unitate

$$y(t) = x_e(t) \mid x_i(t) = \delta(t),$$

a cărei transformată Laplace e chiar funcțiunea de transfer $Y(p)$ cînd traductorul e linear.

În primă aproximație cele mai multe dintre traductoare pot fi considerate lineare și reprezintă, din punctul de vedere al caracteristicii dinamice, elemente aperiodice, caracterizate prin ecuația diferențială:

$$T \frac{dx_e}{dt} + x_e = Sx_i$$

respectiv prin funcțiunea de transfer

$$Y(p) = \frac{S}{Tp + 1}$$

(în care T e constanta de timp a traductorului, iar S , sensibilitatea lui statică), și prin funcțiunea de răspuns transitoriu

$$y(t) = \frac{S}{T} e^{-t/T}.$$

Timpul de răspuns, numit și timp de amortizare, e durata după care regimul liber e practic amortizat, ceea ce se consideră că are loc cînd eroarea dinamică instantanee a traductorului (v. mai jos) scade sub 1...2% din valoarea nominală a mărimii de ieșire.

Pentru traductoarele aperiodice timpul de răspuns e 4...5 T .

Frecvența de rezonanță se definește numai pentru traductoare cu regim liber oscilatoriu și e frecvența mărimii de intrare armonice la care se anulează defazajul impedanței de intrare (fiind practic egală cu frecvența oscilațiilor proprii, respectiv cu frecvența pentru care modulul impedanței de intrare e maxim sau minim).

Zona de insensibilitate e zona cuprinsă între două curbe limită între cari traducerea nu e riguros univocă: la o valoare x_e a mărimii de ieșire corespund mai multe valori ale mărimii de intrare, cuprinse în intervalul finit Δx_{is} , numit lățimea a zonei de insensibilitate și în particular prag de insensibilitate (la $x_e = 0$). Zona de insensibilitate e datorită în special fenomenului de isterzis (magnetic, electric, sau mecanic), cum și altor cauze ca: solicitări mecanice, termice, variații de sarcină, tensiuni de alimentare, etc.

Eroarea sistematică a traductorului e compusă din eroarea constructivă și eroarea de influență a mediului înconjurător.

Eroarea constructivă include: eroarea scării (deplasarea zeroului, eroarea de gradare, eroarea de nelinearitate), eroarea de isterzis, zgomotul propriu (în parte) și eroarea dinamică.

Eroarea dinamică instantanee a traductorului exprimă abaterea răspunsului dinamic al traductorului față de cel static și se definește ca diferența dintre valoarea instantanee a erorii sistematice totale $\epsilon_t(t) = x_e(t) - f(x_i)$, unde $f(x_i)$ e caracteristica statică, și eroarea statică $\epsilon_s(x_i)$ corespunzătoare valorii instantanee $x_i(t)$ a mărimii de intrare:

$$\epsilon_{din}(t) = \epsilon_t(t) - \epsilon_s(x_i(t)).$$

Eroarea dinamică medie pătratică a traductorului se definește prin relația:

$$\epsilon_{din}^{(2)} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T \epsilon_{din}^{(2)}(t) dt},$$

și se folosește uneori pentru aprecierea calităților dinamice ale traductorului. Eroarea dinamică a traductorului poate fi redusă prin metode de corecție dinamică.

Eroarea de influență include influențele sistematice ale factorilor externi ca: temperatura, presiunea, umiditatea, câmpurile magnetice și electrice, radiațiile, vibrațiile, accelerațiile, șocurile mecanice, factorii biologici în climatul cald, etc. Erorile sistematice, mai ales acelea datorite influenței continue a unora dintre factorii cunoscuți ai mediului exterior, sînt de obicei evitate sau compensate prin dispozitive speciale.

Eroarea întâmplătoare a traductorului consistă în fluctuația întâmplătoare a mărimii de la ieșire provocată de influențele accidentale ale factorilor externi sau de zgomotul propriu (în parte).

Clasa de precizie e definită de eroarea de măsurare maximă raportată la valoarea maximă a semnalului de ieșire și exprimată în procente. Traductoarele uzuale au clasa de precizie 1 sau 1,5 și mai rar 2,5. Creșterea performanțelor reglării automate a impus construcția de traductoare de clasă 0,5 și 0,2.

Durata de funcționare a traductorului reprezintă durata medie de timp în care traductorul poate funcționa în condițiile normale garantate de constructor.

Caracteristicile de ieșire sînt: natura mărimii de la ieșire (cel mai frecvent o mărime electrică, la traductoarele propriu-zise); intervalul util de variație a mărimii de ieșire (limitat inferior de zgomot și de pragul de insensibilitate și limitat superior de nivelul maxim admis la intrare pentru a nu se produce distorsiuni ale semnalului sau deteriorări ale traductorului) și impedanța echivalentă de ieșire (care limitează puterea care poate fi transferată sarcinii).

Clasificarea traductoarelor.

În tehnica actuală se folosește o mare varietate de traductoare, cari se pot clasifica după locul ocupat în instalația mai complexă din care fac parte, după posibilitatea de funcționare reversibilă, după natura mărimilor de intrare și de ieșire.

După locul ocupat în instalația mai complexă din care fac parte, se deosebesc traductoare primare și traductoare secundare.

Traductor primar: Traductor a cărui mărime de intrare constituie obiectul măsurării efectuate. Traductoarele primare de tip parametric se mai numesc *captoare* sau *sezișoare*.

Traductor secundar: Traductor aparținînd unei instalații complexe și a cărui mărime de intrare e mărimea de ieșire a unui alt traductor. Sin. Traductor intermediar.

În particular, traductorul secundar poate fi un *traductor de adaptare*, care traduce variațiile mărimii de ieșire a unui alt traductor (de ex. a unui traductor primar) într-un semnal unificat al instalației automatizate respective (de ex. o tensiune electrică, o presiune de aer, etc.) sau într-o mărime electrică convenabilă instrumentului de măsură final. Sin. Adaptor.

După posibilitatea de funcționare reversibilă, se deosebesc traductoare reversibile și traductoare nereversibile.

Traductor reversibil: Traductor care stabilește o corespondență biunivocă între valorile mărimii de intrare și cele ale mărimii de ieșire și anume astfel încît poate funcționa fără modificări, în condiții corespunzătoare din punctul de vedere tehnic, pentru a traduce variațiile celei de a doua mărimi în variații ale primei mărimi.

Traductor nereversibil: Traductor care nu poate fi utilizat fără modificări și în condiții corespunzătoare din punctul de vedere tehnic, pentru a traduce variațiile mărimii lui de ieșire în variații ale mărimii lui de intrare.

După natura electrică sau neelectrică a mărimilor de la intrare și de la ieșire, se deosebesc traductoare de mărimi neelectrice în mărimi electrice și traductoare de mărimi electrice în mărimi electrice — traductoarele din ambele aceste clase numindu-se *traductoare electrice* —, traductoare de mărimi electrice în mărimi

neelectrice și traductoare de mărimi neelectrice în mărimi neelectrice — traductoarele din ambele aceste clase numindu-se *traductoare neelectrice*. —

Traductor de mărimi neelectrice în mărimi electrice: Traductor a cărui mărime de intrare e o mărime neelectrică (presiune, viteză, temperatură, concentrație, distanță, frecvență, etc.) și a cărui mărime de ieșire e o mărime electrică sau magnetică. Sin. (parțial) Traductor electric.

Față de alte dispozitive de măsurare a mărimilor neelectrice, acest traductor prezintă importante avantaje: posibilitatea folosirii unei amplificări electronice, magnetice sau electromecanice (ceea ce conduce la mărirea sensibilității măsurării); posibilitatea citirii sau înregistrării ușoare și precise a rezultatelor măsurărilor prin folosirea unor instrumente electrice adecvate; posibilitatea de telemăsurare, de centralizare și de prelucrare a rezultatelor (filtrări, adunări, scăderi, înmulțiri, împărțiri, diferențieri, integrări, etc.); inerție mică, adică timp de răspuns mic; posibilitatea de folosire lesnicioasă în sistemele de măsură, comandă, reglare și control automat unificate. Sistemul tehnic de la ieșirea unui astfel de traductor e de obicei un circuit electric.

După natura mărimii neelectrice de la intrare, se deosebesc: *traductoare electrice de mărimi mecanice* (niveluri, deplasări, grosimi, rugozități, forțe, presiuni, vacuum, cupluri, puteri, viteze, accelerații, etc.); *traductoare electrice de mărimi analitice* (densități, viscozități, concentrații); *traductoare electrice de mărimi termice* (temperaturi, fluxuri de căldură, cantități de căldură); *traductoare electrice de mărimi chimice* (necesare analizelor chimice calitative și cantitative); *traductoare electrice de mărimi optice* (iluminare, strălucire, flux luminos, etc.) și *traductoare electrice de mărimi acustice* (presiune acustică, intensitate acustică, etc.).

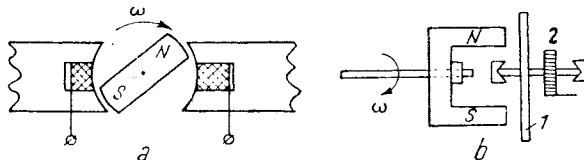
După modul obținerii mărimii electrice la ieșire, se deosebesc: traductoare generatoare și traductoare parametrice.

Traductor generator: Traductor care constituie o sursă de energie electrică pentru circuitul electric de ieșire, astfel încît nu are nevoie de o altă sursă de energie în acest circuit pentru a putea funcționa. Mărimea electrică de ieșire a unui traductor generator e, de obicei, o tensiune electromotoare, iar energia debitată de el provine din transformarea energiei neelectrice asociată mărimii de intrare.

După fenomenul fizic care stă la baza funcționării traductoarelor generatoare, se deosebesc: traductoare de inducție, traductoare electrochimice, traductoare fotovoltaice, traductoare piezoelectrice și traductoare termoelectrice. Sin. Traductor activ.

Traductorul de inducție permite transformarea mărimilor de măsurat în tensiuni electromotoare de inducție. Principalele traductoare din această categorie sînt cele cari urmează:

Traductorul de inducție pentru măsurarea vitezelor de rotație ale arborilor de mașini, care, din punctul de vedere construc-



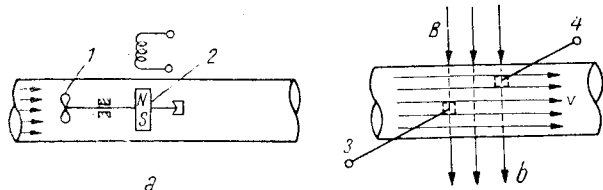
II. Traductoare de inducție pentru măsurarea vitezelor de rotație.

- a) tahogenerator de curent alternativ; b) tuometru cu disc neferomagnetic; 1) disc neferomagnetic; 2) resort spiral.

tiv, poate fi un microgenerator electric de curent continuu sau de curent alternativ, numit t a h o g e n e r a t o r (v. fig. IIa),

sau un dispozitiv de măsură cu disc neferomagnetic antrenat de curenții turbionari induși în disc de un magnet în mișcare de rotație (t u r o m e t r u) (v. fig. II b).

Traductorul de inducție pentru măsurarea debitelor unor fluide, realizat fie sub forma unui tahogenerator de curent alternativ (v. fig. III a) antrenat printr-o

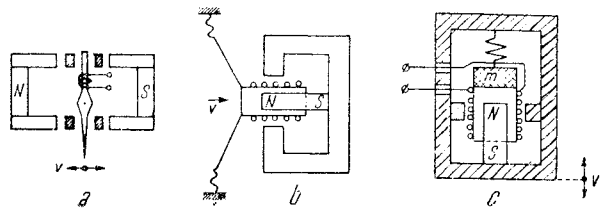


III. Traductoare de inducție pentru măsurarea debitelor.

a) tahogenerator de curent alternativ; b) debitmetru de inducție pentru lichide electroconductoare; 1) elice; 2) magnet; 3 și 4) electrozi.

elice de fluidul din conductă, fie sub forma de debitmetru de inducție pentru lichide electroconductoare (v. fig. III b); ultimul permite măsurarea debitului fluidelor corozive, radioactive sau cu viscozitate mare, prin măsurarea tensiunii electromotoare continue care apare între electrozii 3 și 4 așezați pe o axă perpendiculară atît pe direcția vitezei fluidului v , cît și pe direcția inducției magnetice B produse în exterior (conducta trebuind să fie executată din material electroizolant și rezistent la acțiunea fluidului).

Traductorul de inducție cu bobină mobilă sau cu reluctanță variabilă, pentru măsurarea vibrațiilor mecanice sau acustice



IV. Traductor de inducție pentru măsurarea vibrațiilor.

a) tip pick-up; b) tip microfon electrodinamic; c) pentru măsurarea parametrilor oscilațiilor mecanice.

(v. fig. IV). Împreună cu traductorul de inducție pentru măsurarea parametrilor oscilațiilor mecanice, ca amplitudinea sau accelerația, se utilizează circuite electrice integratoare, respectiv derivatoare, la cari se aplică tensiunea electromotoare dată de traductor, proporțională cu viteza vibrațiilor.

Traductor electrochimic: Traductor pentru măsurarea gradului de aciditate sau de alcalinitate al unor soluții lichide, prin măsurarea tensiunii de electrod a unui electrod (v.) cufundat în acea soluție. Se folosește în procese de producție sau lucrări cu caracter chimic (industria chimică, alimentară, a celulozei și a hîrtiei, a petrolului, etc.). Sin. Traductor de pH.

Funcționarea sa se bazează pe faptul că variația concentrației soluțiilor acide sau bazice schimbă concentrația ionilor din soluție, ceea ce modifică tensiunea electrică de contact de la suprafața electrozilor cufundați în soluție. Măsurînd diferența de potențial între doi electrozi anumiți introduși în soluție, se poate determina concentrația soluției cercetate. Electrozii folosiți pentru măsurare sînt de hidrogen, de stibiu, sau de sticlă, în combinație cu electrozi de referință de calomel sau de clorură de argint. Ansamblul (v. fig. V), consistînd dintr-un electrod de măsurare de sticlă A și unul de referință

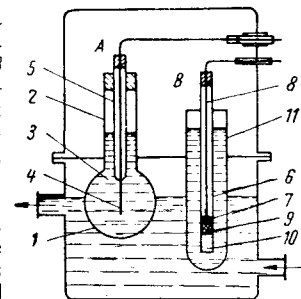
de calomel B, folosiți în mod curent la măsurarea pH-ului unei soluții, e compus cum urmează: electrodul de sticlă e constituit dintr-un balon 1 de sticlă specială bogată în Na și Ca și fără Al și K, cu grosimea de 0,05...0,1 mm, situat la extremitatea unui tub de sticlă 2, care e umplut cu o soluție 3

de acid clorhidric de concentrația 0,1 N și în care e cufundat un fir de platin 4, trecut printr-un tub protector de sticlă 5. Electrodul de calomel B, de referință, e constituit dintr-un tub de sticlă 6, avînd la partea inferioară o cantitate mică de mercur 7, în care e introdus firul de platin 8; dedesubtul mercurului se găsește o pastă 9, dintr-o soluție suprasaturată de calomel. La partea inferioară, tubul 6 e închis printr-un tampon poros de asbest 10, imbibat cu o soluție saturată de clorură de potasiu. Electrodul de calomel e introdus în tubul protector 11 umplut cu o soluție saturată de clorură de potasiu. Măsurarea diferenței de potențial electric între electrozi, care e de ordinul sutelor de mV pentru pH variînd între 2 și 12, trebuie efectuată astfel, încît curentul consumat să fie nul sau cît mai redus, pentru a nu polariza electrozii și pentru a micșora căderea de tensiune în rezistența interioară care e foarte mare pentru electrozii de sticlă (0,5...100 MΩ). Se folosesc în acest scop fie aparate indicatoare electronice, cu amplificatoare avînd rezistență de intrare foarte mare (1000...10 000 MΩ), fie potențiometre de curent continuu, cu rezistență proprie mare, cu echilibrare manuală sau automată.

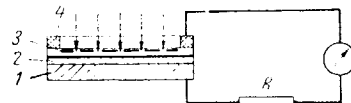
Traductor fotovoltaic: Traductor fotoelectric constituit dintr-o celulă fotoelectrică (v.) cu strat de baraj, numită și celulă fotovoltaică, avînd ca mărime de ieșire curentul celulei. Celulele fotovoltaice consistă din trei straturi solide suprapuse (v. fig. VI): o placă de bază 1 (de aluminiu sau de fier), un strat semiconductor cristalin 2 (de seleniu, siliciu sau germaniu, sau oxid de seleniu ori sulfuri de taliiu, argint sau cadmiu) care a căpătat, în urma unui tratament termic adecvat, un strat

de baraj la partea superioară și un strat transparent 3 metalic (de aur sau de platin), care constituie totodată unul dintre electrozi (negativ), avînd deasupra un inel metallic 4 pentru legarea electrică la circuitul exterior. La iluminarea stratului transparent al celulei apare o tensiune electromotoare între electrozii celulei, care crește o dată cu creșterea fluxului luminos, prezentînd un fenomen de saturație (la 0,35...0,40 V). Curentul debitat variază linear pentru valori mici ale fluxului luminos (sub 10 lm) și pentru rezistențe de sarcină mici (sub 100 ohmi) și prezintă fenomenul de saturație pentru fluxuri și rezistențe de sarcină mari. Sensibilitatea acestor celule variază între 0,4 și 40 mA/lm, iar sensibilitatea spectrală variază cu materialul folosit, prezentînd un maxim în domeniul radiațiilor vizibile (celula cu seleniu se remarcă prin curba de sensibilitate spectrală foarte apropiată de aceea a ochiului uman, avînd maximum de sensibilitate la 0,570 μm) sau în domeniul radiațiilor infraroșii (celulele cu sulfuri de taliiu sau argint, cele cu germaniu sau cu siliciu).

Datorită tensiunii electromotoare produse de celulele fotovoltaice atunci cînd sînt iluminate, acestea pot fi folosite în



V. Ansamblu de electrozi de sticlă (A) și de calomel (B) pentru măsurarea pH-ului unei soluții.



VI. Celulă fotovoltaică (cu strat de baraj).

circuite fără alte surse de tensiune electromotoare, acționând direct fie un instrument electric de măsură, fie un releu foarte sensibil. Prin aplicarea unei tensiuni auxiliare în serie cu celula fotovoltaică și cu rezistența de sarcină, funcționarea celulei se modifică devenind o fotodiodă, iar prin combinări de câte două fotodiode în construcții convenabile se obțin fototransistoare, de obicei în conexiune n-p-n, lumina căzând peste regiunea centrală p; la acestea, atât curentul fotoelectric cât și curentul de obscuritate apar amplificați la ieșire.

Inerția celulelor fotovoltaice e de același ordin de mărime cu a celulelor fotorezistive ($\geq 10^{-5}$ s), în timp ce inerția celulelor fotoemitive e mult mai redusă ($10^{-8} \dots 10^{-9}$ s). (V. mai jos Traductor fotoelectric, sub Traductor parametric.)

Traductor piezoelectric: Traductor bazat pe efectul piezoelectric, consistind în apariția de sarcini electrice de polarizație la suprafața unor dielectrici cu structură cristalină (de ex.: cristalele de cuarț, de turmalină sau de sare Seignette) sau a anumitor substanțe policristaline aglomerate (de ex.: ceramice pe bază de titanat de bariu, fosfatul de amoniu dihidrogen, etc.), supuse acțiunii unor deformații mecanice.

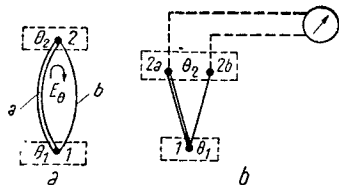
Deoarece sarcina electrică ce apare pe suprafața cristalului piezoelectric în momentul aplicării sau variației forței se păstrează numai un timp relativ redus, din cauza pierderilor de sarcină electrică prin rezistența de izolație și prin rezistența proprie a traductorului, aceste traductoare nu pot fi folosite în regim static, ci numai într-un regim dinamic (de obicei cu frecvențe de ordinul a $0,1 \dots 100$ kHz).

Traductoarele piezoelectrice se utilizează în special pentru măsurarea vibrațiilor și a oscilațiilor mecanice sau acustice, verificarea calității de prelucrare a suprafețelor metalice (profilometre, aparate pentru măsurat rugozități), măsurarea presiunilor în cilindrii motoarelor cu explozie, redarea imprimărilor acustice pe discuri, etc.

Traductor termoelectric: Traductor numit și *termoelement* sau *termocuplu*, care funcționează pe baza efectului termoelectric, consistind în apariția unei tensiuni electromotoare într-un circuit alcătuit din două conductoare de natură diferită, atunci când cele două puncte de joncțiune (sudură) ale conductoarelor sînt situate la temperaturi diferite (v. fig. VII a).

Tensiunea termoelectromotoare E_0 care apare în circuitul termocuplului nu se modifică dacă se intercalează în circuit unu sau mai multe conductoare și (sau) un instrument de măsurare (v. fig. VII b), cu condiția ca joncțiunile termocuplului cu conductoarele de prelungire (2a și 2b în fig. VII b) să fie menținute la aceeași temperatură θ_2 ca înainte de prelungirea circuitului.

Tensiunea termoelectromotoare E_0 variind aproape linear cu diferența de temperatură $\theta_1 - \theta_2$ e folosită la măsurarea temperaturilor la cari se situează punctul de sudură al termocuplului (θ_1) prin menținerea capetelor sale libere (reci) la o temperatură constantă (θ_2), numită temperatură de referință, și prin măsurarea tensiunii cu ajutorul unui compensator de curent continuu, sau cu un milivoltmetru magnetoelectric, primul procedeu fiind mai exact, deoarece elimină erorile datorite variației rezistenței circuitului de măsurare.



VII. Traductor termoelectric.
a) schemă de principiu; b) măsurarea tensiunii termoelectromotoare.

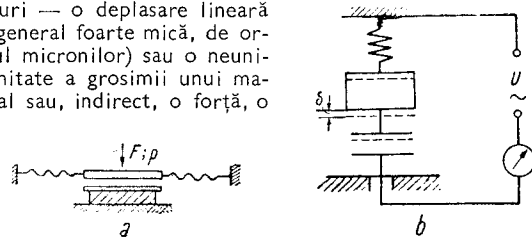
Traductoarele termoelectrice sînt utilizate la măsurarea temperaturii cuptoarelor sau a diferitelor medii gazoase, lichide, granuloase sau pulverulente, în gama temperaturilor de la -200 la $+1700^\circ$ și chiar mai mult (pînă la 2400°), prin aducerea punctului de sudură al traductorului în contact cu mediul respectiv sau sub acțiunea radiației calorice a mediului cald (la temperaturi peste 1400°).

Materialele folosite frecvent pentru conductoarele termocuplelor sînt: Pt-Pt₉₀Rh₁₀ (0 la 1700°), care e cel mai stabil termocuplu (e utilizat la stabilirea scării internaționale de temperatură între $630,5$ și 1063°), Cu-constantan (Cu₅₇Ni₄₃, de la -200 la $+350^\circ$), Fe-constantan (-200 la $+800^\circ$), cromel-alumel (Ni₉₀Cr₁₀-Ni₉₅, Al, Si, Mn, de la -200 la $+1350^\circ$), Ir-Ir₅₀Rh₅₀ (maximum 2000°), Ir-Ir₉₀Rh₁₀ (maximum 2400°), etc., iar pentru conductoarele de prelungire: cromel-alumel, cupru sau aliaje de cupru cu nichel, primele dintre acestea fiind cele mai utilizate.

Traductorul termoelectric, care măsoară temperaturi peste $100 \dots 150^\circ$ prin contact direct cu mediul cald, se execută de obicei protejat contra contaminărilor chimice cu un tub ceramic sau de cuarț și, după necesitate, cu încă un tub metalic în exteriorul primului, contra deteriorărilor mecanice. În exterior, în cazul temperaturilor peste 1000° , tubul metalic se mai protejează cu un înveliș de carbură de siliciu, grafit sau argilă arsă contra șocurilor termice și a corозиunilor chimice din partea mediului cald. Învelișurile protectoare măresc însă mult inerția termică a traductorului și pot produce erori de măsurare. Alte erori, apărînd din cauza variațiilor temperaturii de referință, pot fi micșorate sau eliminate prin termostatarea capetelor reci ale termocuplului, prin menținerea lor la o temperatură cu variații mici (de ex. la temperatura camerei, de $15 \dots 25^\circ$ sau în sol, la $2 \dots 3$ m adîncime, unde temperatura e practic constantă tot timpul anului), sau prin reglarea manuală ori automată a unei rezistențe montate în circuitul de măsurare a tensiunii termoelectromotoare.

Traductor parametric: Traductor la care variațiile mării neelectrice de la intrare sînt traduse în variațiile unui parametru al unui element pasiv al circuitului său electric de ieșire. Traductorul parametric necesită o sursă auxiliară de energie electrică în acest circuit. Principalii parametri utilizați în acest scop sînt: capacitatea (traductoare capacitive), inductivitatea (traductoare inductive și magnetoelastice) și rezistența (traductoare electrolitice, fotoelectrice, magnetorezistive, radioactive, reostatice, cu contacte sau cu rezistență de contact variabilă, tensorezistive și termorezistive). Sin. Traductor pasiv.

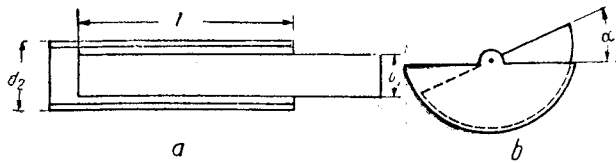
Traductor capacitiv: Traductor care consistă dintr-un condensator la care variază fie distanța dintre armături, fie suprafața armaturilor, fie permitivitatea mediului dielectric, astfel încît aceste traductoare pot măsura: prin variația distanței dintre armături — o deplasare lineară (în general foarte mică, de ordinul micronilor) sau o neuniformitate a grosimii unui material sau, indirect, o forță, o



VIII. Traductoare capacitive cu variația distanței dintre armături.
a) pentru măsurarea forțelor sau a presiunilor; b) pentru măsurarea vibrațiilor.

presiune, amplitudinea unor vibrații, etc. (v. fig. VIII a și b); prin variația suprafeței active a armaturilor — o deplasare

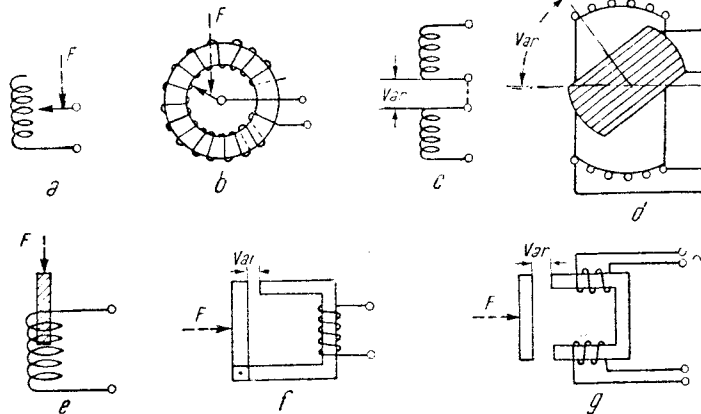
mare lineară sau unghiulară, o vibrație, etc. (v. fig. IX a și b); prin variația permitivității mediului dielectric — variații



IX. Traductoare capacitive cu variația suprafeței active a armaturilor. a) pentru deplasări lineare; b) pentru deplasări unghiulare.

de compoziție chimică, variații ale proporțiilor constituenților într-un amestec de substanțe cu permitivități diferite, variații de umiditate ale corpurilor solide sau gazoase (apa având o permitivitate de $10 \dots 30$ de ori mai mare, permitivitatea medie a corpurilor umede variază mult în funcție de cantitatea de apă conținută), variații de nivel de lichid într-un vas, variații de grosime a unor fire sau benzi, de materiale dielectrice sau conductoare (v. fig. X).

Traductoarele capacitive sînt simple, robuste și au o inerție mică. Din cauza valorii mici a capacității lor, de cîțiva pF, măsurarea variațiilor de capacitate, de ordinul sutimilor și chiar al miimilor de pF, necesită circuite de măsurare cu circuite acordate pe o anumită frecvență în domeniul $10^3 \dots 10^5$ Hz și cari funcționează pe porțiunea lineară a caracteristicii de rezonanță electrică, cum și o bună izolare și ecranare a conductoarelor de legătură și stabilizarea tensiunii de alimentare.



X. Traductoare capacitive cu variația permitivității mediului dintre armaturi pentru măsurarea: a) umidității materialelor; b) nivelului lichidelor; c) variațiilor grosimii, firelor sau benzilor.

celelalte cu miez, ceea ce conduce la mărirea inductivității traductorului, însă restrînge posibilitatea de a fi folosit la

frecvențe înalte (maximum 20 kHz) și introduce nelinearități în caracteristica traductorului. Unele tipuri sînt adecvate pentru a sesiza deplasări mici ale unor mișcări de translație (c și g), sau de rotație (d și f), iar altele pentru deplasări mari (a, e și b).

Traductoarele inductive diferențiale (v. fig. XII) folosesc două înfășurări în montaj diferențial (v.) și pot fi traductoare cu variația numărului de spire (a și b); traductoare de tip transformator cu variația inductivităților mutuale (c); traductoare cu variația reluctanței

Traductor inductiv: Traductor care consistă din una sau din mai multe bobine a căror inductivitate, respectiv reactanță proprie sau mutuală se modifică prin acțiunea pe care

o are mărirea neelectrică de măsurat, de obicei o deplasare, o forță sau o presiune mecanică, asupra unuia dintre parametrii bobinelor; numărul de spire, forma sau poziția bobinelor, reluctanța circuitului magnetic al bobinei sau chiar permeabilitatea magnetică a mediului.

Se deosebesc traductoare inductive simple, traductoare inductive diferențiale și traductoare magnetoelastice.

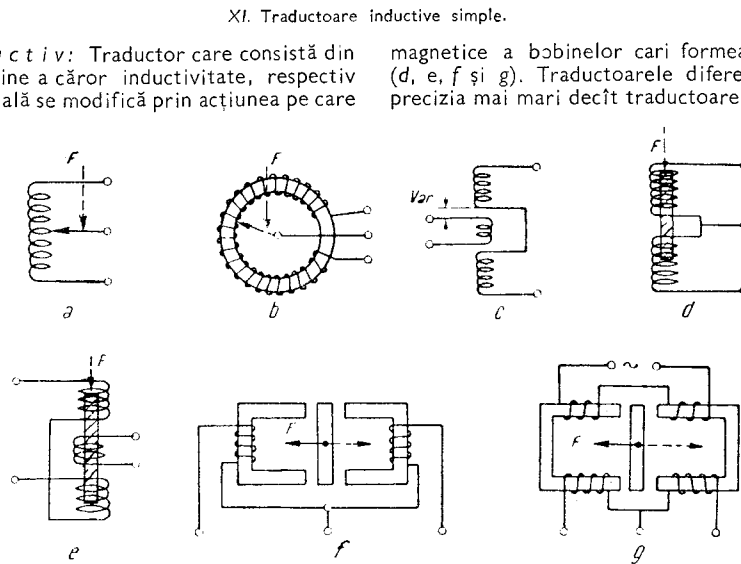
Traductoarele inductive simple (v. fig. XI) pot fi: traductoare inductive cu variația numărului de spire (a și b), traductoare inductive cu variația poziției bobinelor (c și d), ceea ce conduce la variația inductivității mutuale a bobinelor; traductoare

magnetice a bobinelor cari formează traductorul diferențial (d, e, f și g). Traductoarele diferențiale au sensibilitatea și precizia mai mari decît traductoarele

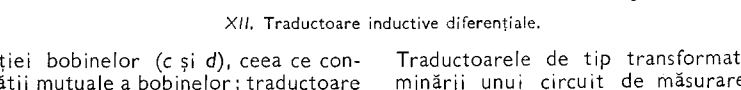
simple, au o caracteristică mai lineară și totodată avantajul că semnalul de ieșire e mult mai puțin influențat de factorii externi (cîmpuri magnetice, variații de temperatură, variații ale tensiunii de alimentare, ale frecvenței, etc.).

Variațiile inductivității traductoarelor inductive se măsoară — în general — cu punți de curent alternativ funcționînd în regim neechilibrat și furnisînd în diagonala de măsură a punții o tensiune de dezechilibru dependentă (linear pentru variații foarte mici) de variațiile inductivității traductorului.

Traductoarele de tip transformator prezintă avantajul eliminării unui circuit de măsurare a inductivității furnisînd



XI. Traductoare inductive simple.



XII. Traductoare inductive diferențiale.

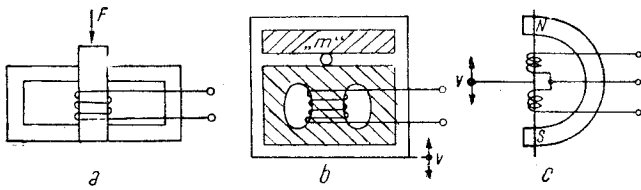
în secundar o tensiune electromotoare dependentă de parametrul măsurat.

Funcționarea traductoarelor inductive în regim dinamic e limitată la frecvențe mici atât de masele mecanice în mișcare cât și de frecvența maximă a tensiunii aplicate (limitată de creșterea pierderilor prin curenți turbionari în miezul feromagnetic).

Domeniul util al traductoarelor inductive e cuprins, pentru deplasări lineare, de la 0,02 μm la aproximativ 10 mm (cu demultiplicări putând fi mult mai mare), iar pentru forțe, de la 0,1...0,3 gf pînă la forțe de ordinul tonelor, prin utilizarea de resorturi sau dispozitive elastice adecvate.

Traductoarele magnetoelastice se bazează pe efectul magnetostrictiv invers (v. sub Magnetostricțiune), avînd un miez feromagnetic a cărui permeabilitate magnetică variază în funcție de eforturile mecanice de compresiune, întindere, încovoiere sau torsiune, aplicate asupra lor, ceea ce conduce la modificarea inductivității bobinei plasate pe acel miez. (Efectul magnetostrictiv direct consistă în modificarea dimensiunilor corpului supus acțiunii unui cîmp magnetic variabil.) Materialele cu efect magnetostrictiv invers pronunțat sînt: fierul, cobaltul, nichelul, aliajele ferossiliciu și feronichel (de tip permalloy), și se utilizează sub formă de bare sau de fire cari preiau integral sau parțial efortul mecanic.

Traductoarele magnetoelastice pot fi folosite la măsurarea deformațiilor, a forțelor, a accelerațiilor, etc. (v. fig. XIII). Construcția lor e robustă și pot fi folosite atât în regim static



XIII. Traductoare magnetoelastice pentru măsurarea forțelor de compresiune (a) a accelerațiilor (b) și a deplasărilor (c).

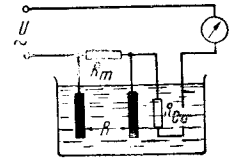
cît și în regim dinamic, la studiul unor fenomene transitorii rapide de ordinul kHz. Prezintă însă erori mari datorite temperaturii, isterезisului magnetic, neomogenității structurii materialului și unui pronunțat efect de îmbătrînire.

Traductor rezistiv: Traductor în care variațiile mărimii neelectrice de măsurat determină variațiile rezistenței echivalente în curent continuu a unui element sensibil al circuitului electric de ieșire.

După fenomenul fizic folosit și după modul de variație a rezistenței (prin dimensiunile geometrice ale unui fir conductor, prin rezistivitatea materialului, etc.), se deosebesc: traductoare conductimetrice, traductoare fotoelectrice, traductoare magneto-rezistive, traductoare radioactive, traductoare reostatice, traductoare cu contacte, traductoare cu variația rezistenței de contact, traductoare tensorezistive, traductoare termorezistive.

Traductorul conductimetric se bazează pe variația conductivității mediului dintre doi electrozi de metal. Un exemplu e traductorul electrolitic utilizat pentru măsurarea concentrațiilor electroliților prin măsurarea rezistenței unei celule cu electrolit. Permite măsurarea concentrațiilor slabe (sub 50 mg/l) de săruri sau acizi, conductivitatea acestor soluții slabe varînd linear cu concentrația. Pentru a evita producerea electrolizei în timpul măsurării se utilizează o tensiune alternativă. Trebuie luate măsuri și pentru a se compensa variația rezistenței celulei cu temperatura prin legarea

rezistenței R a electrolitului în paralel cu o rezistență R_m de manganină și apoi în serie cu o rezistență R_{Cu} de cupru așezată în electrolitul de măsurat (v. fig. XIV). Traductoarele electrolitice se utilizează intercalate pe conductele din instalațiile industriale, permițînd o măsurare comodă a concentrației diferitelor soluții în procesele tehnologice în industria chimică, a salinității apei de alimentare a cazanelor centralelor termice, etc.

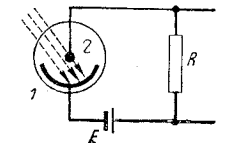


O variantă a traductoarelor conductimetrice e traductorul pentru măsurarea umidității unui material care, în stare uscată, e rău conducător din punctul de vedere electric (lemn, hîrtie, țesături). Acest traductor se bazează pe scăderea rezistenței electrice a materialelor o dată cu creșterea umidității lor.

Traductorul fotoelectric se bazează pe efectul fotoelectric (v.) extern sau intern. Sin. Celuă fotoelectrică.

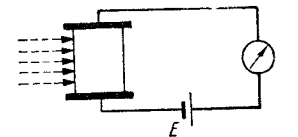
Traductoarele fotoelectrice pot fi cu celule fotoemissive, cu vid sau cu gaz, bazate pe efectul fotoelectric extern, datorit emisiunii fotoelectronice a unui catod de material special, sau cu celule fotorezistive, bazate pe efectul fotoelectric intern, adică pe scăderea rezistenței electrice a unor materiale semiconductoare atunci cînd sînt iluminate. (V. mai sus și Traductor fotovoltaic, sub Traductor generator.)

Celulele fotoemissive consistă dintr-un balon de sticlă (v. fig. XV) care conține un catod metalic 1, de cesiu, oxid de cesiu sau aliaje ale cesiului cu argintul, antimoniu sau stronțiu, sub forma unei plăci sau a unor particule depuse pe peretele interior al balonului, și un anod metalic central 2; în interior se face vid sau e introdus un gaz inert. Celulele fotoelectrice cu gaz au sensibilitatea mai mare (100...250 μA/lm) față de aceea a celulelor cu vid. Inerția acestor traductoare e foarte mică, putînd fi folosite pînă la frecvențe de ordinul a 10...100 kHz, iar caracteristica lor de sensibilitate spectrală e situată în domeniul spectrului vizibil și ultraviolet (0,3...0,7 μm) sau infraroșu (0,4...2 μm), după materialul folosit pentru catod. Curentul de lucru fiind în general foarte mic, un astfel de traductor trebuie urmat de un amplificator electronic. Există și celule fotoemissive speciale, cu emisiune secundară (v. Multiplicator fotoelectric) cari se pot utiliza fără amplificare ulterioară.



XV. Celuă fotoemisivă (cu efect fotoelectric extern).

Celulele fotorezistive, numite și fotorezistențe, sînt construite din materiale semiconductoare ca seleniul, germaniul ori siliciul, sau sulfuri, oxizi și halogenuri de taliu, de plumb, de bismut ori de cadmiu, aplicate pe o suprafață suport din material izolant, și mărginită de doi electrozi (v. fig. XVI). Sensibilitatea lor e mult mai mare (0,03...10 A/lm) decît a celor fotoemissive, au dimensiuni mai reduse, caracteristica de sensibilitate spectrală avantajoasă pentru radiații infraroșii (0,5...2,7 μm) și inerție mică; sînt însă influențate mult de temperatură și sînt insuficient de stabile în timp.

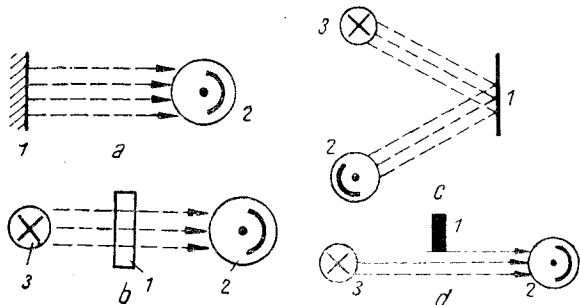


XVI. Celuă fotorezistivă (cu efect fotoelectric intern).

Traductoarele fotoelectrice pot fi folosite fie direct, măsurîndu-se o mărime optică (un flux luminos sau o radiație de

lungime de undă apropiată de spectrul vizibil), fie indirect la măsurarea mărimilor neelectrice capabile să provoace variația unui flux luminos.

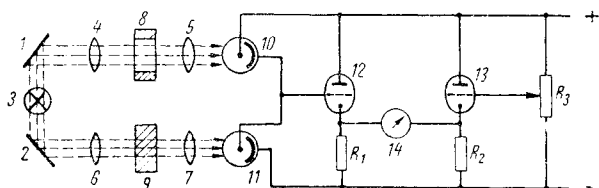
Schemele după cari se face măsurarea sînt diferite (v. fig. XVII); în cazul fig. XVII a, curentul electric al celei 2 e determinat de radiațiile pe cari le emite direct obiectul 1 și cari satisfac legea Planck-Wien; în cazul fig. XVII b, o



XVII. Scheme cu traductor fotoelectric, pentru măsurări de: a) temperaturi; b) transparență, absorbție sau culori; c) rugozitate, umiditate, deplasări lineare sau unghiulare; d) grosimi, deplasări mici sau numărul obiectelor în mișcare.

sursă de lumină artificială 3 luminează obiectul 1, lichid sau gazos, ale cărui radiații primite de celula 2 permit măsurarea transparenței, absorbției culorii, etc. a obiectului 1; în cazul fig. XVII c se măsoară fie calitatea unei suprafețe prelucrate (rugozitatea), fie umiditatea mediului înconjurător prin măsurarea temperaturii de apariție a punctului de rouă, fie deplasarea lineară sau unghiulară a unui obiect 1 care poartă o suprafață reflectoare; în cazul fig. XVII d, în calea fasciculului luminos emis de lampa auxiliară sau a caracteristicilor celei din cauza fenomenului de obosire, unele scheme cu traductoare fotoelectrice se execută în montaj diferențial (v. fig. XVIII)

Utilizarea unei singure celule fotoelectrice fiind legată de erori datorite variației tensiunii de alimentare, a fluxului luminos emis de lampa auxiliară sau a caracteristicilor celei din cauza fenomenului de obosire, unele scheme cu traductoare fotoelectrice se execută în montaj diferențial (v. fig. XVIII)



XVIII. Schema măsurării concentrației unei substanțe opace sau colorate diferit, aflată în amestec cu un mediu lichid sau gazos.

1, 2) oglinzi; 3) sursa luminoasă; 4, 5, 6, 7) lentile; 8) fantă variabilă, gradată; 9) mediul cu substanța a cărei concentrație se măsoară; 10, 11) celule fotoelectrice; 12, 13) tuburi electronice; 14) instrument electric de măsură; R_1, R_2 rezistențe; R_3) rezistență de punere la zero a instalației.

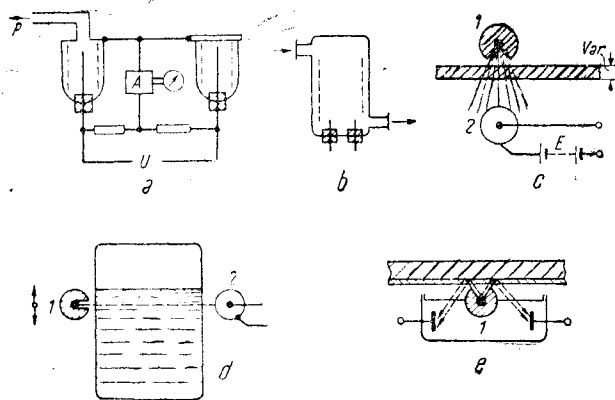
în care se elimină erorile provocate de primele două cauze de erori citate.

Traductorul magnetorezistiv consistă dintr-o rezistență electrică executată dintr-un material a cărui rezistivitate variază cu inducția cîmpului magnetic ce acționează asupra lui. O sensibilitate mare o are bismutul, a cărui rezistență variază

cu 6% pentru 1000 Gs, traductorul fiind confecționat sub forma unor spirale plane fixate pe suporturi din materiale izolante avînd suprafața mică, în scopul măsurării localizate a cîmpului magnetic.

Traductorul radioactiv e un traductor de radiații ionizante, consistînd dintr-o cameră de ionizare sau un contor de particule de tip Geiger-Müller, asociat cu una sau cu mai multe surse de radiații și circuite de măsurare a curenților cari le străbat. Curentul care parcurge aceste traductoare e produs prin aplicarea unei tensiuni continue de ordinul a 200...300 V pentru camerele de ionizare și a 1000...1300 V pentru contoarele Geiger-Müller și depinde de: natura, densitatea, compoziția chimică și presiunea mediului gazos supus ionizării, de dimensiunile și forma camerei și a electrozilor, cum și de proprietățile și natura agentului ionizant. Prin menținerea constantă a unora dintre factorii enumerați, se pot separa și măsura ceilalți prin măsurarea curentului din traductor.

Schemele de folosire a traductorului radioactiv sînt variate (v. fig. XIX): pentru măsurarea presiunii (v. fig. XIX a); pentru măsurarea concentrației unui mediu gazos (fig. XIX b), de



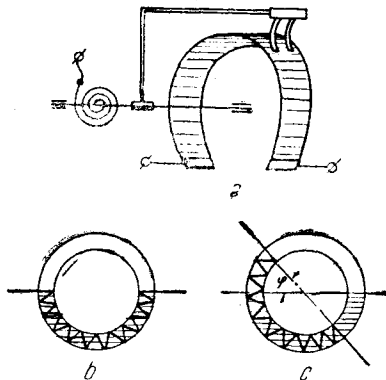
XIX. Traductoare radioactive folosite la măsurarea:

a) presiunii; b) concentrației gazelor; c) grosimii diferitelor laminate; d) nivelului lichidelor în rezervoare; e) grosimii acoperirilor metalice.

care depinde numărul moleculelor de gaz ionizate în unitatea de timp, deci curentul prin camera de ionizare; pentru măsurarea grosimii unor table sau bare cari nu permit atîngerea cu alte instrumente de măsură, datorită, de exemplu, temperaturii lor înalte (v. fig. XIX c); pentru măsurarea nivelului unor lichide corozive (v. fig. XIX d) prin deplasarea, paralel cu axa rezorului, a sursei radioactive 1 și a contorului de particule 2, pînă în poziția în care există o modificare bruscă a numărului de particule ionizante detectate de contor și care corespunde cu limita superioară (nivelul) a lichidului din rezor; pentru măsurarea grosimii unor acoperiri sau a unor foi metalice în cazul cînd accesul în scopul măsurării nu e posibil decît dintr-o singură parte a foii, în care caz se măsoară intensitatea radiației reflectate, care depinde de grosimea stratului măsurat (fig. XIX e).

Traductorul reostatic consistă dintr-un reostat al cărui cursor se deplasează sub acțiunea mărimii neelectrice de măsurat și e folosit în special pentru transmiterea la distanță a deplasărilor relativ mari, lineare (de ordinul milimetrilor pînă la cîțiva decimetri) sau unghiulare (de ordinul gradelor pînă la sute de grade) obținute de la diferite aparate mecanice, ca de exemplu: nivelmetre cu plutitor, cari măsoară nivelul lichidului dintr-un rezor, diferite manometre, debitmetre, etc., sau de la instrumente electrice de măsură cu ac indicator ca: ampermetre, voltmetre, wattmetre, etc.

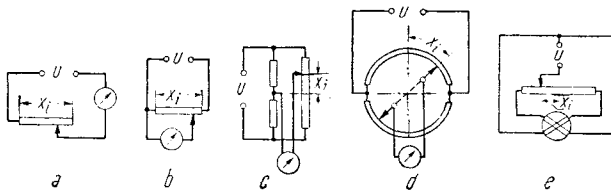
Traductoarele reostatice se construiesc sub forma de mici reostate lineare sau circulare, executate dintr-un conductor cu rezistivitate mare (manganină, constantan, nichelină, aliaje de platin cu iridiu, etc.), de diametru mic (pînă la 0,1 mm), bobinat pe carcasa de material izolant și pe care calcă un cursor din fire sau benzi de material conductor cu elasticitate mare (argint, bronz fosforos, bronz cu beriliu, aliaje de platin cu beriliu, etc.). În construcții speciale elicoidale se obțin traductoare reostatice al căror cursor poate efectua pînă la zece rotații complete. În construcția din fig. XX a, care e curentă, traductorul reostatic e circular cu cursor, iar în construcția din fig. XX b și c traductorul reostatic e circular fără cursor, cu mercur (la rotirea lui, mercurul scurt-circuitează o porțiune oarecare a rezistenței, realizînd dependența practic lineară a rezistenței cu unghiul de rotație al întregului traductor; tubul de sticlă al traductorului e golit de aer, ceea ce permite îmbunătățirea contactului dintre rezistență și mercur).



XX. Traductor reostatic circular. a) cu cursor; b și c) fără cursor (cu mercur).

Pentru obținerea unei dependențe nelineare între deplasarea cursorului și rezistența traductorului se utilizează carcasa profilată convenabil sau se execută înfășurarea cu o rezistență neuniformă (secțiunea conductorului variabilă) ori cu pasul înfășurării diferit. Finetea reglării depinde în mod invers de numărul de spire pe unitatea de lungime a carcasei traductorului.

Traductoarele reostatice se montează în circuite electrice alimentate de obicei în curent continuu (v. fig. XXI), cel mai frecvent utilizate fiind montajele: serie, potențiometric și în punte, cari folosesc fie traductoare simple (v. fig. XXI a și b), fie traductoare diferențiale (v. fig. XXI c, d și e). Prin



XXI. Circuite electrice cu traductoare reostatice.

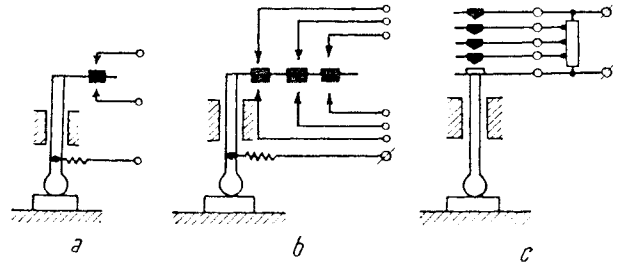
a) montaj în serie; b) montaj potențiometric; c și d) montaj în punte; e) montaj diferențial cu instrument de măsură logometric.

aceste montaje, mărimea de la intrare e tradusă într-un curent sau o tensiune electrică care se măsoară cu un instrument de măsură magnetoelectric cu bobină simplă (v. fig. XXI a...d) sau de tip logometric (v. fig. XXI e), ultimul prezentînd avantajul de a furnisa indicații neinfluențate de variațiile tensiunii sursei de alimentare.

Caracteristica statică intrare-ieșire e în general nelineară, dar poate fi linearizată în unele cazuri: în cel din fig. XXI b, dacă instrumentul de măsură are rezistența proprie mult mai mare decît rezistența reostatului, care la rîndul său trebuie să

fie linear; în cazul fig. XXI c și d, dacă, în plus, deplasarea e mică (cîteva procente din valoarea sa maximă posibilă); în cazul fig. XXI e, indicația instrumentului de măsură depinzînd de raportul curenților din bobinele sale, linearizarea se poate obține numai printr-o construcție neuniformă a întrefierului instrumentului de măsură.

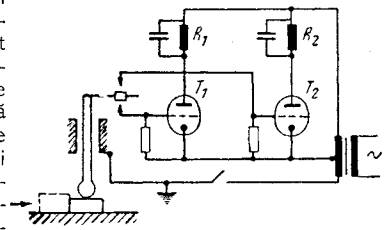
Traductorul cu contacte constituie o variantă simplificată a traductorului reostatic: deplasarea mecanică de măsurat



XXII. Traductoare rezistive cu contacte.

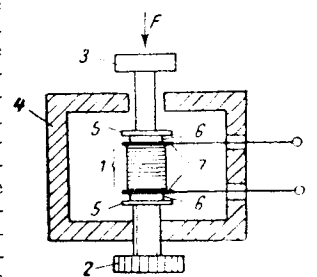
a) cu două limite de senzori opuse; b) cu cîte trei limite în fiecare sens; c) cu patru limite într-un singur sens.

comandă un circuit prin închiderea sau deschiderea unor contacte ori prin comutarea lor (v. fig. XXII). Aceste traductoare servesc în special la controlul fin al dimensiunilor pieselor, însoțit de semnalizarea abaterilor (+ sau -) sau de sortarea lor automată prin acționarea de către contactele traductorului a unor relee cari modifică prin dispozitive adecvate traseul pieselor după felul și mărimea XXIII. Circuit de sortare automată cu trabaterilor respective (v. fig. XXIII).
 Traductor cu contacte și cu relee (R_1 și R_2).



Traductorul cu variația rezistenței de contact, numit și traductor cu pastile de cărbune, consistă dintr-o coloană de 10...15 pastile de cărbune de retortă presat, a cărei rezistență electrică scade cînd crește forța de compresiune sau presiunea care se exercită asupra coloanei (datorită creșterii numărului și a suprafețelor punctelor de contact dintre pastilele de cărbune, puncte cari constituie rezistențe electrice elementare legate în paralel) (v. fig. XXIV). Variația rezistenței coloanei cu presiunea exercitată asupra ei se folosește la aceste traductoare în scopul măsurării presiunilor sau a forțelor de apăsare mari. Traductoarele de acest tip necesită o precomprimare inițială pentru a stabili punctul de funcționare al traductorului pe o porțiune mai lineară a caracteristicii $R=f(p)$ (de ex. 20...25 kg/cm²).

Traductoarele cu pastile de cărbune sînt sensibile (aproximativ 40 $\mu\text{m/kg/cm}^2$), dar sînt influențate mult de temperatură



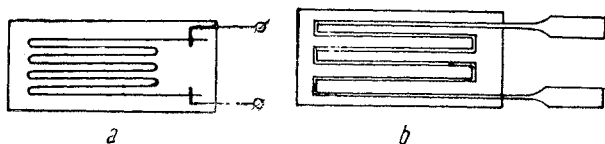
XXIV. Traductor rezistiv cu pastile de cărbune.

1) coloană de pastile de cărbune; 2) șurub de fixare în poziția inițială; 3) pivot de aplicare a forței; 4) carcasa metalică; 5) discuri metalice; 6) garnituri izolatoare; 7) rondelle de cupru pentru legare cu circuitul exterior.

și au isterzis mecanic pronunțat. Pentru a se micșora influența temperaturii se construiesc traductoare diferențiale, alcătuite din două coloane de pastile de cărbune solicitate în sens invers de efortul mecanic care se măsoară, și conectate în brațele alăturate ale unei punți simple cu funcționare neechilibrată. Isterzisul mecanic se micșorează prin utilizarea traductorului în regim dinamic.

Traductorul tensorezistiv e constituit dintr-un conductor electric sau un semiconductor a cărui rezistență electrică variază cu starea de deformare a materialului respectiv, ceea ce permite utilizarea lui la măsurarea deformațiilor mecanice, a tensiunilor și a forțelor concentrate. V. și Tensometru.

Traductorul tensorezistiv cu conductor, numit și **traductor tensometric**, consistă dintr-un conductor subțire (0,02...0,04 mm diametru) de material conductor (constantan, manganină, nicrom, isoelastic, etc.) a cărui rezistență variază cu starea de deformare mecanică (tensiune sau compresiune) a conductorului, în limitele deformațiilor elastice, datorită atât deformațiilor geometrice ale lungimii și secțiunii transversale a conductorului, cât și variației rezistivității materialului, cauzată de modificarea numărului și mobilității electronilor liberi din conductor. Construcțiile mai răspândite de traductoare tensometrice sînt cele sub formă de **mărci tensometrice** (v. fig. XXV a) și de



XXV. Traductoare tensometrice.
a) mărcă tensometrică; b) folie tensometrică.

folii tensometrice (v. fig. XXV b). Foliile tensometrice sînt formate prin depunerea unor vapori metalici (de nichel, cobalt, stibiu, platin sau paladiu) pe un suport izolant foarte subțire, astfel încît să rezulte un traseu ondulat, în timp ce mărcile tensometrice conțin conductorul subțire dispus de asemenea ondulat și fixat prin lipire între două foițe de hîrtie.

Utilizarea acestor tipuri de traductoare tensometrice se face prin lipirea lor cu un lac aderent și rezistent la dezlipire, umiditate și temperatură (lac nitrocelulozic, rășini fenolice sau silicice, emailuri sticloase, în funcțiune de temperatura locului de instalare), pe piesele ale căror deformații trebuie măsurate, de obicei cîte două traductoare alăturate, unul activ și altul inactiv (nu suferă deformațiile piesei), în scopul compensării variațiilor rezistenței traductorului activ cu temperatura (cele două traductoare se montează în laturile alăturate ale unei punți Wheatstone).

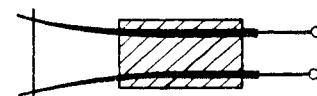
Traductoarele tensometrice se montează în circuite de punte, alimentate de preferință în curent alternativ (pentru eliminarea erorilor datorate tensiunilor de contact și termoelectrice cari pot apărea în punctele de conexiune ale traductorului) și pot fi utilizate atît în regim static cît și în regim dinamic, însă numai pentru urmărirea unor fenomene cari se produc cu frecvențe relativ reduse (cîteva zeci de Hz pentru mărcile tensometrice și cîteva kHz pentru foliile tensometrice). Caracteristica lor de funcționare e lineară în limitele deformațiilor mici (sub $5 \cdot 10^9/100$).

Traductorul tensometric cu semiconductor e executat din materiale semiconductoare (carbon, germaniu, siliciu), depuse într-un strat foarte subțire (carbonul, divizat fin, e aglomerat cu lianți neconductori), pe un suport izolant și flexibil. Aceste traductoare au sensibilități de 25...150 de ori mai mari decît traductoarele cu conductor, însă au ca caracteristica de funcționare nelineară și sînt mai instabile.

Traductorul termorezistiv, numit și **termorezistor**, e constituit dintr-un conductor sau un semiconductor care e străbătut de un curent electric și se găsește în echilibru termic cu mediul înconjurător. Rezistența traductorului depinde de temperatura conductorului care, la rîndul ei, se stabilește la o valoare corespunzătoare schimbului staționar de căldură dintre conductor și mediul înconjurător. Acest schimb de căldură se face prin conductibilitatea termică a mediului și a conductorului, prin convecție și prin radiație. Intensitatea schimbului de căldură e influențată de diferiți parametri geometrici și fizici ai traductorului (dimensiuni, formă, material) și ai mediului (viteza relativă de mișcare față de traductor, conductibilitate termică, presiune, densitate și temperatură). Dependențele enumerate permit folosirea traductoarelor termorezistive la măsurarea mărimilor cari caracterizează mediul, ca: temperatura, viteza, concentrația, presiunea (vidul), însă pentru aceasta e necesar ca, printr-o construcție adecvată, rezistența traductorului să fie influențată numai de mărimea care trebuie măsurată, influențele celorlalți factori trebuind să fie micșorate la minimum sau compensate, altfel constituind tot atîtea surse de erori de măsurare. În acest fel, măsurarea mărimii neelectrice care influențează rezistența traductorului e redusă la măsurarea fie a rezistenței sale (sub curent constant sau practic nul), fie a curentului care străbate rezistența încălzind-o la o anumită temperatură dată (la rezistență constantă), fie a temperaturii la care ajunge rezistența (sub curent constant sau practic nul).

Tipurile de termorezistențe utilizate în mod curent sînt cele destinate termoanemometrelor, analizoarelor de gaze, vacuummetrelor cu termorezistență și termometrelor cu rezistență.

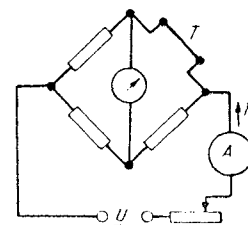
Traductorul termorezistiv al anemometrelor consistă dintr-un conductor subțire (0,02...0,06 mm diametru) din nichel, wolfram sau platin, de lungime mică (5...50 mm), întins între două tije de manganin fixate într-un suport izolant (v. fig. XXVI), străbătut de un curent electric de încălzire



XXVI. Traductor termorezistiv de anemometru.

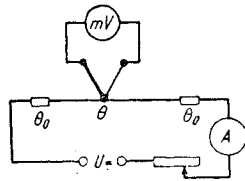
și plasat în curentul de aer sau de gaze care răcește termorezistența funcțiune de viteza relativă a mediului față de termorezistență. Căldura dezvoltată de curentul electric care parcurge traductorul e cedată practic integral prin convecție mediului, pierderile prin radiație și prin conductibilitate fiind reduse prin alegerea temperaturii de lucru (500...700°) și, respectiv, a formei traductorului (practic filiform). Coeficientul de transmisiune a căldurii prin convecție depinde în principal de viteza de deplasare a mediului, modificînd astfel, funcțiune de viteză, temperatura și rezistența traductorului.

Măsurarea vitezei mediului se poate face măsurînd rezistența traductorului parcursă de un curent constant, ceea ce se poate realiza măsurînd curentul de dezechilibru al unei punți Wheatstone în latura căreia s-a montat traductorul și al cărei curent de alimentare se menține constant, cu ajutorul unui ampermetru (v. fig. XXVII). O altă cale e de a măsura curentul necesar pentru a menține rezistența traductorului la o valoare constantă (deci temperatură constantă), ceea ce se poate obține cu ajutorul aceleiași scheme de punte din fig. XXVII lucrînd în regim echilibrat. A treia posibilitate e de a măsura direct



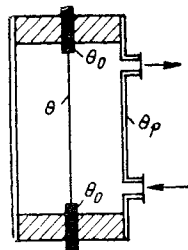
XXVII. Circuit de măsurare în punte al anemometrului cu termorezistență.

temperatura traductorului parcurs de un curent constant, ceea ce se poate efectua cu ajutorul unui termocuplu al cărui punct de sudură e adus în imediata vecinătate a termorezistenței și prin măsurarea tensiunii electro-motoare date de termocuplu (v. fig. XXVIII). În oricare din cazuri caracteristica obținută e nelineară. Inerția e mică, permițând folosirea acestor traductoare în observarea unor fluctuații ale vitezei, având frecvențe pînă la 1...10 kHz, excepție făcînd traductoarele asociate cu termocupluri cari au constante de timp mult mai mari (de ordinul a 1...10 secunde). Domeniul util de măsurare a vitezei variază cu construcția traductorului, de la 0,5 cm/s pînă la viteze foarte mari, în domeniul supersonic.



XXVIII. Circuit de măsurare cu termocuplu al unui termometrometru.

Traductorul termorezistiv al analizoarelor de gaze e constituit dintr-un conductor de platin sau nichel, subțire (0,02...0,05 mm diametru), încălzit prin trecerea unui curent electric la circa 100...120° și fixat axial în interiorul unui tub (avînd diametrul de 5...7 mm și lungimea de 70...80 mm) prin care e trecut, de asemenea axial, cu viteză redusă, curentul de gaze analizat (v. fig. XXIX), astfel încît la echilibrul termic cu mediul înconjurător schimbul de căldură se face practic numai prin conductibilitatea termică a mediului. Dacă mediul gazos e un amestec dintr-un număr mic de gaze cu conductibilități termice diferite, amestecul are o conductibilitate termică rezultantă care depinde de proporția gazelor în amestec, fiind o medie ponderată a conductibilităților termice ale constituenților. În acest fel, temperatura de regim staționar sau rezistența traductorului parcurs de un curent constant, ori curentul necesar pentru a menține termorezistența la o rezistență (deci temperatură) constantă, constituie tot aștepta mijloace de a măsura proporția amestecului de gaze. Traductoarele se folosesc frecvent pentru măsurarea conținutului de CO₂ în gazele arse sau în aer (în gama 0...20% CO₂ pentru gazele arse, respectiv 0...2% CO₂ pentru aer) sau de hidrogen în aer, aceste componente avînd conductibilități termice diferite sensibil de cea a aerului. V. și Analizor automat de gaze.



XXIX. Traductorul termorezistiv al unui analizor de gaze.

Traductorul termorezistiv al termometrelor cu rezistență consistă dintr-o rezistență care, fiind străbătută de un curent electric puțin intens, se găsește practic la aceeași temperatură cu mediul în care sînt plasate, rezistența lor modificîndu-se în funcțiune de variațiile de temperatură ale mediului și permițînd prin aceasta măsurarea temperaturii.

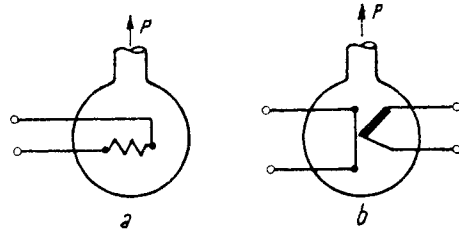
Materialele folosite pentru construcția acestor termorezistențe sînt fie conductoare metalice (de obicei metale pure), fie semiconductoare (termistoare), ultimele prezentînd avantajele unor inerții termice mici și variații de rezistență de 10...30 de ori mai mari decît primele, la aceeași variație de temperatură, dar și dezavantajele specifice semiconducătorilor: instabilitatea caracteristicilor în timp (îmbătrînire) și domeniu de folosire mai restrîns (-100...+120° față de -265...+1000° pentru metale conductoare). V. și Termometru.

Traductorul metalic se confecționează din cupru (pentru temperaturi pînă la +150°, deoarece peste această temperatură cuprul se oxidează puternic), nichel (pînă la temperaturi de +300°, deoarece la temperaturi mai înalte variațiile

rezistenței nichelului sînt ireversibile) sau platin (de la -200 la +700° și, cu corecții speciale, pînă la -264°, respectiv +1000°, deși pentru temperaturi înalte se preferă termocuple) sub forma unui conductor filiform (0,02...0,10 mm diametru) cu lungimea corespunzătoare obținerii unei anumite rezistențe (de ordinul a 100 Ω) înfășurat sau dispus în ondule ori în spirală, pe un suport izolat (de mică, porțelan sau cuarț), după cum se măsoară temperatura de volum sau de suprafață. Termorezistența e protejată de obicei contra acțiunii agenților chimici (printr-un tub de sticlă, cuarț sau porțelan) și a celor mecanici (printr-un al doilea tub metalic, în exterior), ceea ce mărește însă mult inerția lor termică (5...7 minute).

Traductorul semiconductor, numit și termistor, e confecționat din amestecuri de pulberi în cari predomină (pe lîngă sulfuri, silicați, etc.) oxizi de magneziu, de nichel, de cobalt, zinc, titan, etc., comprimate sub forme diferite (mărgea, bețișoare, tablete), cari apoi sînt supuse la temperaturi înalte, transformîndu-se în masă solidă. Electrozii (de wolfram) sînt aplicați prin procedee speciale, ca volatilizarea de coloizi metalici, aplicarea de paste metalice sau strîngerea materialului semiconductor cu conductorii electrozilor. Dimensiunile acestor termistoare pot atinge valori de ordinul 0,1...4 mm, ceea ce permite măsurarea locală a temperaturilor. Inerția lor termică e cu atît mai mică cu cît au volumul mai mic (între 200 și 1 secundă, puțînd atinge în cazuri speciale cîteva milisecunde). Valorile nominale ale rezistențelor termistoarelor sînt de ordinul kΩ (10...200 kΩ), față de cari rezistența conductoarelor de legătură e complet neglijabilă chiar pentru distanțe de ordinul sutelor de metri.

Traductorul termorezistiv al vacuummetrelor e asemănător cu cel al analizoarelor de gaze, cu deosebirea că e așezat într-un vas de sticlă (v. fig. XXX).



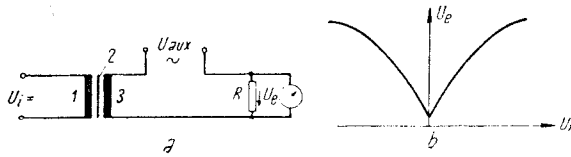
XXX. Traductoare termorezistive de vacuummetre. a) cu termorezistență; b) cu termocuplu.

care se pune în legătură cu recipientul în care se măsoară presiunea. La presiuni mici, de ordinul a 10...10⁻³ mm coloană de mercur, conductibilitatea termică a gazelor scade mult prin micșorarea numărului de molecule și prin mărirea parcursului mediu al lor, astfel încît temperatura termorezistenței și rezistența acesteia cresc, oferind un mijloc de măsurare a presiunilor joase.

Traductor de mărimi electrice în mărimi electrice: Traductor la care mărirea de intrare e electrică (putere, frecvență, fază, etc.), iar cea de ieșire e de asemenea electrică, dar de altă specie. Aceste traductoare sînt de obicei traductoare generatoare (v.). Astfel de traductoare sînt, de exemplu, circuitele detectoare de fază, circuitele detectoare de frecvență, etc. Tot în această categorie intră dispozitivele analog-numerice utilizate pentru trecerea de la mărimi cu variație continuă la sisteme de impulsii codificate, și invers.

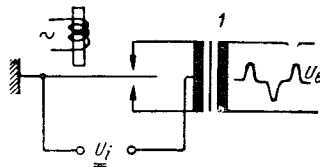
Traductorul convertitor de tensiune continuă în tensiune alternativă funcționează fie pe principiul bobinelor cu miez feromagnetic premagnetizat, fie pe principiul vibratorului.

Traductorul din fig. XXXI consistă dintr-o înfășurare de comandă 1, alimentată cu tensiunea continuă de măsurat U_i și dispusă pe un miez feromagnetic 2 pe care îl premagnetizează,



XXXI. Traductor convertitor de tensiune continuă în tensiune alternativă, cu bobină cu miez feromagnetic premagnetizat. a) schema electrică; b) caracteristica de funcționare.

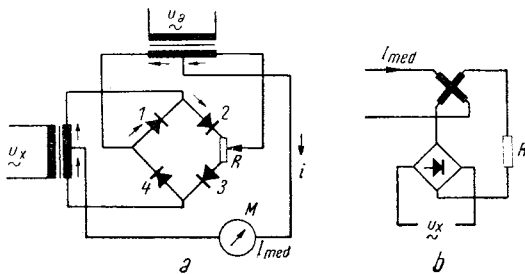
zează, modificînd astfel inductivitatea înfășurării de lucru 3 dispusă pe același miez și montată într-un circuit alimentat de o tensiune alternativă U_{aux} , în serie cu rezistența de sarcină R de la bornele căreia se poate obține o tensiune alternativă a cărei valoare efectivă depinde aproape linear de tensiunea continuă U_i de la intrarea traductorului (v. fig. XXXI b), dacă



XXXII. Traductor convertitor de tensiune continuă în tensiune alternativă, cu vibrator cu contact comutator.

miezul feromagnetic funcționează nesaturat. Traductorul din fig. XXXII consistă dintr-un vibrator cu contact comutator care permite aplicarea tensiunii continue de intrare U_i , alternativ, pe fiecare dintre cele două jumătăți ale înfășurării primare a transformatorului 1, ceea ce face ca în secundarul acestuia să se obțină o tensiune alternativă de frecvență egală cu aceea a comutărilor contactului și amplitudine maximă proporțională cu tensiunea de intrare U_i , dacă transformatorul funcționează cu miezul feromagnetic nesaturat.

Traductorul de fază este un circuit electric capabil să producă la ieșirea sa un curent sau o tensiune continuă dependentă de defazajul dintre o tensiune alternativă, de măsurat, situată la intrare u_x , avînd faza variabilă, și o tensiune alternativă auxiliară u_a , avînd aceeași frecvență cu u_x , dar faza fixă. Dintre circuitele folosite mai frecvent este redat acela al traductorului de fază în inel, numit și circuit modulator în inel (v. fig. XXXIII a), compus din două transformatoare cu secunda-

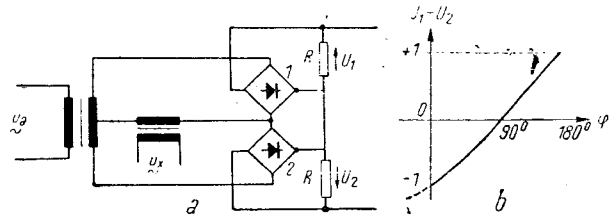


XXXIII. Traductor electric de fază cu circuit modulator în inel. a) cu instrument magnetoelectric obișnuit (M); b) cu logometru.

rele conectate în diagonalele unei punți conținînd patru redresoare 1, 2, 3, 4 legate în inel, și cu ieșirea executată de la prizele mediane ale secundarelor celor două transformatoare. Tensiunea efectivă u_a fiind mai mare decât u_x și blocînd succesiv cîte două din redresoarele inelului (în semiperioada pozitivă a tensiunii u_a considerată în cazul fig. XXXIII a) sînt blocate redresoarele 3 și 4), prin instrumentul de măsură magnetoelec-

tric M trece un curent produs de $u_x/2$ și redresat de redresorul 2 sau 1 după sensul tensiunii u_x (iar în următoarea semiperioadă a tensiunii u_a , de redresoarele 4 sau 3), adică un curent $I_{med} = K \cdot u_x \cdot \cos \varphi$, unde φ e defazajul tensiunii u_x față de u_a . Pentru ca indicația instrumentului de măsură M să nu depindă de valoarea tensiunii u_x , se poate folosi un logometru a cărui deviație e funcțiune de raportul curenților cari străbat înfășurările sale (v. fig. XXXIII b).

Traductorul de fază din fig. XXXIV a, cu două circuite, e compus din două transformatoare cu secundarele conectate



XXXIV. Traductor de fază cu două circuite. a) schema electrică; b) caracteristica de funcționare.

astfel, încît asupra punților de redresare 1 și 2 se aplică suma, respectiv diferența tensiunilor proporționale cu u_a și u_x , dintre cari u_x are defazajul φ față de u_a considerată ca origine de fază (frecvența fiind obligator aceeași). La ieșirea din punțile 1 și 2, cari se potrivesc să funcționeze în regiunea lineară a caracteristicilor lor de redresare, se obțin tensiunile U_1 și U_2 proporționale cu valoarea medie a modulelor de tensiunilor de la intrările punților, adică:

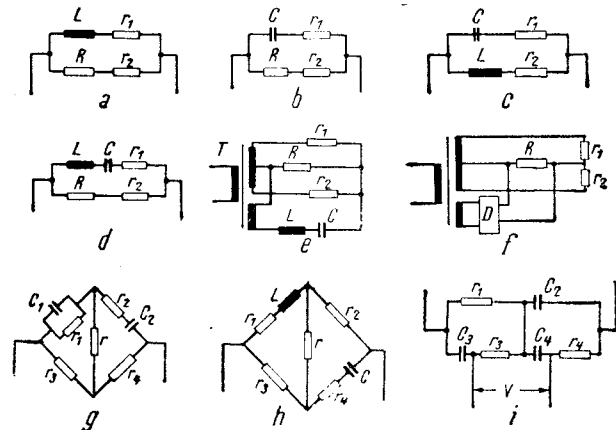
$$U_1 - U_2 = K_1 |u_a - u_x| - K_2 |u_a + u_x|,$$

relație care, pentru cazul cînd $U_a = U_x$ și în regim sinusoidal, devine:

$$U_1 - U_2 = 2 \cdot K \cdot u_x \cdot \left(\sin \frac{\varphi}{2} - \cos \frac{\varphi}{2} \right),$$

variînd practic linear cu φ în intervalul $0^\circ - 180^\circ$ (v. fig. XXXIV b).

Traductorul de frecvență e constituit din unu sau din mai multe circuite electrice dependente de frecvență prin aceea



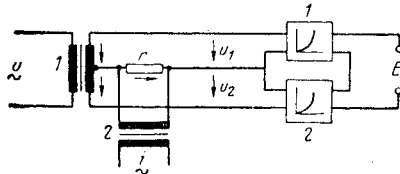
XXXV. Traductoare electrice de frecvență.

a) schema cu două circuite RL; b) schema cu două circuite RC; c și d) scheme cu două circuite RLC; e) scheme cu două circuite diferențiale; f) bicircuit cu defazor (D: defazor); g) punte Wien-Robinson; h) punte RLC; i) montaj defazor RC.

că posedă inductivități sau capacități a căror reactanță variază odată cu frecvența, făcînd să varieze curenții din circuitele

respective sau tensiunile de la ieșirea circuitelor, în funcție de frecvență (v. fig. XXXV).

Traductorul de putere poate fi sau cu elemente dinamice (rezultat din combinarea unui dispozitiv wattmetric de instrument de măsură electrodinamic cu un traductor reostatic, inductiv sau capacitiv de deplasare unghiulară, sau a unui dispozitiv wattmetric de contor de inducție cu un traductor de viteză de rotație, de inducție sau cu celule fotoelectrice), sau cu elemente statice. Ultimul tip (v. fig. XXXVI) e un circuit care conține elementele pătratiche 1 și 2 (elemente termoelectrice cu punctele de sudură încălzite de căldura dezvoltată prin trecerea curentilor prin rezistența de încălzire, sau elemente redresoare cu caracteristici aproximativ



XXXVI. Traductor electric de putere cu elemente statice.

pătratiche), cărora li se aplică tensiunile u_1 și u_2 egale, respectiv cu suma și cu diferența tensiunilor obținute în secundarele transformatoarelor de tensiune 1, respectiv de curent 2, la bornele rezistenței r , și cari sînt practic proporționale, respectiv, cu u și i . Elementele pătratiche furnisează la ieșirea lor cîte o tensiune continuă proporțională cu valoarea medie pătratică a tensiunilor aplicate la intrarea lor, astfel că tensiunea E de la ieșirea traductorului e dată de relația:

$$E = K(\tilde{u}_1^2 - \tilde{u}_2^2) = K[(K_1 u + K_2 i)^2 - (K_1 u - K_2 i)^2] = K' 4u\tilde{i} = K'' UI \cos \varphi = K'' \cdot P,$$

adică e proporțională cu puterea electrică activă.

Traductor de mărimi electrice în mărimi neelectrice: Traductor la care mărimea de intrare e o mărime electrică (curent, tensiune, putere, energie, defazaj, frecvență, etc.), iar mărimea de ieșire e neelectrică, mecanică (deplasare lineară sau unghiulară, etc.), termică, acustică sau optică.

Dintre aceste traductoare fac parte: diversele dispozitive sau instrumente electrice de măsură de tip magnetoelectric, feromagnetic (electromagnetic), electrodinamic, electrostatic, de inducție, termic cu fir cald, etc., cari au la ieșire de obicei o deplasare unghiulară sau un cuplu de rotație, traductoarele electrice reversibile (unele dintre traductoarele de inducție, piezoelectrice, capacitive și inductive) și, într-un sens mai larg, alte dispozitive sau aparate electrotehnice cari pot furnisa la ieșire o mărime neelectrică dependentă de o mărime electrică aflată la intrarea lor (motoare electrice, relee, rezistoare, lămpi electrice, cu incandescență, cu descărcări în gaze sau cu luminescență, etc.).

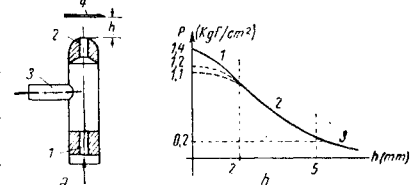
Traductor de mărimi neelectrice în mărimi neelectrice: Traductor la care mărimea de intrare e o mărime neelectrică (mecanică, termică, acustică, optică, etc.), iar mărimea de ieșire e de asemenea neelectrică. Aceste traductoare pot fi clasificate, după natura acestor mărimi, în traductoare de niveluri, de deplasări, de grosimi, de forțe, de presiuni, de debite, de puteri, de viteze, de accelerații, de oscilații, de densități, de viscozități, de temperaturi, de cantități de căldură, etc., sau după starea de agregare a agentului de transmisiune a mărimii de la intrare spre ieșire: *traductoare mecanice*, în cazul corpurilor solide, *traductoare hidraulice*, în cazul corpurilor lichide și *traductoare pneumatice*, în cazul corpurilor gazoase. Dintre acestea, traductoarele mecanice au apărut și s-au dezvoltat mai întîi, urmate fiind de cele hidraulice și pneumatice; ultimele au obținut recent o dezvoltare importantă, favorizată de simplitatea și de

costul redus pe care îl au unele tipuri și de posibilitatea de folosire comodă în sisteme unificate de măsură, comandă, reglare și control automat, în special atunci cînd nu e necesară transmiterea semnalelor de la ieșire la distanțe prea mari.

Traductoarele mecanice consistă din mecanisme cari traduc variațiile mărimilor neelectrice de la intrare în alte mărimi neelectrice la ieșire, ca de exemplu: forțe sau presiuni în deplasări (arcuri, resorturi sau alte elemente elastice), deplasări unghiulare în deplasări lineare sau invers (șurubul fără fine acționat de roata dințată, mecanismul bielă-manivelă, etc.), reduceri sau amplificări de forțe, presiuni sau deplasări (pîrghii, muflے, șuruburi, angrenaje de roți dințate, etc.), viteze unghiulare în deplasări lineare (dispozitivul regulatorului centrifug de viteză), temperaturi în deplasări (elementele bimetalice), și altele.

Traductoarele pneumatice, împreună cu *traductoarele hidraulice*, asemănătoare lor, traduc mărimea neelectrică de la intrare într-o presiune sau diferență de presiune a unui fluid gazos, respectiv lichid aflat la ieșirea lor. Tipurile principale sînt:

Traductorul pneumatic de deplasare: Consistă dintr-o incintă cu trei orificii (v. fig. XXXVII a), dintre cari orificiile 1 și 2 servesc la intrarea și ieșirea aerului comprimat, iar 3 pentru măsurarea presiunii din interior care, la o presiune de alimentare constantă, depinde de distanța h dintre ajutajul de ieșire 2 și clapeta 4



XXXVII. Traductor pneumatic de deplasare. a) schița constructivă; b) caracteristica de funcționare.

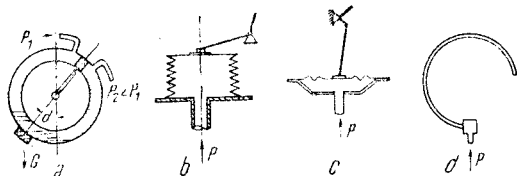
care materializează deplasarea de măsurat. Caracteristica de funcționare a traductorului care exprimă variația presiunii din traductor funcție de deplasarea clapetei (v. fig. XXXVII b) are o alură aproximativ lineară, cu excepția extremelor zonei de variație a deplasării h ; la deplasări foarte mici, unde clapeta influențează direct secțiunea de trecere a aerului, presiunea din traductor scade aproximativ cu pătratul creșterii distanței h ; în zona mijlocie a caracteristicii, clapeta nu mai modifică secțiunea de curgere a aerului, dar creează o contrapresiune prin transformarea parțială a presiunii dinamice a vinei de aer într-o forță de reacțiune; în zona a treia, vîna atinge clapeta din ce în ce mai puțin și presiunea tinde să nu mai fie influențată de poziția clapetei, presiunea variind după o putere subunitară a distanței h . Pentru presiuni de alimentare mai ridicate, punctul de funcționare al traductorului se deplasează spre presiunea maximă admisă de cerințele de linearitate și traductorul poate funcționa într-un domeniu mai larg de variație a distanței h . Semnalul de ieșire al acestor traductoare e de obicei semnalul unificat pneumatic (0,2...1 at, față de presiunea atmosferică), pentru deplasări variind între 2 și 5 mm, presiunea de intrare fiind cuprinsă între 1,1 și 1,4 at (valoare absolută), iar consumul de aproximativ 70 NI/h. Presiunea de ieșire poate acționa fie un instrument de măsură, fie un element de execuție, în cazul folosirii cu regulator proporțional, în sistemele de reglare automată unificate (acționarea făcîndu-se direct, sau printr-un releu intermediar, de asemenea pneumatic).

Folosirea acestui tip de traductor în mediile fluide e posibilă, însă e îngreunată de necesitatea unei purități și fluidități mari și constante a fluidului folosit.

Traductorul pneumatic (sau hidraulic) de presiune are la intrare o presiune sau diferență de

presiune a unui fluid gazos (aer, abur) sau lichid, care e transformată într-o deplasare lineară sau unghiulară, prin intermediul unor dispozitive sau aparate manometrice ca: manometrul inelar (v.), manometrul cu burduf (v.), manometrul cu membrană (simplă sau dublă) (v.) și manometrul cu tub curbat (v. Bourdon, tub ~) (v. fig. XXXVIII).

Manometrul inelar poate măsura diferențe de presiune mici, de la un domeniu de 0...10 mm col. apă pînă la



XXXVIII. Traductoare de presiune (manometrice).

a) inelar; b) cu burduf; c) cu membrană; d) cu tub curbat.

0...2500 mm col. apă, în funcțiune de lichidul folosit în tubul inelar; diferența de presiune provoacă deplasarea unghiulară a inelului cu un unghi $\alpha = \arcsin \frac{\Delta p}{K}$, unde $\Delta p = p_1 - p_2$ e diferența presiunilor aerului în cele două jumătăți ale inelului, iar K e o constantă constructivă. Se folosește la măsurarea diferențelor mici de presiune, a vidului și a presiunilor joase (maximum cîteva fracțiuni de atmosferă).

Presiune relativ joase (între 0 și 1 at) se măsoară cu element elastic sub formă de burduf, presiunile medii (0...25 at) cu membrană, iar cele înalte (0...2500 at), cu tub curbat.

Traductoarele pneumatice de presiune pot fi utilizate și ca traductoare hidraulice de presiune, pentru diferențele mici de presiune (de la 0...35 la 0...30 000 mm col. apă), fiind potrivite culelele cu membrană dublă, de fapt un manometru diferențial cu două burdufuri solidarizate etanș între ele și împreună cu corpul elementului, care se deformează sub acțiunea diferenței de presiune. Pentru presiunile medii și înalte se utilizează dispozitivele cu membrană și cu tub curbat.

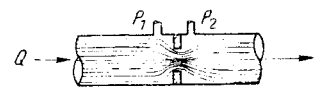
Aceste traductoare necesită protecție față de mediul coroziv a cărui presiune trebuie măsurată, de care trebuie separate, fie cu un vas de separare cu lichid intermediar, fie cu lichid de protecție injectat în conducta de racord al manometrului cu conducta prin care circulă mediul coroziv; în ultimul caz lichidul protector trebuie să aibă o presiune cu puțin superioară celei măsurate, să fie mereu prezent și să se poată amesteca fără inconveniente tehnologice cu mediul coroziv.

Erorile sistematice ale acestor traductoare sînt datorite, în principal, frecărilor și influenței temperaturii asupra elasticității materialelor pieselor elastice și asupra diferitelor piese constructive confecționate din materiale cu coeficienți de dilatație diferiți.

Traductoarele de aceste tipuri pot funcționa în regim static și, la frecvențe mici, în regim dinamic (0,5...5 Hz, de regulă, putînd ajunge pînă la 10 kHz în special, pentru presiuni înalte).

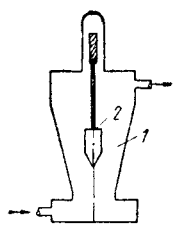
Traductorul pneumatic (sau hidraulic) de debit, consistă fie dintr-o rezistență aero- sau hidrodinamică constantă (o diafragmă sau un ajutor de trecere profilat în mod special), care creează o diferență de presiune între amonte și avalul rezistenței, variabilă cu debitul măsurat, — fie dintr-o rezistență hidrodinamică variabilă (un tub tronconic cu obstacol mobil), care variază secțiunea de trecere a fluidului, păstrînd diferența de presiune constantă între intrarea și ieșirea sa. Sin. Debitmetru cu plutitor, Debitmetru de tip Rota.

În cazul traductorului cu diafragmă (v. fig. XXXIX), între debitul Q și diferența de presiune ΔP există o relație de forma $Q = K \cdot A \cdot \sqrt{\Delta P}$, în care K e o constantă, iar A e secțiunea de trecere prin diafragmă, de unde rezultă posibilitatea de măsurare a debitului prin măsurarea diferenței de presiune create de diafragmă (cu un manometru inelar sau cu unul diferențial cu membrană simplă sau dublă).



XXXIX. Traductor de debit cu diafragmă (cu rezistență dinamică constantă).

În cazul traductorului cu rezistență variabilă (v. fig. XL), fluidul trece printr-un tub tronconic 1 cu axa verticală, de la partea sa inferioară de secțiune mică spre cea superioară care are o secțiune mai mare, și modifică poziția unui corp mobil 2, conic la partea sa inferioară, și care cade liber în fluidul ascendent, plasîndu-se în zona de fluid în care greutatea sa e echilibrată de forța de frecare cu fluidul (unde viteza fluidului egalează viteza de cădere liberă a corpului în fluidul respectiv).



XL. Traductor de debit cu rezistență dinamică variabilă (de tip Rota).

Sursele de erori specifice acestor traductoare sînt: temperatura și presiunea, cari influențează viscozitatea fluidului, cum și variațiile de densitate sau de viscozitate ale fluidului. Corpurile solide prezente în fluid sau corozivitatea fluidului pot de asemenea să modifice secțiunile de trecere și să introducă erori. Precizia acestor traductoare variază între 1% și 5%, după cum se aplică sau nu corecțiile corespunzătoare.

Traductorul pneumatic (sau hidraulic) de temperatură, numit și termometru manometric sau termomanometru, e constituit dintr-un fluid (gazos sau lichid) conținut într-un recipient închis și rigid, care sub acțiunea temperaturii își modifică volumul (sub presiune practic constantă) sau presiunea (sub volum practic constant), acționînd asupra unui dispozitiv indicator sau asupra unui alt element sensibil la presiune (frecvent de tip manometric). Aceste traductoare măsoară de fapt diferența dintre temperatura de măsurat θ (căreia îi corespund o anumită presiune P și un anumit volum V) și temperatura θ_0 de la minimul scării (căreia îi corespund presiunea P_0 , respectiv volumul V_0), relația dintre diferența de temperatură $\theta - \theta_0$ și diferența de presiune $P - P_0$ (respectiv de volum $V - V_0$) fiind cu o bună aproximație lineară în limite destul de mari.

Ca fluid termometric aceste traductoare utilizează diferite lichide sau gaze închise în tuburi de sticlă sau metalice. Dintre cele mai utilizate termometre cu tub de sticlă sînt acelea cari conțin lichide ca: pentanul (de la -200...+20°), alcoolul etilic (-100...+50°), eterul de petrol (-130...+20°), toluenul (-70...+100°), mercurul sub vid (-30...+300°) și mercurul sub presiune (-30...+800 și chiar 1000°, pentru temperaturi mai înalte decît 600° utilizîndu-se cuarț în loc de sticlă), la cari dilatația lichidului e citită prin transparența tubului. Termometrele manometrice consistă dintr-un rezervor (de oțel, alamă, bronz sau nichel, avînd lungimea de 10...40 cm și diametrul de 10...20 mm), un tub capilar (diametrul 0,2...0,4 mm și lungimea de la 10...200 cm, putînd atinge și 80 m) și un manometru cu tub curbat sau cu tub spiral, sudate etanș la îmbinări și constituind un sistem închis ermetic și umplut cu fluidul termometric, lichid sau gazos. Ca lichide se întrebuintează mercurul (-30...+600°), xilolul (-40...+200°), alcoolul (-46...+150°), toluenul și pentanul, iar ca gaze, azotul, argonul sau bioxidul de carbon (-60...+550°). Se utilizează de asemenea vaporii saturați ai unor lichide cu punct de fierbere jos și cari umplu 2/3 din rezervorul ter-

metrului. Astfel de lichide volatile sînt: clorura de metil ($0 \dots +120^\circ$), clorura de etil ($+30 \dots +120^\circ$), acetona ($+60 \dots +160^\circ$), butanul ($+20 \dots +150^\circ$), hexanul ($+70 \dots +230^\circ$), benzenul ($+90 \dots +200^\circ$), toluenul ($+150 \dots +250^\circ$), anilina ($+200 \dots +350^\circ$), etc. Ele permit utilizarea de rezervoare cu volum mic ($80 \dots 120$ mm lungime și $5 \dots 10$ mm diametru) și posedă o mare sensibilitate datorită variației mari a presiunii vaporilor saturați cu temperatura.

Erorile termometrelor manometrice sînt provocate în special de variațiile temperaturii și presiunii mediului înconjurător, în timpul utilizării, față de acelea din momentul confecționării și gradării lor. Dintre acestea, eroarea de temperatură, care e cea mai importantă, poate fi compensată prin utilizarea unui manometru diferențial la care se montează două tuburi capilare (un capilar e inactiv, terminîndu-se în apropierea rezervorului sezior montat la tubul capilar activ) cari, avînd același traseu, suferă aceeași influență de temperatură.

Constantele de timp ale traductoarelor de temperatură depind de volumul și de natura fluidului și rezervorului termometric și au valori relativ mari (între 0,2 și 10 minute).

1. Trafic, pl. traficuri. 1. *Transp.*: Mulțimea operațiilor de transport efectuate în anumite condiții, cu anumite mijloace sau cu un anumit obiect.

Traficul se consideră la o lungime de cale dată și la un interval de timp dat, independent de mijloacele de transport folosite și de obiectul transportului (de ex. traficul București — Ploiești în 24 de ore), sau la mijloacele de transport folosite (trafic feroviar, trafic rutier, trafic naval — maritim sau fluvial —, trafic aerian), sau la obiectul transportului (trafic de cărbuni, trafic de petrol, trafic mixt, etc.).

2. Trafic. 2. *Teic.*: Mulțimea legăturilor de telecomunicație stabilite într-un anumit interval de timp cu anumite mijloace tehnice și în condiții date. Traficul unei centrale telefonice sau telegrafice se caracterizează cu ajutorul coeficientului de concentrație a apelurilor și al coeficientului de concentrație a traficului.

Coeficientul de concentrație a apelurilor (k_a) se exprimă în procente, prin raportul dintre numărul de apeluri primite în ora de trafic maxim (C_{htm}) și numărul de apeluri primite într-o zi întreagă (în 24 de ore) (C_T):

$$k_a \% = \frac{C_{htm}}{C_T} \cdot 100.$$

Coeficientul de concentrație a traficului (k_T) se exprimă în procente, prin raportul dintre numărul de comunicații realizate în ora de trafic maxim (N_{htm}) și numărul de comunicații realizate într-o zi întreagă (în 24 de ore) (N_T):

$$k_T \% = \frac{N_{htm}}{N_T} \cdot 100.$$

Diferența dintre acești doi coeficienți arată în ce măsură centrala de telecomunicații respectivă e puțin, normal sau supraîncărcată.

Dacă A e numărul total al abonaților unei centrale de telecomunicații, n e numărul mediu de comunicări ale unui abonat, în 24 de ore, și t_m e durata medie a unei comunicări, traficul centralei, în ora de încărcare maximă, se caracterizează prin mărimea:

$$T = A \cdot n \cdot t_m \cdot k_T,$$

numită de asemenea *trafic*.

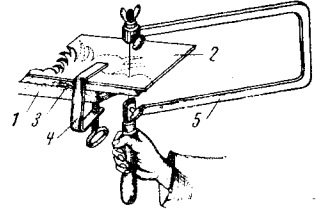
3. Traforaj. 1. *Tehn., Ind. lemn.*: Sin. Traforare (v.).

4. Traforaj, pl. traforaje. 2. *Tehn., Ind. lemn.*: Piesă prelucrată prin traforare (v.). Sin. Piesă traforată.

5. Traforaj. 3. *Ut., Ind. lemn.*: Trusă de unelte pentru traforare (v.).

6. Traforaj, mașină de ~. *Ut., Ind. lemn.*: Sin. Ferestrău de traforaj, mecanic. V. sub Ferestraie pentru lemn, acționate mecanic, cu mișcare rectilinie alternativă (sub Ferestrău).

7. Traforare. *Tehn., Ind. lemn.*: Operația de decupare de piese din scînduri subțiri (în general de $3 \dots 6$ mm) sau din alte materiale în formă de plăci subțiri (fibră, metale, fildeș, sidef, etc.) sau și de decupare de goluri în acestea, efectuată cu o pînză de ferestrău foarte îngustă și subțire. La *traforarea manuală*, pînză e întinsă în cadrul de oțel al ferestrăului de mîna, de traforaj (v. Ferestrău pentru lemn, sub Ferestrău); ferestrăul e purtat astfel, încît pînză să efectueze o mișcare principală alternativă verticală, și mișcarea de avans de-a lungul conturului piesei, care e sprijinită pe un suport de lemn sau e fixată pe o masă cu ajutorul unei cleme cu șurub (v. fig.). La *traforarea mecanizată* se folosește ferestrăul mecanic de traforaj (v. Ferestrău pentru lemn, sub Ferestrău); pînză are mișcarea principală alternativă, iar piesei sprijinite pe masa mașinii i se imprimă, manual, mișcarea de avans.



Traforarea manuală a unei piese fixate pe masa de lucru.

1) masă de lucru; 2) piesă de prelucrat; 3) piesă de sprijin; 4) clemă de fixare cu șurub; 5) ferestrău de traforat.

Traforarea se aplică la confecționarea de ornamente, de piese utilizate în marchetărie sau intarsio, de șabloane pentru vopsirea prin stropire, de machete, de jucării, etc.

8. Traforat. *Tehn., Ind. lemn.*: Calitatea unui obiect de lemn, mase plastice, etc., de a fi fost prelucrată din plăci, prin traforare, sau de a fi asamblată din elemente de acest fel.

9. Traforetă, pl. traforete. *Ind. text.*: Șablon de trasare folosit în industria confecționării, la care, paralel cu linia conturului, sînt practicate perforații cari corespund conturului de detaliu de obiect de confecțiune. Prin perforații se introduce pulbere cu culoare în contrast față de țesătura, care marchează urmele de tăiere a detaliilor din stratul de țesătură.

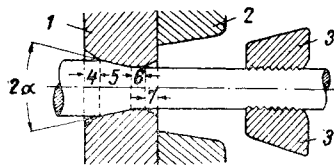
10. Tragacant. *Ind. chim. V.* Gumă tragantă.

11. Tragasol. *Ind. text.*: Sin. Gumă de roșcove (v.).

12. Tragere. 1. *Mett.*: Procedu de prelucrare prin deformare plastică, la cald sau la rece, a materialelor, sub acțiunea unei forțe de întindere, pentru obținerea barelor, a sîrmelor sau a țevilor, prin trecerea forțată a unui material ductil printr-o filieră (v. Filieră 2) a cărei secțiune e mai mică decît secțiunea inițială a materialului; tragerea se deosebește de extrudare prin sensul forței de deformare aplicate, la extrudare aplicîndu-se o comprimare. La trecerea prin filieră, materialul trebuie uns cu un lubrifiant. Reducerea secțiunii materialului prelucrat poate fi însoțită și de modificarea profilului, cînd profilul filierei diferă de cel al semifabricatului prelucrat. Tragerea sîrmelor e numită, de regulă, *trefilare* (v.). Tragerea barelor și a țevilor se execută, de regulă, la bancuri de tras (v. Tras, banc de ~), iar tragerea sîrmei, la mașini de trefilat (v. Trefilat, mașină de ~). Sin. (parțial) Etirare.

Modificarea secțiunii materialului prelucrat se produce, în principal, sub acțiunea forțelor transversale exercitate de pereții filierei asupra materialului de tras (v. fig. 1). — După unii metalurgi se deosebesc trei faze principale în succesiunea în timp a deformărilor plastice cari se produc la tragere. În prima fază, la intrarea în filieră, în „conul de ungere”, deformarea se produce numai între și în interiorul acelor grăunți ai materialului, cari sînt orientați astfel, încît planele lor de

alunecare corespund cu direcția forțelor exercitate de pereții filierei; deplasarea grăunților e însoțită de deformarea substanței intercrystaline, nemetalice. Faza a doua se produce în zona „conului de lucru” al filierei, când aproape toți grăunții materialului sînt supuși deformării plastice, din cauza creșterii solicitării; la sfîrșitul acestei faze începe orientarea grăunților și apar tensiuni proprii. Faza a treia, la ieșirea din conul de lucru al filierei și trecerea prin ghidajul cilindric al acesteia, e caracterizată prin ruperea și micșorarea grăunților și prin formarea structurii orientate. — După ieșirea din filieră, secțiunea materialului suferă o creștere ușoară, datorită revenirii elastice, de care trebuie să se țină seamă la dimensionarea filierei, spre a obține secțiunea finală dorită. — Tensiunile proprii care se stabilesc în faza a doua produc: ecrusajul (v. materialului; îmbătrînirea (v. îmbătrînirea 1) materialului, în timpul tragerii sau după un anumit timp de la tragere; deformarea materialului, după ieșirea lui din filieră.

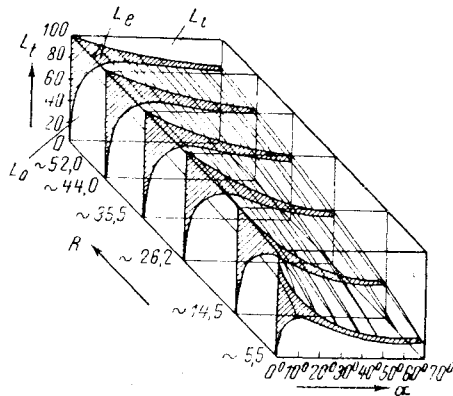


I. Schema unei filiere pentru tragere la rece a unei bare.

1) filieră; 2) suportul filierei; 3) falcile cles-telui de tragere; 4) intrarea în filieră (con de ungere); 5) con de lucru; 6) ghidaj (brîu) cilindric; 7) ieșirea din filieră; 2α unghiul la vîrf (de deschidere) al conului de lucru.

Factorii cari influențează procesul de tragere sînt: natura materialului prelucrat și gradul lui de ecrusare (în general, forța de tracțiune F_t , exercitată de mașină asupra materialului de tras, crește cu rezistența materialului); reducerea secțiunii, cu valoarea $R = (S_0 - S_1) / S_0$, S_0 fiind secțiunea inițială a materia-

lui, iar S_1 , secțiunea după tragere (v. fig. II); viteza de tragere, care determină timpul de lucru la mașină și influențează randamentul energetic al tragerii (randamentul energetic al tragerii crește cu reducerea secțiunii, care e, însă, limitată de rezistența la rupere a materialului ecrusat); gradul de tensionare a materialului la tragere, cu valoarea $a = (\sigma_t / \sigma_r) \cdot 100\%$, σ_t fiind tensiunea în material, provocată de forța de tracțiune la tragere, cu valoarea $\sigma_t = F_t / S_0$, iar σ_r fiind rezistența de rupere la tracțiune (gradul de tensionare nu trebuie să depășească



II. Repartiția lucrului mecanic la trefilare, în funcție de reducerea secțiunii și de unghiul de deschidere al filierei.

α) unghiul de deschidere al filierei, în grade; R) reducerea secțiunii, în procente; L_1) lucrul mecanic necesar la tragere; L_2) lucrul mecanic util (teoretic); L_3) lucrul mecanic disipat exterior (prin frecări); L_4) lucrul mecanic disipat interior (prin deplasări suplimentare ale materialului).

75% din valoarea de mai sus, ținînd seamă de defectele inevitabile ale materialului și de șocurile și repartiția neuniformă a tensiunilor la pornirea mașinii, ceea ce corespunde unei reduceri maxime de secțiune de 45...50% pentru sîrme, respectiv de 75...80% pentru țevi, la o trecere prin filieră; practic, reducerea nu depășește o anumită valoare, spre a evita fenomenul de suprațragerie, provocat de distrugerile straturilor interioare ale materialului, care cauzează o micșorare a rezistenței); caracteristicile materialului filierei (randamentul energetic al tragerii crește cu duritatea materialului filierei, în special la materialele cu rezistență mare la rupere); aplicarea unei forțe antagoniste „de contratragerie”, adică a unei forțe dirijate în sens contrar celei de tragere (ceea ce micșorează frecarea dintre materialul prelucrat și pereții filierei, mărînd durata medie de funcționare a acesteia); lubrifiantul folosit la ungerea materialului la trecerea prin filieră; gradul de finisaj al suprafeței materialului (lucrul mecanic necesar scade cu netezimea, cu uniformitatea, lipsa de defecte, lipsa de arsuri sau de oxizi a suprafeței materialului prelucrat, iar durata de funcționare a filierelor și gradul de precizie și netezime al materialului obținut cresc); rotirea filierei (prin rotirea filierei se realizează micșorarea forței de tragere, produse calitativ superioare ca precizie și aspect, mărîrea duratei de lucru a filierei); temperatura de tragere (limita de elasticitate și de curgere și rezistența la rupere la tracțiune a materialului scad cu temperatura).

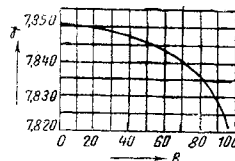
Tragerea influențează caracteristicile materialului în modul următor: materialul se ecrusează; rezistența de rupere la tracțiune, limita de curgere, limita de elasticitate, duritatea și rezistența la oboseală cresc; alungirea, strangularea, numărul de îndoiri repetate și de răsuciri pînă la rupere, cum și reziliența scad; greutatea specifică se micșorează (v. fig. III); solubilitatea în acizi crește; permeabilitatea magnetică a oțelului se micșorează; prelucrabilitatea prin așchieria a oțelului se îmbunătățește.

Deoarece la tragere materialul se ecrusează, la reduceri mari de secțiune sînt necesare mai multe treceri și, de fiecare dată cînd se atinge limita de ecrusare, barele sau firele sînt supuse unui tratament de recoacere. Materialul care se trage trebuie să fie foarte curat, astfel încît e necesară o curățire chimică (decapare) sau mecanică prealabilă trecerii prin filieră.

Tragerea e un procedeu tehnologic cu productivitate mare, și dă produse cu un grad înalt de precizie și de netezime, fără pierderi de material (ca în cazul așchierii); în același timp se obține o îmbunătățire calitativă a materialului, fără tratamente termice speciale. Datorită faptului că prelucrarea se face în vergele lungi sau în colaci, se poate realiza prin tragere, la mașini automate, o producție de masă.

Tragerea la rece se efectuează la temperatura normală și se aplică la materialele cu capacitate mare de deformare la rece (de ex.: cupru, aluminiu, aliajele acestora, etc.). Sin. (abreviat) Tragere.

Tragerea la cald se efectuează la materiale încălzite în prealabil și se aplică la materialele puțin plastice, cari au capacitate mică de deformare la temperatura obișnuită (de ex. oțelurile), încălzirea servind la îmbunătățirea capacității de deformare. De exemplu, la tragerea oțelului, acesta e încălzit într-o baie de plumb la circa 500°, astfel încît la intrarea în filieră, temperatura lui atinge 315...340°. Filierele utilizate sînt executate din aliaje dure. În vederea lubrifierii,



III. Variația greutății specifice a sîrmei de oțel Thomas cu 0,07% C, în funcție de reducerea secțiunii.

R) reducerea totală a secțiunii, în %; γ) greutatea specifică, în kg/dm^3 .

materialul e trecut prin praf de grafit înainte de intrarea în filieră.

Tragere de calibrare: Tragere cu reducere mică a secțiunii (1,5...3%), care se efectuează pentru a îndrepta și a calibra materialul. Această tragere produce micșorarea tensiunilor proprii în straturile superficiale, fără a reduce însă rezistența materialului (ca în cazul recoacerii).

Tragerea barelor: Tragere în bare a semifabricatelor laminate prin trecerea forțată prin filiere montate la un banc de tras (v. Tras, banc de ~), prin forța aplicată de un cărucior cu fălci, antrenat de un lanț sau de un mecanism hidraulic; pentru bare cu dimensiuni transversale mici, tragerea se face și prin forța exercitată de tobe pe cari semifabricatele se depun în colaci, cari ulterior sînt îndreptați și rețezați la lungimea cerută. De regulă, tragerea barelor se face prin mai multe treceri.

Barele pentru scopuri speciale mai sînt supuse după tragere și altor tratamente mecanice (de ex.: lustruire la mașini fără vîrfuri, cojire, etc.), materialul putînd fi utilizat în starea livrată, în diferite construcții.

Barele trase, cari constituie un material cu caracteristici de rezistență ridicate și cu precizie dimensională mare, sînt foarte mult întrebunțate în construcția de mașini (pentru arbori bolturi, semifabricate pentru rulmenți, etc.).

Tragerea sîrmei: Sin. Trefilare (v.).

Tragerea țevilor: Tragere a țevilor laminate sau sudate prin trecerea forțată prin filiere montate la un banc de tras, prin forța aplicată de un cărucior cu fălci, antrenat de un lanț sau de un mecanism hidraulic; pentru țevi cu dimensiuni mici, tragerea se face și prin forța exercitată de tobe rezultînd material în colaci, cari ulterior sînt îndreptați și rețezați la lungimea cerută.

Țevile se trag prin unul dintre următoarele procedee (v. fig. IV), de regulă prin mai multe treceri: *tragerea la gol* (numită și *tragere fără dorn*), care consistă în trage-

rea țevii prin filiere (pentru a-i reduce diametrii exterior și interior) fără prezența vreunui corp în interiorul țevii; *tragerea pe dorn lung* (v. Dorn 2) (numit și *mandrin*), care consistă în tragerea țevii prin filiere peste un dorn care e constituit din o tijă lungă și care trece prin filieră concomitent cu țeava; *tragerea pe dop susținut*, care consistă în trecerea țevii prin filieră peste un dop susținut de o tijă lungă (prăjină), și care nu trece prin filieră; *tragerea pe dop liber*, care consistă în tragerea țevii prin filieră peste un dop nesusținut de tijă și care nu trece prin filieră. — La tragerile pe dorn și pe dop, concomitent cu reducerea diametrelor exterior și interior, se produce și subțierea peretelui țevii.

Țevile trase avînd precizie dimensională mare (se obțin toleranțe foarte strînse), suprafața foarte curată, lucioasă, și caracteristici de rezistență la valori mari, sînt utilizate în toate domeniile de construcție, cum și în construcția de mașini.

1. ~, banc de ~. Mett., Metg. V. Tras, banc de ~.

2. **Tragere.** 2. Metg., Mett.: Sin. Tragere la rece (v. sub Tragere 1).

3. **Tragere.** 3. Nav.: Acțiune de sugere (v.) a unei epave-asupra navelor cari navighează în apropierea acesteia. Se datorește poziției epavei în raport cu curentul existent în zonă. (Termen folosit pe Dunăre.)

4. **Tragere.** 4. Tehn., Nav.: Deplasarea unui obiect (de ex.: vehicul, navă, etc.) printr-o forță de tracțiune exercitată asupra lui direct sau prin intermediul unui element de transmisie flexibil sau compus din piese rigide. Sin. (la vehicule) Tractare.

Remorcarea navelor sau a vehiculelor rutiere sînt trageri.

5. ~ **în parime.** Nav.: Deplasarea navei de-a lungul unui cheu cu ajutorul parîmelor. Tragerea se face dînd la un bolard depărtat parîma prora sau pupa (după direcția în care trebuie deplasată nava) și virînd apoi parîma la cabestan sau la vinci. Pentru ca nava să nu capete viteză prea mare, parîma din sensul opus celui în care se deplasează nava are volta (v.) luată la o pereche de babale și e filată corespunzător (cît e necesar).

6. ~ **pe ancoră.** Nav.: Manevră de plecare sau de schimbare a ancorajului unei nave, folosind ancorele sau ancoroturile bordului, date cu bărcile în prova sau în direcția noului ancoraj și virînd apoi lanțul sau sîrma ancorei.

7. **Tragere.** 5. Tehn.: Operație de prelucrare prin deformare plastică, la cald sau la rece, pentru obținerea de piese cave, prin tracțiune exercitată asupra unui semifabricat plat sau cav rezemat pe un element de susținere — calapod, patriță, etc. — a cărui formă constituie negativul formei semifabricatului, după deformare. Ambutisarea e o formă de tragere.

8. **Tragerea firelor prin spată.** Ind. text.: Operație de năvădire (v.), care consistă în trecerea firelor de urzeală prin intervalele (căsuțele) dintre dinții spatei. Tragerea firelor de urzeală se execută, în general, manual, pe război sau pe suportul de năvădit, cu un cuțit care se compune dintr-o lamă dreaptă sau curbată spre vîrf 1, care are o creștătură 2, în care alunecă grupul de fire 3, și dintr-un mîner de lemn 4.

Tragerea firelor de urzeală se execută cu un cuțit automat.

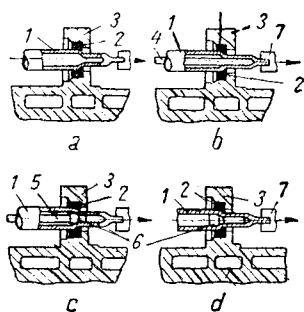
Într-o căsuță a spatei pot fi trase unu pînă la opt fire de urzeală. Cînd se trag prin căsuțele spatei grupuri mai mici de fire, se realizează o mai mare uniformitate a țesăturii.

9. **Tragerea grejului.** Ind. text.: Operație pentru depănarea (v.) în scul a mătăsii de pe gogoșile (v. Gogoasă de mătase) cari au fost întîi curățite de frizon (v.) și opărite pentru înmuierea cleiului de legătură între înfășurările fibrei.

Opărirea (fierberea, înmuierea) se face cu apă neutră limpede, lipsită de duritate (v.) și fără conținut de săruri de fier, pentru evitarea petelor, și fără săruri alcaline, pentru evitarea formării săpunurilor insolubile cu cleiul sericinos (v. Sericină).

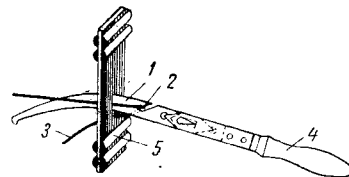
După opărire, gogoșile plutitoare în apa din recipient sînt bătute cu perii sau cu măturii mici, cari fac ca straturile exterioare să se desprindă, liberînd astfel capul grejului, adică al porțiunii de fibră continuă care se poate trage și care constituie mătasea cea mai bună. Materialul fibros format din straturile exterioare separate astfel constituie deșeurile numite struze (v.).

Gogoșile cărora li s-au prins capetele grejului se transferă cu o lingură-strecurătoare, iar capetele se agată de un cîrlig situat lîngă basinel vecin, pentru tragerea mătăsii. Lucrătorea aruncă 3...8 gogoși în acest basin cu apă și trece capetele lor împreunate prin ochiuri conducătoare pînă la o vîrtelniță de depănat.



IV. Schemele procedeelor de tragere a țevilor.

a) tragere la gol; b) tragere pe dorn lung; c) tragere pe dop susținut; d) tragere pe dop liber; 1) țeavă; 2) filieră; 3) port-filieră; 4) dorn; 5) tijă de susținere a dopului; 6) dop; 7) falcă de tragere.



Cuțit de tras urzeala prin spată.

1) lama cuțitului; 2) creștătură în care alunecă grupul de fire 3; 4) mîner; 5) spată.

Rotirea vîrtelniței provoacă devidarea simultană a acestor gogoși, pentru formarea unui fir care se depune în formă de scul. La un număr mai mare de gogoși corespunde un fir cu titlu (v.) mai mare. De la basîn pînă la vîrtelnița ochiurile conducătoare și curățitoare netezesc suprafața, rețin și separă o parte din sericină și apa de imbibare.

În timpul depănării, numărul de gogoși corespunzătoare unui fir se menține constant, pentru ca titlul firului să rămînă uniform.

Gogoșile cari plutesc libere în basîn și cele ale căror fibre s-au rupt la rozeta conducătoare se adună într-un borcan, sînt înapoiate la o nouă opărire și li se caută capetele, fără ca în acest timp vîrtelnița să fie oprită. Oprirea acesteia are loc numai în lipsă de rezerve de gogoși cu capetele prinse și în cazul părăsirii locului de lucru de către lucrătoare. În timpul depănării, firele sînt stropite cu emulsie de ulei. Uleierea firelor de mătase era numită impropriu ancolare.

Sculul se leagă apoi cu fire de bumbac cu culori pentru fiecare titlu al firului. Unul dintre capetele acestor fire se înnoadă cu capătul firului continuu din scul. Sin. Tragerea mătăsii.

1. Tragerea liniei la tipar. *C. f.*: Ansamblul operațiilor cari se execută pentru ca ecartamentul unei linii de cale ferată deformată să fie readus între toleranțele admise. Operațiile se succed în ordinea următoare: măsurarea ecartamentului liniei cu tiparul și însemnarea liniilor la cari urmează să se execute tragerea la tipar; scoaterea tirfoanelor, respectiv a crampoanelor; deplasarea laterală a plăcilor de fixare; astuparea vechilor găuri; curățirea și resabotarea traverselor; remăsurarea liniei cu tiparul și darea noilor găuri; fixarea liniei cu tirfoane, respectiv cu crampoane.

2. Tragerea proiectilelor. *Tehn. mil.*: Aruncarea proiectilelor cu ajutorul gurilor de foc. V. și Trageri cu guri de foc, și Traectoria proiectilului.

3. Trageri cu guri de foc. *Tehn. mil.*: Totalitatea operațiilor executate în vederea aruncării proiectilelor la țintă. În general, aceste operații se grupează în: pregătirea tragerii, reglarea tragerii, transportul tragerii și tragerile de efect.

Numărul și importanța acestor operații depind de specificul guri de foc. Tragerile cele mai complete se întîlnesc la gurile de foc de artilerie.

Pregătirea tragerii necesită determinarea topografică a bateriei, a țintei și a punctului de observare, determinarea condițiilor meteorologice și a corecțiilor corespunzătoare, pregătirea gurilor de foc și a munițiilor respective, orientarea gurilor de foc pe o anumită direcție.

În general se fac calculele pentru una dintre gurile de foc ale bateriei, numită *piesă directoare*. Ea se orientează inițial cu axa de tragere pe direcția de bază care trece prin centrul zonei de apariție probabilă a obiectivelor inamice. Pentru celelalte guri de foc se calculează modificările cari trebuie aduse elementelor piesei directoare, spre a obține elementele fiecăreia dintre celelalte guri de foc ale bateriei.

Dacă bateria trebuie să deschidă focul la scurt timp după instalarea sa în poziția de tragere și dacă nu se dispune de ridicări topografice, determinările se fac cu ajutorul hărții, de obicei planuri directoare la scara $\frac{1}{5000}$ pînă la $\frac{1}{20000}$ sau

hărți la scară mică, între $\frac{1}{50000}$ și $\frac{1}{200000}$; foarte rar se folosesc hărți la scări mai mici. Dacă identificarea pe hartă e nesigură, elementele se determină prin măsurări directe expeditiv și, în măsura în care timpul permite, acestea se precizează.

Înainte de începerea tragerii se mai iau o serie de măsuri ca: alegerea proiectilelor corespunzătoare obiectivului, alegerea focosului și stabilirea modului lui de funcționare, alegerea

încercăturii, stabilirea modului în care se va trage asupra obiectivului, etc.

Reglarea tragerii urmează după pregătirea tragerii și consistă în corectarea poziției loviturilor, prin modificări ale elementelor de tragere, astfel încît aceste lovituri să cadă în punctul ales de pe țintă sau pe porțiunea de suprafață stabilită. În acest scop se observă și se măsoară abaterile punctelor de spargere ale proiectilelor trase în raport cu un anumit punct numit *punct de reglare*, se calculează corecțiile necesare, se fac modificările corespunzătoare și se repetă tragerea, continuîndu-se în același mod pînă la obținerea rezultatului urmărit.

În anumite cazuri, reglarea se execută cu avionul sau cu elicopterul, determinîndu-se abaterile punctului mediu al spargerilor față de punctul de reglare.

Reglarea tragerii se face adesea pe un reper de tragere, de la care se poate trece la tragerea pe un obiectiv indicat. Aceasta se face prin *transport de foc*. Uneori, tragerea de pe un obiectiv poate fi folosită pentru tragerea pe un alt obiectiv.

Transportul tragerii consistă în totalitatea operațiilor prin cari se trece de la tragerea pe un reper de tragere sau chiar pe o țintă, la tragerea pe un alt reper sau pe o altă țintă, diferite de primele. El consistă, în general, în determinarea elementelor de tragere pentru ținta pe care se face transportul și ochirea guri de foc astfel ca țeava să fie orientată și înclinată corespunzător, pentru ca proiectilele trase să ajungă în această țintă.

Tragerea de efect urmează tragerii de reglare, dar se poate face fără nici o reglare, dacă împrejurările o impun. Se execută în cadența maximă admisă de regulament și de posibilitatea de observare asupra loviturilor la țintă.

Tragerea de efect poate fi de *distrugere*, cînd se urmărește distrugerea obiectivului, poate fi *foc de baraj* care realizează o perdea de foc fixă sau mobilă, *tragere de neutralizare*, care urmărește împiedicarea activității elementelor componente ale obiectivului (personal și mijloace de acțiune).

Modul în care se execută tragerea de efect asupra unei ținte, din punctul de vedere al distribuției loviturilor pe suprafața acesteia, se numește, uneori, *mechanism de tragere*.

După ce s-au obținut elementele de tragere asupra unui obiectiv și s-a executat o tragere de efect asupra lui, e nevoie uneori să se reia tragerea asupra aceluiași obiectiv, de obicei în alte condiții meteorologice. Aceasta cu atît mai mult, cu cît uneori însuși obiectivul se modifică după prima tragere de efect executată. Această nouă tragere se numește *ajustarea tragerii*.

Precizia tragerii se măsoară prin dimensiunile suprafeței pe care sînt răspîndite loviturile.

În foarte multe cazuri, tragerea se face pe o suprafață care se acoperă cu focul unei baterii prin tragerea cu traectorii paralele și deplasînd succesiv fasciculul de traectorii pînă cînd se acoperă întreaga suprafață de băut. Aceasta constituie ceea ce se numește *paralelism în trageri*.

4. Traheomicoză. *Agr.*: Boală a plantelor produsă de ciuperci microscopice cari trăiesc în vasele lor, pe cari le astupă, împiedicînd circulația prin vase a apei cu substanțe minerale și provocînd astfel vestejirea și uscarea plantelor.

5. Trahiandezit. *Petr.*: Varietate de trahit (v.) care conține plagioclazi, riebeckit, egirin și chiar sodalit.

6. Trahit, pl. trahite. *Petr.*: Rocă magmatică efuzivă, corespunzătoare din punctul de vedere al compoziției sienitului (v.), și care e formată din fenocristale mari de sanidină, de plagioclazi (subordonați) și de biotit sau hornblendă (rare), cuprinse într-o pastă fluidală de microlite de sanidină și de sticlă, asociate și cu minerale accesorii (oxizi de fier, apatit și zircon), uneori în proporție pînă la 20%. E o rocă cu aspect porfiric,

aspră la pipăit, de culoare deschisă, albă-cenușie, cu varietăți galbene sau roșcate-brune.

Unele trahite, fărîmate, sînt folosite ca îngrășăminte, din cauza cantităților mari de apatit și de potasiu pe cari le conțin. Ca piatră de construcție, trahitul se prelucrează ușor, însă nu se poate lustrui și nu rezistă la intemperii.

Cineritele trahitice sînt folosite ca adaus în cimenturi hidraulice (v. și sub Puzzolană 2).

1. Traiectorie, pl. traiectorii. 1. *Geom.*: Curbă asociată unei familii de curbe (v. fig. I) sau unei familii de suprafețe (v. fig. II), după o anumită prescripție prin care fiecărui element al familiei îi corespunde un punct al acestei curbe.

O familie cu un parametru, formată de curbe plane sau în spațiu, e reprezentată de o ecuație vectorială de forma:

$$(1) \quad (C_\lambda): \vec{M} = \vec{M}(t; \lambda),$$

unde λ e parametrul relativ la curbele familiei, iar t e parametrul relativ la punctele unei curbe determinate din familie.

Dacă pe fiecare curbă (C_λ) din familia (1) se consideră — după o lege determinată și exprimată printr-o relație de forma:

$$(2) \quad t = t(\lambda)$$

un punct P , figura (I) formată de mulțimea punctelor P :

$$(3) \quad (\Gamma): \vec{P} = \vec{M}\{t(\lambda); \lambda\}$$

se numește *traiectorie* sau *curbă transversală* a familiei (1).

Dacă (Γ) intersectează curbele familiei (1) sub un același unghi constant θ , ea se numește *traiectorie isogonală* a familiei (1). În particular, dacă acest unghi e drept:

$\theta = \frac{\pi}{2}$, curbă (Γ) e *traiectorie ortogonală* a familiei (1). În acest caz, funcțiunea (2) verifică relația:

$$(4) \quad \left(\frac{\partial \vec{M}}{\partial t}\right)^2 \cdot \frac{dt}{d\lambda} + \frac{\partial \vec{M}}{\partial t} \cdot \frac{\partial \vec{M}}{\partial \lambda} = 0,$$

care e ecuație diferențială de primul ordin. În general, o familie de curbe (1) admite o mulțime infinită de traiectorii ortogonale formînd o familie cu un parametru.

Dacă, într-un plan raportat la un reper cartesian ortogonal, o familie de curbe (1) e definită ca familia de curbe integrale ale unei ecuații diferențiale de primul ordin de forma:

$$(5) \quad F(x, y, y') = 0,$$

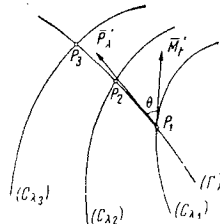
traiectoriile ortogonale ale acestei familii sînt curbele integrale ale ecuației diferențiale:

$$(6) \quad F\left(x, y, -\frac{1}{y'}\right) = 0.$$

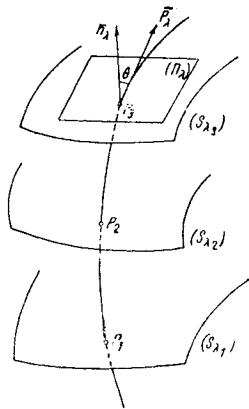
În cazul $\theta = 0$, curbă (Γ) e tangentă curbelor (C_λ) și e înfășurătoarea familiei (1).

Funcțiunea (2) verifică relația:

$$(7) \quad \frac{\partial \vec{M}}{\partial t} \times \frac{\partial \vec{M}}{\partial \lambda} = 0.$$



I. Traiectorie a unei familii de curbe.



II. Traiectorie a unei familii de suprafețe.

O familie de suprafețe cu un parametru e reprezentată de o ecuație vectorială de forma:

$$(8) \quad (S_\lambda): \vec{M} = \vec{M}(u, v; \lambda),$$

unde λ e parametrul relativ la suprafețele familiei, iar (u, v) sînt parametrii relativi la punctele unei suprafețe determinate din familie.

Dacă pe fiecare suprafață (S_λ) din familia (8) se consideră — după o lege determinată și exprimată prin relații de forma:

$$(9) \quad u = u(\lambda), \quad v = v(\lambda),$$

un punct P , figura formată de mulțimea punctelor P :

$$(10) \quad (\Gamma): \vec{P} = \vec{M}\{u(\lambda), v(\lambda); \lambda\}$$

e o curbă care se numește *traiectorie* sau *curbă transversală* a familiei (8). Într-un punct P , tangenta la curbă (Γ) admite vectorul director:

$$(11) \quad \vec{P}' = \vec{M}_u \cdot u' + \vec{M}_v \cdot v' + \vec{M}_\lambda.$$

Dacă (Γ) intersectează suprafețele familiei (8) sub un același unghi constant $\theta \neq 0$, ea se numește *traiectorie isogonală* a familiei.

În cazul particular $\theta = \frac{\pi}{2}$, curbă (Γ) se numește *traiectorie ortogonală* și funcțiunile respective (9) verifică sistemul:

$$(12) \quad \begin{cases} Eu' + Fv' + \vec{M}_u \cdot \vec{M}_\lambda = 0 \\ Fu' + Gv' + \vec{M}_v \cdot \vec{M}_\lambda = 0 \end{cases}$$

unde:

$$E = \vec{M}_u^2, \quad F = \vec{M}_u \cdot \vec{M}_v, \quad G = \vec{M}_v^2.$$

Soluția generală a sistemului diferențial (11) conține două constante arbitrare, deci o familie de suprafețe (8) admite o mulțime infinită de traiectorii ortogonale care depinde de două constante arbitrare și formează, prin urmare, o congruență de curbe numită *congruență ortogonală* a familiei (8).

Dacă, în raport cu un reper cartesian ortogonal, familia de suprafețe (8) e reprezentată de o ecuație de forma:

$$(13) \quad f(x, y, z; \lambda) = 0$$

de-a lungul unei traiectorii ortogonale, coordonatele x, y, z sînt funcțiuni de λ cari verifică relațiile:

$$(14) \quad \frac{x'}{f_x} = \frac{y'}{f_y} = \frac{z'}{f_z},$$

deci congruența traiectoriilor ortogonale e formată din curbele integrale ale sistemului diferențial:

$$(15) \quad \frac{dx}{f_x} = \frac{dy}{f_y} = \frac{dz}{f_z},$$

în care λ e considerat ca variabilă independentă care are rol de parametru pentru punctele unei traiectorii ortogonale.

2. Traiectorie. 2. *Mec.*: Curbă reprezentînd locul geometric al pozițiilor succesive pe cari le ocupă un punct material mobil în raport cu un anumit referențial.

Traiectoria e relativă, în sensul că, în general, i se schimbă forma și dimensiunile, cînd se schimbă referențialul față de care se consideră mișcarea.

Astfel, în mișcarea relativă a punctului material, acesta are o traiectorie *absolută*, *relativă* sau *de transport*, după cum se consideră mișcarea absolută, cea relativă sau cea de transport.

Traiectoria poate fi o linie dreaptă, în care caz mișcarea se numește *rectilinie*, sau o curbă (plană sau strîmbă),

În care caz mișcarea se numește curbă bilinie, căpătând numiri speciale după forma curbei: mișcare eliptică, parabolică, elicoidală, etc.

Mișcarea unui punct material P față de originea O a unui referențial fix fiind definită prin vectorul lui de poziție

$$(1) \quad \vec{r} = \vec{r}(t),$$

ca funcțiune de timpul t , traiectoria punctului P poate fi considerată ca hodograful funcțiunii vectoriale (1).

Definierea vectorului $\vec{r} = \vec{r}(t)$ poate fi făcută, în general, cu ajutorul a trei funcțiuni scalare de timp, cari reprezintă ecuațiile parametriche ale traiectoriei în diferite sisteme de coordonate, ca parametru considerând timpul t .

În coordonate cartesiene, cunoașterea poziției punctului $P(x, y, z)$ la un moment dat echivalează cu cunoașterea abscisei x , ordonatei y și cotei z a lui, ca funcțiuni scalare de timp,

$$(2) \quad x = x(t), \quad y = y(t), \quad z = z(t).$$

Ecuațiile (2) sînt ecuațiile parametriche ale traiectoriei punctului P , stabilind atît forma traiectoriei cît și modul în care se mișcă punctul P în timp pe traiectorie.

Prin eliminarea timpului t între ecuațiile (2) se obțin ecuațiile traiectoriei sub forma:

$$(3) \quad f_1(x, y, z) = 0, \quad f_2(x, y, z) = 0,$$

cari conțin drept variabile numai coordonatele punctului mobil și dau numai forma traiectoriei.

În coordonate cilindrice, ecuațiile parametriche ale traiectoriei sînt:

$$(4) \quad r = r(t), \quad \theta = \theta(t), \quad z = z(t),$$

unde r e raza polară a punctului mobil, θ e unghiul polar, iar z e cota punctului.

În coordonate sferice, ecuațiile parametriche ale traiectoriei sînt:

$$(5) \quad r = r(t), \quad \theta = \theta(t), \quad \varphi = \varphi(t),$$

unde r e raza vectorială, θ e longitudinea, iar φ e latitudinea punctului mobil.

În general, dacă poziția unui punct mobil e determinată biunivoc de coordonate:

$$(6) \quad q_1 = q_1(t), \quad q_2 = q_2(t), \quad q_3 = q_3(t),$$

acestea sînt ecuațiile parametriche ale traiectoriei acestui punct.

Dacă coordonatele q_1, q_2, q_3 ale unui punct P sînt date ca funcțiuni de lungimea s a arcului de curbă P_0P , măsurat într-un anumit sens pe traiectorie, începînd de la un punct fix P_0 , considerat ca origine a deplasărilor, ecuațiile traiectoriei sînt:

$$(7) \quad q_1 = q_1(s), \quad q_2 = q_2(s), \quad q_3 = q_3(s),$$

iar mișcarea punctului mobil P e definită, dacă se cunoaște legea de variație a arcului s în funcțiune de timp,

$$(8) \quad s = s(t),$$

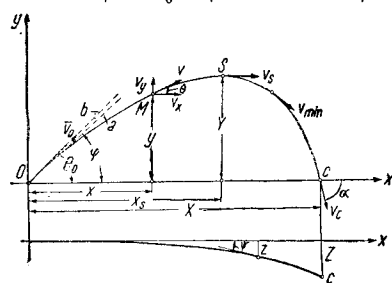
care se numește ecuația intrinsecă (o rară) a mișcării punctului.

1. **~a proiectilului.** Tehn. mil.: Locul geometric al centrului de greutate al proiectilului după lansarea lui de către gura de foc. Mișcarea proiectilului de-a lungul traiectoriei e influențată de accelerația gravitației și de atmosferă, din care cauză, în timpul mișcării centrului de greutate de-a lungul traiectoriei, proiectilul execută o mișcare complicată în jurul acestuia (v. Balistică).

Pentru nevoile artileristice se ține seama, însă, de traiectoria centrului de greutate, care se calculează în întocmirea tabelelor de tragere, cum și la proiectarea guri de foc și a proiectilului, pentru ca acesta să ajungă la țintă în condiții favorabile realizării efectului urmărit.

Elementele caracteristice ale traiectoriei sînt date în figură, cum urmează:

O , originea traiectoriei, reprezintă poziția centrului de greutate în momentul în care fundul proiectilului părăsește țeava; planul de proiectie și planul de aruncare sau planul de tragere reprezintă un același plan vertical, care conține vectorul vitezei inițiale \vec{v}_0 a proiectilului; plan



Traectoria proiectilului.

\vec{v}_0) viteza inițială; v) viteza într-un punct M ; v_s) viteza în virful traiectoriei; v_c) viteza în punctul de cădere; a) linia de tragere; b) linia de aruncare; θ_0) unghi de aruncare; φ) unghi de tragere; c) punct de cădere; θ) înclinarea traiectoriei; Y) săgeata traiectoriei; X) bătaia; x) unghi de cădere. sau de aruncare e prelungirea axului țevii în momentul plecării proiectilului; linie de teren e dreapta ce unește originea traiectoriei cu ținta; unghi de zvițnire e unghiul dintre linia de aruncare și linia de tragere; unghi de proiectie sau de aruncare sau de tragere e unghiul dintre linia de aruncare și planul orizontal de proiectie; unghi de teren e unghiul format de linia de teren și planul orizontal de proiectie; punct de cădere e punctul în care traiectoria atinge ținta (în cazul traiectoriei proiectilului fuzant, punctul de pe traiectorie în care acesta face explozie se numește punct de spargere, iar ordonata acestuia se numește înălțime de spargere); înclinarea traiectoriei e unghiul format de tangenta la traiectorie în punctul considerat cu planul orizontal; durata totală de traiect e durata traiectului de la origine pînă la punctul de cădere; săgeata traiectoriei e ordonata virfului traiectoriei; bătaia e abscisa punctului de cădere; derivația proiectilului e abaterea în direcție a proiectilului la un moment dat, față de planul vertical de proiectie, din cauza mișcării de rotație a proiectilului în aer; unghi de cădere e unghiul făcut de traiectorie cu planul orizontal al punctului de cădere.

Traectoriile al căror unghi de aruncare e mai mic decît 45° au proprietatea — numită întinderea traiectoriei — de a avea, în medie, o curbură mică, se numesc *traectorii întinse* și caracterizează gurile de foc cu viteze mare de tragere; traectoriile la cari acest unghi e mai mare decît 45° se numesc *traectorii curbe* și caracterizează gurile de foc cu viteze de tragere mică sau cu unghi de aruncare mare.

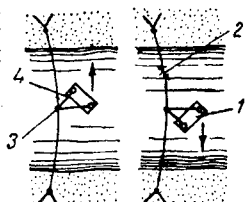
Traectoriile trase cu aceeași viteză inițială dar cu unghiuri de tragere diferite admit o înfășurare care, dacă se neglijează rezistența aerului, e, în același plan vertical, o parabolă numită *parabolă de siguranță*, iar în spațiu, un paraboloid numit *paraboloid de siguranță*. Nici un punct din afara paraboloidului sau a paraboloidului de siguranță nu poate fi atins cu vreo traiectorie cu aceeași viteză inițială dar cu unghiuri de tragere diferite. Orice punct de pe parabolă sau de pe paraboloidul de siguranță poate fi atins de o singură traiectorie, și orice punct din interiorul acestora poate fi atins de două traiectorii avînd unghiurile de tragere complementare.

Pentru obiectivele al căror unghi de teren e suficient de mic se consideră că traiectoria care trece prin țintă e aceeași cu traiectoria care trece prin proiectia țintei pe planul orizontal al originii traiectoriei. În acest caz, pentru a obține

unghiul de proiecție al țintei aflate deasupra planului orizontal al originii traiectoriei se adună, la unghiul de tragere corespunzător proiecției țintei pe acest plan, unghiul de teren al țintei.

1. **Traiectoriile tensiunilor normale principale.** Rez. mat. V. sub Isostatice, linii ~.

2. **Trailă, pl. traile.** Transp.: Pod umblător, al cărui suport plutitor alunecă de-a lungul unui cablu sau al unei frânghii (întinsă transversal pe un curs de apă), cu ajutorul unui scripete prins de pod prin frânghii, prin cabluri sau prin lanțuri. Acționarea se face prin tragere de pe mal, de o navă, sau prin forța curentului de apă care izbește oblic podul (v. fig.).



Trailă.

1) pod umblător; 2) cablu de alunecare; 3) scripete; 4) cablu de fixare.

3. **Traină, pl. traine.** Nav.: Dragă de căutare, constituită dintr-o parimă de sîrmă remorcată de două îmbarcațiuni și trasă pe fundul apei, pentru a agăța sau a găsi poziția obiectelor pierdute. Uneori ca traină poate fi folosită și o gheară de piscică (v.).

4. **Training, pl. training-uri.** Ind. text.: Costum de îmbrăcăminte compus din bluză și din pantaloni, care e purtat de sportivi, confecționat în general din tricot de bumbac plușat pe o parte. Tricotul e de tipul lucrat pe mașini circulare.

Bluza, fără tăietură în față, are uneori două buzunare aplicate pe piept și se încheie în față, sus, la gît, cu șiret sau cu fermoar, iar la partea terminală a lungimii și la mâneci e echipată cu patente elastice, cari îi asigură o mai bună fixare pe corp.

Pantalonul are la partea superioară șiret sau elastic, care servește la fixarea lui pe corp, pe linia taliei, iar la părțile de jos e terminat cu tricot patent, care asigură o fixare strînsă pe picior. Var. Training.

5. **Traistă, pl. traiste.** Ind. țăr.: Sin. Straiță (v.).

6. **Trajanella.** Paleont.: Gasteropod sifonostom din ordinul Monotocarde, identificat pentru prima oară în țara noastră, în Cretacicul din basinal Dîmbovicioarei.

Cochilia e alungită, cu ultima circumvoluțiune globuloasă, în înălțime, peste un obstacol, în apă, cu skiurile, etc.

Specia Trajanella munieri Hațeg a fost întâlnită în Cretacicul de la Rucăr, Valea lui Ecle.

7. **Tramă, pl. trame.** 1. Ind. text.: Fir de mătase de calitate bună, care se obține din răsucirea a cel puțin două fire, cari nu au mai fost răsucite și cari se folosesc ca bătătură. Din 4...12 gogoși se formează un singur fir, care, după ce se dublează, se răsuțește slab cu 9...11 răsucituri pe 10 cm.



Trajanella munieri.

8. **Tramă.** 2. Ind. text.: Numire dată, uneori, în filaturi și în țesătorii, firelor de bătătură.

9. **Tramă.** 3. Poligr.: Sin. Sită fotografică (v.).

10. **Tramă.** 4. Telc.: Sin. Rastru (v.).

11. **Trambulină, pl. trambuline.** 1. Gen.: Instalație specială de gimnastică și de sport, folosită pentru executarea săriturilor în lungime, în înălțime, peste un obstacol, în apă, cu skiurile, etc.

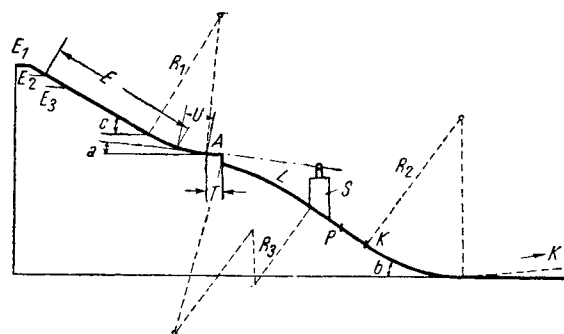
Datorită elasticității trambulinei (la trambulina de gimnastică și la trambulina pentru sărituri în apă) sau contrapantei care se dă pistei (la trambulinele de ski), ea exercită un impuls la punctul de lansare, producînd o mărire a înălțimii de lansare, obținîndu-se astfel un spor de distanță orizontală.

Trambulina de gimnastică e constituită, fie dintr-o platformă de lemn, înclinată cu 8...10° și așezată pe un suport

puțin înalt (trambulină dură), fie dintr-o platformă de lemn așezată deasupra unei rame de care e fixată, la unul dintre capete, printr-o incastrare elastică (trambulină elastică).

Trambulina pentru sărituri în apă e constituită dintr-o platformă de lemn, lungă și relativ îngustă, fixată printr-o articulație la unul dintre capete, de un schelet metalic sau de lemn și prelungită deasupra apei cu o scîndură elastică.

Trambulina de ski se amenajează pe un povîrniș natural sau pe un eșafodaj artificial, avînd un profil standard. Terenul trebuie să fie în pantă și să se termine la partea inferioară cu o platformă sau cu o ușoară contrapantă. Pantele trebuie să fie ferite de vînturi prin perdele de protecție (păduri). — Trambulinele de ski (v. fig.) se compun din următoarele părți:

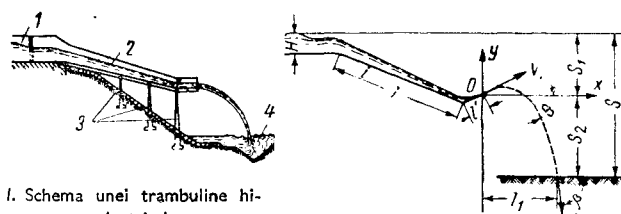


Trambulină de ski.

E_1, E_2 și E_3) plecări pentru zăpadă umedă, normală, înghețată; $E+U+T$) pistă de elan; A) prag de lansare; AP) pistă de aterisare; KK') pistă de oprire; L) lungimea săriturii; T) lungimea pragului de lansare; a) unghiul pragului de lansare; b) unghiul pantei de aterisare în punctul critic (P); c) unghiul pistei de elan; R_1, R_2 și R_3) raza curbei de racordare dintre pista de elan și pragul de lansare, respectiv dintre pista de aterisare și pista de oprire, respectiv dintre pragul de lansare și pista de aterisare; S) turnul pentru juriu.

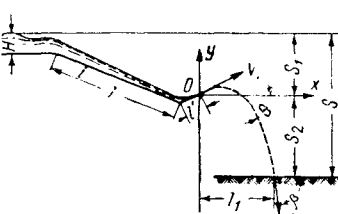
pista de elan, cu trei plecări (pentru zăpadă umedă, normală și înghețată); pragul de lansare, obținut printr-o denivelare; pista de aterisare, cu forma în arc de cerc sau în arc de parabolă; pista de oprire, cu lungimea de 100...200 m, terminată cu o ușoară contrapantă. — Distanța pentru care se dimensionează trambulina (lungimea săriturii) se calculează din partea superioară a pragului, pînă în punctul critic, pe o linie înclinată la 30°.

12. **Trambulină.** 2. Hidrot.: Construcție în formă de jgheab, așezată la extremitatea unui canal sau jlip, pentru evacuarea apei la distanță de malul emisarului (v. fig. 1).



I. Schema unei trambuline hidrotehnice.

1) canal; 2) jgheab (trambulină); 3) susținerile trambulinei; 4) emisar.



II. Schema de calcul a unei trambuline hidrotehnice.

Distanța la care e aruncată vîna de extremitatea trambulinei se determină cu formula (v. fig. 11):

$$l_1 = 2 \varphi^2 n s \cos \theta \left[\sin^2 \theta + \sqrt{\sin^2 \theta + \frac{h \cos \theta + 2s(1-n)}{2 \varphi 2 n s}} \right], \text{ în care}$$

$$\varphi = \frac{v_1}{\sqrt{2gns}}, v_1 \text{ e viteza cu care apa părăsește trambulina,}$$

$$n = \frac{s_1}{s} (s_1 \text{ fiind înălțimea trambulinei, iar } s, \text{ diferența de nivel}$$

dintre apa din canal și apa din emisar), h e înălțimea apei la capătul aval al trambulinei, iar θ e unghiul dintre direcția apei la părăsirea trambulinei și orizontală.

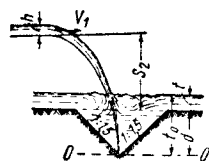
Unghiul de incidență β a vinei cu suprafața apei din emisar se determină cu formula:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{1}{\varphi} \sqrt{\frac{1-n}{n}}$$

Adâncimea pînii de eroziune care se formează în punctul de vărsare a vinei în emisar se poate determina cu formula (v. fig. III):

$$t_0 = \sigma_a h \cdot q^{0,5} Z_0^{0,25}$$

în care σ_a e coeficientul de aerajie în funcție de viteza v_1 a vinei și înălțimea h la capătul trambulinei, q e debitul specific pe unitatea de lățime a trambulinei, k e un coeficient care depinde de erodabilitatea terenului și de unghiul β , $Z_0 = s_2 + h - t + \frac{\alpha v_1^2}{g}$, unde $s_2 = s - s_1$, t e adâncimea normală a apei din emisar, iar α e coeficientul de neuniformitate a vitezei ($\alpha \approx 1,1$).



III. Schema de calcul al pînii de eroziune.

1. **Taminer roz.** Agr.: Soi de viță de vie originar din Germania, cultivat în țara noastră, în special, în centrul Transilvaniei. Produce struguri cilindrici, bătuți, uneori aripați. Bobul e mic, rotund, de culoare roză, cu miezul zemos și pielea grosă. Frunzele sînt de obicei trilobate, glabre pe partea superioară și ușor scămoase pe cea inferioară, iar coardele sînt subțiri, cafenii-roșietice, punctate. Tăierile potrivite sînt cele mixte, cu coarde purtînd pînă la 16 ochi. Soiul e rezistent la boli. Ajunge la maturitate deplină între 1 și 25 septembrie.

Randamentul în must e de 69,9...78,6%. Producția atinge, în medie, 2,1...3,5 kg de struguri de butuc. La cules, conținutul mediu de zahăr e de 222 g la litru, echivalent cu 13° alcool potențial și aciditatea medie de 3,8 g la litru. Soiul dă vinuri seci de calitate superioară. E raionat în podgoria Tîrnavelor.

2. **Tramp, pl. trampuri.** Nav.: Cargobot care nu face curse pe o linie regulată, ci spre orice port pentru care găsește marfă de transportat.

3. **Trampare.** Ind. lemn., Ind. chim.: Operația prin care se pune gămălia bețelor albe de chibrit. Se efectuează în mașina continuă (v. sub Fabricarea chibriturilor, sub Chibrit), după ce bețele au fost încadrate și parafinate, și consistă în trecerea bețelor printre sulurile de remulare din baia de pastă de gămălie. (Termen de atelier.)

4. **Tramping.** Nav.: Exploatarea unui cargobot de tip tramp (v.).

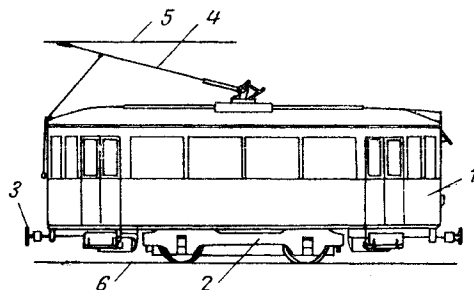
5. **Tramvai, pl. tramvaie.** Transp.: Vehicul de transport în comun, care rulează pe șine metalice și e antrenat electric, folosind energia luată printr-o priză de curent de la un fir de cale, suspendat de-a lungul traseului, sau de la o linie conducătoare, montată în canivou. Tramvaiul e folosit pentru transportul călătorilor, în general în interiorul orașelor, iar uneori pentru transportul de mărfuri, de preferință noaptea.

Capacitatea de transport de călători pe oră, a unui vagon de tramvai, e aproximativ cu 25% mai mare decît a unui autobus sau troleibus, și aproximativ cu 30% mai mică decît a unui vagon de metropolitan. Suprafața de stradă carosabilă ocupată de un călător în tramvai e de 1,9...4 m², față de 1,9...3,5 m² la troleibus și de circa 4,9 m² la autobus. Investițiile pentru 1 km de cale de tramvai sînt

mai mari decît cele aferente troleibusului sau autobusuului, respectiv cu circa 25% și circa 250%, iar prețul de cost pentru transportul unui călător e mai mic, respectiv, cu circa 60% și circa 70%. Viteza comercială a tramvaiului e de 10...12 km/h.

După destinația lor, vagoanele de tramvai se împart în vagoane de călători, vagoane de marfă, vagoane-pluguri pentru zăpadă, vagoane-cisterne, vagoane-macarale pentru depanare, vagoane-turnuri pentru întreținerea rețelei, vagoane-polizoare pentru șine, vagoane pentru ungerea șinelor în curbe, vagoane-laborator, vagoane-atelier (cu agregate pentru sudura șinelor), etc.

Vagoanele de călători, cari pot fi vagoane motoare (v. fig. I) și vagoane remorci, se construiesc pentru 16...26 de locuri



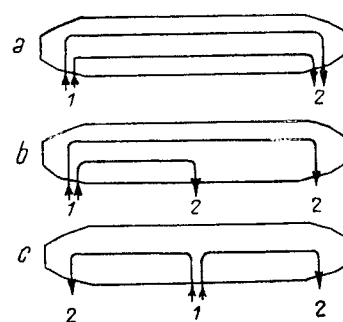
I. Vagon motor ITB pe două osii.

1) caroserie (cupeu sau cutie); 2) truc; 3) tampon; 4) arc de contact; 5) fir aerian (fir de contact); 6) șină.

pe scaun, avînd greutatea proprie de 6...20 t, lungimea de 8...15 m, lățimea de 2,1...2,6 m și înălțimea de 3...3,4 m (de la fața șinei). Greutatea părților componente ale unui vagon, exprimată în procente din greutatea totală, e aproximativ următoarea (primele cifre se referă la vagonul cu două osii, iar ultimele, la vagonul cu patru osii): cupeul 45...43%; trucul 30...32%, echipamentul electric 15...18%, echipamentul de frînă 10...7%.

La un vagon de tramvai se deosebesc: cupeul, numit și cutie; trucul, cu suspensiunea și trenurile de roți; echipamentul electric pentru tracțiune, iluminat, acționarea ușilor, etc.; echipamentul de frînă, inclusiv frîna electrică; anexe, introduse din necesități de utilizare sau de confort.

Cupeul e suprastructura unui vagon de tramvai pentru călători, formată dintr-un cadru de bază și o caroserie, care în



II. Sensul de circulație în vagon (săgeata orizontală indică sensul de circulație al călătorilor în interiorul vagonului).

a) vagon cu două uși; b și c) vagon cu trei uși; 1) urcare; 2) coborire.

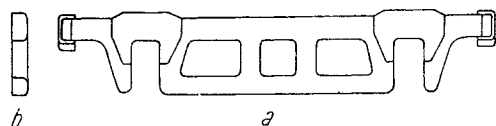
Se construiesc: caroserii de lemn, la cari scheletul e format din stîlpi și grinzi de lemn, eventual cu armături metalice pentru îmbinare sau consolidare; caroserii metalice, la cari scheletul e format din stîlpi și grinzi de oțel profilat sau de

tablă presată, cu îmbinări prin sudură (în special electrică). În multe cazuri se preferă caroseria metalică, deoarece lemnul e mai mult expus acțiunii agenților atmosferici (mai ales la variațiile umed-uscat) și suferă deformații mari.

Cadrul cupeului (șasiul), care e baza cu care se îmbină scheletul caroseriei, e constituit din grinzi longitudinale și transversale (din oțel U sau I) și dintr-o bară centrală longitudinală, care preia solicitările la tracțiune și șocurile din tamponare. În dreptul fiecărei platforme marginale, cadrul cupeului e prelungit în consolă. La partea inferioară a cadrului cupeului se montează o parte din timoneria de frână, grupul motocompresor, aparatul de tracțiune, dispozitivul de salvare și aparatul de nisip. — **Pereții cupeului** se îmbracă la exterior cu tablă de fier de 1/5...3 mm grosime, iar în dreptul platformelor frontale, cu tablă mai groasă, de 7...10 mm; la părțile frontale ale caroseriei, cari sînt mai mult expuse avariilor, tablele trebuie să fie ușor demontabile, pentru a permite efectuarea comodă a reparațiilor. La interior, pereții vagonului se căptușesc cu lemn lustruit sau cu placaj, iar sub această căptușeală se instalează (de obicei pe peretele lateral stîng) conductoarele electrice cari leagă regulatorul cu motoarele de tracțiune. — **Acoperișul cupeului** are, în general, formă boltită, astfel încît se realizează o solidarizare mai bună a plafonului cu pereții și un spațiu mai mare în interiorul caroseriei. Acoperișul vagoanelor de tramvai trebuie să fie izolat electric, la exterior și la interior, deoarece pe ele se montează priza de curent și rezistențele de pornire. La exterior, acoperișul trebuie izolat bine contra apei; la interior, plafonul se căptușește cu placaj sau cu lemn lustruit, iar sub această căptușeală se întind conductoarele de forță, cum și conductoarele instalației de lumină și ale motorului compresorului de aer. — **Planișeul**, situat peste cadrul cupeului, e acoperit cu o podea de scînduri de brad; deasupra podului se aplică un strat izolant de carton asfaltat, iarbă-de-mare sau plută, șipci de lemn, xilolit, linoleum, sau o pînză de cauciuc. Pentru vizitarea motoarelor, a angrenajelor, a frînei și a aparatului de nisip, se amenajează trape de vizitare în podeaua vagonului.

Scaunele sînt montate de-a lungul pereților cupeului, sau de-a curmezișul; în ultimul caz, numărul locurilor pe un rînd e de 2+1 sau 2+2 (la vagoane cu lățimea depășind 2,300 m), dimensiunile locului pe un scaun pentru o călător fiind de 410...500 mm. De plafonul sau pe pereții cupeului se fixează bare (de ex. cromate), curele sau mînere, pentru pasagerii cari călătoresc în picioare.

Trucul e un cărucior format dintr-un cadru (v. fig. III) și din trenurile de roți (osii cu roți montate), incluziv timoneria frînei, și pe care se sprijină elastic cupeul (caroseria)

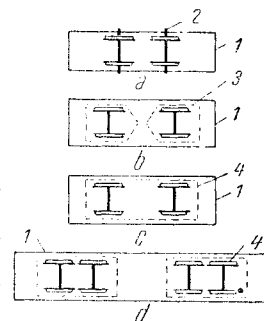


III. Cadrul trucului.

a) vedere laterală; b) secțiune transversală printr-o latură a trucului.

vagonului; la vagonul motor, trucul cuprinde și motoarele de tracțiune, cu angrenajele de transmisie a mișcării la roți. De obicei, trucul cu o osie se numește *truc simplu* sau *semitruc*, iar cel cu două osii, *truc dublu* sau (abreviat) *truc*. Ampatamentul vagonului cu două osii (a) se determină din relația $a=R/7$, unde R e raza celei mai strînse curbe a liniei (în general, $a=2000\cdots3600$ mm); pentru realizarea unui mers mai liniștit al vagonului, trebuie ca raportul (x) dintre lungimea totală a vagonului și ampatament să fie $x \leq 3,5$.

După felul construcției aparatului de rulare, se deosebesc următoarele tipuri de vagoane de tramvai: cu osii libere (fără truc), cu trucuri simple, cu un truc dublu (vagon cu două osii), cu două trucuri duble (vagon cu patru osii). — La *vagoanele cu osii libere*, cupeul se sprijină direct pe osie, prin intermediul cutiei cap de osie și al resorturilor suspensiunii, osiile avînd un joc mic longitudinal și transversal. Aceste vagoane sînt foarte simple, ușor de construit și de întreținut, dar osiile libere nu se folosesc la vagoanele cu capacitate mare (v. fig. IV), deoarece nu se orientează radial în curbe. — La *vagoanele cu două trucuri simple* (cu cîte o osie), cari sînt vagoane cu două osii, înscrierea în curbe e mai ușoară, dar stabilitatea în curbe e mică (vagoanele au mișcare de șerpuire) și uzura bandajelor (în special a buzei) și a șinelor e mai mare. Pentru limitarea oscilațiilor se introduc bielete cu articulații cardanice, cari leagă trucul de cupeu. Aceste trucuri se folosesc mai mult la remorci. — La *vagoanele cu un truc dublu* (cu două osii) dispus sub mijlocul cadrului cupeului, cari de asemenea sînt vagoane cu două osii, înscrierea în curbe reclamă un consum suplimentar de energie (din cauza rezistențelor de rulare ale roților, osiile nefiind radiante), dar stabilitatea în curbe e mare. Uzura buzei bandajelor și a șinelor (în curbe) e relativ mare. Cupeul se reazemă pe truc prin intermediul unor resorturi elicoidale sau lamelare,



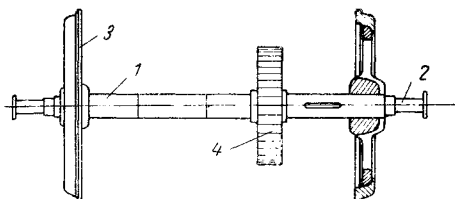
IV. Tipuri de vagoane de tramvai. a) vagon cu osii libere; b) vagon cu două osii, cu două trucuri simple (semitrucuri); c) vagon cu două osii, cu un truc dublu; d) vagon cu patru osii, cu două trucuri duble; 1) cadrul vagonului; 2) osie; 3) truc simplu (cu o osie); 4) truc dublu (cu două osii).

iar cadrul trucului e suspendat elastic pe osii (de asemenea, prin resorturi elicoidale sau lamelare). — La *vagoanele cu două trucuri duble pivotante* (numite boghiuri), cari sînt vagoane cu patru osii, înscrierea în curbe nu e dificilă (la vagoanele cu capacitate mare se folosesc boghiuri cu osii radiante) și stabilitatea e mare, deoarece lungimea boghiului e mult mai mică decît la trucurile duble (cu două osii) ale vagoanelor cu două osii (1,3...1,6 m față de 2...3,1 m). Cupeul se reazemă în pivot pe traversa oscilantă a boghiului, fără vreo suspensiune intermediară, dar boghiurile sînt construite cu sisteme de suspensiune dublă, longitudinală și transversală. Cu aceste vagoane se pot atinge viteze pînă la 60...70 km/h.

Suspensiunea e ansamblul de resorturi și elemente de legătură ale unui vagon de tramvai, care se poate realiza în mai multe feluri. Astfel, suspensiunea se realizează: la *vagoanele cu osii libere* (fără truc), prin resorturi lamelare (arcuri cu foi), pe cari se sprijină cupeul; la *vagoanele cu trucuri simple*, prin resorturi lamelare sau elicoidale, eventual combinate; la *vagoanele cu un truc dublu*, prin resorturi lamelare sau elicoidale între cupeu și truc, cum și prin resorturi lamelare (arcuri cu foi) între cadrul trucului și osii (în dreptul cutiei cap de osie); la *vagoanele cu boghiuri*, prin sisteme combinate de resorturi lamelare și elicoidale, incluziv suspensiunea transversală a traversei oscilante (pe care se reazemă cupeul), eventual completată cu amortizoare (de ex. tampoane de cauciuc).

Trenul de roți e osia montată, adică osia cu cele două roți, fiind echipată și cu coroane de angrenaj dacă e osie motoră (v. fig. V). *Osia* trenurilor de roți, care se fabrică din oțel cu rezistența la întindere de 50...65 kg/mm² și cu alungirea specifică mai mare decît 18%, poate avea diametrul de 120...130 mm;

fusurile de la capetele osiei, pe cari se montează cusineți sau rulmenți (în cutia cap de osie), au un diametru de 90...100 mm



V. Trenul de roți al unui vagon motor de tramvai.

1) osie; 2) fus cap de osie; 3) roată de rulare; 4) roată de angrenare cu motorul de tracțiune.

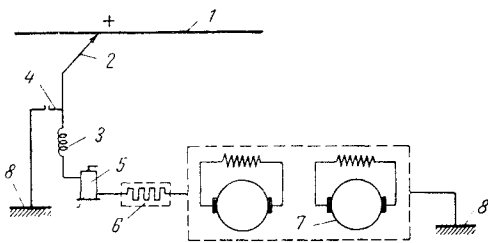
și sînt prelucrate fin. Osiile pentru vagoane motoare au o durată de 5...10 ani, iar cele pentru remorci, de 7...12 ani.

La tramvaie se folosesc numai roți cu bandaje, cari pot fi roți disc (pline) sau roți cu spițe, diametrul lor exterior fiind de 600...880 mm. Roțile disc (pline), cari comparativ sînt mai robuste, durează 7...12 ani la vagoanele motoare și 10...15 ani la vagoanele remorci; roțile cu spițe, cari sînt mai ușoare, durează 6...8 ani, se fisurează la locul de îmbinare cu obada și se ovalizează mai repede decît cele pline (ceea ce provoacă slăbirea bandajelor). Bandajele, în general laminate din oțel cu rezistența la întindere de 75...90 kg/mm², cu alungirea specifică mai mare decît 10% și cu o contracțiune specifică mai mare decît 14%, au profilul exterior adecvat șinelor cu jgheab, pentru ca să asigure o aderență mai bună a roții la șină. Considerînd distanța parcursă de tramvai, bandajele roților vagoanelor motoare pot dura circa 70...80 de mii kilometri parcurși, iar bandajele roților vagoanelor remorci pot dura circa 110...150 mii de kilometri parcurși.

Ecartamentul roților e de 1435 mm pentru linii normale și 1000 mm pentru linii înguste. În unele țări (de ex. în URSS) se folosește și ecartamentul de 1524 mm, la așa-numitele linii late.

Echipamentul electric e constituit din instalațiile de forță, de lumină și semnalizare și de încălzire. Ca anexă a echipamentului electric trebuie considerată instalația de aer comprimat, care în principal cuprinde un compresor de aer antrenat de un motor electric de curent continuu.

Instalația de forță se compune din priza de curent (arc de contact, trolei sau pantograf), bobina de reacțanță, disjunctorul de curent maxim, sigura



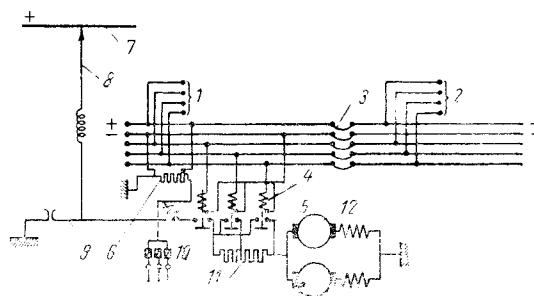
VI. Schema de conexiuni a circuitului de forță al unui vagon motor.

1) firul aerian (firul de contact); 2) priză de curent; 3) bobină de reacțanță; 4) paratoner; 5) controler; 6) reostat de pornire; 7) motor de tracțiune; 8) șină.

ranța generală, controlerul (regulatorul de mers) și motoarele electrice de tracțiune cu

reostate de pornire (v. fig. VI). Echipamentul electric de forță al vagonului de tramvai, care se montează într-un spațiu limitat, trebuie să funcționeze în regim de lucru cu un mare număr de întreruperi și restabiliri ale curentului electric, cu variații ale tensiunii de alimentare la priza de curent, variații mari ale curentului de alimentare a motoarelor, solicitări dinamice (trepidații, șocuri, etc.), variații bruște de temperatură, acțiunea agenților atmosferici și murdărie.

Conducerea vagonului de tramvai reclamă efectuarea următoarelor operații: pornirea motorului de tracțiune, prin legarea succesivă în serie și în derivație a motoarelor, cu introducerea în serie a rezistențelor de pornire și apoi eliminarea lor treptată; reglarea vitezei de rulare, în timpul mișcării vagonului, prin întreruperi de curent sau prin shuntarea polilor motoarelor; frînarea (electrică, pneumatică, manuală); etc. Conducerea poate fi directă, cînd trenul are un singur vagon motor și forța necesară pentru manevrarea controlerului (regulatorului) nu e prea mare, sau indi-



VII. Schema comenzii indirecte.

1) controlerul (regulatorul de comandă) vagonului motor; 2) controlerul (regulatorul de comandă) remorci; 3) cupla electrică dintre vagoane; 4) bobina contactoarelor magnetice; 5) miezul contactorului; 6) potențiomtru; 7) fir aerian; 8) priză de curent; 9) paratoner; 10) disjunctur de curent mixt; 11) reostat de pornire; 12) motor de tracțiune.

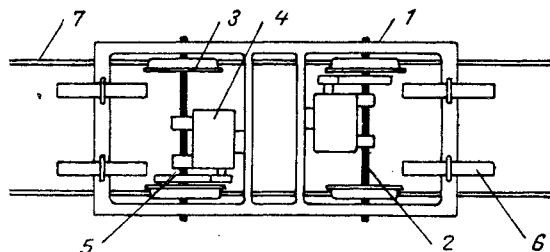
rectă (comandă de la distanță sau telecomandă), cînd trenul are mai multe vagoane motoare și e condus numai de la vagonul din față (v. fig. VII).

Toate operațiile de conducere directă sau indirectă se realizează prin manevrarea unui controler (de către manipulant), care e un regulator de joasă tensiune și poate fi: cu acțiune automată, cînd succesiunea diferitelor contacte e automată (după ce manipulantul a apăsă pe buton), sau cu acțiune manuală, cînd stabilirea contactelor pentru diferite poziții de mers e efectuată de manipulantul vagonului (cu rapiditatea corespunzătoare accelerării necesare).

Motoarele de tracțiune sînt motoare electrice, cari trebuie să dezvolte un cuplu mare de demarare și să permită reglarea vitezei și a cuplului motor în limite largi (cu consum minim de energie electrică și cu variație fără șocuri a forței de tracțiune). De aceea la tramvaie se folosesc, în general, motoare serie de curent continuu, autoventilate. Caracteristicile constructive ale motoarelor, modul de fixare și dimensiunile sînt determinate de felul transmisiunii; de regulă, se folosesc motoare suspendate anaxial, echipate cu lagăre-gheară (v. Lagăre suspendate oscilante, sub Lagăr cu alunecare).

La vagoanele de tramvai e frecvent utilizată transmisiunea individuală (v. fig. VIII și IX), care poate fi: directă, rotorul motorului fiind montat direct pe osia motoare a trenului de

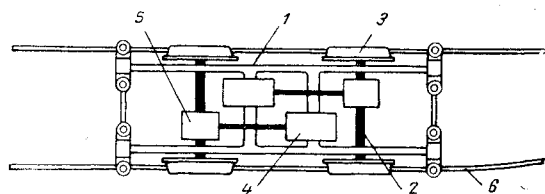
roți; prin angrenaje cilindrice, motorul având suspensiune elastică unilaterală; prin angrenaje (cilin-



VIII. Truc cu suspensiune elastică unilaterală a motorului.

1) truc; 2) osie; 3) roată; 4) motor de tracțiune; 5) angrenaj; 6) resort de suspensiune a vagonului pe truc; 7) șină.

driche sau conice) și a c u p l a j e (elastice sau cardanice), motorul fiind fixat rigid pe cadrul trucului.



IX. Truc cu motorul fixat rigid.

truc; 2) osie; 3) roată; 4) motor de tracțiune; 5) cutie de angrenaje; 6) șină.

Instalația de lumină și semnalizare, în general alimentată de la rețea (la tensiunea de 550 V sau 750 V), se realizează folosind becuri antitrepidante (cu număr mai mare de suporturi pentru filament), de 120 V sau 220 V, legate în serie. *Instalația de lumină* trebuie să asigure în interiorul vagonului, la înălțimea de 1 m de la podea, iluminarea de 30...40 lumeni. *Instalația de semnalizare*, între vagoane sau în interiorul vagonului, trebuie să permită comanda comodă și rapidă a semnalului, recepționarea directă de către manipulant a semnalului emis din fiecare vagon al trenului și controlul semnalului.

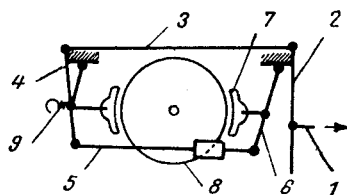
Instalația de încălzire a vagoanelor de tramvai cuprinde radiatoare electrice, simple și bine izolate electric, cari se montează sub scaune. Uneori, în cupea se instalează grupuri de rezistențe de pornire, pentru folosirea la încălzire a efectului electrocaloric din timpul demarării.

Echipamentul de frână e ansamblul de frâne independente, diferite ca mod de funcționare și de transmisie a forței de frinare, cu cari trebuie să fie echipat un vagon de tramvai. În general se folosesc frâna cu fricțiune, frâna pneumatică (numită și pneumomecanică), frâna electrică și frâna electromagnetice (cu patină pe șină). Majoritatea vagoanelor sînt echipate cu primele trei sisteme de frinare, dintre cari frâna de serviciu e cea pneumatică sau cea electrică; la cele mai multe tramvaie actuale, frâna electrică se folosește mai ales ca frână de siguranță (numită și „frână de urgență”), deoarece servește la evitarea accidentelor, iar cea cu fricțiune manevrabilă) se folosește ca frână de rezervă (de ex. cînd pre-

siunea aerului din conducte e insuficientă pentru frinare, cînd se fac manevre pentru cuplări și decuplări de vagoane, cînd trebuie efectuate opriri în pantă sau frînări prelungite).

Condițiile pe cari trebuie să le satisfacă frînele sînt: să oprească vagonul pe o distanță cît mai mică, într-un timp cît mai scurt; să realizeze oprirea, fără șocuri și fără smucituri; să nu provoace patinarea roților pe șină nici la cea mai energică frinare; să frîneze simultan toate vagoanele unui tren. După modul cum se produce efectul de frinare, se deosebesc frîne cu fricțiune și frîne electrice, iar după felul transmisiunii forței de frinare, se deosebesc frîne mecanice, pneumatice, reostatice, de scurt-circuit sau electromagnetice.

Frînele cu fricțiune (v. sub Frînă), adică cele mecanice și pneumatice, sînt: frîne cu sabot (v. fig. X), la cari frînarea se obține prin frecarea uscată dintre doi saboți și bandajul roții; frîne cu tobă, la cari frînarea se obține prin frecarea uscată dintre doi saboți sau o panglică și o tobă solidarizată cu osia; frîne cu disc, la cari frînarea se obține prin frecarea dintre două plăci de presiune și un disc solidarizat cu osia.

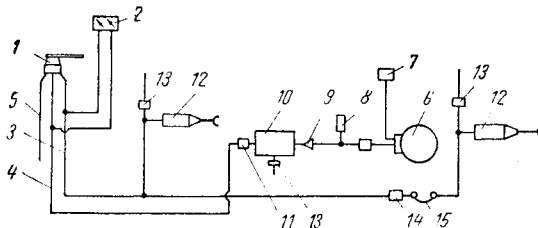


X. Frînă cu saboți (săgeata indică sensul de strîngere a frinei).

1-2-3-4-5-6) lanțul cinematic al pîrghiilor de acționare; 7) sabot; 8) roată; 9) resort de rapel.

Frînele mecanice, manevrabile (în general manual) și cu transmisie printr-o timonerie de frînă (formată din tije), se folosesc în special ca frîne de rezervă.

Frînele pneumatice, cu comandă și transmisie pneumatică, pot fi directe, indirecte sau

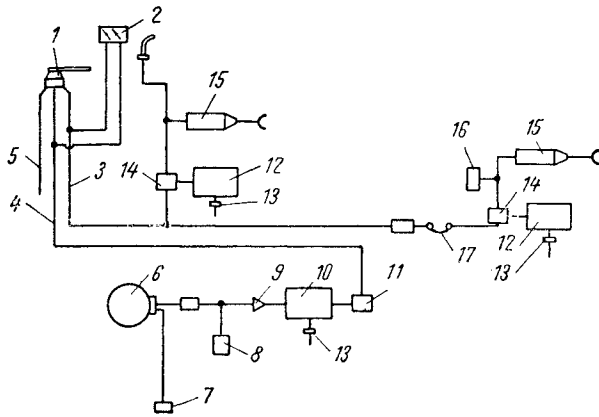


XI. Schema frinei pneumatice directe.

1) robinetul manipulantului; 2) manometru; 3) conductă de frinare; 4) conductă de presiune; 5) conductă de golire a instalației; 6) compresor; 7) sorb (filtru de aspirație); 8) valvă de siguranță; 9) reținător; 10) rezervor de aer; 11) regulator de presiune; 12) cilindru de frînă; 13) valvă de descărcare; 14) robinet; 15) tub de cuplare între vagonul motor (stînga) și remorcă (dreapta).

m i x t e. — *Frîna directă* cuprinde robinetul de frînă (numit și robinetul manipulantului), compresorul de aer, rezervoare de aer, conducte, cilindri de frînă și alte organe auxiliare (v. fig. XI). În stare defrînată, conducta de legătură dintre vagoane e fără presiune; pentru frinare se comandă, de la robinetul de frînă, trecerea aerului sub presiune din rezervorul de aer în cilindru de frînă, prin conducta de legătură. Această frînă prezintă dezavantajul că nu se frînează simultan toate

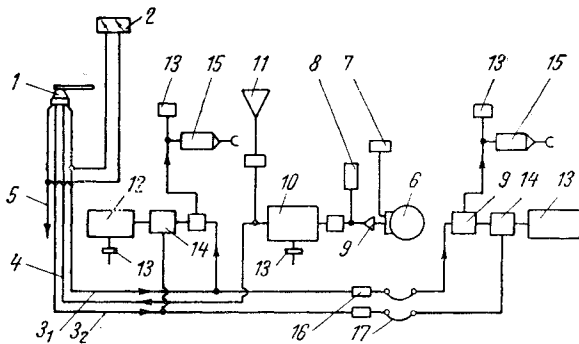
vagoanele unui tren și că nu se frânează nici un vagon, dacă conducta de legătură e întreruptă. — *Frîna indirectă* (automată) cuprinde, în plus față de frîna directă, tripla valvă și rezervoare de aer auxiliare (v. fig. XII). În stare defrînată, conducta



XII. Schema frînei pneumatice indirecte.

1) robinetul manipulantului; 2) manometru; 3) conductă de frînare; 4) conductă de presiune; 5) conductă de golire; 6) compresor; 7) sorb (filtru de aspirație); 8) valvă de siguranță; 9) reținător; 10) rezervor principal de aer; 11) regulator de presiune; 12) rezervor auxiliar de aer; 13) valvă de descărcare; 14) triplă valvă; 15) cilindru de frînă; 16) robinet; 17) tub de cuplare între vagonul motor (stînga) și remorcă (dreapta).

de legătură dintre vagoane e sub presiune (la presiunea din rezervorul principal de aer); frînarea se obține de la robinetul de frînă sau la ruperea conductei de legătură, prin producerea unei depresiuni în tripla valvă, care comandă (automat) trecerea aerului din rezervorul auxiliar în cilindrul de frînă. — *Frîna mixtă* cuprinde toate organele comune și diferite ale frînelor directă și indirectă (v. fig. XIII), deci două conducte de legă-



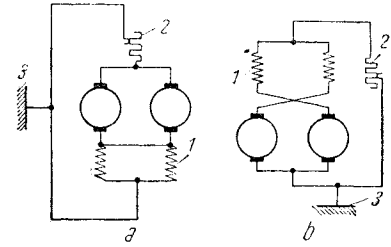
XIII. Schema frînei pneumatice mixte.

1) robinetul manipulantului; 2) manometru; 3₁) conductă de frînare directă; 3₂) conductă de frînare indirectă; 4) conductă de presiune; 5) conductă de golire; 6) compresor; 7) sorb (filtru de aspirație); 8) valvă de siguranță; 9) reținător; 10) rezervor principal de aer; 11) tremie de nisip; 12) rezervor auxiliar de aer; 13) valvă de descărcare; 14) triplă valvă; 15) cilindru de frînă; 16) robinet; 17) tub de cuplare între vagonul motor (stînga) și remorcă (dreapta).

tură între vagoane: una fără presiune și alta sub presiune (conducta generală) în stare defrînată. Instalațiile de frînă mixtă se deosebesc după tipul triplei valve. La tramvaie se folosește, în general, frîna directă ca frînă de serviciu, iar cea indirectă, ca frînă de siguranță.

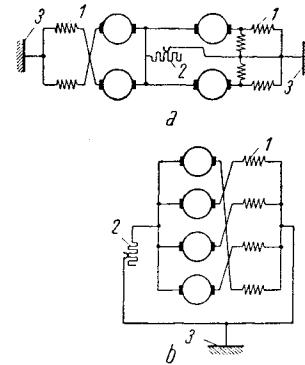
Frînele electrice (v. sub Frînă) sînt: *frîne reostatice* (v. fig. XIV și XV), la cari frînarea se obține lăsînd electromotorul să debiteze ca generator pe un reostat;

frîne de scurt-circuit, la cari frînarea se obține prin scurt-circuitarea inductorului (pentru oprirea vagonului e necesară altă frînă); *frîne recuperative* (v. fig. XVI), la cari frînarea se obține prin transformarea energiei cinetice a vagonului în energie electrică, lăsînd electromotorul să debiteze ca generator pe rețeaua electrică de alimentare; *frîne electromagnetice* (v. fig. XVII), la cari frînarea se obține prin acțiunea curenților electrici induși de o electropatină în șină.



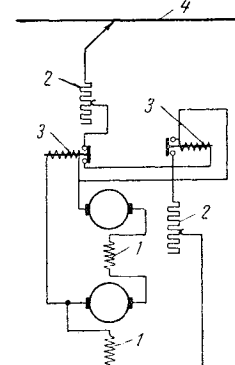
XIV. Schema frînei reostatice a unui vagon cu două motoare.

a) cu fir de egalizare; b) cu excitație încrucișată; 1) excitație; 2) reostat; 3) pămînt.



XV. Schema frînei reostatice a unui vagon cu patru motoare.

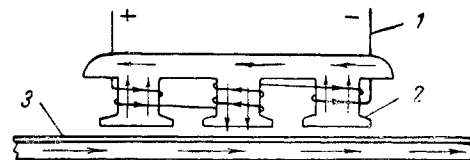
a) schemă ciclică; b) schemă combinată; 1) excitație; 2) reostat; 3) pămînt.



XVI. Schema frînei cu recuperare a unui vagon cu două motoare.

1) excitație; 2) reostat; 3) releu; 4) fir aerian.

Deoarece frîna de scurt-circuit constituie numai o frînă de urgență, care poate fi folosită pentru evitarea unor accidente, trebuie dublată cu o frînă de oprire.



XVII. Schema frînei electromagnetice, cu patină (sabot). 1) circuit electric; 2) patină; 3) șină.

Anexele vagonului sînt diferite accesorii ale acestuia, cum sînt dispozitivele de tracțiune, tamponale, scuturile de protecție ale părților rulante, dispozitivele de salvare automată (sub vagon), aparatul de nisip, grilajul de protecție dintre vagoane, clopotul de picior al manipulantului, dispozitivele de ventilație, aparatul de radiorecepție, etc.

1. ~, linie de ~. *Transp.*: Ansamblu format din calea de rulare, pe care circulă tramvaiul, și din firul aerian, prin cari acesta primește energie electrică. Totalitatea căilor de rulare dintr-un centru populat (de ex. oraș) alcătuiesc *rețeaua de șine*, iar complexul de fire aeriene, *rețeaua de contact*.

Rețeaua de șine se compune din fundație și din, suprastructură, care cuprinde șine, antretoaze, eclise, macazuri

încrucișări și partea pavată a străzii. Pe străzile orașelor se folosesc șinele cu șanț (tip „Phoenix”), îngropate în pavaj și sudate în capete (electric sau aluminotermic); pe liniile suburbane se poate folosi șină de cale ferată (tip „Vignole”). La capetele de linii și în anumite puncte mai importante se amenajează bucle de întoarcere, pentru staționarea, controlul sau degajarea vagoanelor defectate (cari ar bloca circulația).

Rețeaua de contact servește la alimentarea tramvaielor cu energie electrică, aproape exclusiv în curent continuu și, de obicei, la tensiunea de 550 V sau 750 V (uneori se folosesc tensiuni mai înalte). Curentul continuu, obținut prin redresarea curentului alternativ în substațiuni, trece în rețeaua de contact prin cabluri subterane sau aeriene; de la firul de contact curentul e cules de priza de curent a vagonului (arc de contact, trolley sau pantograf) și ajunge la motoarele de tracțiune, iar apoi revine la substațiune prin șină și prin cablurile de întoarcere.

1. **Tranchet, pl. tranchete.** *Nav.*: Bară scurtă, de lemn rotund, folosită ca apărătoare la acostările și staționările navei cu un bord, la o altă navă sau la cheu, pentru a amortisa și a feri corpul navei de izbituri. Se confecționează din lemn de esență moale (în general pin), înfășurat cu resturi de parimă de cîneapă, iar la un capăt, pentru manevra acestuia de pe punte, are trecută, printr-o gaură, un capăt de parimă. În porturile cu resac (v.), pe cheu și puțin mai sus de nivelul apei, se folosesc tranchete horizontale, mai lungi și mai groase decât cele verticale, și la nave se folosesc tranchete horizontale, iar nava, la o staționare de mai lungă durată (îngă o altă navă sau lângă un cheu fără tranchete), are tranchetele dispuse la linia de plutire (la fluviu) sau aproape de linia de plutire (la mare), spre a nu fi ridicate de resac și pentru ca nava să se rezeme pe tranchet pe mai multe coaste. În general, dar mai ales la navele cu bordajul subțire, tranchetele sînt dispuse astfel, încît să rezeme pe părțile mai rezistente ale navei (de ex.: pe coaste, brîu, etc.).

2. **Trandafir, pl. trandafiri.** *Bot.*: Arbust din familia Rosaceae, care crește sălbatic la marginea pădurilor, în tufărișuri, la munte, la deal sau pe cîmp, și se cultivă folosind specia sălbatică drept purtător de altoi.

Trandafirul sălbatic (Rosa canina) e un arbust spontan de 1,5-2 m înălțime. Sin. Măceș (v.), Răsură, Cacadir, Rug, Ruje.

Trandafirul cultivat (Rosa centifolia) e un arbust spinos, originar din Asia Mică, cu ghimpi inegali, curbați, cu frunze imparipenate, compuse, cu cinci foliole ovale, dințate și cu peri pe fața inferioară; florile, albe, roz, roșii, mari, plăcut mirositoare, cu petalele curbate spre interior, separele erecte, de obicei penate și caduce. Fructul e oval, aromat, de culoare roșie sau neagră. Se cultivă, în principal, prin butași, cum și prin sămînță. Se folosește ca plantă decorativă, iar petalele, în industria alimentară, pentru prepararea dulceții. Sin. Roză.

3. **~, de lemn ~.** *Silv., Ind. lemn.* V. sub Dalbergia, și sub Palisandru, lemn de ~.

4. **~, ulei de ~.** *Ind. chim.*: Ulei eteric extras din florile de trandafir (v.). Pentru izolarea parfumului se prelucrează speciile: Rosa damascena Mill, forma triginti petala Dieck (trandafirul roșu de Damasc), care crește sălbatic în Siria, Caucaz, Maroc, Andaluzia și se cultivă extensiv în Bulgaria și Anatolia; Rosa alba L. sau Rosa damascena Mill, varietatea albă (trandafirul alb de grădină), rezistent la condiții climatice defavorabile, cultivat în Bulgaria la altitudini mai înalte; Rosa centifolia L. (trandafirul de mai), care se cultivă extensiv în Sudul Franței și în Nordul Africii (în special în Maroc). El conține un procent destul de mare de ulei care totuși nu poate fi izolat economic prin distilare cu vapori de apă. Cea mai mare parte se folosește pentru extracția cu solvenți volatili, din care rezultă concretul și absolutul de trandafir.

Uleiul de trandafir bulgăresc se izolează prin distilarea cu vapori de apă a florilor de Rosa damascena și de Rosa alba.

Uleiul de trandafir fiind relativ solubil în apă, numai o parte se separă ca ulei; de aceea apele de antrenare sînt redistilate pentru a obține porțiunea solubilă în apă în formă de ulei.

Din 4000 kg flori de Rosa damascena se obține circa 1 kg ulei eteric, de culoare galbenă deschisă, uneori ușor verzuie, semisolid la temperatura obișnuită. Între 6 și 22° separe cristale din lichid. La răcire, uleiul congelează într-o masă moale, transparentă. Mirosul uleiului e caracteristic de floare proaspătă, gustul e înțepător, dulceag. Din cauza conținutului ridicat în parafine, nu e solubil nici în cantități mari de alcool 90%, cu care dă numai amestecuri turburi, din cari stearoptenul precipită parțial.

Uleiul de trandafir turcesc se izolează din Rosa damascena Mill. În principal, și într-o proporție mult mai mică din Rosa alba L., cu randamentul de 1 kg ulei la 3000 kg flori.

Uleiul de trandafir francez se izolează din Rosa centifolia L., la distilarea cu vapori de apă obținîndu-se un randament de: 1 kg ulei din 10 000 kg flori; apele de antrenare nu se redistilă și reprezintă apa de trandafir din comerț.

Uleiul de trandafir marocan se obține din Rosa damascena Mill. și Rosa centifolia L., cu un randament de antrenare cu vapori de apă de 0,03%. Uleiul are un miros caracteristic, dar ușor neplăcut.

Compoziții chimici ai uleiurilor de trandafir sînt: l-citronelol, geraniol, nerol, l-linalool, alcool feniletic, farnesol, aldehydă nonilică, citral, eugenol, carvonă, stearopten. Uleiul de trandafir e un important ingredient în parfumerie. Aproape toate compozițiile fine conțin proporții mai mari sau mai mici de ulei de trandafir. Se utilizează, de asemenea, la aromatizarea unor sorturi de tutun, iar în cantități mici, în arome alimentare pentru băuturi alcoolice.

5. **Transacetilaze.** *Chim. biol.*: Enzime cari au calitatea de a transporta radicali acetil, necesari să fie încorporați pentru sinteza unor molecule noi; de exemplu, pentru sinteza acetylcolinei, acetilarea sulfanilamidelor, sinteza acizilor grași, a sterolilor, a acidului citric, etc. Aceste reacții necesită prezența unui cofactor, și anume a coenzimei A (CoA). Această coenzimă a fost preparată sub formă purificată, din culturile de Streptomyces fradiae sau din drojdie de bere, prin precipitare cu oxid de cupru. Acetil-CoA se poate izola din culturile de levură, care oxidează acetatul, sau prin tratarea CoA cu diferiți agenți de acetilare. Acetil-CoA, numit și „acetat activ”, e o sursă ușor accesibilă de grupări acetil necesare sintezelor. În aceste reacții se constată două faze: în prima fază, gruparea acetil e transmisă CoA și, în a doua fază, acetil-CoA transmite acetilul, sub formă activă, unui acceptor adecvat. Acetil-CoA e folosit pentru acetilarea colinei, în prezența colinacetilazei, izolată din creierul de iepure.

Colinacetilaza e enzima care catalizează reacția de sinteză a acetylcolinei din colină și acetil-CoA. Homogenatele și extractele de creier de șobolan și cobai pot realiza, în condiții anaerobe, sinteza acetylcolinei, după adăugarea în sistem a colinei, a acidului adenozin-trifosforic (ATF) și a fluorurii de sodiu. Reacția nu se produce în absența ATF, decât în foarte mică măsură, ceea ce indică necesitatea transportului de energie prin intermediul ATF, în procesele de acetilare. Enzime cari catalizează acest tip de reacție se găsesc în creier și în nervii periferici, în mușchii și în placenta majorității mamiferelor, fiind stimulate de K⁺, Rb⁺, Cs⁺, Mg⁺⁺, Mn⁺⁺ și inhibite de Cu⁺⁺.

Enzima de condensare (oxalacetattransacetilaza) e transacetilaza care catalizează reacția de condensare a „acetilului activ” cu acidul oxaloacetic și formare de acid citric.

Fosfotransacetilaza e enzima care catalizează reacția de formare a acetil-CoA din acetilfosfat; această reacție e importantă în β-oxidarea acizilor grași și conduce la formarea acetoacetatului din două molecule de acetil-CoA.

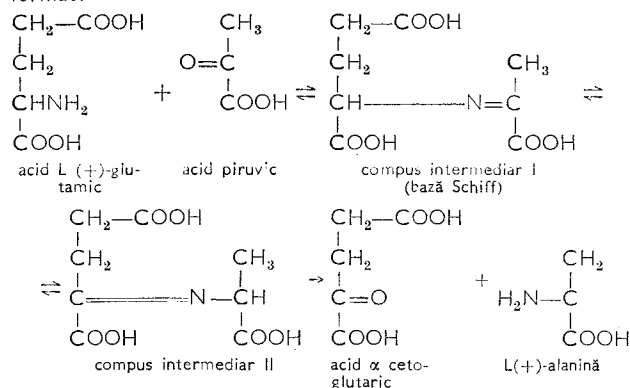
Formotransacetilaza catalizează reacția de acetilare a CoA, donatorul de acetil fiind acidul piruvic.

Acetil-CoA → *D*-glucozamintransacetilaza e enzima de trans-acetilare care intervine în acetilarea glucozaminei la *N*-acetilglucozamină.

Acetil-CoA → *arilamintransacetilaza* e enzima care catalizează acetilarea sulfanilamidelor, a sulfatiiazoului și a sulfadiazinelor; s-a constatat, în terapia cu aceste substanțe, că în organism sînt acetilate. Această enzimă a fost izolată din extractul hepatic de porumbel.

1. Transamidaze, sing. transamidază. *Chim. biol.*: Enzime, din clasa transferazelor, subgrupa *L*-transglutamazelor și transaspartazelor, cari au calitatea de a cataliza reacțiile de transfer ale grupărilor amidice de pe asparagină, cum și de pe glutamină, pe un cetoacid. Se cunosc asparagin- α -cetoacidtransamidaza și glutamin- α -cetoacidtransamidaza, cari au fost descoperite în țesuturile animale și la bacterii.

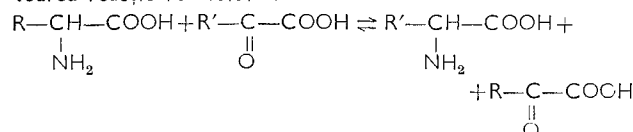
2. Transaminare. *Chim. biol.*: Proces biochimic, care consistă în transferul grupării aminice a unui aminoacid pe un cetoacid, cu formarea unui aminoacid și a unui cetoacid nou, sub acțiunea unor enzime (transaminazele). Reacția e perfect reversibilă și implică următoarele trei etape: condensarea între aminoacid și cetoacid cu formarea unui compus intermediar de tipul bazei Schiff (compusul intermediar I); modificarea tautomeră a acestei baze Schiff prin deplasarea dublei legături, ceea ce conduce la formarea unui alt compus intermediar (compusul II) (aceasta se realizează printr-o reacție de oxidoreducere intermoleculară sau o regrupare prototropă — ionizare intermediară a unui proton — a punții metilenazometinice, reacție care constituie etapa enzimatică în mecanismul transaminării biologice); desfacerea spontană a compusului format în produsele finale, respectiv aminoacidul și cetoacidul nou format:



Mecanismul intim al reacției de transaminare a fost urmărit cu ajutorul izotopilor, respectiv cu deuteriu incorporat în molecula alaninei.

Transaminarea e una dintre reacțiile biologice de importanță fundamentală. Transaminazele participă la sinteza și degradarea aminoacizilor și, în același timp, stabilesc conexiunea dintre metabolismul glucidelor și al proteinelor, prin intermediul cetoacizilor participanți ai ciclului tricarboxilic.

3. Transaminaze, sing. transaminază. *Chim. biol.*: Enzime cari catalizează transferul grupării aminice de pe un α -aminoacid pe un α -cetoacid, cu formarea unui aminoacid nou, după următoarea reacție reversibilă:



Transaminazele fac parte din grupul transferazelor (v.) alături de transfosfataze, transacilaze, transmetilaze și trans-

glicozidaze, cari au o mare importanță în metabolismele intermediare.

Ca în toate tipurile de reacții enzimatică, se formează intermediar un complex; în acest caz se formează un complex enzimă-grupare transferabilă. În procesul de transaminare, aminoacizii dicarboxilici (glutamic și aspartic), au un rol central; acceptorul de grupare amino poate fi un cetoacid oarecare, în principal, acidul piruvic, acidul oxaloacetic sau acidul α -ceto-glutaric. Reacția de transaminare, care în țesutul viu are un caracter enzimatic, poate fi realizată și pe calea unui șir de reacții chimice. Mecanismul intim al reacției de transaminare enzimatică a fost urmărit cu ajutorul izotopilor, și anume cu deuteriu incorporat în molecula alaninei. Experiențele au dovedit că labilizarea și dislocarea γ -hidrogenului, pe de o parte, și transferul grupării aminice NH_2 și a electronului, pe de alta, sînt două stadii distincte și succesive ale catalizei enzimatică. Labilizarea e o funcțiune termostabilă și relativ nespecifică a enzimei, constituind faza premergătoare stadiului de transfer al grupării aminice.

Transaminarea e o reacție biologică de importanță fundamentală. Transaminazele participă la sinteza și degradarea aminoacizilor și, în același timp, stabilesc conexiunea dintre metabolismul glucidelor și al proteinelor, prin intermediul cetoacizilor participanți ai ciclului tricarboxilic (acidul piruvic, oxaloacetic și α -ceto-glutaric).

4. Transanticlinal, pl. transanticlinal. *Geol.*: Anticlinal (v). transversal pe direcția structurii geologice. Sin. Ridicare axială.

5. Transbordare. *Transp.*: Operație de trafic normal, sau ocazională, care consistă în a trece călătorii sau mărfurile dintr-un vehicul în altul.

Transbordările, ca operații curente, se efectuează în traficul combinat, la punctele de schimbare a mijlocului de transport. — În traficul de călători combinat, transbordările se fac, de exemplu, între transportul pe calea ferată și transportul fluvial de călători, între transportul pe calea ferată și transportul rutier sau aerian, etc. — În traficul de mărfuri, transbordările se fac, de exemplu, între două căi ferate cu ecartamente diferite, între transporturi feroviare și rutiere, între transporturi feroviare sau rutiere și transporturi navale, etc.

Transbordările curente se efectuează cu instalații și utilaje speciale, cum sînt: macarale, poduri de transbordare, benzi transportoare, platforme, transpunere (v.) de pe un dispozitiv cu rulare cu un ecartament oarecare pe un altul cu un ecartament diferit (operație folosită la transbordarea vagoanelor pe boghiuri), trecerea vagoanelor de cale ferată pe platforme rualte, cari transportă vagoanele pe șosele, la destinație, conținere pentru mărfuri în pachete sau în baloturi, etc.

Transbordările ocazionale se efectuează la întreruperi de circulație sau la defectări de vehicule, de obicei prin mijloace improvizate, cari stau la dispoziție.

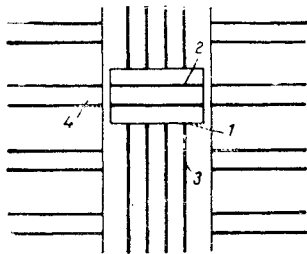
Transbordarea mărfurilor se face în stații specializate, numite *stații de transbordare*, dotate cu linii de ecartament diferit, în formă de pieptene, intercalate astfel încît vagoanele să staționeze față în față, fie direct, fie prin intermediul cheurilor de transbordare, pe cari circulă utilajul folosit la transbordare.

Uneori, liniile celor două căi cu ecartament diferit se montează la niveluri diferite, astfel încît, uneori, operația de transbordare să se efectueze prin gravitație (de ex. la transbordarea lichidelor sau a materialelor granulare, în care caz operația de transbordare se numește *transvazare*).

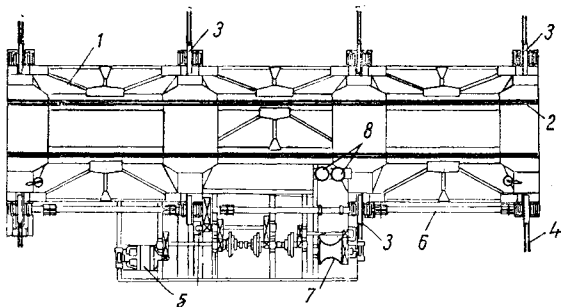
6. Transbordor, pl. transbordoare. **1. Tehn.**: Platformă deplasabilă pe șine, echipată cu linii de cale ferată orientate perpendicular pe direcția sa de deplasare, și care servește la mutarea vehiculelor feroviare de pe o linie pe alta (liniile fiind para-

lele). Transbordorul (v. fig. I și II) e constituit din următoarele părți: scheletul metalic (*platforma*), pe care sînt montate șinele liniei de transport; *echipamentul de rulare*, prin intermediul căruia se deplasează pe linia de rulare (pe șine); *echipamentul de antrenare și de manevră* (mecanic sau electromecanic). Deplasarea transbordoarelor se poate efectua manual sau mecanizat (în general, cu motor electric), viteza de deplasare fiind în ultimul caz de 30...50 m/min. Pentru îmbarcarea pe transbordor, vehiculele sînt trase cu un trolie, acționat în general electric, viteza de manevrare a acestora fiind de 15...20 m/min.

Se deosebesc transbordoare îngropate, semiîngropate și neîngropate. — La *transbordorul îngropat*, linia



I. Schema de instalare a unui transbordor
1) transbordor; 2) linie de transport;
3) linie de rulare; 4) cale terestră de servită de transbordor.



II. Transbordor.

1) barele scheletului transbordorului; 2) linia de transport pentru vehicule pe transbordor; 3) roți de rulare; 4) linia de rulare a transbordorului; 5) motor electric de antrenare; 6) arbore principal de transmisie; 7) trolie de manevră; 8) role pentru ghidarea cablului de manevră.

de rulare e așezată pe fundul unui canal (la adîncimea de circa 50 cm), astfel încît linia sa de transport să fie la același nivel cu celelalte linii de cale supraterane. Acest transbordor e constructiv mai convenabil și permite îmbarcarea comodă a vehiculelor, dar pentru traversarea canalului liniei de rulare sînt necesare poduri (de obicei cu manevrare automată), ceea ce îngreunează circulația în ansamblul ei. — La *transbordorul semiîngropat*, canalul liniei de rulare e mai puțin adînc, dar îmbarcarea vehiculelor e destul de comodă. Adîncimea mică a canalului reclamă folosirea unor rampe simple pentru traversarea lui. — La *transbordorul neîngropat*, linia de rulare e la nivelul solului, astfel încît linia lui de transport e mai sus decît celelalte linii de cale de la sol. Acest transbordor, care nu împiedică restul circulației, reprezintă o construcție grea și costisitoare (în unele cazuri se construiesc transbordoare portale), iar uneori reclamă dispozitive de acces pentru ridicarea vehiculelor pe linia lui de transport.

Transbordoarele, a căror capacitate de încărcare poate atinge 400 t, se folosesc în fabricile constructoare sau în atelierele de reparație a materialului rulant, în depouri sau în alte instalații industriale (de ex. în ateliere de prelucrare a lemnului).

1. ~ *de vagonete*. *Mine*: Transbordor ușor transportabil, folosit în galeriile de mină, în special la înaintările rapide ale galeriilor, pentru a schimba repede vagonetul încărcat cu unul

gol, la mașina de încărcat roca împușcată. — Un tip de transbordor, aplicabil direct pe cale, e constituit din două rame metalice articulate între ele, ale căror șine sînt dispuse perpendicular pe liniile vagonetului și alcătuiesc calea de rulare a unui cărucior cu roți. Fiecare ramă se așază pe cîte o linie, iar vagonetul e urcat pe căruciorul cu roți (cu ajutorul unor plane înclinate) și e transbordat cu căruciorul de pe o linie pe alta.

În galeriile cu o singură cale de rulare se folosesc uneori macarale constituite dintr-un cilindru pneumatic fixat pe un cărucior care rulează pe o grindă de oțel prinsă de stîlpii galeriei, perpendicular pe axa ei. Vagonetul încărcat, care trebuie atașat la sfîrșitul unui convoi, se agață de tija pistonului cilindrului, e ridicat de pe șine și transbordat lateral, ca să permită trecerea unui alt vagonet gol sau manevra unei garnituri de vagonete. Altele se folosesc macarale cari ridică vagonetul la tavan, ca să permită manevra unui alt vagonet sau a unei garnituri de vagonete sub el.

2. **Transbordor**. 2. *Nav.*: Navă care servește la transbordarea călătorilor și a mărfurilor.

3. **Transbordor, bac** ~. *Nav.*: Sin. Ferry-boat (v.).

4. ~, **pod** ~. 1. *Tehn.*, *Transp.*: Platformă suspendată, prin cabluri, de o construcție metalică, și care servește la trecerea călătorilor sau a mărfurilor peste un curs de apă.

5. ~, **pod** ~. 2. *C. f. V.* Pod transbordor 2.

6. **Transcalculare**. *Topog.*: Calculul coordonatelor rectangulare ale punctelor de pe teren, trecînd de la un sistem de axe de coordonate la un alt sistem de axe, cu ajutorul formulelor de transformare cunoscute din Geometria analitică:

$$(1) \begin{cases} X = x_0 + xk \cos \alpha - yk \sin \alpha \\ Y = y_0 + yk \cos \alpha + xk \sin \alpha \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} X = x_0 + xk \cos \alpha + yk \sin \alpha \\ Y = y_0 + yk \cos \alpha - xk \sin \alpha \end{cases}$$

unde X, Y reprezintă valorile noilor coordonate transcalculate; x, y sînt valorile vechilor coordonate ale punctelor corespunzătoare; k e coeficientul de etalonare sau cîtul dintre valoarea lungimii bazei de racordare, calculată din noile coordonate, prin valoarea dedusă din vechile coordonate; α e unghiul de rotire a axelor, obținut prin diferența dintre orientările nouă și veche ale bazei de racordare, iar x_0, y_0 sînt coordonatele originii vechilor axe de coordonate în raport cu noul sistem de axe. Prima pereche de formule (1) se aplică dacă valoarea orientării, dedusă din vechile coordonate, e mai mare decît cea dedusă din noile coordonate, deci cînd rotirea axelor se face în sens contrar mersului ăcelor unui ceasornic (de la est la vest sau de la dreapta la stînga); cea de a doua pereche de formule (2) se aplică pentru cealaltă alternativă (cînd rotirea axelor se face în sensul ăcelor unui ceasornic).

Transcalcularea se face cu ajutorul mașinii de calcul, după un procedeu adaptat naturii transcalculărilor (cadastrale, geodezice, topografice, etc.). Sin. Transformare de coordonate.

7. ~ *cadastrală*. *Cad.*: Transcalculare (v.) a vechilor coordonate locale ale punctelor cadastrale sau ale punctelor lucrărilor agrare în coordonate noi, aparținînd sistemului general al Cadastrului; transcalcularea se efectuează pe baza cunoașterii sau a determinării, la un număr restrîns de puncte (minimum patru), atît a coordonatelor vechi, cît și a celor noi; formulele de transcalculare sînt cele de sub Transcalculare (v.) și se aplică la totalitatea punctelor cari gravitează în jurul punctelor dublu determinate.

8. **Transcendent, număr** ~. *Mat. V.* sub Număr.

9. **Transcendentă, curbă** ~. *Geom. V.* sub Curbă 1.

10. **Transcendentă, ecuație** ~. *Mat. V.* Ecuație transcendentă.

11. **Transcendentă, funcțiune** ~. *Mat. V.* Funcțiune transcendentă.

1. **Transcetolaze, sing. transcetolază.** *Biol.:* Enzime cari catalizează reacția de transfer al unui fragment cetol, de pe o moleculă donor de grupare cetol pe o moleculă acceptor a acestei grupări. Cea mai cunoscută transcetolază e *glicolaldehid-transferaza*. Donorii pot fi ribulozo-5-fosfatul, sedoheptulozo-7-fosfatul, eritruuloza, acidul oxipiruvic; acceptorii pot fi: glicolaldehida-ribozo-5-fosfatul, 3-fosfoglicerolaldehida și glicolaldehida, ca atare; pentru funcțiunea de acceptor e necesară prezența unei grupări aldehidice libere.

Transcetolazele intervin în unele reacții fundamentale, de exemplu în sinteza și degradarea pentozei din molecula acizilor nucleici; în procesul de fotosinteză, pe calea formării intermediare a sedoheptulozo-7-fosfatului. Pentru a se realiza o cataliză optimă, enzima necesită prezența tiaminpirofosfatului, esterul pirofosforic al tiaminei (vitamina B₁), care are rolul de cofactor (nu de coenzimă), și care formează cu restul de glicolaldehidă un compus intermediar (glicolaldehida activă), care labilizează acest rest molecular, făcându-l transferabil pe un acceptor adecvat.

2. **Transconductanță.** *Elt., Telc.:* Sin. Conductanță de transfer (v.). Termenul transconductanță e utilizat de obicei la tuburile electronice ca sinonim pentru pantă (v. Pantă de tub electronic, sub Pantă 5).

3. **Transcristalizare.** *Metg.:* Fenomenul de îmbinare a cristalelor columnare din zona medie de cristalizare primară (v. sub Structură de cristalizare primară, sub Structură metalică), datorită tendinței de creștere laterală a acestora. Cristalele columnare cresc, atât în direcția fluxului termic, în care pierd căldură (deci perpendicular pe suprafețele de răcire, de ex. pereții unei lingotiere), cât și lateral (până când se ating între ele). Datorită tendinței de creștere laterală, după ce cristalele columnare ajung în contact, se formează o zonă foarte compactă, dar fisurabilă, de-a lungul liniilor de contact ale cristalelor, numită *zonă de transcristalizare*. În cazul unei viteze mari de răcire, transcristalizarea poate fi totală, adică poate cuprinde și zona interioară de cristalizare primară a lingoului, care la răcire e constituită din cristale echiaxe.

4. **Transductor, pl. transductoare.** 1. *Telc.:* Dispozitiv care asigură transformarea energiei primite de la un sistem tehnic în energie de o altă formă cedată unui sistem fizic sau tehnic receptor, astfel încât variațiilor unei mărimi caracteristice primului sistem să-i corespundă variații de aceeași formă ale unei mărimi de altă natură caracteristice celui de al doilea sistem.

Spre deosebire de *traductor* (v.), care asigură numai corespondența univocă dintre variațiile celor două categorii de mărimi, adică numai transferul de informație, transductorul asigură atât transmisiunea unui semnal cu o fidelitate cât mai bună, cât și un anumit transfer de putere către sistemul receptor cu randament cât mai mare. Un transductor îndeplinește deci concomitent funcțiunea de traductor și funcțiunea de transformator de energie.

Difuzorul (v.), microfonul (v.), receptorul telefonic (v.) sînt exemple de transductoare electroacustice.

5. **Transductor.** 2. *Elt.:* Dispozitiv constituit din unu sau din mai multe circuite magnetice cu fier, echipate cu înfășurări, prin intermediul cărora se poate comanda variația unei tensiuni sau a unui curent de ieșire prin variația unei tensiuni sau a unui curent de intrare, utilizînd fenomenul de saturație a circuitelor magnetice.

Amplificatoarele magnetice (v. sub Amplificator), bobinele electrice (v.) cu miez de fier saturabil și cel puțin două înfășurări, transfluxoarele (v.) sînt exemple de transductoare. Sin. Transductor magnetic.

6. **Transelectronaze, sing. transelectronază.** *Chim. biol.:* Enzime din clasa oxidoreductazelor, cari catalizează reacțiile de transfer de electroni (nu și de protoni), pe un alt acceptor decît oxigenul moleculelor. Transelectronazele conțin, de obicei, și un metal în structura lor. Se cunosc t r a n s e l e c

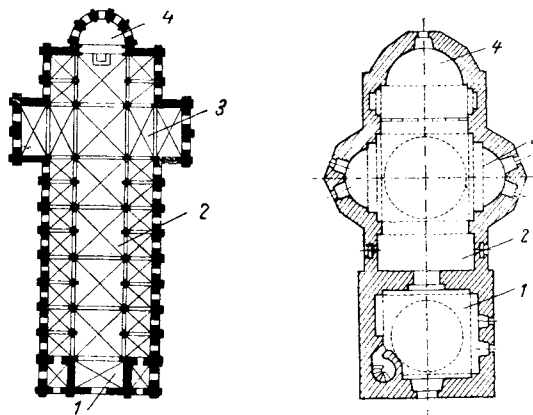
t r o n a z e a n a e r o b e, cari catalizează reacția generală $R + R' + \rightleftharpoons R^+ + R'$ și cari cuprind citocromreductaza, diaforaza și citocromii; cele a e r o b e cuprind: citocromoxidazele, fenoloxidazele și L-ascorbicoxidaza.

Citocromreductazele transmit electronii de pe fosfopiridin-nucleotidele reduse pe citocromul c, stabilind astfel continuitatea catenei de oxidoreducere între fosfopiridin-nucleotide nereduse și citocrom c, deoarece potențialul de oxidoreducere al acestor două sisteme nu permite un transfer direct de electroni.

Diaforazele sînt flavinenzime cari catalizează, ca și citocromreductazele, oxidarea piridinenzimelor, dar nu transmit electronii acestora nici oxigenului și nici citocromilor.

Citocromii sînt catalizatori enzimatici ai oxidărilor celulare, intervenind în aceste reacții prin transport de electroni. Sînt eteroproteide, avînd gruparea prostetică de structură fero-porfirinică, combinată cu proteine specifice. Sînt hemocromogeni, analogi hemoglobinelor (hemine celulare), cari se găsesc în aproape toate țesuturile și celulele apte să consume imediat oxigenul molecular (bacterii, levuri, insecte, celule animale). Se găsesc în proporție cu atât mai mare cu cît capacitatea respiratoare a celulei e mai intensă. Surse bogate de citocromi sînt: drojdia de bere, mușchiul toracic al albinelor și mușchiul cardiac al animalelor. Citocromul c are în constituția sa următorii aminoacizi: histidină, arginină, lizină, cistină, tirozină, triptofan, acid glutamic, acid aspartic, leucină, isoleucină, fenilalanină, alanină, glicocol, valină și oxivalină. Fierul din molecula citocromului c e Fe^{+++} , în cazul formei oxidate, și Fe^{++} , în cazul celei reduse. În procesul oxidărilor celulare, fierul participă datorită calităților sale reversibile de la forma feri- (oxidată), Fe^{+++} , la forma fero-, redusă, Fe^{++} .

7. **Transept, pl. transepturi.** *Arh.:* Încăpere care intersecționează ortogonal o încăpere mai importantă. Transeptul a fost



I. Planul unei biserici cu transept ortogonal, în stil gotic.

1) pronaos; 2) naos; 3) transept; 4) absida altarului.

II. Planul unei biserici cu transept în formă de „sînuri” în stil bizantin.

1) pronaos; 2) naos; 3) transept; 4) absida altarului.

folosit foarte frecvent în arhitectura religioasă creștină, pentru ca planul orizontal al bisericii să aibă secțiunea plană în formă de cruce (v. fig. I). În arhitecturile bizantine și în cele derivate din ea, transeptul capătă, adesea, aspectul unor „sînuri” semicirculare sau semipoligonale (de ex. la majoritatea bisericilor vechi din Țara Românească), (v. fig. II). În bisericile de tip basilical, transeptul lipsește.

8. **Transfer, pl. transferuri.** 1. *Tehn., Elt.:* Procesul de trecere a energiei de la un generator la un receptor. V. și Adaptare, Exponent de transfer, Cuadrupol.

1. **Transfer.** 2. *Ind. petr.:* Conducta prin care se face transportul de material, la instalațiile tubulare, de la ieșirea din cuptor, la coloana sau la vasul următor.

2. **Transfer.** 3. *Silv.:* Artificiu de amenajament, caracteristic metodei afectărilor permanente, care consistă în atribuirea unei parcele, în mod provizoriu, unei alte afectății decât celei din care face parte pe teren, și anume unei afectății care vine în rând de exploatare la o epocă mai potrivită cu vârsta arboretelui respectiv.

3. **Transfer.** 4. *Nav.:* Distanța dintre punctul la un moment dat al unei nave care întoarce și vechiul drum. Se măsoară pe perpendiculara coborâtă din punctul navei pe prelungirea drumului de întoarcere. *Sin.* Deplasare laterală. *V.* și sub Curbă de rotație.

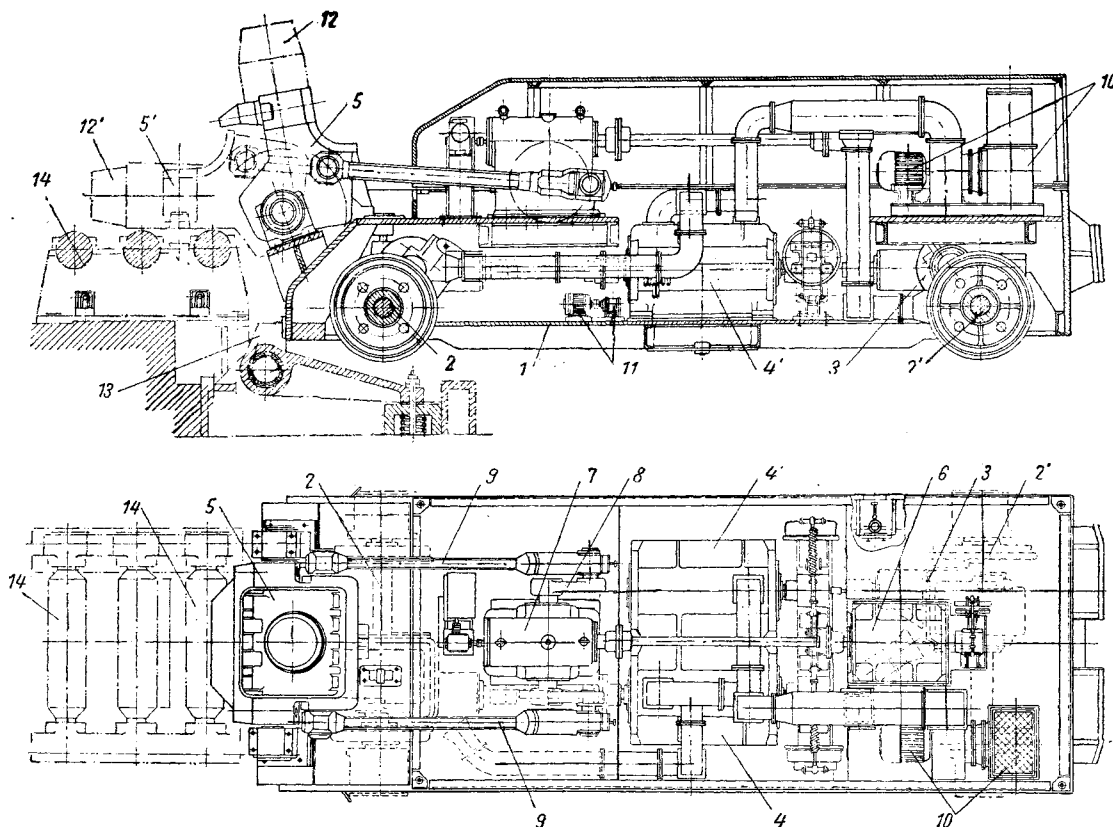
4. **Transfer de căldură.** *Fiz., Termot. V.* Căldură, transfer de ~.

5. **Transferarea ochiurilor.** *Ind. text.:* Operație de trecere a ochiurilor manșetei unui ciorap (tricotată pe altă mașină) de pe dinții unui pieptene circular (numit gherghef) pe acele mașinii circulare automate de tricotat ciorapi.

Transferazele cuprind următoarele subgrupuri: *Transmetilazele (v.); transacilazele*, cari catalizează reacția de transfer a unui rest acil și cuprind: acetilfosfat-CoA-transacetilaza (fosfotransacetilaza), piruvat-CoA-transacetilaza (formotransacetilaza), benzoil-CoA-glicocol-transbenzoilaza (CoA e coenzima A); *transglicozilazele (v.); transfosfatazele (v.); transaminazele (v.); transadenilazele*, cari catalizează reacția de transfer a grupării adenil și cuprind: ATF-nicotinamid-mononucleotidtransadenilaza și ATF-riboflavin-fosfattransadenilaza; *transulfurazele*, cari catalizează reacția de transfer a resturilor cu sulf și cuprind tiosulfat-cianurtransulfuraza; *CoA-transferazele*, cari catalizează reacțiile de transfer a CoA (coenzima A); *transformilazele*, cari catalizează reacțiile de transfer ale grupării formil; *L-transglutamazele* și *transaspartazele*, cari catalizează reacțiile de transfer ale grupărilor glutamil și aspartil.

Transferazele au o mare importanță în metabolismele intermediare.

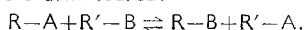
7. **Transfercar, pl. transfercare.** *Ut., Metg.:* Vehicul pentru transportul rapid al lingourilor încălzite de la cuptoarele adânci la calea cu rulouri de alimentare a laminatoarelor degroșoare



1. Transfercar cu cărucior cu autopropulsune, cu motoare electrice.

1) șasiu; 2 și 2') osie montată directoare, respectiv motoare; 3) reductor de turație; 4 și 4') motoare de propulsune; 5 și 5') leagănul basculant al răsturnătorului în poziție de transport, respectiv de depunere pe calea cu rulouri de alimentare a laminorului; 6) motor de acționare a leagănului basculant; 7) reductor de turație; 8 și 9) manivele și biele de acționare a leagănului basculant; 10) grup motor-ventilator pentru ventilarea motoarelor de propulsune; 11) grup motor-pompă de ulei pentru ungere forțată; 12 și 12') lingou în poziție de transport, respectiv de depunere pe calea cu rulouri; 13) tampon opritor la descărcare; 14) rulourile căii de alimentare a laminorului.

6. **Transferaze.** *Chim. biol.:* Grup de enzime cari catalizează reacțiile de transfer ale unui rest molecular de pe un substrat donor pe altul acceptor. Reacția generală catalizată de aceste enzime e următoarea:



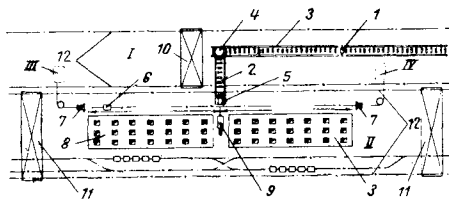
(bluming, slabing, laminor de tablă groasă, etc.) și, de regulă, răsturnarea lingourilor din poziție verticală în poziție orizontală. El trebuie să transporte lingouri grele (până la 30...35 tf), calde (circa 1200...1250°), pe distanțe cari cresc pe măsura creșterii producției laminatoarelor (prin lungirea frontului cup-

toarelor adânci) și într-un ritm care să satisfacă ritmul de laminare. Sin. Transportor de lingouri.

Transferarul de construcție clasică (v. fig. I) e compus dintr-un cărucior cu autopropulsivitate — al cărui electromotor (sau electromotoare) e alimentat prin intermediul unui trolei —, pe care sînt montate un răsturnător de lingouri (v. sub Răsturnător 1), o instalație de ventilare forțată a electromotoarelor (cari altfel s-ar încălzi mult, prin căldura radiată de lingouri) și o instalație de ungere centrală a mecanismelor. Comanda transferarului se face de la distanță, iar accelerarea, frînarea și răsturnarea în cursul unui ciclu sînt automatizate. Acest tip de transferare circulă cu viteza de 4...5 m/s și poate fi utilizat pentru un debit relativ mic de lingouri.

Lingoul cald se ia din cuptorul adînc cu podul rulant cu clește (Tiegler) și se depune în poziție verticală, în leagănul răsturnătorului. Transferarul circulă pe o cale ferată paralelă cu frontul cuptoarelor adînci, aducînd lingoul pînă la calea cu rulouri de alimentare a laminorului, unde e frînat și oprit; apoi cuțcă leagănul, depunînd lingoul pe primele rulouri ale căii cu rulouri de alimentare a cajei de lucru a laminorului. Sin. Răsturnător mobil de lingouri.

Transferarul cu platforme tractate cu cablu poate transporta un număr mai mare de lingouri, corespunzător creșterii produc-

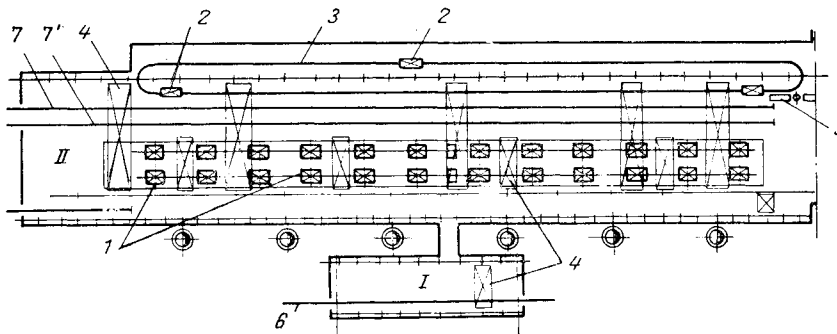


II. Schema de dispoziție a unui laminor de brame cu hala cuptoarelor adînc paralelă cu linia de laminor, cu transferar acționat cu cablu.

I) hala laminorului de brame; II) hala cuptoarelor adînci; III și IV) accesul la cele două subsoluri ale trolurilor de acționare a cablului; 1) căi de lucru; 2 și 3) căi cu rulouri; 4) masă turnantă pentru brame; 5) răsturnător de brame, staționar; 6) transferar acționat cu cablu; 7) opritor; 8) cuptor adînc cu camere (baterie de cuptoare adînci); 9) instalație de împingere a bramelor; 10) pod rulant (simplu); 11) pod rulant cu clește (Tiegler); 12) cale de rulare.

tivității laminoarelor degroșoare. E constituit dintr-o platformă care poate fi tractată în sensuri opuse cu cablu, cu ajutorul a două troluri (v. fig. II); platformele pot fi fără rulouri sau cu rulouri, cari pot fi acționate sau neacționate.

Lingoul e depus pe platformă (de podul rulant cu clește) în poziție orizontală (platforma sau calea cu rulouri suferă șocul datorit culcării lingoului, deci trebuie să fie robustă) și e transportat pînă la calea cu rulouri de alimentare a laminorului, unde un contact comandă alimentarea electromotoarelor rolelor acționate; prin rotire, acestea transportă lingoul pe



III. Instalație de alimentare continuă cu lingouri a laminoarelor, cu transferare rulind pe o cale în buclă, în circuit închis.

I) hala de cocs mărunt pentru cuptoarele adînci; II) hala cuptoarelor adînci; 1) cuptor adînc; 2) transferar automotor; 3) cale de rulare în buclă închisă; 4) pod rulant; 5) calea cu rulouri de alimentare cu lingouri calde a laminorului; 6) linia ferată de alimentare cu cocs mărunt; 7 și 7') linia ferată de sosire a lingourilor.

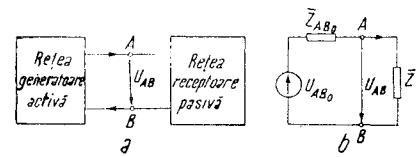
unde un contact comandă alimentarea electromotoarelor rolelor acționate; prin rotire, acestea transportă lingoul pe

calea cu rulouri de alimentare a laminorului; în cazul platformelor fără rulouri sau cu rulouri reacționate, cînd transferarul ajunge alături de calea cu rulouri de alimentare, lingoul e împins pe acesta cu ajutorul unui împingător. —

În laminoriile foarte mari, cari se construiesc în prezent, e necesar un sistem de alimentare continuă cu lingouri a laminoarelor degroșoare, constituit din trei sau din mai multe transferare cu platformă, autopropulsate, cari se deplasează în circuit închis, pe o buclă de cale ferată alungită și dispusă paralel cu frontul cuptoarelor adînci (v. fig. III), astfel încît permanent să existe transferare în cari să se poată încălca lingourile.

1. **Transferină.** Chim. biol.: Proteină conjugată din clasa eteroproteidelor, grupul metalproteidelor, care conține în moleculă 23% fier. Se găsește în ficat, care îndeplinește funcțiunea de a o depozita sub formă de rezervă. Transferina are în organismul animal și o funcțiune enzimatică.

2. **Transferului, teorema ~ maxim de putere.** Elt.: Puterea activă debitată în regim armonic permanent de o rețea activă generatoare pe la două borne ale sale, într-o rețea pasivă receptoare, e maximă dacă impedanța receptoarei (a rețelei pasive) e egală cu conjugata complexă a impedanței primei rețele pasivizate în raport cu bornele de interconexiune (v. fig.).



ilustrarea transferului de putere dintre două rețele.

a) rețelele interconectate; b) schemele lor echivalente obținute pe baza teoremei generatorului echivalent de tensiune.

Dacă \bar{Z}_{AB_0} e impedanța rețelei active pasivizate și \bar{Z} e impedanța receptorului condiția de transfer maxim de putere activă se exprimă prin relația:

$$Z_{AB_0}^* = \bar{Z} \text{ sau } R_{AB_0} - jX_{AB_0} = R + jX,$$

iar expresia puterii active maxime e dată de relația:

$$P_{max} = \frac{U_{AB_0}^2}{4R_{AB_0}},$$

unde U_{AB_0} e tensiunea de mers în gol la bornele de interconexiune a rețelei pasivizate, R_{AB_0} e rezistența echivalentă X_{AB_0}

e reactanța echivalentă a rețelei generatoare pasivizate în raport cu bornele de interconexiune, R și X rezistența echivalentă și reactanța echivalentă în raport cu aceleași borne, ale rețelei pasive receptoare.

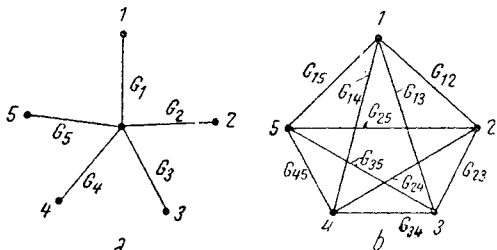
În regim de transfer maxim de putere, randamentul e 0,5 și, de aceea, el nu se poate realiza economic în instalațiile de comunicații

tari; în schimb se utilizează în instalațiile de telecomunicații, unde interesează, în primul rînd, fidelitatea transmisiunii.

Variația sau alegerea impedanței rețelei generatoare astfel, încât puterea activă transferată să fie maximă, se numește adaptare (v.).

Condiția de transfer maxim de putere în rețelele de curent continuu se exprimă la fel ca și în curent alternativ, însă cu referire numai la rezistențe.

1. Transfigurare stea-polygon. *Elt.:* Stabilirea unei rețele electrice în polygon complet, echivalentă cu o rețea în stea



1. Transfigurare stea-polygon. a) stea cu n brațe; b) polygon complet cu n virfuri.

dată, sau invers, condiția de echivalență exprimându-se prin faptul că substituția uneia prin cealaltă să nu modifice regimul rețelelor din exteriorul lor (v. fig. 1).

În general, teorema se referă la transfigurarea unor rețele pasive, putându-se generaliza și pentru rețele active. Transfigurarea de la stea la un polygon complet e totdeauna posibilă, transfigurarea inversă fiind posibilă în general numai pentru triunghi.

În curent continuu, în cazul unei stele cu n brațe de conductanțe G_1, G_2, \dots, G_n , conductanțele polygonului complet obținut prin transfigurare sînt:

$$G_{jm} = \frac{G_j G_m}{\sum_{k=1}^n G_k} \quad (j \neq m, \quad j, m = 1, 2, \dots, n),$$

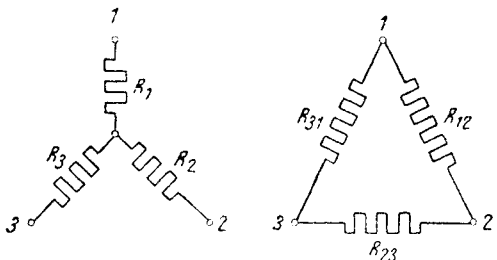
G_{jm} fiind conductanța laturii polygonului între bornele j și m , G_j, G_m, G_k fiind conductanțele stelei corespunzătoare, respectiv, laturilor j, m, k .

Pentru transfigurarea inversă, posibilă numai la triunghi, se obține:

$$R_1 = \frac{R_{12} R_{31}}{R_{12} + R_{23} + R_{31}}; \quad R_2 = \frac{R_{23} R_{12}}{R_{12} + R_{23} + R_{31}};$$

$$R_3 = \frac{R_{31} R_{23}}{R_{12} + R_{23} + R_{31}}$$

R_1, R_2, R_3 fiind rezistențele stelei, R_{12}, R_{23}, R_{31} fiind rezistențele triunghiului (v. fig. 11).



11. Transfigurare stea-triunghi.

Formulele se generalizează și pentru rețelele de curent alternativ cînd între laturi nu există impedanțe mutuale, sub-

stituind conductanțele prin admitanțe și rezistențele prin impedanțe. — O generalizare similară se poate face și cu ajutorul admitanțelor și impedanțelor operaționale.

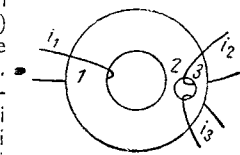
2. Transfilaj, pl. transfilaje. *Nav.:* Sin. Firuiață (v.).

3. Transfluență, pl. transfluente. *Geol., Geogr.:* Trecere a ghețarilor dintr-o vale glaciară în alta prin șeile adînci de pe crestele de separare a văilor, ca urmare a creșterii volumului de gheață. De aici, șeaua joasă pe unde a avut loc o astfel de trecere se numește *șea de transfluență*.

4. Transfluxor, pl. transfluxoare. *Elt.:* Dispozitiv de memorie și comutație cu miez feromagnetic multiplu conex, din material cu ciclu de istererezis dreptunghiular, și cu trei sau mai multe înfășurări. Spre deosebire de miezurile magnetice simple, inelare, miezul transfluxorului are două sau mai multe goluri de dimensiuni diferite și permite realizarea unui număr mai mare de căi — fără întrefier — pentru fluxul magnetic, asigurînd astfel posibilități sporite pentru realizarea dispozitivelor de memorie și comutație.

Cel mai simplu transfluxor cu două goluri (v. fig.) cuprinde trei căi (1, 2, 3) de trecere a fluxului (alese astfel încît secțiunea căii 1 să fie egală sau puțin mai mare decît secțiunea căilor 2 și 3) și trei înfășurări: i_1 , de blocare sau de deblocare, i_2 de intrare și i_3 de ieșire.

În lipsa unui curent electric în înfășurarea i_1 , înfășurările i_2 și i_3 pot fi considerate primarul și secundarul unui transformator, în cazul trecerii unui curent alternativ prin înfășurarea i_2 . Înfășurarea i_1 , la rîndul ei, cînd e parcursă de un curent continuu, de anumită mărime și sens, poate provoca blocarea transfluxorului, prin saturarea căii 3 de flux, și nu permite să se obțină, la bornele înfășurării i_3 , un semnal de ieșire, cînd la bornele lui i_2 se aplică un semnal corespunzător.



Transfluxor cu două goluri.

5. Transfocator, pl. transfocatoare. *Cinem.:* Obiectiv cu distanță focală variabilă continuu. E alcătuit dintr-un grup de lentile fixe și un grup de lentile mobile cari își schimbă poziția relativă față de lentilele fixe, permițînd formarea clară a imaginii în planul peliculei.

Prin modificarea distanței focale cu ajutorul transfocatorului se obține un efect de apropiere sau de depărtare de subiect (schimbarea dimensiunilor subiectului în cadrul) asemănător cu efectul obținut prin travling, însă inferior din punctul de vedere artistic acestuia, datorită faptului că perspectiva nu se schimbă. Transfocatorul prezintă însă avantajul că permite schimbări rapide de dimensiuni.

6. Transformare, pl. transformări. 1. *Mat.:* Corespondență între două mulțimi A și B , astfel că unui element a , aparținînd mulțimii A îi corespunde un element b , aparținînd mulțimii B , adică $a \rightarrow b$.

- 7. \sim **afină.** *Mat.* V. sub Afinitate 1.
- 8. \sim **canonică.** *Mat., Mec.* V. sub Canonice, variabile \sim .
- 9. \sim **birătionaiă.** *Mat.* V. sub Transformare rațională.
- 10. \sim **conformă.** *Geom.:* Corespondență biunivocă între punctele a două suprafețe S și S' în spațiul euclidian tridimensional, care păstrează unghiurile.

Dacă ds și ds' sînt elementele de arc corespondente pe cele două suprafețe, deci $ds^2 = Edu^2 + 2Fdvdu + Gdv^2$ și $ds'^2 = E'du'^2 + 2F'du'dv' + G'dv'^2$, u, v, u', v' fiind coordonate curbilinii pe S, S' condițiile necesare și suficiente de conservare a unghiurilor sînt

$$\frac{E}{E'} = \frac{F}{F'} = \frac{G}{G'} = \lambda(u, v),$$

λ fiind o funcțiune determinată. Acestea pot fi înlocuite prin relația unică $ds'^2 = \lambda ds^2$, care exprimă faptul că raportul

elementelor de arc corespondente tind către o limită independentă de diferențialele du , dv , când acestea tind către zero.

În cazul $\lambda=1$, transformarea păstrează atât unghiurile, cât și lungimile, și se numește *transformare isometrică* sau *aplicabilitate* ((v)).

Problema determinării tuturor transformărilor între punctele a două suprafețe, cari să păstreze unghiurile, se reduce la determinarea a două funcțiuni $\bar{u}=\bar{u}(u, v)$, $\bar{v}=\bar{v}(u, v)$, astfel încât să existe identitatea:

$$\bar{E}d\bar{u}^2 + 2\bar{F}d\bar{u}d\bar{v} + \bar{G}d\bar{v}^2 = \lambda^2 (Edu^2 + 2Fdu dv + Gdv^2),$$

unde λ e o funcțiune nedeterminată de u, v . Din teoria ecuațiilor diferențiale rezultă că problema admite o infinitate de soluții.

Astfel, pentru ca o corespondență între punctele a două plane, definită de formulele:

$$X=P(x, y) \quad Y=Q(x, y),$$

în cari (x, y) și (X, Y) sînt coordonate cartesiene ortogonale, să păstreze unghiurile, e necesar și suficient ca

$$dX^2 + dY^2 = \lambda^2(x, y) (dx^2 + dy^2),$$

funcțiunea $\lambda(x, y)$ fiind oarecare. Se găsește că funcțiunile P și Q trebuie să satisfacă condițiile lui Cauchy:

$$\frac{\partial P}{\partial x} = \frac{\partial Q}{\partial y}, \quad \frac{\partial P}{\partial y} = -\frac{\partial Q}{\partial x}$$

și alte două, cari se obțin din acestea, schimbînd pe Q în $-Q$.

Transformările, în număr infinit, cari se obțin astfel, numite și *transformări conforme ale planului*, sînt strîns legate de studiul funcțiunilor de o variabilă complexă. În adevăr, orice funcțiune $f(z)$ de variabilă complexă $Z=x+iy$, olomoră într-un domeniu D , definește o transformare conformă, în toate punctele lui D în cari derivata $f'(z)$ e diferită de zero.

Admițînd că funcțiunile P și Q de mai înainte sînt și continue, condițiile lui Cauchy arată că transformarea conformă plană e definită de o funcțiune olomoră $f(z)=P(x, y)+iQ(x, y)$ sau de o funcțiune olomoră urmată de o simetrie în raport cu axa reală.

Următoarea teoremă, enunțată de Riemann, are un rol fundamental în teoria transformărilor conforme: Fiind dat, în planul complex z , un domeniu simplu conex D și în planul complex Z , un cerc C , există o funcțiune olomoră $Z=f(z)$, care stabilește o corespondență biunivocă între punctele din interiorul lui D și cele ale cercului C .

Transformarea conformă a domeniului D pe cercul $|z|=1$ din planul XOY se numește *transformare Cioti*.

Transformările conforme au un rol important în special în Mecanica fluidelor, în Electrostatică și în Magnetism.

Din condițiile $E=\lambda E'$, $F=\lambda F'$, $G=\lambda G'$ rezultă în special că sistemele u, v isoterme pe suprafața S (cînd adică $E=G$, $F=0$), se transformă în sisteme isoterme pe S' (v . Rețele isotherme conjugate, sub Rețea conjugată). Presupunînd că S și S' sînt raportate la sistemele isoterme de coordonate curbilini (u, v) și (u_1, v_1) , elementele lor de arc sînt:

$$ds^2 = \lambda(u, v) (du^2 + dv^2), \quad ds'^2 = \lambda'(u_1, v_1) (du_1^2 + dv_1^2).$$

Orice transformare conformă între S și S' se obține dacă se ia $u_1+iv_1=f(u+iv)$, unde f e o funcțiune analitică arbitrară, deoarece de aici se deduce $u_1=u_1(u, v)$, $v_1=v_1(u, v)$, și condițiile lui Cauchy sînt satisfăcute. Această transformare arată că pe S sistemul isotherm (u, v) se transformă în sistemul isotherm (u_1, v_1) , care corespunde sistemului (u_1, v_1) de pe S' . — Problema reprezentării conforme a unei suprafețe S pe o alta S' se reduce deci la cunoașterea unui sistem isotherm pe

prima suprafață și a unui sistem similar pe cea de a doua. — Transformarea conformă a suprafețelor de rotație pe un plan prezintă o importanță deosebită în problema hărților. Pentru o suprafață de rotație S , avînd ecuațiile parametrice:

$$x=f(u) \cos v, \quad y=f(u) \sin v, \quad z=g(u),$$

f și g fiind funcțiuni oarecari, elementul de arc se poate pune sub forma isothermă:

$$ds^2 = \lambda^2(u) (du_1^2 + dv_1^2),$$

prin schimbarea de parametri:

$$du_1 = \pm \frac{1}{f} (f'^2 + g'^2)^{1/2} du, \quad dv_1 = dv.$$

Transformarea definită de aceste relații, $u_1=u_1(u)$, $v_1=v$, schimbă între ele curbele $u=\text{const.}$, adică paralele suprafeței S , și lasă meridianele neschimbate.

Reprezentarea conformă a suprafeței S pe plan se obține luînd $u_1+iv_1=F(x+iy)$ ($i=\sqrt{-1}$), F fiind o funcțiune analitică arbitrară, iar x, y , coordonatele cartesiene ortogonale în plan. Luînd $u_1=x$, $v_1=y$ sau $u_1=\log \rho$, $v_1=\vartheta$ cu $\rho=(x^2+y^2)^{1/2}$, $\vartheta=\text{arc tg } \frac{y}{x}$ corespondența de mai sus și $u_1+iv_1=F(\log \rho \pm i\vartheta)$

reprezintă conform suprafața de rotație pe plan, dacă F e o funcțiune analitică. În primul caz, paralelele $u_1=\text{const.}$ se transformă în dreptele $x=\text{const.}$, iar meridianele $v_1=\text{const.}$, în dreptele $y=\text{const.}$, cari formează un sistem isotherm în plan. În al doilea caz, paralelele $u_1=\text{const.}$ se transformă în cercuri concentrice, $\log \rho=\text{const.}$, iar meridianele $v_1=\text{const.}$, în drepte trecînd prin origine: $\vartheta=\text{const.}$, formînd, de asemenea, un sistem isotherm. O dreaptă oarecare din plan intersectează, în primă reprezentare ($u_1=x$, $v_1=y$), dreptele $y=\text{const.}$ sub același unghi și are drept imagine pe suprafața de rotație S o curbă care intersectează meridianele sub un unghi constant, numită *loxodromă* (v . Loxodromă).

În cazul particular în care suprafața S e o sferă sau un elipsoid de rotație, problema reprezentării conforme pe un plan servește la construirea hărților globului pămîntesc, cari păstrează unghiurile și transformă porțiunile mici, de pe glob, în figuri asemenea, în plan. Notînd cu u latitudinea și cu v longitudinea, ecuațiile parametrice ale sferei sînt:

$$x = \sin u \cos v, \quad y = \sin u \sin v, \quad z = \cos u.$$

Transformarea $u_1=u_1(u)$, $v_1=v$ e dată, în acest caz, de formulele:

$$u_1 = \ln \text{tg } \frac{u}{2}, \quad v_1 = v \text{ sau } u_1 = \ln \cotg \frac{u}{2}, \quad v_1 = v.$$

Luînd $x = \ln \text{tg } \frac{u}{2}$, $y = v$ în planul xOy , meridianele sferei se transformă în drepte paralele cu axa Ox , iar paralelele, în drepte paralele cu axa Oy . Cum pentru $u=0$, $x \rightarrow \infty$, polul sferei se reprezintă în plan la infinit. Pentru $u = \frac{\pi}{2}$, $x=0$, dreptele din plan, corespunzînd paralelelor, se depărtează din ce în ce între ele. Raportul de asemănare, într-un punct, e $\sin u$. Harta care se obține în modul acesta se numește *hartă Mercator*. În planul hărții, loxodromele sferei se transformă în linii drepte.

Pentru cazul al doilea, considerînd în plan sistemul isothermic (ρ, ϑ) al coordonatelor polare și punînd $\rho = \cotg \frac{u}{2}$, $\vartheta = v$, în această corespondență, meridianele sferei se transformă în drepte cari trec prin origine în plan, iar paralelele, în cercuri concentrice cu centrele în O . Reprezentarea se obține proiectînd, din polul P al ecuatorului sferei, pe planul ecuatorului (luat

ca plan xOy), toate punctele sferei, afară de polul P ; ea se numește *proiecție stereografică polară* (v. și *Proiecție stereografică*, sub *Proiecție cristalografică*).

Se numește *transformare Jukovski* un caz particular de transformare conformă, definită prin:

$$z = Z + \frac{R^2}{\bar{Z}}$$

care face să corespundă exteriorul cercului $|Z| \geq R$ cu planul xOy avînd tăietura $(-2R, 2R)$ pe axa Ox . Pentru $\rho \geq R, 0 < \theta_0 < \frac{\pi}{2}$,

imaginea punctelor unei semidrepte $\theta = \theta_0$ e un arc de iperbolă situat în primul cadran, iar pentru $0 < \rho \leq R$, un arc din cadranul al patrulea. Interiorul cercului $|Z| = R$ corespunde și el planului xOy cu aceeași tăietură pe axa Ox . Circumferența cercului are ca imagine această tăietură.

Scriind transformarea sub forma:

$$\frac{Z-2R}{Z+2R} = \left(\frac{Z-R}{Z+R}\right)^2,$$

se observă că un cerc care trece prin punctul $Z=R$ se transformă în două curbe C_1, C_2 cari trec prin $z=2R$, astfel că unghiul lui C_1 cu C_2 e dublat. Aceeași relație există pentru $Z=-R$.

Transformarea Jukovski are un rol deosebit în teoria profilurilor aripilor de avion.

Se numește *transformare circulară* o transformare biunivocă între punctele planelor complexe z și Z , definită prin relația: $Z = \frac{az+b}{cz+d}$, a, b, c , și d fiind constante cu determinant $ad-bc \neq 0$, și care păstrează mărimea și sensul unghiurilor a două curbe, cum și raporturile anarmonice. O astfel de transformare transformă cercurile în cercuri. O transformare circulară e o transformare conformă în afara punctelor $z = -\frac{d}{c}$ și $z = \infty$.

O transformare circulară în care a, b, c, d sînt reali se numește *transformare fuchsiană*.
Noînd cu α, β punctele duble distincte ale transformării circulare, ea se poate pune sub forma:

$$\frac{Z-\alpha}{Z-\beta} = k \frac{Z-\alpha}{Z-\beta}$$

O transformare circulară e *iperbolică*, dacă k e real; transformarea e *eliptică*, dacă k e complex și $|k|=1$ și *loxodromică*, dacă k e complex și $|k| \neq 1$. Cînd punctele duble sînt confundate, transformarea e *parabolică* și are forma canonică

$$\frac{1}{Z-\alpha} = \frac{1}{z-\alpha} + h,$$

h fiind o constantă determinată.

1. ~ **corelativă**. *Geom.*: Sin. Corelație (v. Corelație 2).
2. ~ **de conexiune**. *Clc. t. V.* sub Conexiune 3.
3. ~ **de conexiune proiectivă**. *Clc. t. V.* sub Conexiune 3.
4. ~ **de contact**. *Mat.*: Transformare, într-o varietate $X_{2n}(x^1, \dots, x^n; p_1, p_2, \dots, p_n)$, definită de relații de forma:

$$(1) \quad \begin{cases} x'^i = \varphi^i(x^1, \dots, x^n; p_1, \dots, p_n) \\ p'_i = \psi_i(x^1, \dots, x^n; p_1, \dots, p_n) \end{cases}$$

variabilele x^i, p_i și variabilele transformate x'^i, p'_i verificînd relația:

$$2) \quad \sum_{i=1}^n p'_i dx'^i = \sum_{h=1}^n p_h dx^h, \quad \sum_{i=1}^n p'_i dx'^i = 0.$$

care mai poate fi scrisă sub forma:

$$(2') \quad \sum_{h=1}^n \psi_h \left(\sum_{i=1}^n \frac{\partial \varphi^h}{\partial x^i} dx^i + \sum_{i=1}^n \frac{\partial \varphi^h}{\partial p_i} dp_i \right) = \sum_{k=1}^n p_k dx^k.$$

Din (2) rezultă că funcțiunile p_i de x^i sînt componente ale unui vector covariant. O astfel de transformare de contact se numește *omogenă*. Figura formată de un punct $M(x^i)$ și de un vector covariant $p(p_i)$ asociat se numește *element de contact*.

Din (2') rezultă că pentru ca un sistem de relații de forma (1) să definească o transformare de contact omogenă e necesar și suficient ca funcțiunile transformatoare să verifice condițiile:

$$(3) \quad \begin{cases} \sum_{h=1}^n \psi_h \frac{\partial \varphi^h}{\partial x^i} = p_i \\ \sum_{h=1}^n \psi_h \frac{\partial \varphi^h}{\partial p_i} = 0 \end{cases}$$

deci rangul μ al matricei $\left\| \frac{\partial \varphi^h}{\partial p_i} \right\|$ trebuie să fie mai mic decît n .

Dacă $\mu=0$, ecuațiile (1) devin:

$$(4) \quad \begin{cases} x'^i = \varphi^i(x^1, \dots, x^n) \\ p'_i = \psi_i(x^1, \dots, x^n; p_1, \dots, p_n). \end{cases}$$

În cazul $\mu=n-r$, prin eliminarea argumentelor p_i din primele n ecuații (1) rezultă r ecuații independente:

$$(5) \quad F_\alpha(x^1, \dots, x^n; x^1, \dots, x^n) = 0 \quad (\alpha=1, \dots, r).$$

Rangul matricei $\left\| \frac{\partial F_\alpha}{\partial x^i} \right\|$ trebuie să fie egal cu r .

O condiție necesară și suficientă ca un sistem de funcțiuni φ^i să determine o transformare de contact omogenă (1) pentru care funcțiunile ψ_i să fie determinate în mod univoc e ca funcțiunile φ^i să fie omogene și de gradul zero în raport cu p_i , jacobianul funcțiunilor φ^i în raport cu x^i să fie de rangul n și ca să fie îndeplinite condițiile

$$(6) \quad (\varphi^h, \varphi^k) = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial \varphi^h}{\partial p_i} \cdot \frac{\partial \varphi^k}{\partial x^i} - \frac{\partial \varphi^h}{\partial x^i} \cdot \frac{\partial \varphi^k}{\partial p_i} \right) = 0.$$

Din (5) rezultă că un punct arbitrar $M_0(x_0^i)$ e transformat, în baza ecuațiilor (5), într-o mulțime infinită de puncte $M'(x'^i)$ care aparține unei varietăți cu $n-r$ dimensiuni Σ'_{n-r} definită de ecuațiile (5) în care argumentele x^i au valorile constante date x_0^i . Reciproc, un punct $M_0(x_0^i)$ e transformatul tuturor punctelor unei varietăți Σ_{n-r} definită de sistemul (5) în care argumentele x'^i au valorile constante date x_0^i .

Un sistem de valori p_i asociat unui punct $M(x^i)$ determină în acest punct un vector covariant p , iar unui element de contact (M, p) îi corespunde un punct univoc în Σ'_{n-r} determinat de primele n relații (1). Celelalte n relații (1) determină componentele unui vector covariant p' care e normal la varietatea Σ_{n-r} în sensul că produsul scalar dintre vectorul p' și orice vector contravariant dx'^i tangent la Σ'_{n-r} e nul:

Varietatea Σ'_{n-1} , definită de sistemul (5), se numește *varietatea fundamentală* asociată punctului considerat $M_0(x_0^i)$ de transformare (1).

Două varietăți X_p și X_q din $X_n(p \geq q)$ cari au un punct comun M se numesc *tangente* în acest punct dacă orice vector covariant normal în M la V_p e normal în M și la varietatea V_q .

Într-un punct $M(x^i)$ al unei hipersuprafețe

$$(7) \quad f(x^1, \dots, x^n) = 0$$

există un vector covariant normal:

$$p_i = \frac{\partial f}{\partial x^i},$$

numit *gradientul* funcțiunii $f(x)$ în punctul considerat. Sistemul:

$$\left(M, \frac{\partial f}{\partial x^i} \right)$$

e un element de contact al hipersuprafeței (7).

Orice transformare de contact omogenă admite o inversă care e o transformare de contact omogenă. Mulțimea transformărilor de contact omogene în $2n$ argumente x^i, p_i formează un grup continuu infinit.

Funcțiunile transformatoare din relațiile (1), cum și funcțiunile transformatoare din relațiile asemănătoare relative la transformarea inversă verifică relațiile:

$$(8) \quad \{x^i, x^h\} = 0, \quad \{p'_i, p'_h\} = 0, \quad \{p'_h, x'^i\} = \delta^i_h$$

$$(9) \quad \{x^i, x^h\} = 0, \quad \{p_i, p_h\} = 0, \quad \{p_h, x^i\} = \delta^i_h,$$

unde

$$\delta^i_h = \begin{cases} 0 & (i \neq h) \\ 1 & (i = h) \end{cases}$$

și

$$(10) \quad \begin{cases} \{x'^i, x'^h\} = \sum_{k=1}^n \left(\frac{\partial p_k}{\partial x'^i} \cdot \frac{\partial x^k}{\partial x'^h} - \frac{\partial p_k}{\partial x'^h} \cdot \frac{\partial x^k}{\partial x'^i} \right) \\ \{p'_i, p'_h\} = \sum_{k=1}^n \left(\frac{\partial p_k}{\partial p'^i} \cdot \frac{\partial x^k}{\partial p'^h} - \frac{\partial p_k}{\partial p'^h} \cdot \frac{\partial x^k}{\partial p'^i} \right) \\ \{p'_h, x'^i\} = \sum_{k=1}^n \left(\frac{\partial p_k}{\partial p'_i} \cdot \frac{\partial x^k}{\partial x'^h} - \frac{\partial p_k}{\partial p'_h} \cdot \frac{\partial x^k}{\partial x'^i} \right) \end{cases}$$

Simbolurile din relațiile (9), numite *parentezele lui Poisson*, au semnificația dată de relația:

$$(11) \quad (u, v) = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial u}{\partial p_i} \cdot \frac{\partial v}{\partial x^i} - \frac{\partial u}{\partial x^i} \cdot \frac{\partial v}{\partial p_i} \right)$$

u, v fiind funcțiuni de x^i, p_i .

Trei funcțiuni, u, v, w de aceste argumente verifică relația:

$$(12) \quad ((u, v)w) + ((v, w)u) + ((w, u)v) = 0$$

numită *identitatea lui Jacobi*.

Parenteza lui Poisson e invariantă în raport cu o transformare de contact omogenă, adică dacă x^i, p_i sînt transformate prin relațiile (1) și funcțiunile u, v devin u', v' , există relația:

$$(u', v') = (u, v).$$

Orice transformare de contact omogenă infinitezimală e definită de ecuații de forma

$$(13) \quad x'^i = x^i + \frac{\partial C}{\partial p_i} \delta t, \quad p'^i = p_i - \frac{\partial C}{\partial x^i} \delta t,$$

unde C e o funcțiune de x^i, p_i , omogenă și de gradul întâi în raport cu p_i , numită *funcțiunea caracteristică* a transformării. Orice funcțiune $C(x|p)$ de această natură determină o transformare de contact omogenă infinitezimală.

Cel mai general grup G_1 cu un parametru de transformări de contact omogene e dat de soluțiile sistemului diferențial:

$$(14) \quad \frac{dx^i}{dt} = \frac{\partial C}{\partial p_i}, \quad \frac{dp_i}{dt} = - \frac{\partial C}{\partial x^i},$$

unde C e o funcțiune arbitrară, analitică în raport cu x^i și p_i , omogenă și de gradul întâi în raport cu p_i .

O transformare de contact omogenă transformă un grup G_1 de transformări de contact omogene într-un alt grup G'_1 de transformări de contact omogene.

O transformare definită de relații de forma:

$$(15) \quad \begin{cases} x'^i = \varphi^i(x^1, \dots, x^n; p_2, \dots, p_n) \\ p'_i = \psi_i(x^1, \dots, x^n; p_2, \dots, p_n) \end{cases} \quad (i=1, \dots, n)$$

care verifică relația:

$$(16) \quad \sum_{i=1}^n p'_i dx'^i = -dx_1 + \sum_{\alpha=2}^n p_\alpha dx^\alpha$$

se numește *transformare de contact neomogenă*. Din (16) rezultă că funcțiunile transformatoare trebuie să verifice relațiile:

$$(17) \quad \begin{cases} \Sigma \psi_h \frac{\partial \varphi^h}{\partial x^1} = -1, & \Sigma \psi_h \frac{\partial \varphi^h}{\partial x^\alpha} = p_\alpha \\ \Sigma \psi_h \frac{\partial \varphi^h}{\partial p_\alpha} = 0 & (h=1, \dots, n) \\ & (\alpha=2, \dots, n). \end{cases}$$

O condiție necesară și suficientă ca un sistem de funcțiuni φ^i de $x^1, \dots, x^n, p_2, \dots, p_n$ să determine o transformare de contact neomogenă în care variabila x^1 să aibă o situație excepțională e ca jacobianul funcțiunilor φ^i în raport cu x^i să fie de rangul n și ca funcțiunile φ^i să verifice relațiile:

$$(18) \quad [\varphi^h, \varphi^k] \equiv \sum_{\alpha=2}^n \left\{ \frac{\partial \varphi^h}{\partial p_\alpha} \left(\frac{\partial \varphi^k}{\partial x^\alpha} + p_\alpha \frac{\partial \varphi^k}{\partial x^1} \right) - \frac{\partial \varphi^k}{\partial p_\alpha} \left(\frac{\partial \varphi^h}{\partial x^\alpha} + p_\alpha \frac{\partial \varphi^h}{\partial x^1} \right) \right\} = 0.$$

În acest caz, funcțiunile transformatoare ψ_h sînt determinate în mod univoc.

Cea mai generală transformare de contact neomogenă infinitezimală e definită de ecuații de forma:

$$(19) \quad \begin{cases} \delta x^1 = \sum_{\alpha=2}^n \left(p_\alpha \frac{\partial W}{\partial p_\alpha} - W \right) \delta t \\ \delta x^\alpha = \frac{\partial W}{\partial p_\alpha} \delta t, \quad \delta p_i = - \frac{\partial W}{\partial x^i} \delta t, \end{cases}$$

unde W e o funcțiune arbitrară de $x^1, \dots, x^n, p_2, \dots, p_n$.

Transformările de contact sînt folosite în teoria geodezicelor unei varietăți riemanniene și în teoria sistemelor dinamice conservative.

Transformarea de contact plană, care face să corespundă unui punct (x, y) al unei curbe C , punctul de coordonate

$$X = y', \quad Y = xy' - y,$$

y' fiind derivata lui y în raport cu x , se numește *transformare Legendre*. Deoarece $Y'=x$, se deduc formulele inverse

$$x=Y', \quad y=XY'-Y, \quad y'=X,$$

cari arată că transformarea e de contact și reciprocă.

În spațiu, transformarea Legendre face ca unui punct $M(x, y, z)$ al unei suprafețe $z=z(x, y)$ să-i corespundă punctul $\bar{M}(X, Y, Z)$ prin formulele

$$X=p, \quad Y=q, \quad Z=p\alpha+q\beta-z,$$

p și q fiind derivatele de primul ordin al funcțiunii $Z(x, y)$.

Dacă $Z=Z(X, Y)$ e ecuația suprafeței descrise de punctul \bar{M} , iar P, Q sînt derivatele parțiale prime ale lui $Z(X, Y)$, se găsește că $P=x, Q=y$, iar formulele inverse sînt:

$$x=P, \quad y=Q, \quad z=P\alpha+Q\beta-Z, \quad p=X, \quad q=Y;$$

deci transformarea e de contact și reciprocă.

De asemenea, derivatele r, s, t de ordinul al doilea ale lui $Z(x, y)$ se exprimă în funcțiune de R, S, T prin formule reciproce, ca și cele precedente.

Transformarea de contact în spațiu euclidian, dată de formulele

$$X=x, \quad Y=q, \quad Z=qy-z$$

(cu aceleași notații ca la transformarea Legendre, v. mai sus) se numește *transformare Ampère*. Se găsește, în primul rînd, că $P=-p, Q=y$, și apoi se obțin

$$x=X, \quad y=Y, \quad z=QY-Z, \quad p=-P, \quad q=Y$$

ca formule inverse. Ea e deci o transformare de contact și reciprocă.

1. ~ **echivalentă. Geom.**: Corespondență între două suprafețe S, S' din spațiul euclidian cu trei dimensiuni, care păstrează ariile.

Suprafețele S, S' fiind raportate la același sistem de parametri u, v , care dă corespondența, iar E, F, G, E', F', G' , fiind coeficienții primelor lor forme fundamentale, condiția de echivalență e $EG-F^2=E'G'-F'^2$.

În punctele corespondente ale lui S și S' , produsul modulelor principale de dilatație lineară e egal cu unitatea.

Transformările echivalente au un rol important în problema determinării hărții unei suprafețe S , pe un plan, cu condiția ca ariilor porțiunilor de suprafață de pe S să le corespundă în plan arii proporționale.

Notînd cu $\bar{r}=\bar{r}(u, v)$ ecuația vectorială a suprafeței S și cu $\bar{r}_1=\bar{r}_1(u, v)$ ecuația vectorială a planului Π raportat la sistemul de coordonate curbilini u, v (originea reperului cartesian fiind luată în planul Π), corespondențele precedente sînt date de ecuația cu derivate parțiale:

$$\frac{\partial x_1}{\partial u} \frac{\partial y_1}{\partial v} - \frac{\partial x_1}{\partial v} \frac{\partial y_1}{\partial u} = f(u, v),$$

în care x_1, y_1 sînt coordonatele cartesiene în Π , iar $f = \pm k\sqrt{EG-F^2}$ cu factorul k constant.

2. ~ **Galilei. Fiz.** V. Galilei, transformare ~.

3. ~ **geometrică. Mat.**: Corespondență univocă într-o varietate numerică X_n cu n dimensiuni conform căreia unui

punct $M(x^1, x^2, \dots, x^n)$ care aparține unui domeniu $D \subseteq X_n$ îi corespunde un punct determinat $M'(x'^1, x'^2, \dots, x'^n)$ din același domeniu D .

O transformare T se exprimă analitic prin relații de forma:

$$(1) \quad (T): \quad x'^i = f^i(x^1, \dots, x^n) \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

sau prin relația simbolică:

$$(2) \quad (x') = (x)T.$$

Dacă corespondența care definește o transformare T e biunivocă, există o transformare, notată T^{-1} , care transformă punctele M' în punctele M :

$$(3) \quad (x) = (x')T^{-1}$$

și care se numește *inversa* transformării T . Ecuațiile ei se deduc prin rezolvarea relațiilor (1), ceea ce presupune faptul că jacobianul:

$$\frac{D(f^1, \dots, f^n)}{D(x^1, \dots, x^n)}$$

nu e identic nul în D .

Aplicînd succesiv două transformări T_1, T_2 :

$$(x') = (x)T_1, \quad (x'') = (x')T_2$$

transformarea T , care realizează corespondența între punctele $M(x^i)$ și $M''(x''^i)$

$$(x'') = (x)T$$

se numește *produsul* transformărilor T_1, T_2 , notîndu-se

$$T = T_1T_2.$$

Două transformări T_1, T_2 se numesc *permutabile*, dacă produsul lor e independent de ordinea în care se operează cu compunerea lor:

$$T_1T_2 = T_2T_1$$

Fiind dat un număr finit de transformări: T_1, T_2, \dots, T_n produsul lor, T e definit prin relația de recurență:

$$(5) \quad (x) \quad T_1T_2 \dots T_p = \{(x)T_1T_2 \dots T_{p-1}\}T_p \quad (p=2, \dots, n),$$

notîndu-se

$$T = T_1T_2 \dots T_n.$$

Produsul astfel definit e asociativ:

$$(6) \quad (T_1T_2)T_3 = T_1(T_2T_3).$$

Transformarea inversă a unui produs de transformări e dată de relația:

$$(7) \quad (T_1T_2 \dots T_n)^{-1} = T_n^{-1}T_{n-1}^{-1} \dots T_2^{-1}T_1^{-1}.$$

Transformarea identică transformă fiecare punct $M \in D$ în el însuși. Ea se notează cu simbolul T_0 și verifică relațiile:

$$(7') \quad \begin{aligned} T_0T &= TT_0 = T \\ TT^{-1} &= T^{-1}T = T_0. \end{aligned}$$

Dacă atît variabilele x^i cît și variabilele transformate x'^i sînt supuse unei aceeași transformări S :

$$(8) \quad (y) = (x)S, \quad (y') = (x')S$$

există relația:

$$(9) \quad (y') = (y)S^{-1}TS.$$

Transformarea:

$$S^{-1}TS$$

se numește *transformata* transformării T prin transformarea S .

O mulțime \mathfrak{M} de transformări se numește *familie de transformări* cu r parametri dacă elementele ei pot fi puse în corespondență biunivocă cu o varietate cu r dimensiuni Σ_r .

4. ~ **infinitezimală. Mat.** V. sub Transformări, grup de ~.

5. ~ **isometrică. Geom.** V. sub Transformare conformă.

6. ~ **lineară. Mat.**: Transformare topologică (corespondență) într-un spațiu linear n -dimensional (complex sau real) R , între un vector x și un alt vector y , exprimată prin relația $y=A(x)$, astfel încît sînt îndeplinite următoarele condiții:

$$A(x_1+x_2) = A(x_1) + A(x_2); \quad A(\lambda x) = \lambda A(x),$$

λ fiind un număr. Se scrie și $y=Ax$.

De exemplu, considerînd spațiul euclidian tridimensional R , transformarea care consistă în rotația lui R în jurul unei axe care trece prin origine e o transformare lineară.

Printre transformările lineare, următoarele transformări simple au un rol special: *transformarea identică* E , care face ca fiecărui vector x să-i corespundă el însuși: $E(x) \equiv x$, și *transformarea nulă* 0 , care face ca fiecărui vector x să-i corespundă vectorul nul: $0(x) \equiv 0$.

Pentru orice transformare lineară A într-un spațiu linear real R există un subspațiu invariant unidimensional sau bidimensional.

Două transformări lineare A și B , cari îndeplinesc condiția $AB=BA$, se numesc *transformări lineare permutabile*.

Dacă A și B sînt două transformări lineare permutabile, mulțimea tuturor vectorilor proprii lui A , corespunzătorii unei valori proprii date λ , formează (împreună cu vectorul nul) un subspațiu R_λ , care e invariant față de B .

Un vector x se numește *vector propriu* al unei transformări lineare A , dacă $Ax = \lambda x$; λ e o valoare proprie a lui A .

Două transformări permutabile au un vector propriu comun. De asemenea, A și B fiind două transformări lineare autoadjuncte într-un spațiu complex n -dimensional R , pentru ca R să admită o bază ortogonală, în care cele două transformări să se reducă simultan la forma diagonală, e necesar și suficient ca A și B să fie permutabile.

Se numește *transformare lineară adjunctă* transformarea A^* definită prin condiția

$$(Ax, y) = (x, A^*y),$$

A fiind o transformare lineară a unui spațiu euclidian complex, iar $(Ax, y) = A(x, y)$, o formă bilineară. Prin spațiu euclidian complex se înțelege un spațiu linear complex, adică un spațiu pe cîmpul numerelor complexe, în care s-a definit produsul scalar (x, y) a doi vectori x și y .

Se numește *transformare lineară autoadjunctă* transformarea lineară A egală cu adjuncta ei A^* ($A^* = A$).

Orice transformare lineară A poate fi pusă sub forma $A = A_1 + iA_2$, ($i^2 = -1$), unde A_1 și A_2 sînt transformări autoadjuncte. Deci, transformările autoadjuncte au printre transformările lineare un rol analog cu cel al numerelor reale printre numerele complexe. Sin. Transformare hermitiană.

Se numește *transformare lineară Lorentz* transformarea lineară și omogenă cu coeficienți constanți reali:

$$y_i = \sum_j a_{ij} x_j \quad i, j = 0, 1, 2, 3 \quad (|a_{ij}| \neq 0)$$

a variabilelor x_0, x_1, x_2, x_3 care lasă invariantă forma pătratică $x_0^2 - x_1^2 - x_2^2 - x_3^2$.

Transformări de tip Lorentz intervin în studiul ecuației undelor și, în special, în teoria relativității restrînse (v. Lorentz, grupul de transformări al lui \sim).

Se numește *transformare lineară normală* transformarea lineară A , pentru care $AA^* = A^*A$, unde A^* e adjuncta lui A . Atît transformările autoadjuncte, cît și cele unitare, sînt cazuri particulare ale transformărilor normale.

Orice transformare lineară A care se reduce, într-o bază ortogonală, la forma diagonală, e normală, și invers.

Se numește *transformare lineară ortogonală* transformarea lineară A într-un spațiu euclidian real n -dimensional R , care păstrează produsul scalar a doi vectori, adică $(Ax, Ay) = (x, y)$ pentru toți x, y aparținînd lui R .

Deoarece pentru $x=y$ se obține $|Ax|^2 = |x|^2$, rezultă că o transformare ortogonală păstrează lungimile vectorilor. De asemenea, o astfel de transformare conservă unghiurile dintre vectori.

Transformările ortogonale al căror determinant e egal cu $+1$ se numesc *proprii*, iar cele al căror determinant e egal cu -1 , *improprii*.

Produsul a două transformări ortogonale, ambele proprii sau improprii, e o *transformare ortogonală proprie*, iar produsul unei transformări proprii cu una improprie e o *transformare ortogonală improprie*.

Studiul transformărilor ortogonale într-un spațiu n -dimensional se reduce la cel al transformărilor ortogonale în spațiul uni- și bidimensional.

Se numește *transformare lineară pozitiv definită* transformarea lineară H autoadjunctă, astfel încît $(Hx, x) \geq 0$ pentru orice x .

Oricare ar fi transformarea lineară A , transformarea AA^* (unde A^* e adjuncta lui A) e pozitiv definită.

Se numește *transformare lineară unitară* transformarea lineară U , astfel încît $UU^* = U^*U = E$, unde U^* e adjuncta lui U . Din definiție rezultă că $U^* = U^{-1}$. O astfel de transformare se poate reprezenta ca produsul dintre o transformare autoadjunctă și transformarea unitate.

Într-un spațiu euclidian n -dimensional R , orice transformare unitară U invariază produsul scalar, adică $(Ux, Uy) = (x, y)$ pentru toți vectorii x, y cari aparțin lui R . Reciproc, dacă o transformare lineară păstrează produsul scalar, ea e unitară. Cum pentru $x=y$ se deduce $(Ux, Ux) = (x, x)$ urmează că o transformare unitară lasă invariante lungimile vectorilor.

1. \sim **Lorentz**. Fiz. V. Lorentz, transformare \sim , sub Lorentz, grupul de transformări al lui \sim .

2. \sim **omotetică**. Geom. V. Omotetie.

3. \sim **pătratică**. Mat. V. sub Transformare rațională.

4. \sim **prin inversiune**. Mat. V. sub Inversiune 1.

5. \sim **prin proiecție**. Mat.: Transformarea realizată de un operator linear P , autoadjunct și idempotent, numit *proiector*, peste un spațiu Hilbert E : $P=P^*$ și $P^2=P$. Proiectorul P operează în E peste $A=P(E) \subset E$ și se scrie $P=P_A$. V. și Operator.

Dacă P e un proiector, atunci $\|Px\| \leq \|x\|$, $(x|Px) = \|Px\|^2$ și $\|P\| = 1$. Dacă $P = P^+$ și $(x|Px) = \|Px\|^2$, atunci P e un proiector. Operatorii P și $I-P$ sînt simultan proiectori și $I-P = P_{E \ominus P(E)}$, $(I-P)x = x$, $x \in E \ominus A$.

Dacă P, Q sînt proiectori, atunci $P(E) \perp Q(E)$ e echivalent cu $PQ=QP=0$. Dacă P, Q = proiectori atunci $P+Q$ = proiector e echivalent cu $PQ=QP=0$. Dacă P_α sînt proiectori, atunci proprietatea ca $\sum_\alpha P_\alpha = P$ să fie un proiector e echiva-

lentă cu $P_\alpha \cdot P_\beta = 0 (\alpha \neq \beta)$, iar $P = P \oplus P_\alpha(E)$. Dacă P și Q sînt proiectori, atunci proprietatea ca produsul lor $P \cdot Q$ să fie un proiector e echivalentă cu $P \cdot Q = Q \cdot P$, iar $P \cdot Q = PP(E) \cap Q(E)$.

Mulțimea proiectorilor lui E e în corespondență biunivocă cu mulțimea operatorilor unitari autoadjuncti și această corespondență e dată de relația $P = \frac{1}{2}(U+I)$, cu U operator uni-

tar autoadjunct, I operatorul identitate; corespondența inversă e $U = 2P - I$. Dacă $U^+U = U^2 = I$, atunci $P = P^+ = P^3$ și reciproc.

Orice proiector P e un operator pozitiv și există relația $Q \leq P \leq I$ (0 operatorul nul, I operatorul unitate sau identitate).

Orice șir monoton de proiectori are o limită care e tot un proiector. Proiectorii nu au ca valori spectrale (proprii) decît numerele 0 și 1 .

1. **~ proiectivă.** *Mat.:* Corespondență definită prin transformările lineare generale

$$x'^i = \frac{\sum a_k^i x^k + a^i}{\sum a_k^i x^k + a^0}, \quad (i, k=1, 2, \dots, n).$$

Ele formează un grup cu $(n+1)^2-1$ parametri și au proprietatea de a păstra, ca și afinitățile, varietățile lineare.

Deosebirea față de transformările affine consistă în faptul că, în timp ce afinitățile păstrează elementele de la infinit ale spațiului euclidian E_n , transformările proiective (proiectivitățile) pot aduce elementele de la infinit la distanță finită și invers, pot duce elementele de la distanță finită, la infinit. Proprietățile spațiului E_n , invariante față de transformările proiective, se numesc *proprietăți proiective*.

O corespondență proiectivă (sau omografică) între două spații S_n și S'_n cu n dimensiuni (distincte sau nu) se scrie, în coordonate omogene, sub forma:

$$\rho x'^i = \sum a_j^i x^j, \quad (i, j=0, 1, 2, \dots, n),$$

unde x^i, x'^i sînt coordonatele omogene în S_n și S'_n , respectiv a_j^i sînt constante reale cu determinant nenul, iar ρ e un factor de proporționalitate constant.

În cazul a două spații tridimensionale, o astfel de transformare se numește *omografie spațială*. Omografiile spațiale formează un grup care depinde de 15 parametri. Ele transformă o dreaptă într-o dreaptă și un plan într-un plan, dreptele și planele rezultînd în corespondență proiectivă și sînt determinate dacă se dau cinci perechi de puncte corespondente.

Pentru plan, grupul transformărilor omografice sau al colineațiilor depinde de opt parametri (esențiali), o transformare a lui fiind determinată prin patru perechi de drepte corespondente.

Pe dreaptă, transformările omografice se scriu, în coordonate neomogene, sub forma:

$$x' = \frac{ax+b}{cx+d'}, \quad (ad-bc \neq 0).$$

Deci mulțimea lor depinde de trei parametri esențiali; ele au proprietatea remarcabilă de a păstra biraporturile, fapt care face ca aceste transformări să aibă un rol esențial în geometria proiectivă.

2. **~ punctuală.** *Mat.:* Corespondență între o mulțime de puncte (aritmice) x formînd un spațiu X , și mulțimea punctelor \bar{x} cari aparțin unui spațiu \bar{X} , astfel că unui punct x care aparține lui X îi corespund unu sau mai multe puncte \bar{x} aparținînd lui \bar{X} . Dacă oricărui punct x aparținînd lui X îi corespunde un singur punct \bar{x} aparținînd lui \bar{X} , corespondența punctuală respectivă constituie o transformare *univocă* a lui X în \bar{X} , scriindu-se $x \rightarrow \bar{x}$; dacă unui punct anumit x aparținînd lui X îi corespunde în \bar{X} un anumit punct \bar{x} , iar pentru \bar{x} aparținînd lui \bar{X} dat există un singur punct x din X corespondent, adică dacă două puncte distincte ale lui X nu sînt corespondentele unui aceluiași punct din \bar{X} , transformarea $x \rightarrow \bar{x}$ e *nesingulară*. Transformarea $\bar{x} \rightarrow x$ constituie, în acest caz, transformarea *inversă* a lui $x \rightarrow \bar{x}$.

În cazul a două plane Π și Π' , în cari (x, y) și (x', y') sînt coordonate cartesiene, o transformare punctuală e definită prin formulele:

$$x' = f(x, y), \quad y' = g(x, y),$$

unde f și g sînt funcțiuni definite în tot planul Π sau într-o porțiune (domeniu) din el. Dacă funcțiunile f și g sînt continue,

iar corespondența e biunivocă, se obține transformarea topologică a planului Π pe planul Π' .

Cele mai simple transformări punctuale plane sînt *transformarea prin inversiune* și *transformarea omografică*. Ele au proprietatea de a transforma două curbe tangente în două curbe de asemenea tangente.

Pe dreaptă, exemplul cel mai simplu de transformare punctuală (în același timp și topologică) îl constituie proiectivitățile (omografiile), caracterizate prin proprietatea de a păstra biraporturile $x' = \frac{ax+b}{cx+d}$.

3. **~ rațională.** *Mat.:* Corespondență între două spații lineare cu n dimensiuni S, S' astfel că x , respectiv x' fiind două puncte de coordonate neomogene x^1, x^2, \dots, x^n , respectiv x'^1, x'^2, \dots, x'^n , în cele două spații, coordonatele unui punct variabil din unul dintre spații, de exemplu din spațiul S' , sînt funcțiuni raționale de coordonatele punctului corespunzător din celălalt spațiu. O astfel de transformare e determinată de relații de forma

$$x'^i = \varphi^i(x^1, x^2, \dots, x^n) \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

funcțiunile φ^i fiind raționale. Cînd aceste funcțiuni sînt cîtuiri de cîte două polinoame de gradul al doilea în x^1, \dots, x^n , cu același numitor, transformarea se numește *transformare pătratică*.

Dacă jacobianul transformării raționale e diferit de zero, se poate exprima x în funcțiune de x' . În general, x e o funcțiune algebrică de x' și unui punct x' din S' îi corespund $k \geq 1$ puncte x din S . Cînd $k=1$, funcțiunea algebrică inversă e și uniformă și între cele două spații există, în acest caz, o transformare birațională (cremoniană).

Pentru două spații S, S' tridimensionale, coordonatele cartesiene ortogonale x'^i ale unui punct din S' se exprimă printr-o transformare rațională în funcțiune de coordonatele cartesiene ortogonale x^i prin relații de forma:

$$x'^i = \frac{f^i(x^1, x^2, x^3)}{f(x^1, x^2, x^3)}, \quad (i=1, 2, 3)$$

f^i și f fiind polinoame de gradul n . Transformarea e o transformare rațională de gradul n . Unui plan Π' din S' îi corespunde, în S , o suprafață algebrică de gradul n . Unei drepte din S' îi corespunde, deci, în S , o curbă algebrică de gradul n^2 , curba de întretăiere a două suprafețe algebrice de gradul n . Punctului P' de intersecțiune a trei plane din S' îi corespund, în S , n^3 puncte P de intersecțiune a trei suprafețe algebrice de gradul n . Dacă dintre aceste puncte P , numai unul e variabil, celelalte fiind fixe, corespondența dintre P și P' e biunivocă și transformarea e o *transformare birațională*. Transformările biraționale plane transformă o curbă algebrică într-o curbă algebrică, gradele celor două curbe fiind, în general, diferite. De aceea, transformările biraționale sînt folosite în studiul curbelor algebrice pentru transformarea unei curbe de un anumit grad într-o curbă de un alt grad, în vederea studiului singularității curbelor plane. Transformarea păstrează genul curbelor, care e, deci, un invariant.

4. **~ topologică.** *Mat.:* Corespondență între două spații topologice X și Y , astfel încît fiecărui punct x al lui X îi corespunde un punct y bine determinat al lui Y . Dacă orice punct y al lui Y corespunde cel puțin unui punct x al lui X , se obține o transformare a lui X în Y , sau reprezentarea lui X pe Y .

În sensul acestei definiții, transformările de la spațiu la spațiu constituie o generalizare a noțiunii de funcțiune, în care X are rolul cîmpului de variație al variabilei independente (în cazul de față, punctul x), iar Y acela al variabilei dependente (adică punctul y).

Prin analogie cu notația clasică, o transformare de la spațiul X la spațiul Y se scrie sub forma:

$$y=f(x).$$

Notînd cu $f(A)$ imaginea unei mulțimi A care e inclusă în mulțimea X , mulțimea punctelor lui X cari au ca imagine punctele unei mulțimi B , incluse în Y , se notează cu $f^{-1}(B)$, notațiile rămînînd valabile chiar dacă A și B se reduc la cîte un punct.

Transformarea $y=f(x)$ e continuă în punctul x , dacă, oricare ar fi vecinătatea V_y a punctului y care e imaginea lui x , există o vecinătate U_x a lui x , astfel încît $f(U_x)$ e inclus în V_y .

Cînd funcțiunea $y=f(x)$ e continuă în fiecare punct x al unei mulțimi A incluse în X (mulțime care poate fi chiar X însuși), transformarea e continuă pe mulțimea A .

O definiție mai directă a noțiunii de transformare continuă de la X la Y , care nu are nevoie de trecerea prin continuitatea într-un punct x al lui X , e următoarea: Pentru ca $y=f(x)$ să fie continuă pe X , trebuie și e suficient ca, oricare ar fi mulțimea închisă (deschisă) F inclusă în Y , mulțimea $f^{-1}(F)$ să fie, de asemenea, închisă (deschisă).

O transformare continuă oarecare nu are, în general, proprietățile inverse precedentelor, adică: F fiind o mulțime închisă oarecare din X , mulțimea $f(F)$ nu e neapărat închisă în Y . De asemenea, o mulțime deschisă oarecare a lui X nu se transformă totdeauna într-o mulțime deschisă oarecare a lui Y , printr-o transformare continuă oarecare. De exemplu, transformarea de la planul X de coordonate (x_1, x_2) la planul Y de coordonate (y_1, y_2) , definită prin relațiile:

$$y_1=e^{x_1} \cos x_2, \quad y_2=e^{x_1} \sin x_2,$$

transformă semidreapta $x_1 \leq 0, x_2=0$, mulțime închisă în X , în mulțimea $0 < y_1 \leq 1, y_2=0$, care nu e închisă în Y ; iar transformarea

$$y_1=x_1^2, \quad y_2=x_2,$$

transformă orice mulțime deschisă a planului X care e tăiat de axa x_2 , într-o mulțime care nu mai e deschisă în Y .

Se numește *transformare analitică* transformarea punctuală $x \rightarrow \bar{x}$ între două spații X, \bar{X} , definită simbolic prin $\bar{x}=f(x)$, $f(x)$ fiind o funcțiune analitică (care poate fi dezvoltată în serie convergentă) în întregul spațiu X sau într-un domeniu din el.

Transformările continue, cari conservă mulțimile deschise, au un rol important în caracterizarea topologică a funcțiilor analitice de o variabilă complexă.

Se numește *transformare interioară* o transformare continuă a unei varietăți topologice V cu două dimensiuni, într-o altă varietate cu același număr de dimensiuni W , sau o parte a lui W , avînd următoarele proprietăți: Transformă orice mulțime deschisă a lui V într-o mulțime deschisă a lui W ; nu transformă nici un continuum al lui V într-un punct unic al lui W . — Orice transformare topologică e o transformare interioară; de asemenea, e transformare interioară orice funcțiune analitică.

1. **Transformare.** 2. *Mat.*: Corespondența între funcțiunile unei anumite clase de funcțiuni (numită *domeniul transformării*) și funcțiunile altei clase. *Sin.* Transformare funcțională.

2. ~ **Carson.** *Mat.* V. Carson, transformare ~.

3. ~ **Fourier.** *Mat.*: Transformare funcțională a unei funcțiuni $f(t)$ de variabilă reală t într-o funcțiune $F(\omega)$ de variabilă reală ω :

$$F(\omega)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} f(t)e^{j\omega t} dt,$$

unde $j=\sqrt{-1}$, iar funcțiunea $f(t)$ trebuie să satisfacă condițiile lui Dirichlet (să aibă un număr finit de maxime și minime

într-un interval finit și să aibă un număr finit de discontinuități numai de prima speță — finite — pe intervale finite) și să

fie absolut integrabilă ($\int_{-\infty}^{+\infty} |f(t)| dt$ să fie finit) în intervalul $-\infty < t < +\infty$.

Dacă funcțiunea $f(t)$ e definită numai în intervalul $0 \leq t \leq \infty$ și în rest satisfacă condițiile pentru existența unei transformate Fourier prelungind-o par în intervalul $-\infty < t < 0$ se obține

$$F_c(\omega)=\sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{\infty} f(t) \cos \omega t dt$$

sau, prelungind-o impar în intervalul $-\infty < t < 0$, rezultă:

$$F_s(\omega)=\sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{\infty} f(t) \sin \omega t dt,$$

cunoscute sub numirea de *cosinus-transformata Fourier*, respectiv *sinus-transformata Fourier*.

Fiind date transformatele Fourier, funcțiunea $f(t)$ se obține prin aplicarea transformării inverse, relațiile respective fiind:

$$f(t)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} F(\omega) e^{-j\omega t} d\omega,$$

în cazul general;

$$f(t)=\sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{\infty} F_c(\omega) \cos \omega t d\omega,$$

în cazul cosinus-transformatei și

$$f(t)=\sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{\infty} F_s(\omega) \sin \omega t d\omega,$$

în cazul sinus-transformatei.

Transformarea Fourier se utilizează la integrarea ecuațiilor integrodiferențiale, la rezolvarea ecuațiilor cu derivate parțiale, la studiul regimurilor transitorii în circuitele electrice lineare și în sistemele lineare de reglare automată. Se pot defini și transformate Fourier multiple pentru funcțiuni de mai multe variabile.

4. ~ **Hankel.** *Mat.*: Transformare funcțională a unei funcțiuni $f(t)$ de variabilă reală t într-o funcțiune $F_v(\xi)$ de variabilă ξ

$$F_v(\xi)=\int_0^{\infty} t f(t) J_v(\xi t) dt,$$

unde $J_v(\xi t)$ e funcțiunea Bessel de speța întâi și de ordinul v , unde Real $v > -1$. Se presupune că funcțiunea $f(t)$ e absolut integrabilă. $F_v(\xi)$ se numește *transformata Hankel* de ordinul v . Transformarea inversă e dată de relația:

$$f(t)=\int_0^{\infty} \xi F_v(\xi) J_v(\xi t) d\xi.$$

Transformarea Hankel are numeroase aplicații în rezolvarea problemelor la limită corespunzînd mai ales unor cazuri cu simetrie cilindrică.

5. ~ **Laplace.** 1. *Mat.*: Schimbare de funcțiune necunoscută z , într-o ecuație Laplace:

$$(L) \quad s+ap+bq+cz+d=0,$$

cu invarianți h, k nenuli, definită de relația:

$$z_1=q+az \text{ sau } z_{-1}=p+bz.$$

z_1 (sau z_{-1}) obținuți printr-o astfel de transformare satisfacă tot o ecuație Laplace

$$(L_1) \quad s_1+a_1p_1+b_1q_1+c_1z_1+d_1=0$$

și integrarea uneia dintre cele două ecuații atrage și integrarea celeilalte.

Notînd cu h_1, k_1 (respectiv cu h_{-1}, k_{-1}) invarianții relativi ai noii ecuații, dacă $h_1 \neq 0$, de exemplu, se poate face o nouă transformare, de același tip, etc.

Se obține, în acest fel, un șir de funcțiuni, în general nelimitat în ambele sensuri:

$$\dots, z_{-n}, \dots, z_{-2}, z_{-1}, z, z_1, z_2, \dots, z_n, \dots,$$

numit *șirul lui Laplace*. Acesta se oprește cînd unul dintre invarianții h_1, k_1 , e nul și cînd ecuația inițială e integrabilă.

1. ~ **Laplace**. 2. *Mat., Elt. V.* Laplace, transformare ~.
2. ~ **Mellin**. *Mat.*: Transformare funcțională a unei funcțiuni $f(t)$ de variabilă reală t într-o funcțiune $F(s)$ de variabilă complexă $s=c+j\omega$:

$$F(s) = \int_0^{\infty} f(t) \cdot t^{s-1} \cdot dt,$$

unde $f(t)$ satisface condiția:

$$\int_0^{\infty} t^{k-1} |f(t)| dt = \text{finit}$$

pentru $k > 0$.

Transformarea inversă e

$$f(t) = \frac{1}{2\pi j} \int_{c-j\infty}^{c+j\infty} F(s) \cdot t^{-s} ds,$$

integrarea efectuîndu-se în planul complex. Avînd proprietăți asemănătoare cu transformările Fourier (v.), Laplace (v.), Carson (v.), transformarea Mellin e totuși mai puțin utilizată în aplicații, fiind mai greu de mînut.

3. **Transformare**. 3. *Fiz., Chim., fiz., Metg.*: Trecerea unui sistem fizicochimic prin stările sale succesive, proces în care variază mărimile lui de stare. Trecerea sistemului de la o stare la alta se face fie la o anumită temperatură — numită *temperatură de transformare*, „punct” de transformare, *temperatură critică* sau „punct” critic (de ex. temperatură de transformare monotectică, temperatură eutectică, etc.) —, fie într-un interval de transformare (de ex., la anumite aliaje, intervalul de topire). Sin. Transformare de stare.

O transformare în care starea finală a sistemului nu coincide cu starea inițială se numește *transformare deschisă*, iar o transformare în care cele două stări coincid se numește *transformare închisă*, *transformare în ciclu* sau *ciclu de transformare*.

După specia mărimilor de stare care variază, se deosebesc transformări de stare mecanică, termică, electrică, magnetică, chimică, etc.

În Termodinamica fluidelor prezintă interes deosebit transformările în care nu variază anumite mărimi importante. După mărimea care nu variază, se deosebesc transformări izoterme (v. Isotermă, transformare ~), transformări isobare (v. Isobară, transformare ~), transformări isostere, isopice, adiabatice (cari se fac fără schimb de căldură cu mediul exterior, de ex. transformarea adiabatică umedă a aerului atmosferic; v. sub Transformări termodinamice în atmosferă), politropice, isentrope, etc.

După starea de agregare a sistemului fizicochimic, se deosebesc transformări în stare solidă, transformări în stare lichidă și transformări în stare gazoasă.

Trecerile între diferitele stări fizice constituie, de asemenea, transformări importante. Ele se numesc topire, vaporizare, evaporare, condensare, solidificare, volatilizare, etc. (v. acești termeni). V. și Transformare de fază.

Din punctul de vedere termodinamic, transformările se impart în transformări reversibile (v. Reversi-

bilă, transformare ~) și transformări ireversibile (v. Ireversibilitate, și Ireversibilă, transformare ~).

După natura transformării (de formă cristalină, de structură moleculară, etc.), se deosebesc transformări alotropice, polimorfice, magnetice, etc.

Transformare alotropică: Trecerea, în anumite condiții de temperatură, a unui element chimic de la o modificare la alta; de exemplu, trecerea unui element solid cristalizat de la o formă cristalină la alta, cu alte proprietăți fizice, dar cu proprietăți chimice similare, trecerea oxigenului în ozon, etc. Transformările alotropice sînt însoțite de fenomene termice (dezvoltare sau absorbție de căldură latentă de transformare). V. și Alotropie.

Fiecare formă cristalină reprezintă o formă (stare, varietate sau modificare) alotropică a elementului respectiv. Formele alotropice se notează cu literele elene α, β, γ , etc., cari se adaugă simbolului elementului respectiv, forma alotropică stabilă la temperatura cea mai joasă fiind notată cu α , următoarea cu β , etc. Elemente cari prezintă modificatii alotropice sînt: C, P, S, Fe, As, Sb, Sn, Mn, Se, Te, etc. Aliajele acestor elemente prezintă transformări politropice.

Diferitele forme alotropice se formează prin producerea unor nuclee de recristalizare, urmată de creșterea cristalelor (pînă la terminarea transformării); procesul e asemănător cristalizării din stare lichidă. Obținerea de grăunți mici din grăunți mari, pe cale termică, e posibilă numai la metalele cari prezintă transformări alotropice (Fe, Sn, Mn, etc.) și la aliajele acestora.

Transformare magnetică: Trecerea unei substanțe feromagnetice din stare feromagnetică în stare neferomagnetică, prin încălzire, sau trecerea inversă, prin răcire. E o transformare care nu modifică structura cristalină (adică o transformare monofazică). Se produce într-un interval mic de temperaturi, adică proprietățile de feromagnetism dispar sau apar treptat, pe măsura apropierii de punctul de transformare, numit punct Curie; nu prezintă isterezis termic. V. și sub Curie, punctul ~.

Transformarea magnetică a fierului pur, la punctul Curie notat în diagrama fier-carbon cu M (768°), corespunde orizontalei MO (poziția ei nu e influențată de conținutul în carbon); e o transformare monofazică și nu e susceptibilă la isterezis termic. Sub temperatura orizontalei MO — notată cu A_2 — ferita devine feromagnetică. Fierul pur din intervalul dintre curbele MO și GO se numește impropriu fier β (el nefiind o stare alotropică). — Trecerea peste orizontala A_0 (210°) reprezintă transformarea magnetică a cementitei, de asemenea monofazică.

Transformare polimorfică: Trecerea unei substanțe solide compuse, cristalizate, la anumite temperaturi, de la o formă cristalină la alta. Diferitele forme cristaline au proprietăți diferite. Aceste proprietăți pot fi: densitatea, culoarea, duritatea, punctul de topire, indicele de refracție, solubilitatea, etc.

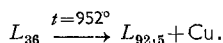
Transformările polimorfice sînt însoțite de dezvoltare de căldură latentă, cînd substanța trece la o formă cristalină mai stabilă, respectiv de absorbție de căldură, cînd substanța trece la o formă cristalină mai puțin stabilă; ele sînt reversibile.

Exemple de substanțe polimorfice: oxidul de titan (cu trei forme cristaline: rutil, anatas și brookit); carbonatul de calciu (cu două forme cristaline: calcit și aragonit); bioxidul de siliciu (cu trei forme cristaline: cuarț, cristobalit, tridimit); etc. V. și Polimorfă, transformare ~, și Polimorfism.

În Metalurgie și în Metalurgia fizică prezintă importanță transformările în stare solidă ale aliajelor (v. mai jos), cum și următoarele transformări la solidificarea aliajelor:

Transformare eutectică: Transformare invariantă, care se produce la solidificarea unor sisteme binare sau ternare și care consistă în cristalizarea simultană, la temperatură constantă (v. Eutectică, temperatură ~), a soluției lichide remanente (în cazul aliajelor hipoeutectice sau hipereutectice) sau a întregii soluții lichide (în cazul aliajului pur eutectic), sub formă de amestec mecanic omogen de două, respectiv de trei faze. V. și sub Eutectic.

Transformare monotectică: Transformare la temperatură constantă care se produce în cursul solidificării unor aliaje cu miscibilitate parțială în stare lichidă și care consistă în obținerea — dintr-o topitură de anumită concentrație — a unor cristale solide și a unei topituri de altă concentrație, topiturile inițială și cea finală nefiind solubile una în alta. De exemplu: orice bronz cupru-plumb topit (v. fig. III, sub Bronz) cu un conținut mai mic decât 36% Pb, prin răcire, ajunge — la temperatura de 952° — să fie constituit din două faze, dintre care una solidă constituită din cristale de cupru pur și alta lichidă constituită din soluție lichidă L_1 conținând 36% Pb; aliajele care au compoziții corespunzătoare zonei III, când — prin răcire — ating temperatura de 952°, sînt constituite din două faze lichide, insolubile una în alta, și anume soluție lichidă L_1 de concentrația 36% Pb și soluție lichidă L_2 , conținând 92,5% Pb. În oricare dintre aceste aliaje se produce, la răcire, o transformare monotectică, care consistă din separarea de cristale de cupru pur și a unei topituri conținând 92,5% Pb, din topitura avînd 36% Pb, la temperatura constantă de 952°. Transformarea se exprimă cu formula:



Compoziția inițială a topiturii, care suferă transformarea monotectică (în sistemul Cu-Pb: 36% Pb+64% Cu), e numită *compoziție monotectică*, iar temperatura la care se produce transformarea, *temperatură monotectică*.

Transformare peritectică: Transformare invariantă care se produce la solidificarea unor sisteme binare cu componenți parțial solubili în stare solidă, și a sistemelor binare cu componenți cari formează compuși chimici instabili (*compuși cu punct de topire incongruent*), transformare care consistă în reacția dintre soluția lichidă și cristalele separate anterior, cu formarea unui nou tip de cristale. Aceste cristale sînt de soluție solidă în cazul amestecurilor cu solubilitate parțială în stare solidă, respectiv cristale de compus chimic, în cazul sistemelor cu compuși chimici incongruenți (v. sub Incongruent, punct de topire ~). În diagramele de echilibru (v. fig. VII și X, sub Aliaj), transformarea peritectică apare reprezentată de un segment (cgh) de linie orizontală, care — spre deosebire de linia eutectică — nu e situat la cea mai joasă temperatură de solidificare. În timpul transformării, sistemul cuprinde trei faze și — în conformitate cu legea fazelor — temperatura de transformare rămîne constantă. Reacția peritectică se prezintă în modurile următoare:

a) În cazul peritecticelor constituite din soluție solidă:

lichid de concentrație c + cristale $\beta_h \rightleftharpoons$ cristale α_g .

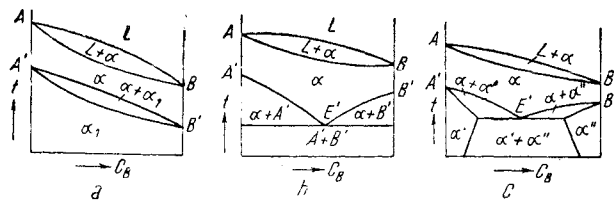
b) În cazul peritecticelor constituite din compuși incongruenți:

lichid de concentrație c + cristale $B \rightleftharpoons$ compus $A_n B_n$.

Reacția se termină la epuizarea soluției lichide, dacă aliajul are o concentrație cuprinsă între g și h , sau la dispariția cristalelor β_h , respectiv a cristalelor B (separate anterior), dacă aliajul are o concentrație cuprinsă între c și g . Această reacție e reversibilă.

Transformare în stare solidă: Transformare în structura aliajelor, cînd acestea sînt răcite sub tempe-

ratura de sfîrșit de solidificare. Există două feluri de transformări în stare solidă: unele sînt datorite scăderii solubilității în stare solidă a componentilor, iar altele sînt provocate de transformările alotropice (v.) ale cel puțin unuia dintre componenți; ele apar pe diagramele de echilibru, în primul caz sub forma unei curbe de solubilitate (v. curbele $d-d'$ și $f-f'$ din fig. IV și curbele $g-g'$ și $h-h'$ din fig. VII, sub Aliaj), iar în cel de al doilea caz, sub forma a două curbe, de început și de sfîrșit de transformare, asemănătoare curbilor de solidificare liquidus și solidus, cu aspect care depinde de natura modificărilor alotropice respective (v. Solidificarea sistemelor de aliaje binare, sub Aliaj). — Dacă modificățiile alotropice ale componentilor unei soluții solide α formează soluții solide cu solubilitate ilimitată, soluția solidă α trece în soluția solidă alotropică α_1 (v. fig. I a). — Dacă modificățiile alotropice ale componentilor sînt insolubile una în alta, soluția solidă α



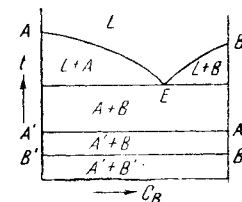
I. Diagrame de echilibru cu transformările în stare solidă ale componentilor unor soluții solide α , modificățiile alotropice fiind: a) complet solubile; b) complet insolubile; c) parțial solubile.

C_B) concentrația în componentul B, în %; t) temperatura; L) soluție lichidă; A și B) componenții soluției solide α ; A' și B') modificățiile alotropice respective ale componentilor A și B; α_1, α' și α'') soluții solide ale modificățiilor alotropice; E) punct eutectoidic.

suferă o transformare după o diagramă cu eutectoid, asemănătoare diagramei cu eutectic de tipul 2; descompunerea fiind completă, ulterior ei va exista doar un amestec al modificățiilor alotropice (v. fig. I b), structurile de recrystalizare finale fiind asemănătoare cu cele rezultate pe diagrama cu eutectic ale sistemelor de aliaje de tipul 2, cu deosebirea constituenților structurali, cari sînt de altă natură. — Dacă modificățiile alotropice sînt parțial solubile una în alta, soluția solidă α suferă o transformare după o diagramă cu eutectoid, asemănătoare diagramei cu eutectic de tipul 3 A; descompunerea fiind incompletă, vor mai rămîne soluții solide terminale α' și α'' (v. fig. I c).

Dacă transformarea alotropică se referă la componenții unui amestec solid, ea se produce la temperatură constantă; pe diagrama de echilibru vor apărea linii orizontale de transformare (v. fig. II).

Prin transformările în stare solidă se produc schimbări importante în structura și proprietățile fizicochimice ale aliajelor, de cari depinde posibilitatea aplicării tratamentelor termice. Un exemplu e constituit de transformarea prin răcire a austenitei (soluție solidă terminală din sistemul de aliaje fier-carbon) în perlită și cementită, în cazul răcirilor lente cari conduc la stări de echilibru.



II. Diagrama de echilibru cu transformările în stare solidă ale componenților unui amestec solid A+B.

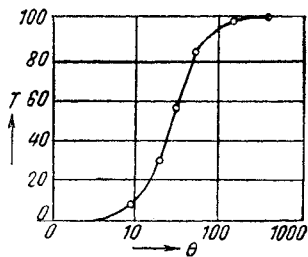
C_B) concentrația în componentul B, în %; t) temperatura; L) soluție lichidă; A și B) componenții amestecului solid înainte de transformarea alotropică; A' și B') modificățiile alotropice respective ale componentilor A și B; A'-A' și B'-B') linii de transformare alotropică a componentului A, respectiv a componentului B; E) punct eutectic.

Exemple de transformări în stare solidă:

Transformare eutectoidică: Transformare invariantă în stare solidă a unor sisteme binare sau ternare, care se produce asemănător transformării eutectice (v. mai sus), soluția-mamă fiind însă solidă. Exemplu: transformarea eutectoidică a austenitei. V. și sub Eutectoid.

Transformare izotermică a austenitei: Transformarea la temperatură constantă a austenitei subrăcite (răcite sub temperatura de transformare A_1), în constituenți perlitici, cu structură și proprietăți cari depind de această temperatură. La temperaturi înalte (subrăciri mici) se formează perlită cu structură mai grosolană; la temperaturi mai joase se formează constituenți perlitici cu un grad de dispersiune a feritei și cementitei din ce în ce mai mare, cum sînt sorbita de călire, troostita de călire, bainita (v.). V. și Constituenți structurali de călire și de revenire ai aliajelor fier-carbon, sub Fier-carbon, aliaje ~.

Transformarea izotermică a austenitei se poate reprezenta indicîndu-se cantitatea de perlită formată, în funcțiune de



III. Curba transformării austenitei în perlită, la temperatură constantă.
0) timpul, în s; T) gradul de transformare, în %.

durata de transformare (θ) fiind teoretic infinită, deci nu se formează perlită. Pe măsura măririi subrăcirii (temperaturile t_1, t_2, t_3 , etc.), viteza de transformare crește, adică durata transformării scade. Formarea perlitiei, respectiv a constituenților perlitici, fiind însă un proces de difuziune, la subrăcirii mari (temperaturi joase de transformare t_5 și t_6), viteza de transformare începe să scadă; există deci o subrăcire (corespunzătoare temperaturii de transformare t_4), la care viteza de transformare e maximă.

IV. Curbele transformării izotermeice a austenitei în perlită, la diferite temperaturi $t_1 > t_2 > t_3 > t_4 > t_5 > t_6$.

0) timpul, în s; T) gradul de transformare, în %.

Reprezentînd punctele de început și de sfîrșit de transformare, obținute la diversele temperaturi t , în coordonate temperatură-timp, rezultă o diagramă formată din două curbe: curba de început și curba de sfîrșit de transformare a austenitei în perlită, numite *curbe în C* sau *în S* (fiindcă au forma literei C sau S). Pe aceeași diagramă, numită și *diagramă T.T.T.* (reprezentarea transformării izotermeice a austenitei în funcțiune de temperatură și timp) (v. fig. V), se reprezintă și liniile M_s și M_f de început și de sfîrșit de transformare martensitică, cum și — în cazul oțelurilor hipoeutectoidice — curba de separare a feritei. Aceasta

din urmă se contopește cu curba de început de transformare perlitică la inflexiunea acesteia ($500 \dots 600^\circ$); deci, la o subrăcire mai mare decît cea corespunzătoare inflexiunii curbelor de transformare izotermică, nu se mai separă ferită liberă, iar perlita va conține procentual mai puțin carbon decît cel normal eutectoidic.

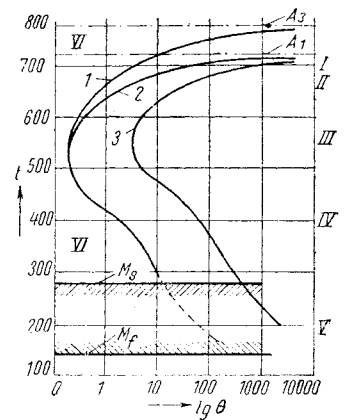
Cu ajutorul acestei diagrame se poate urmări transformarea izotermică a austenitei, pentru un anumit oțel, la orice grad de subrăcire. Pentru a obține martensită și necesară o mare viteză de răcire, pentru a evita atingerea curbei de transformare perlitică; deci cu cît punctul de inflexiune al acestei curbe e mai depărtat de axa ordonatelor (perioada de „incubație” e mai mare), cu atît transformarea martensitică se realizează la o răcire mai lentă (ca, de exemplu, răcirea în aer), adică oțelul e mai ușor călibil. Elementele de aliere ale oțelului influențează procesul de transformare, fie măridnd viteza de transformare a austenitei — de exemplu cobaltul —, fie micșorînd-o (de ex.: Ni, Mn, Si, Cu, Cr, Mo, W), modificînd poziția curbelor față de axele de coordonate. De exemplu, prin micșorarea vitezei de transformare, se mărește perioada de incubație (curbele se deplasează spre dreapta), măridndu-se astfel călibilitatea oțelului (oțelurile aliate cu Ni, Mn, Cr, etc. se pot căli deci mai ușor, uneori chiar la răcirea în aer).

Transformare martensitică: Transformare care se produce la răcirea cu viteze mari de răcire a oțelului în stare solidă, cînd austenita subrăcită (soluție suprasaturată de carbon în Fe γ) se transformă în martensită, fără separarea carbonului din soluția solidă (v. fig. I sub Călire 1, și Martensitice, curba transformării ~).

Transformare metatectică: Sin. Transformare peritectoidă (v. Peritectoidă, transformare ~).

Transformare peritectoidă. V. Peritectoidă, transformare ~. Sin. Transformare metatectică.

1. ~ de fază. Fiz.: Transformare a stării fizice a unui sistem, caracterizată printr-o variație bruscă a unora dintre proprietățile sale macroscopice (de ex.: simetria cristalină, densitatea, entropia, căldura specifică, etc.). Discontinuitatea specifică transformărilor de fază e adeseori numai aproximativă, transformările de fază reale avînd loc pe un mic interval de temperatură, presiune, volum, etc.; în multe cazuri aspectul curbelor experimentale sugerează mai degrabă o singularitate de tip special (de ex. singularitate logaritmică) decît o simplă discontinuitate finită. Conținutul noțiunii de transformare de fază a suferit în ultimul timp schimbări importante



V. Diagrama transformării izotermeice a austenitei la oțel cu 0,50% C.

0) timpul, în s; t) temperatura de transformare; 1) curba de separare a feritei; 2) curba de început de transformare a austenitei; 3) curba de sfîrșit de transformare a austenitei; A_3) temperatura de separare a feritei în diagrama de echilibru fier-carbon; A_1) temperatura eutectoidică în diagrama de echilibru fier-carbon; M_s) temperatura de început al transformării martensitice; M_f) temperatura de sfîrșit al transformării martensitice; I) perlită ($680 \dots 720^\circ$); II) sorbită de călire ($600 \dots 680^\circ$); III) troostita de călire ($450 \dots 600^\circ$); IV) bainită ($320 \dots 450^\circ$); V) martensită (300°); VI) austenită subrăcită.

tante, însă o clasificare unanim admisă a acestor transformări nu există încă (v. tabloul).

Principalele transformări de fază

(clasificarea cea mai răspândită)

Transformări de fază de ordinul (specia) I

- Transformarea stării de agregare (topire, solidificare, vaporizare, condensare, sublimare)
- Transformarea simetriei cristaline (transformări polimorfe)

Transformări de fază de ordinul (specia) II

- Transformarea de tip „ordine-dezordine” în aliaje
- Transformarea magnetică (din starea neferomagnetică în starea feromagnetică, și invers)
- Transformarea feroelectrică (din starea neferoelectrică în starea feroelectrică, și invers)
- Transformarea supraconductoare (din starea nesupraconductoare în starea supraconductoare, și invers)
- Transformarea suprafluidă (de la He I la He II, și invers)

În teoria transformărilor de fază se folosește de obicei entalpia liberă G (potențialul termodinamic al lui Gibbs) ca funcțiune caracteristică a cărei formă și valoare determină proprietățile unei stări de echilibru termodinamic (v. Termostatică, sub Termodinamică). G e o funcțiune de presiunea p , de temperatura T , cum și de o succesiune de variabile extensive x_3, x_4, \dots (printre cari numerele de moli n_i ai diferiților componenți i). Într-o stare de echilibru a unui sistem coexistă, în general, mai multe „faze” (regiuni omogene din punctul de vedere fizic, în contact unele cu celelalte). Când echilibrul se realizează în prezența unei presiuni exterioare p_{ext} și a unei temperaturi exterioare T_{ext} date, condițiile de echilibru implică, pentru fiecare component i , egalitatea potențialelor chimice μ_i în diferitele faze, cum și stabilirea temperaturii T și a unei presiuni p uniforme în tot sistemul, egale respectiv cu T_{ext} și p_{ext} . În acest fel, în starea de echilibru asociată cu valorile date T_{ext}, p_{ext} , nu toate variabilele T, p, x_3, x_4, \dots sînt independente, numărul celor efectiv independente (numărul de grade de libertate termodinamice ale sistemului) fiind prescris de „regula fazelor” a lui Gibbs:

$$v = r - \alpha + 2$$

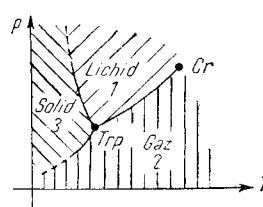
(v e numărul gradelor de libertate sau varianța, r e numărul componenților, α e numărul fazelor coexistente). În cazul cel mai simplu, al unui sistem cu un singur component ($r=1$), varianța $v=3-\alpha$ poate avea una dintre următoarele valori:

- $v=0$ (sistem zerovariant)..... $\alpha=3$ (sistem trifazic)
exemplu: apă lichidă+gheață+vapori de apă;
- $v=1$ (sistem univariant)..... $\alpha=2$ (sistem bifazic)
exemplu: apă lichidă+vapori de apă;
- $v=2$ (sistem bivariant)..... $\alpha=1$ (sistem monofazic)
exemplu: vapori de apă nesaturanți (supraîncălziți).

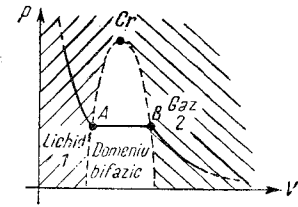
Fiecare varianță se realizează în anumite regiuni ale planului variabilelor $p=p_{ext}, T=T_{ext}$ (v. fig. I) sau ale planului variabilelor lui Clapeyron $p=p_{ext}, V \equiv$ volumul total (v. fig. II). În particular, în fig. I, curba reprezentată se numește *curbă de transformare*, transformarea de fază consistînd în traversarea ei; în general curba se „termină” într-un „punct critic” Cr , dincolo de care nu pot exista stări bifazice stabile; totuși,

un astfel de punct critic nu a fost pus încă în evidență pentru orice sistem bifazic.

Clasificarea cea mai răspîndită a transformărilor de fază (Ehrenfest) se bazează pe modul de variație a derivatelor funcțiunii $G(T, p, x_3, x_4, \dots)$ față de T, p . Transformarea se numește de ordinul n dacă, la trecerea prin punctul de trans-

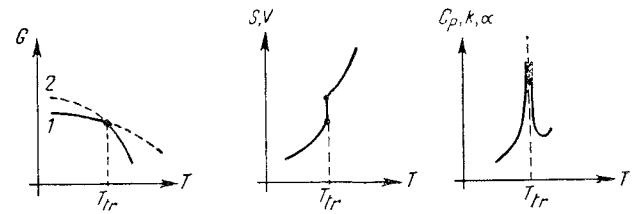


I. Domeniile de stabilitate ale unui sistem cu un singur component în planul p, T . regiunile hașurate) domenii monofazice (specificările lichid, gaz, solid sînt numai ilustrative); curbele trăsate) domenii bifazice; Trp) domeniul trifazic redus la un punct (punctul triplu); Cr) punctul critic; p) presiunea; T) temperatura.



II. Domeniile de stabilitate ale unui sistem cu un singur component în planul p, V . regiunile hașurate) domenii monofazice; regiunea nehașurată) domeniul bifazic; Cr) punctul critic; curba trasată) isotermă; p) presiunea; V) volumul.

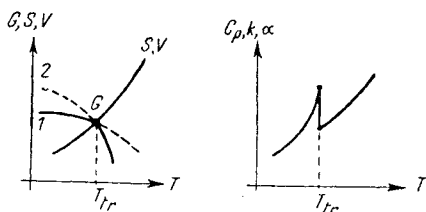
formare (de ex., în fig. I, la traversarea curbei de transformare), derivatele pînă la ordinul $n-1$ inclusiv variază continuu, derivatele de ordinul n variază discontinuu, iar derivatele de ordin $>n$ devin infinite. Astfel, într-o transformare de ordinul I, pentru sistemul cu un singur component considerat, la traversarea $A \rightarrow B$ (v. fig. I sau fig. II), $G(T, p, n)$ e continuă, $\frac{\partial G}{\partial T} = -S$ și $\frac{\partial G}{\partial p} = V$ suferă discontinuități, în timp ce $\frac{\partial^2 G}{\partial T^2} = -\frac{C_p}{T}$ și $\frac{\partial^2 G}{\partial p^2} = -V \cdot k$, $\frac{\partial^2 G}{\partial p \partial T} = V \cdot \alpha$ devin infinite (v. fig. III); aici S e entropia, C_p e capacitatea calorică la presiune constantă, k e compresibilitatea, α e coeficientul de dilatație. Interpretarea fizică a acestor proprietăți analitice e următoarea:



III. Variația mărimilor termodinamice într-o transformare de ordinul I. G) entalpia liberă pentru faza 1, respectiv 2; S) entropie; V) volum; C_p) capacitatea calorică la presiune constantă; k) compresibilitate; α) coeficient de dilatație.

entropia variază discontinuu pentru că există o căldură latentă $Q_L = (S_2 - S_1)T$ (indicii 1, 2 specifică fazele între cari are loc transformarea), discontinuitatea volumului e legată de variația bruscă a densității, iar valorile infinite ale mărimilor C_p, k, α se datoresc schimbului de căldură sau variației de volum finite pe un interval infinitesimal de temperatură sau presiune. În cazul unei transformări de ordinul II, G, S, V variază continuu, dar C_p, k, α prezintă discontinuități în punctul de trans-

formare (numit și punctul lui Curie, prin extinderea unei noțiuni împrumutate din feromagnetism) (v. fig. IV). În orice transformare de fază, variația presiunii cu temperatura în lungul curbei de transformare (ceea ce, în cazul, de exemplu al vaporizării, reprezintă dependența tensiunii de vapori de temperatură) e dată în funcțiune de discontinuitățile caracteristice transformării considerate de formulele:



IV. Variația mărimilor termodinamice într-o transformare de ordinul II.

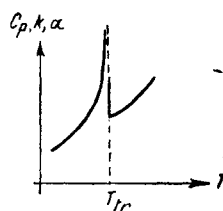
G) entalpia liberă pentru faza 1, respectiv pentru faza 2; S) entropie; V) volum; C_p) capacitatea calorică la presiune constantă; k) compresibilitate; α) coeficient de dilatație.

$$\frac{dp_{tr}}{dT_{tr}} = \frac{q_L}{T_{tr}(v_2 - v_1)} \quad (\text{Clausius-Clapeyron, transformare de ordinul I})$$

$$\frac{dp_{tr}}{dT_{tr}} = \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{k_2 - k_1} = \frac{1}{v_{tr} \cdot T_{tr}} \cdot \frac{c_{p_2} - c_{p_1}}{\alpha_2 - \alpha_1} \quad (\text{Ehrenfest, transformare de ordinul II})$$

Aici q_L , v , c_p sînt mărimi analoge cu Q_L , V , C_p dar raportat la un mol de substanță (mărimi molare), iar indicele tr specifică punctul de transformare (respectiv un punct pe curba de transformare din fig. I).

Clasificarea precedentă prezintă anumite deficiențe în cazul transformărilor de ordin superior. Pînă în prezent, dintre transformările de ordinul II, numai transformarea supraconductoare se încadrează întocmai în clasificarea lui Ehrenfest, mărimile C_p , k , α prezentînd efectiv discontinuitățile prezise de ea. În toate celelalte transformări de ordinul II, experiența nu furnizează decît un maxim extrem de acut pentru aceste mărimi (v. fig. V), de forma literei λ (lambda), de unde și numele de „punct λ ” și „transformări λ ”, cari se mai dau, respectiv, punctului lui Curie și transformărilor de ordinul II; măsurările nu pot decide însă dacă acest maximum reprezintă o veritabilă singularitate infinită sau numai un salt foarte mare al mărimilor C_p , k , α . Pe de altă parte, în timp ce teoria statistică aproximativă a transformărilor de ordinul II furnizează un salt finit (discontinuitate simplă) pentru C_p , k , α , teoria statistică riguroasă (elaborată pînă acum numai în anumite cazuri particulare ideale — rețele unidimensionale și bidimensionale) prezice un salt infinit de tipul unei singularități logaritmice pentru aceste mărimi. De aceea se tinde să se admită astăzi că majoritatea transformărilor de ordinul II sînt caracterizate nu prin discontinuitățile simple ale lui C_p , k , α , ci prin traversarea punctului sau regiunii critice, în care C_p , k , α iau valori infinite (Tisza). Faptul că în punctul critic C_p , k , $\alpha \rightarrow \infty$ rezultă din fig. II: în regiunea bifazică, în care isotermele sînt și isobare, $C_p = \left(\frac{dQ}{dT}\right)_{p=\text{const.}} = \frac{dQ}{dT} = \infty$,



V. Forma empirică a curbelor $C_p(T)$, $k(T)$, $\alpha(T)$ (capacitatea calorică la presiune constantă, compresibilitatea, coeficientul de dilatație) în cazul transformărilor de ordinul II (cu excepția transformării supraconductoare).

În procese ireversibile, în cari căldura se transferă între sisteme cu diferențe finite de temperatură, căldura transformabilă în lucru mecanic devine mai mică, adică din căldura cedată rezervorului termic mai rece se poate obține o cantitate mai mică de lucru mecanic decît din căldura primită de la rezervorul termic mai cald; astfel, în cazul unui schimbător de căldură fără pierderi (v. fig. I), deși căldura q' cedată de schimbător (la temperatura T_2) ar fi egală cu căldura q primită (la temperatura $T_1 > T_2$), totuși — datorită scăderii temperaturii — căldura transformabilă în lucru mecanic se reduce. — În procese reversibile, căldura transformabilă în lucru mecanic rămîne aceeași.

$$k = -\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial p}\right)_{T=\text{const.}} = -\frac{1}{V} \frac{dV}{dp} = \infty, \alpha = \frac{1}{V} \cdot \left(\frac{\partial V}{\partial p}\right)_{p=\text{const.}} = \frac{1}{V} \frac{dV}{dp} = \infty; \text{ punctul critic } Cr \text{ fiind la marginea regiunii bifazice, el se bucură de aceeași proprietate, deși reprezintă o stare de echilibru a unui sistem monofazic.}$$

În cazul sistemelor cu mai mulți componenți, punctul de transformare nu e determinat (ca în fig. I) prin valoarea unei unice variabile (p sau T) și, ca atare, mulțimea punctelor de transformare formează nu un continuum unidimensional (curba de transformare, v. fig. I), ci un continuum multidimensional (regiunea de transformare); în acest caz general, frontiera regiunii de transformare constituie prin definiție „regiunea critică”, analogă „punctului critic” Cr din fig. I, și transformările de ordinul II consistă, după Tisza, în traversarea ei. Această interpretare explică și imposibilitatea coexistenței unor faze între cari poate avea loc o transformare de ordinul II.

Cinetica transformărilor de fază e determinată de gradul de stabilitate al primelor porțiuni din sistem (germeni) în care are loc o transformare în etapa ei inițială. Teoria germenilor (teoria nucleației) arată că germeni sînt instabili la dimensiuni mici, ceea ce poate conduce la o întîrziere a realizării transformării în toată masa substanței (v. Metastabilă, stare ~; Subrăcire, stare de ~). Efectele de întîrziere nu par însă posibile în cazul transformărilor de ordin superior.

1. ~ termodinamică. Fiz.: Trecerea unui sistem termodinamic dintr-o stare (starea inițială) în altă stare (starea finală). Transformarea e caracterizată prin variațiile valorilor parametrilor de stare ai sistemului, cari sînt legați între ei prin ecuația de stare respectivă, și poate avea loc cu sau fără conservarea masei. Numărul F al parametrilor cari pot varia independent e dat de legea fazelor:

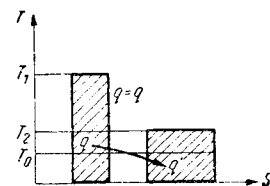
$$F = C - P + 2,$$

unde C e numărul componentilor sistemului, iar P e numărul fazelor în prezență.

Transformările simple sînt: transformarea isocoră (v. Isocoră, transformare ~), transformarea isobară (v. Isobară, transformare ~), transformarea isotermă (v. Isotermă, transformare ~), transformarea adiabatică, realizată fără schimb de căldură cu exteriorul, transformarea politropă (v. Politropă, transformare ~).

2. ~, factor de ~ a căldurii. Termot.: Raportul dintre căldura cedată de un transformator termic și căldura primită de acesta, în ipoteza că transformatorul menține constantă căldura transformabilă în lucru mecanic.

În procese ireversibile, în cari căldura se transferă între sisteme cu diferențe finite de temperatură, căldura transformabilă în lucru mecanic devine mai mică, adică din căldura cedată rezervorului termic mai rece se poate obține o cantitate mai mică de lucru mecanic decît din căldura primită de la rezervorul termic mai cald; astfel, în cazul unui schimbător de căldură fără pierderi (v. fig. I), deși căldura q' cedată de schimbător (la temperatura T_2) ar fi egală cu căldura q primită (la temperatura $T_1 > T_2$), totuși — datorită scăderii temperaturii — căldura transformabilă în lucru mecanic se reduce. — În procese reversibile, căldura transformabilă în lucru mecanic rămîne aceeași.



I. Reprezentarea în diagrama T-S a transferului de căldură q de la temperatura T_1 la temperatura T_2 , într-un schimbător de căldură.

S) entropie; T) temperatură; q și q') căldură transferată.

Prin intermediul unor transformări reversibile se poate realiza, în principiu, transferul căldurii între sisteme cu diferențe finite de temperatură. Căldura transformabilă în lucru mecanic rămânând aceeași; expresia ei e (v. fig. II):

$$Al_0 = q_1 \left(1 - \frac{T_0}{T_1}\right),$$

unde q_1 e căldura transferată la temperatura T_1 , iar T_0 e temperatura mediului ambiant. Sistemul termodinamic care primește căldura q_1 la temperatura T_1 și cedează căldura q_2 la temperatura T_2 , astfel încât căldura transformabilă în lucru mecanic să rămână aceeași, satisface deci relația:

$$Al_0 = q_1 \left(1 - \frac{T_0}{T_1}\right) = q_2 \left(1 - \frac{T_0}{T_2}\right).$$

La un astfel de sistem, q_2 trebuie să fie mai mare decât q_1 , dacă T_2 e mai mic decât T_1 , și invers (v. fig. III). Deci, din punctul de vedere al efectului util, căldura q_1 primită la temperatura T_1 e echivalentă cu căldura q_2 , cedată la temperatura T_2 , ceea ce se exprimă prin relația:

$$q_1 \psi_{12} = q_2,$$

în care ψ_{12} e factorul de transformare a căldurii de la temperatura T_1 la temperatura T_2 , care are expresia:

$$\begin{aligned} \psi_{12} = \frac{q_2}{q_1} &= \frac{1 - \frac{T_0}{T_1}}{1 - \frac{T_0}{T_2}} = \\ &= \frac{T_2}{T_1} \cdot \frac{T_1 - T_0}{T_2 - T_0}. \end{aligned}$$

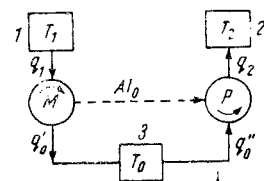
Factorul de transformare a căldurii e un criteriu sigur și comod, cu ajutorul căruia se pot aprecia atât efectul util obținut din transformarea căldurii la diferite temperaturi, cât și gradul de perfecțiune al sistemelor termodinamice.

1. ~, grad de ~. *Chim. fiz.*: Raportul dintre concentrația produselor și concentrația reactanților rămași netransformați într-o reacție dinamică. Gradul de transformare e limitat de echilibrul de reacție (v. Cinetică chimică) și e micșorat de amestecarea defectuoasă a reactanților, de timpul insuficient de reacție, etc.

2. ~, punct de ~. 1. *Fiz.*: Sin. Temperatură de transformare (v. Transformare, temperatură de ~).

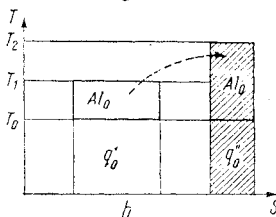
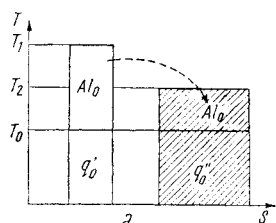
2. ~, punct de ~. 2. *Chim. fiz.*: Sin. (în sens restrâns) Temperatură de tranziție (v. Temperatură de tranziție 2).

3. ~, punct de ~. 3. *Chim. fiz.*: Concentrația maximă de stabilitate caracteristică solilor liofobi, în special a organosolilor metalici. Metalele se dispersează în solvenți organici cu formare de organosoli metalici numai pînă la o anumită



II. Principiul de funcționare a transformatorului de căldură.

1) rezervor termic cu temperatură înaltă T_1 ; 2) rezervor termic cu temperatură medie T_2 ; 3) rezervor termic cu temperatură joasă T_0 (mediu ambiant); M) motor; P) pompă de căldură; q_1, q_0, q_0', q_2 căldură; Al_0 echivalentul în căldură al lucrului mecanic l_0 .



III. Reprezentarea în diagrama T-S a ciclurilor de funcționare ale transformatorului de căldură.

$q_1 = q_0' + Al_0 + Al_0'$ și $q_2 = q_0'' + Al_0$.
a) sistemul cu $q_2 > q_1$, pentru $T_2 < T_1$;
b) sistemul cu $q_2 < q_1$, pentru $T_2 > T_1$;
S) entropie; T) temperatură; q_0' și q_0'' căldură; Al_0 echivalentul în căldură al lucrului mecanic l_0 .

concentrație maximă, de la care solii respectivi se descompun rapid prin coagulare. Când dispersarea metalelor s-a efectuat în aceleași condiții, intervalul de timp scurs de la începerea preparării (dispersării) pînă la atingerea concentrației maxime e de asemenea o caracteristică a solului respectiv, fiind numit timp de transformare. Punctul de transformare al unui sol e, atunci, punctul de pe curba de creștere a concentrației solului, cu timpul, în care se produce coagularea rapidă a solului respectiv, coordonatele acestui punct de transformare fiind timpul și concentrația maximă.

Punctul de transformare al coloizilor se datorește instabilității solilor liofobi, în special în medii nepolare organice, în cari formarea stratului dublu electric are loc foarte greu sau deloc. În acești soli stabilitatea nu poate fi asigurată decât mecanic, prin formarea unui strat de lichid (sferă ionică) în jurul fiecărei particule (liosfera), sau cu ajutorul altor soli (coloizi de protecție), cari posedă un strat dublu propriu.

Pentru acest motiv concentrația solilor liofobi nu poate atinge niciodată o valoare mai mare de 1% decât în prezența coloizilor de protecție.

5. ~, temperatură de ~. *Fiz.*: Temperatura la care, la presiune și viteză de încălzire, respectiv viteză de răcire, date, se face trecerea unui sistem fizicochimic de la o formă la alta — care poate fi o altă modificare alotropică, o altă stare polimorfică sau o altă stare de agregare — compoziția chimică rămânând aceeași. Sin. (impropriu) Punct de transformare.

Puncte de transformare sînt punctele de tranziție, cele de topire (respectiv de solidificare) și de fierbere (respectiv de lichefiere sau de condensare). V. și sub Transformare 3.

6. Transformare. 4. *Fotgrm.*: Transpunerea clișeului original al unei fotograme pe un plan paralel cu planul mijlociului de referință al obiectului înregistrat, dacă planul ei în momentul expunerii clișeului a fost înclinat față de planul de referință.

7. Transformare. 5. *Silv.*: Operația prin care o pădure e trecută de la tratamentul (v. Tratament 3) actual la un alt tratament, considerat mai corespunzător scopurilor gospodăriei și condițiilor pădurii, însă fără schimbarea modului de regenerare, spre deosebire de o altă operație similară, *conversiunea* (v. Conversiune 3), care presupune trecerea unei păduri de la regimul actual la un altul (deci o schimbare mai radicală, a însuși modului de regenerare, de exemplu trecerea de la crîng la codru, adică de la regenerare prin lăstari, la regenerare prin sămînță).

Transformarea se efectuează în cadrul regimului actual al pădurii; de exemplu trecerea pădurii de la tratamentul codrului cu tăiere rasă la codrul cu tăieri grădinarite constituie o transformare în cadrul regimului codru, regenerarea pădurii producîndu-se în ambele cazuri tot prin sămînță.

8. Transformare. 6. *Elc.*: Înlocuirea unei rețele electrice sau a unei porțiuni a unei rețele electrice cu rețea echivalentă, adică avînd la borne aceleași tensiuni și aceiași curenți ca și rețeaua dată. Sin. Transfigurare.

Rețeaua echivalentă, înlocuind o rețea dată, nu modifică în afara ei tensiunile și curenții existenți.

Transformarea e aplicată în scopul simplificării analizei funcționării unor rețele electrice.

Pentru stabilirea schemei echivalente e necesar să se exprime impedanțele sau admitanțele elementelor acestei scheme în funcțiune de impedanțele, respectiv de admitanțele rețelei date.

Un caz particular de transformare e transfigurarea steapolygon (v.).

9. Transformator, pl. transformatoare. 1. *Tehn.*: Aparat, instalație sau mașină care transferă unui sistem tehnic secundar energie primită de la un sistem tehnic primar, cu modificarea

fie a formei de energie transferată, fie a modului de variație în timp a mărimilor de stare, fie a unor parametri asociați acestui transfer de energie. Sin. Transformator energetic. V. și Energie transferată.

Operația efectuată de un transformator se numește *transformare de energie* și se efectuează totdeauna cu pierderi de energie sub formă de căldură disipată în mediul ambiant. Sînt transformatoare, în acest sens, atît mașinile (v. Mașină 1) cît și aparatele și instalațiile statice, cum sînt transformatoarele în sens restrîns (v. Transformator 2), transductoarele (v.), mutatoarele (v.), etc.

1. ~ **electroacustic**. *Telc.*: Sin. Transductor (v.) electroacustic.

2. ~ **rotativ**. *Elt.*: Aparat rotativ cu unghi de rotație limitat, constituit dintr-un stator și un rotor ale căror înfășurări au o inductivitate mutuală care depinde sinusoidal de unghiul electric dintre axele lor de simetrie. Transformatorul rotativ e utilizat ca traductor (v.) și de aceea această dependență trebuie realizată cu mare precizie, abaterile admisibile fiind de ordinul $5 \cdot 10^{-4}$ din valoarea amplitudinii, ceea ce necesită, pe lîngă respectarea unei tehnologii superioare de fabricație, o execuție foarte îngrijită, cum și unele măsuri constructive speciale.

Prin legarea convenabilă a diferezitelor circuite statorice și rotorice se pot obține la ieșire tensiuni alternative ale căror valori efective sînt proporționale cu unghiul dintre axele înfășurărilor sau cu sinusul ori cosinusul acestui unghi (unghiul α din fig. I).

Transformatoarele rotative sînt construcții asemănătoare cu mașinile asincrone cu rotorul bobinat, avînd atît statorul cît și rotorul executate din tole de permalloysau din oțel electrotehnic, izolate. În creștăturile statorului și rotorului sînt instalate cîte două înfășurări distincte, dar în general identice, avînd axele lor decalate cu 90° electrice. Extremitățile înfășurărilor statorice sînt legate la patru borne (S_1, S_2, K_1, K_2), iar extremitățile înfășurării rotorice la patru inele și, prin intermediul periiilor, la patru borne (A_1, A_2, B_1, B_2). Dacă se execută o legătură interioară pe stator (S_1 cu K_2) și pe rotor (A_1 cu B_2), numărul bornelor se reduce la șase. Deoarece unghiul de deplasare al rotorului e în general limitat la cîteva rotații, în unele construcții de transformatoare rotative se renunță la contactele alunecătoare și se leagă extremitățile înfășurărilor rotorice direct la bornele A_1, A_2, B_1, B_2 prin intermediul unor conductoare flexibile.

Printr-o execuție îngrijită și o tehnologie superioară de fabricație se obțin o precizie maximă la ștanțare, lipsa excentricităților, paralelismul cît mai perfect al suprafețelor rotorului și statorului, absența circuitelor parazite scurt-circuitate, etc. Mai rîmîn totuși o serie de cauze de abateri, ca repartiția nesinusoidală a conductoarelor, instalarea conductoarelor în creștături și nelinearitatea caracteristicii de magnetizare, cari se elimină prin măsuri constructive speciale.

Repartiția nesinusoidală a conductoarelor în lungul întrefierului producînd o serie de armonice, reducerea lor se obține, în măsura necesară, prin utilizarea de înfășurări combinate, cu anumite repartiții. O soluție curent adoptată consistă în folosirea în stator a unei înfășurări trifazate, alimentată în

curent monofazat (v. fig. II); dacă se folosește totodată în rotor o înfășurare cu repartiție triunghiulară, se elimină armonica 3 și se reduc armonicile 5 și 7 la valori neglijabile: $6,4 \cdot 10^{-5}$, respectiv $8,5 \cdot 10^{-6}$ din fundamentală.

Instalarea conductoarelor în creștături produce armonice superioare, a căror reducere la minim se obține respectînd relațiile:

$$Z_S \neq Z_R \text{ și } Z_S \neq Z_R \pm 2,$$

unde Z_S e numărul de creștături ale statorului și Z_R , ale rotorului, — cum și prin înclinarea creștăturilor rotorului față de generatoarea cilindricului, obișnuit cu un pas dentar statoric (o înclinare mai mare e greu realizabilă).

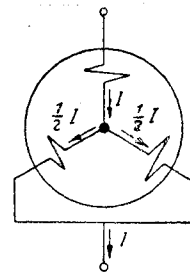
Nelinearitatea caracteristicii de magnetizare, atît în zona de saturație, cît și în zona micilor inducții, se combate printr-un întrefier destul de mare, o inducție maximă de funcționare în zona lineară a curbei de magnetizare și prin utilizarea de materiale feromagnetice cu caracteristică cît mai lineară în zona micilor inducții, de exemplu permalloy.

Se deosebesc:

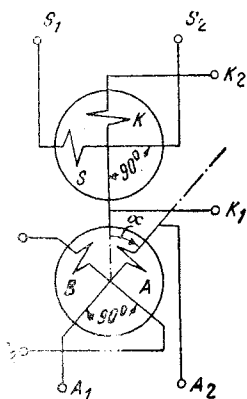
Transformator rotativ sinus-cosinus, care transformă un semnal primit sub forma unei deplasări unghiulare într-un semnal electric, și anume o tensiune de ieșire a cărei valoare efectivă e proporțională cu sinusul sau cu cosinusul unghiului de deplasare. Transformatorul are numai o înfășurare statorică și una rotorică (v. fig. III), obținute din schema generală a transformatorului rotativ (v. fig. I) prin deschiderea înfășurărilor K și B. Deoarece precizia cu care e realizată dependența dintre tensiunea de ieșire și unghiul de poziție nu e în general suficientă, se pot reduce aproape complet erorile prin simetrizare, adică prin compensarea efectelor reacțiunii curenților rotorici, încărcînd egal circuitele rotorice și închizînd înfășurarea statorică de compensare K pe o impedanță de o anumită valoare.

Transformator rotativ linear, care transformă un semnal primit sub formă de deplasare unghiulară într-o tensiune electrică a cărei valoare efectivă e proporțională cu valoarea unghiului de deplasare. Schema sa e caracterizată prin simetrizare rotorică și legarea în serie a înfășurărilor K și A (v. fig. IV).

Transformator rotativ pentru operații vectoriale, consistînd în descompunerea și compunerea vectorială a mărimilor; e bazat pe proporționalitatea dintre tensiunile de ieșire, la bornele înfășurărilor rotorice, și sinusul, respectiv cosinusul unghiului de poziție al rotorului.

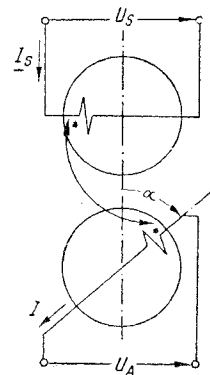


II. Schema de conexiuni a înfășurării trifazate pentru transformatoarele rotative.

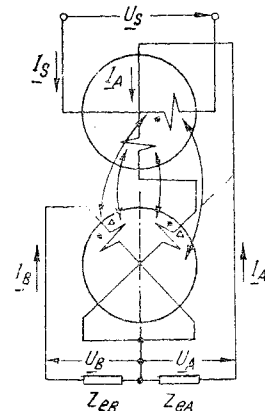


I. Schema generală a transformatorului rotativ.

S) înfășurare statorică principală; K) înfășurare statorică de compensare; A și B) înfășurări rotorice.



III. Schema transformatorului rotativ sinus (fără simetrizare).



IV. Schema transformatorului rotativ linear.

Transformator. 2. Tehn.: Aparat sau instalație care transferă unui sistem tehnic secundar energie primită de la un sistem tehnic primar, modificând numai anumiți parametri asociați acestui transfer de energie. Sin. Transformator propriu-zis. V. Transformator 1, și Energie transferată.

~ **de căldură.** Termot.: Instalație pentru transferul reversibil de căldură, cu ajutorul unui mediu fluid, între cel puțin trei rezervoare de căldură cu temperaturi diferite. În transformatorul de căldură e necesară o combinație între *ciclul direct*, în care căldura trece de la o temperatură mai înaltă la una mai joasă, și *ciclul inversat*, în care căldura trece de la o temperatură mai joasă la una mai înaltă (de ex. ciclul unei pompe de căldură).

În mod obișnuit, căldura necesară în scopuri tehnologice sau pentru încălzirea imobilelor se obține prin arderea unui combustibil și se transferă, fie direct substanței care trebuie încălzită în cursul procesului tehnologic, fie unui fluid calorific, care o transportă pînă la locul de utilizare. În acest sistem, căldura e produsă prin arderea combustibilului la temperatura înaltă, în general între 1000° și 2000°, în timp ce substanța care e încălzită sau fluidul calorific au temperaturi mult mai joase. — Transferul la corpurile cu temperatură mai joasă a căldurii de la gazele cu temperatură înaltă, produse prin arderea combustibilului, constituie cazul tipic al transformărilor ireversibile, în care se reduce căldura transformabilă în lucru mecanic. Această reducere provoacă micșorarea gradului de utilizare a energiei conținute în combustibilul ars în focar.

Într-un transformator de căldură se tinde să se realizeze un sistem de transformări reversibile, pentru a putea transmite căldura de la un rezervor termic cu temperatură înaltă la un alt termorezervor, cu temperatură mai joasă, menținînd constantă căldura transformabilă în lucru mecanic. În funcțiune de temperaturile termorezervoarelor acestui sistem termodinamic, căldura transformabilă în lucru mecanic se modifică în concordanță cu factorul ψ_{12} de transformare a căldurii (v.). De exemplu, la o instalație de încălzire, la care căldura e produsă prin arderea combustibilului la temperatura de 1200° și aparatele de încălzire cedează căldura la 60°, *factorul de transformare a căldurii* are valoarea:

$$\psi_{12} = \frac{T_2}{T_1} \cdot \frac{T_1 - T_0}{T_2 - T_0} = \frac{333}{1473} \cdot \frac{1473 - 278}{333 - 278} = 4,91,$$

temperatura T_0 a mediului ambiant fiind 5°; deci, consumînd 1 kcal la temperatura de 1200° se pot obține 4,91 kcal la temperatura de 60°, de unde rezultă că un transformator de căldură e de 4,91 ori mai rentabil decît instalațiile obișnuite, la care, consumînd 1 kcal la temperatura de 1200°, se obține tot 1 kcal la temperatura de 60°.

La un transformator de căldură, ciclul direct servește (de ex. prin efectuare de lucru mecanic) la furnisarea energiei necesare ciclului inversat, iar acesta cedează căldură la o temperatură mai înaltă decît cea la care a primit-o. *Eficiența maximă* a transformatorului de căldură ar putea fi obținută numai în cazul reversibilității totale, ceea ce nu e realizabil decît dacă schimburile de căldură între exterior și fluidele calorifice s-ar face la diferențe de temperatură infinit mici și dacă instalația ar funcționa după ciclurile Carnot, direct și inversat. În practică, aceste condiții nu pot fi realizate, astfel încît transformatoarele de căldură reale sînt mai puțin eficiente decît rezultă din expresia factorului de transformare a căldurii.—

După felul în care se modifică temperatura, se deosebesc trei tipuri de transformatoare de căldură, și anume: *transformatorul reductor*, *transformatorul amplificator* și *transformatorul mixt*.

Transformator de căldură reductor: Transformator de căldură prin care se transferă căldura la un rezervor termic cu o temperatură intermediară temperaturilor rezervoarelor termice cari o cedează. Acest transformator poate fi: *termomecanic*, cu agregat motor termic-pompă de căldură (puțin folosit, fiind costisitor), *termochimic* sau *de ejector*.

Fig. 1 reprezintă schematic un transformator de căldură reductor, care cuprinde: motorul termic M , cu ciclul direct, care primește căldura q_1 de la rezervorul cu temperatura mai înaltă T_1 și cedează căldura q_2' rezervorului cu temperatura mai joasă T_2 , efectuînd lucrul mecanic l ; pompa de căldură P , cu ciclul inversat, care preia căldura q_0 de la rezervorul cu temperatura T_0 ($T_0 < T_2$, în general T_0 fiind temperatura mediului ambiant) și absoarbe lucrul mecanic l efectuat de motor, cedînd căldura q_2'' rezervorului cu temperatura T_2 . Deci, căldura pe care transformatorul o cedează rezervorului cu temperatura T_2 e:

$$q_2 = q_2' + q_2''.$$

În ipoteza că motorul și pompa de căldură funcționează după ciclul Carnot, se determină: *randamentul termic teoretic al motorului*

$$\eta_t = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

și *echivalentul în căldură al lucrului mecanic efectuat*

$$Al = q_1 \left(1 - \frac{T_2}{T_1} \right),$$

de unde rezultă căldura cedată termorezervorului cu temperatura T_2 , și anume

$$q_2' = q_1 - Al = q_1 \frac{T_2}{T_1};$$

eficiența ciclului pompei de căldură:

$$\varepsilon_c = \frac{q_2''}{Al} = \frac{T_2}{T_2 - T_0},$$

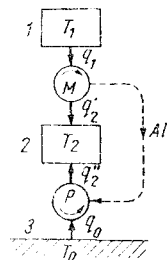
de unde rezultă căldura cedată de aceasta rezervorului cu temperatura T_2 , și anume

$$q_2'' = Al \cdot \frac{T_2}{T_2 - T_0} = q_1 \left(1 - \frac{T_2}{T_1} \right) \cdot \frac{T_2}{T_2 - T_0},$$

astfel încît se obține *factorul de transformare a căldurii*:

$$\psi_{12} = \frac{q_2}{q_1} = \frac{q_2' + q_2''}{q_1} = \frac{T_2}{T_1} \cdot \frac{T_1 - T_0}{T_2 - T_0},$$

În diagrama $T-s$ din fig. 11 a, suprafața ciclului 1-2-3-4-1 e proporțională cu echivalentul în căldură Al al lucrului mecanic efectuat de motorul M , suprafața 1-4-b-a-1 e proporțională cu căldura q_1 primită de motor de la rezervorul cu temperatura T_1 , și suprafața 2-3-b-a-2 e proporțională cu căldura q_2' cedată de motor rezervorului cu temperatura T_2 . Suprafața 5-6-7-8-5 e proporțională cu echivalentul în căldură Al al lucrului mecanic absorbit de pompa de căldură P (care e primit de la motor), suprafața 8-5-d-c-8 e proporțională cu căldura q_0 luată de pompa de căldură de la rezervorul cu temperatura T_0 , și suprafața 6-7-c-d-6 e proporțională cu căldura q_2'' cedată de pompa de căldură rezervorului cu temperatura T_2 . Căldura primită de



1. Principiul de funcționare a transformatorului de căldură reductor. 1) rezervor termic cu temperatură înaltă T_1 ; 2) rezervor termic cu temperatură medie T_2 ; 3) rezervor termic cu temperatură joasă T_0 (mediu ambiant); M) motor; P) pompă de căldură; q_0, q_1, q_2', q_2'') căldură; Al) echivalent în căldură al lucrului mecanic l .

acest rezervor e reprezentată în diagrama $T-s$ prin suprafețele hașurate, iar factorul de transformare a căldurii va fi:

$$\psi_{12} = \frac{q_2}{q_1} = \frac{\text{supr. } 2-3-b-a-2 + \text{supr. } 6-7-c-d-6}{\text{supr. } 1-4-b-a-1}$$

Factorul ψ_{12} e totdeauna supraunitar la un transformator de căldură reductor și complet reversibil, deoarece rezervorul cu temperatura T_2 primește atât căldura q_1 , cedată de rezervorul cu temperatura T_1 , cât și căldura q_0 , luată de la rezervorul cu temperatura T_0 .

În realitate, funcționarea transformatorului de căldură se abate de la condițiile admise mai sus. Transferul de căldură între exterior și fluidele calorifice se produce la diferențe finite de temperatură, adică se efectuează ireversibil. Cum rezultă din diagrama $T-s$ (v. fig. II β), fluidul din motor primește căldura la temperatura $T'_1 < T_1$ și cedează căldura la temperatura $T'_2 > T_2$, ca și fluidul din pompa de căldură, care primește căldura la temperatura $T'_0 < T_0$; ținând seamă de ireversibilitatea procesului de transfer al căldurii, factorul de transformare va fi:

$$\psi'_{12} = \frac{T'_2}{T'_1} \cdot \frac{T'_1 - T'_0}{T'_2 - T'_0}$$

și $\psi'_{12} \psi_{12} < 1$. Ciclurile de funcționare ale motorului și pompei de căldură se abat, de asemenea, de la condițiile ciclului Carnot, ceea ce reduce și mai mult eficiența sistemului. Totuși, factorul real de transformare a căldurii rămâne supraunitar în condițiile obișnuite de realizare și funcționare a transformatorului de căldură reductor.

Un transformator de căldură reductor poate fi folosit de câte ori se dispune de un rezervor la temperatură mai înaltă decât cea cerută de consumatorul de căldură, situație care se întâlnește frecvent, atât în instalațiile de încălzire, cât și în instalațiile termice folosite în scopuri tehnologice.

Transformator de căldură amplificator: Transformator de căldură prin care se transferă căldură la un rezervor cu o temperatură mai înaltă decât oricare dintre temperaturile rezervoarelor cari o cedează. Acest transformator poate fi *termomecanic*, cu agregat motor termic-pompă de căldură, sau *termochimic* (mai ieftin și mai sigur în serviciu).

Fig. III reprezintă schematic un transformator de căldură amplificator, care cuprinde: motorul termic M , cu ciclul direct, care primește căldura q'_1 de la rezervorul cu temperatura mijlocie T_1 și cedează căldura q_0 rezervorului cu

temperatura mai joasă T_0 (în general, T_0 e temperatura mediului ambiant), efectuând lucrul mecanic l ; pompa de căldură P , cu ciclul inversat, care preia căldura q''_1 de la rezervorul cu temperatura T_1 , absoarbe lucrul mecanic l produs de motor, cedînd căldura q_2 rezervorului cu temperatura mai înaltă T_2 . Deci, transformatorul de căldură primește, de la rezervorul cu temperatură mijlocie, căldura:

$$q_1 = q'_1 + q''_1$$

În ipoteza că motorul termic și pompa de căldură funcționează după ciclul Carnot, se determină: *randamentul termic teoretic* al motorului:

$$\eta_t = 1 - \frac{T_0}{T_1}$$

și *echivalentul în căldură al lucrului mecanic* efectuat:

$$Al = q'_1 \left(1 - \frac{T_0}{T_1} \right);$$

eficiența ciclului pompei de căldură:

$$\epsilon_c = \frac{q_2}{Al} = \frac{T_2}{T_2 - T_1}$$

și factorul de transformare a căldurii:

$$\psi_{12} = \frac{q_2}{q_1} = \frac{q_2}{q'_1 + q''_1} = \frac{T_2}{T_1} \cdot \frac{T_1 - T_0}{T_2 - T_0},$$

deoarece $q''_1 = q_2 - Al$.

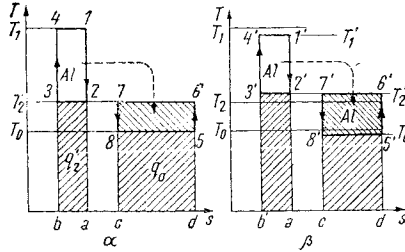
În diagrama $T-s$ (v. fig. IV), suprafața ciclului 1-2-3-4-1 e proporțională cu echivalentul în căldură Al al lucrului mecanic efectuat de motorul M , suprafața 4-1-a-b-4 e proporțională cu căldura q'_1 primită de motor de la rezervorul cu temperatura T_1 , iar suprafața 2-3-b-a-2 e proporțională cu căldura q_0 cedată de motor rezervorului cu temperatura T_0 . Suprafața 5-6-7-8-5 e proporțională cu echivalentul în căldură Al al lucrului mecanic absorbit de pompa de căldură P , suprafața 8-5-d-c-8 e proporțională cu căldura q''_1 luată de pompa de căldură de la rezervorul cu temperatura T_1 , iar suprafața 6-7-c-d-6 e proporțională cu căldura q_2 cedată de transformatorul de căldură rezervorului cu temperatura T_2 . Factorul de transformare a căldurii e deci:

$$\psi_{12} = \frac{\text{supr. } 6-7-c-d-6}{\text{supr. } 1-4-b-a-1 + \text{supr. } 8-5-d-c-8}$$

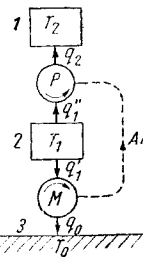
care e totdeauna subunitar la un transformator de căldură amplificator. Ireversibilitatea transferului de căldură dintre fluidele calorifice și exterior, cum și abaterea ciclurilor reale față de ciclul Carnot, provoacă o micșorare a valorii factorului de transformare a căldurii.

Un transformator de căldură amplificator poate fi folosit de câte ori e necesară o temperatură mai înaltă decât cea realizată cu generatoarele de căldură de cari dispun consumatorii de căldură. Această situație e întâlnită numai în unele dintre instalațiile termice folosite în scopuri tehnologice.

Transformator de căldură mixt: Transformator de căldură prin care se transferă căldură, simultan, la două rezervoare cu

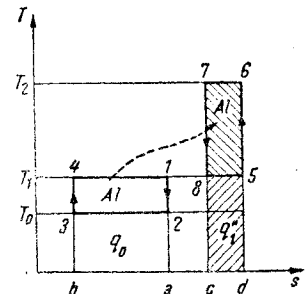


II. Reprezentarea în diagrama $T-s$ a ciclurilor de funcționare ale transformatorului de căldură reductor. α) ciclul teoretic; β) ciclul real; s) entropie; T) temperatură; q_0, q_2) căldură; Al) echivalentul în căldură al lucrului mecanic l .



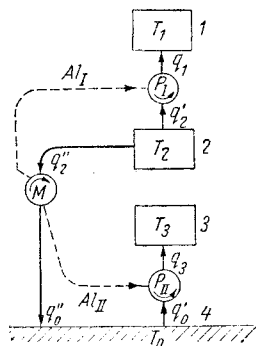
III. Principiul de funcționare a transformatorului de căldură amplificator.

- 1) rezervor termic cu temperatură înaltă T_2 ;
- 2) rezervor termic cu temperatură medie T_1 ;
- 3) rezervor termic cu temperatură joasă T_0 (mediu ambiant); M) motor; P) pompă de căldură; q_0, q'_1, q''_1, q_2) căldură; Al) echivalentul în căldură al lucrului mecanic l .



IV. Reprezentarea în diagrama $T-s$ a ciclurilor de funcționare ale transformatorului de căldură amplificator. s) entropie; T) temperatură; q_0, q''_1) căldură; Al) echivalentul în căldură al lucrului mecanic l .

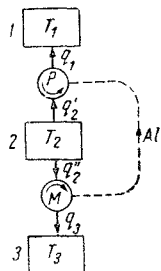
temperaturi una mai înaltă și una mai joasă decât cea a rezervorului care o cedează. Transformatorul de căldură mixt cumulează funcțiunile transformatorului reductor și ale transformatorului amplificator. El poate fi *termomecanic*, cu agregate motor termic-pompă de căldură, *termochimic* sau *chemomecanic*; uneori se construiesc transformatoare mixte cu ejector, folosite numai în partea reductoare a instalației.



V. Principiul de funcționare a transformatorului de căldură mixt.

1) rezervor termic cu temperatură înaltă T_1 ; 2) rezervor termic cu temperatură medie T_2 ; 3) rezervor termic cu temperatură joasă T_3 ; 4) rezervor termic cu temperatura T_0 (mediu ambiant); M) motor; P_1 și P_{II}) pompe de căldură; $q_0, q_0', q_1, q_1', q_2, q_2'$) căldură; Al_I, Al_{II}) echivalentul în căldură al lucrului mecanic.

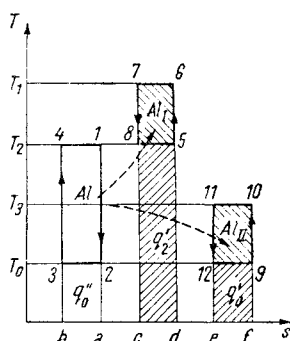
efectuînd lucrul mecanic l ; pompa de căldură P_1 , cu ciclul inversat, care preia căldura q_2' de la rezervorul cu tem-



VII. Principiul de funcționare a transformatorului de căldură mixt la care $\frac{q_1}{q_3} = \frac{T_1}{T_3} \cdot \frac{T_2 - T_3}{T_1 - T_2}$.

1) rezervor termic cu temperatură înaltă T_1 ; 2) rezervor termic cu temperatură medie T_2 ; 3) rezervor termic cu temperatură joasă T_3 ; M) motor; P) pompă de căldură; q_1, q_2, q_3, q_0) căldură; Al) echivalentul în căldură al lucrului mecanic l .

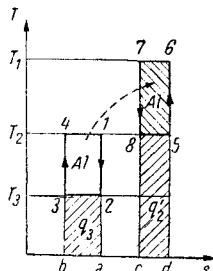
rezervorului cu temperatura T_1 ; pompa de căldură P_{II} , de asemenea cu ciclul inversat, care preia căldura q_0 de la mediul ambiant și absoarbe lucrul mecanic $l_{II} = l - l_1$, cedînd



VI. Representarea în diagrama T-s a ciclurilor de funcționare ale transformatorului de căldură mixt.

s) entropie; T) temperatură; q_0, q_0' , q_2) căldură; Al_I, Al_{II}) echivalentul în căldură al lucrului mecanic.

Fig. V reprezintă un transformator de căldură mixt, termomecanic, care cuprinde: motorul M, cu ciclul direct, care primește căldura q_2' de la rezervorul cu temperatura T_2 și cedează căldura q_0' mediului ambiant (cu temperatura T_0), efectuînd lucrul mecanic l ; pompa de căldură P_1 , cu ciclul inversat, care preia căldura q_2' de la rezervorul cu tem-



VIII. Representarea în diagrama T-s a ciclurilor de funcționare ale transformatorului de căldură mixt, la care $\frac{q_1}{q_3} = \frac{T_1}{T_3} \cdot \frac{T_2 - T_3}{T_1 - T_2}$.

s) entropie; T) temperatură; q_0, q_0' , q_2) căldură; Al) echivalentul în căldură al lucrului mecanic l .

peratura T_2 și absoarbe lucrul mecanic l_1 , cedînd căldura q_1 rezervorului cu temperatura T_1 ; pompa de căldură P_{II} , de asemenea cu ciclul inversat, care preia căldura q_0 de la mediul ambiant și absoarbe lucrul mecanic $l_{II} = l - l_1$, cedînd

căldura q_3 rezervorului cu temperatura T_3 . — În diagrama T-s (v. fig. VI) sînt reprezentate ciclurile de funcționare atît ale motorului transformatorului de căldură mixt, cît și ale celor două pompe de căldură. Acest tip de transformator de căldură mixt se folosește cînd motorul termic, care ar putea funcționa între temperaturile T_2 și T_3 , nu poate produce lucrul mecanic necesar pentru antrenarea pompei de căldură P_1 .

Un caz particular e cazul în care lucrul mecanic produs de motor, care funcționează între temperaturile T_2 și T_3 , e egal cu lucrul mecanic absorbit de pompa de căldură, care funcționează între temperaturile T_2 și T_1 . O astfel de instalație, reprezentată în fig. VII, e mai simplă, mai ieftină și mai eficientă decât cea precedentă, și se folosește numai cînd raportul dintre cantitățile de căldură cedate celor doi consumatori are valoarea (v. fig. VII și VIII):

$$\frac{q_1}{q_3} = \frac{T_1}{T_3} \cdot \frac{T_2 - T_3}{T_1 - T_2}$$

Dacă

$$\frac{q_1}{q_3} < \frac{T_1}{T_3} \cdot \frac{T_2 - T_3}{T_1 - T_2}$$

lucrul mecanic efectuat de motor e mai mare decît lucrul mecanic absorbit de pompa de căldură, astfel încît rămîne un disponibil utilizabil în exteriorul instalației de transformare a căldurii.

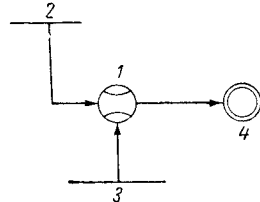
Eficiența transformatorului de căldură mixt se determină de la caz la caz, în funcție de căldura schimbată cu exteriorul și de temperaturile rezervoarelor termice (v. transformare, factor de ~ a căldurii).

Transformatorul de căldură mixt se folosește în instalațiile în cari e necesar să se obțină simultan încălziri la temperatură mai înaltă (de ex. în procese tehnologice) și mai joasă (de ex. la încălzirea încăperilor sau în procese tehnologice) decît cea care e posibilă cu generatoarele de căldură obișnuite.

După felul instalației, se deosebesc următoarele tipuri de transformatoare de căldură:

Transformator de căldură cu ejector:

Transformator de căldură alcătuit dintr-un ejector cu abur, pentru abur, în care fluidul antrenant e abur de înaltă presiune, iar fluidul antrenat e abur de joasă presiune (v. fig. IX). În acest ejector, la trecerea aburului de înaltă presiune prin ajutaje cu convergență, o parte din energia acestuia se transformă în energie cinetică, folosită pentru antrenarea aburului de joasă presiune într-o pîlnie cu divergență, unde se comprimă aburul antrenant (din ajutajele convergente) și aburul antrenat, obținîndu-se o creștere de entalpie a aburului amestecat (în pîlnia cu divergență fiind transformat în căldură lucrul mecanic de destindere a aburului de antrenare); astfel, amestecul de abur ajunge la o temperatură mai înaltă decît cea a mediului căruia urmează să i se transfere căldură.



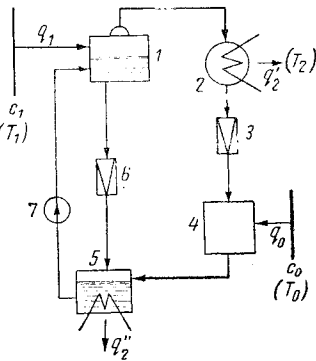
IX. Schema unui transformator de căldură cu ejector.

1) ejector; 2) conductă cu abur de înaltă presiune (de la cazan); 3) conductă cu abur de joasă presiune (abur de priză sau abur deșeu); 4) consumator de căldură cu temperatură medie.

Transformatorul de căldură cu ejector poate fi numai de tipul reductor. Acest transformator e mai răspîndit, avînd o construcție simplă și funcționare sigură, iar prețul de revenire fiind relativ mic; totuși, eficiența transformatorului cu ejector descrește mult cînd crește raportul de transformare a căldurii, deci cînd crește diferența dintre temperatura mediului care urmează să fie încălzit și temperatura aburului de joasă presiune.

Transformator de căldură termochimic: Transformator de căldură static, cu absorbție, în care agentul calorific e apa sau aburul, iar masa absorbantă e o substanță (de ex. KOH, NaOH sau $CaCl_2$) care absoarbe aburul la temperaturi joase și-l cedează la temperaturi înalte. Acest transformator de căldură poate fi reductor, amplificator sau mixt.

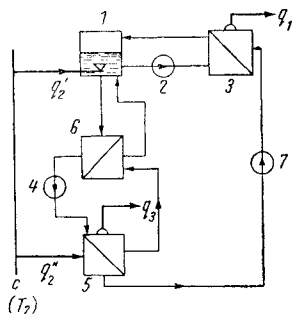
Fig. X reprezintă un transformator reductor, cu următoarea funcționare: soluția din fierbătorul 1 degajă vapori, datorită căldurii q_1 cedate de aburul cu temperatura T_1 , care e adus prin conductă c_1 de înaltă presiune; vaporii se condensează la temperatura T_2 în condensatorul 2 și cedează căldura q'_2 mediului exterior, cu temperatura $T_0 < T_2$; condensatul, care suferă o pierdere de presiune (și, totodată, scăderea temperaturii de saturație) la trecerea prin valva de laminare 3, ajunge în evaporatorul 4 și degajă vapori, datorită căldurii q_0 , cedată de aburul-deșeu sau de mediul exterior (cu temperatura T_0); vaporii de joasă presiune trec în absorbitorul 5 și sînt captați de masa absorbantă, a cărei temperatură devine T_2 , astfel încît se cedează căldura q''_2 mediului exterior; soluția cu concentrație mare revine în fierbătorul 1, fiind refulată de pompa 7, iar soluția slab concentrată din fierbător ajunge în absorbitorul 5, prin valva de laminare 6. Factorul real de transformare a căldurii e $\psi_{12} < (q'_2 + q''_2)/q_1$, deoarece trebuie să se țină seama de pierderile din pompă, de pierderile din procesele de absorbție, etc.



X. Schema unui transformator de căldură termochimic reductor.

c_0) conductă cu abur de joasă presiune (abur la temperatura T_0); c_1) conductă cu abur de înaltă presiune (abur la temperatura T_1); q_0, q_1, q'_2, q''_2) căldură; 1) fierbător; 2) condensator; 3, 6) valvă de laminare; 4) evaporator; 5) absorbitor; 7) pompă.

Fig. XI reprezintă un transformator mixt, cu următoarea funcționare: aburul cu temperatura T_2 , care e adus prin conductă c de medie presiune, e absorbit în soluția din absorbitorul 1, a cărei temperatură devine mai înaltă decît a aburului; soluția e refulată de pompa 2 în generatorul de înaltă presiune 3, care produce abur cu temperatura $T_1 > T_2$, cedînd căldura q_1 unui mediu cu temperatura $T_1 > T_0$ (T_0 fiind temperatura mediului exterior); soluția cu concentrație mică de absorbant e refulată, de pompa 4, din absorbitorul 1 în generatorul de joasă presiune 5, care produce abur cu temperatura $T_3 < T_2$, cedînd mediului exterior căldura q_3 ; soluția cu concentrație mare se întoarce din generatorul 5 în absorbitorul 1, trecînd prin schimbătorul de căldură 6, iar condensatul (de presiune medie) e refulată de pompa 7 în generatorul 3. Astfel, acest transformator, care primește căldura $q'_2 + q''_2$ la temperatura T_2 ,



XI. Schema unui transformator de căldură termochimic mixt.

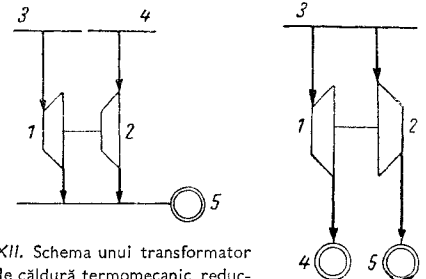
1) absorbitor; 2) pompă; 3) generator de abur de înaltă presiune; 4, 7) pompe; 5) generator de abur de joasă presiune; 6) schimbător de căldură; q_1, q_2, q'_2, q_3) căldură; c) conductă cu abur de presiune medie (de la căldarea de abur).

poate ceda căldură la temperatură mai înaltă sau mai joasă decît aceasta (adică la $T_1 > T_2$, respectiv la $T_3 < T_2$).

Transformatorul de căldură termochimic prezintă avantajele că are o funcționare sigură și că prețul lui de revenire e relativ mic; eficiența lui e comparabilă cu cea a transformatorului termomecanic.

Transformator de căldură termomecanic: Transformator de căldură cu un agregat (v. fig. XII) alcătuit dintr-un motor termic, de exemplu

motor cu ardere internă sau motor cu abur, și din una sau mai multe pompe de căldură, de exemplu compresoare cu piston sau cu rotor. În motorul termic, o parte din entalpia agentului său calorific e folosită pentru a produce lucrul mecanic de antrenare a pompei de căldură (în motor fiind transformată căldura în lucru mecanic), astfel încît să se obțină comprimarea agentului calorific al pompei de căldură, respectiv creșterea entalpiei acestuia (în pompă fiind transformat lucrul mecanic în căldură); în acest mod, agentul calorific al pompei ajunge la o temperatură mai înaltă decît cea a mediului căruia urmează să i se transfere căldura.



XII. Schema unui transformator de căldură termomecanic reductor.

1) turbină; 2) turbocompresor; 3) conductă cu abur de înaltă presiune (de la căldarea cu abur); 4) conductă cu abur de joasă presiune; 5) consumator de căldură cu medie temperatură.

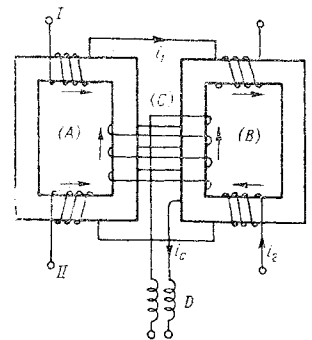
XIII. Schema unui transformator de căldură termomecanic mixt.

1) turbină; 2) turbocompresor; 3) conductă cu abur de medie presiune (de la căldarea de abur); 4) consumator de căldură cu temperatură joasă; 5) consumator de căldură cu temperatură înaltă.

Transformatorul de căldură termomecanic poate fi folosit, atît ca transformator reductor sau amplificator, cît și ca transformator mixt (v. fig. XIII). Acest transformator, deși are o eficiență destul de mare, nu e mult răspîdit, deoarece prețul de revenire e mare.

1. ~ de frecvență. Elt.:

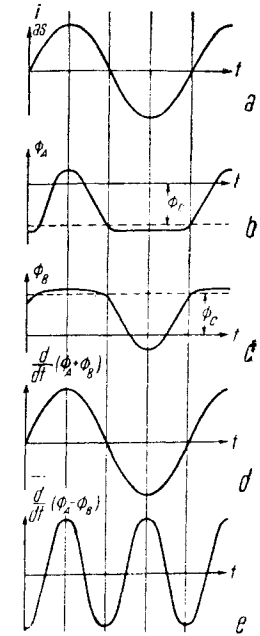
Aparat static pentru transformarea curentului alternativ de o anumită frecvență în curent alternativ de altă frecvență, cu utilizarea saturației magnetice a unui circuit magnetic. Ele sînt construite ca bobine de inducție cu miez alcătuit din material ușor saturabil, oțel bogat aliat cu siliciu, cu nichel sau aliaje speciale, pentru cari saturația apare la mai puțin decît $0,6 \text{ Wb/m}^2$. Toțele folosite sînt de $0,05 \dots 0,07 \text{ mm}$, pentru a se reduce pierderile la frecvențe înalte. Înfășurările executate din conductoare speciale pentru frecvențe înalte (lită) trebuie izolate bine între ele și față de miez, deoarece în ele se produc supratensiuni de vîrf cari depășesc de mai multe ori tensiunea efectivă. — Răcirea se face cu ulei. Pentru dublarea frecvenței, transformatorul e format din două miezuri (A și B) cu trei înfășurări (v. fig. I).



I. Transformator de frecvență.

I) primar; II) secundar; A și B) cele două miezuri; C) înfășurare de curent continuu; D) bobine de inducție fără miez.

Înfășurarea de curent continuu (C) e comună ambelor miezuri. Cele două înfășurări secundare (II) au același sens ca



II. Producerea frecvenței duble. a) curent primar; b) fluxul rezultant în miezul A; c) fluxul rezultant în miezul B; d) tensiune primară; e) tensiunea secundară cu frecvența dublă.

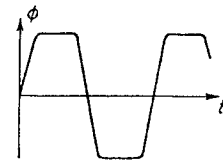
rație prealabilă prin curent continuu. Când se alimentează primarul cu un curent sinusoidal intens, se obține în miez un flux magnetic care variază după o curbă trapezoidală (v. fig. III), căreia îi corespunde o curbă a tensiunii cu vîrfuri foarte accentuate. Se alege armonica de grad impar dorită, prin filtrare la bornele secundarului.

Pentru triplarea frecvenței se poate utiliza un transformator trifazat (v. sub Transformator 3) cu funcționare saturată și secundarul în triunghi deschis.

1. ~ electric. *Elt.* V. Transformator 3.
2. ~ Jolly. *Elt.*: Transformator pentru dublarea frecvenței, cu circuit magnetic saturat. V. transformator de frecvență.
3. Transformator. 3. *Elt.*: Aparat constituit dintr-un sistem de înfășurări electrice imobile între cari are loc transfer de energie prin inducție electromagnetice (v.), utilizat pentru modificarea parametrilor puterii electromagnetice transferate de la o rețea electrică primară la o rețea electrică secundară. Sin. Transformator electric.

Înfășurările transformatorului sînt bobinate pe un miez în general feromagnetic, dar care poate fi și neferomagnetic. În primul caz înfășurările sînt asociate unui anumit circuit magnetic.

Transformatoarele electrice asigură transferul energiei electromagnetice numai în regim nestaționar, de obicei periodic — deoarece se bazează pe tensiunile electromotoare induse în înfășurări de fluxul magnetic variabil în timp — și se folosesc în principal pentru a schimba valoarea tensiunii electrice: alimentînd, de exemplu, una dintre înfășurări avînd N_{s1} spire și numită *înfășurare primară*, cu o tensiune electrică alterna-



III. Curba de flux trapezoidală.

înfășurarea de curent continuu. Înfășurările primare (I) sînt bobinate astfel, încît una are același sens, iar cealaltă are sens contrar înfășurării de curent continuu. Producerea frecvenței duble se explică utilizînd fig. II. Curentul primar fiind sinusoidal și miezul fiind adus la saturație magnetică prin curentul continuu, nu apare variație de flux apreciabilă decît în jumătatea de perioadă în care curentul primar și curentul continuu sînt în opoziție (v. fig. II b și c).

Tensiunea primară rezultantă e dată de $\Phi_A + \Phi_B$ (v. fig. II d), iar tensiunea secundară, de $\Phi_A - \Phi_B$ (v. fig. II e); se obține astfel o tensiune alternativă de frecvență de două ori mai înaltă decît cea primară.

Pentru frecvențe mai înalte decît duble se folosesc bobine analoge, fără să fie nevoie de saturație magnetică prin curentul continuu.

tivă U_1 , se stabilește un flux magnetic alternativ care induce tensiunea electromotoare $E_1 \approx U_1$ în înfășurarea primară și tensiunile electromotoare E_2, E_3 , etc. în celelalte înfășurări, numite *înfășurări secundare*, avînd N_{s2}, N_{s3} , etc. spire. Tensiunea indusă în fiecare spiră fiind aceeași dacă înfășurările sînt înălțuite de același flux magnetic fascicular, între tensiunile electromotoare și numărul spirelor înfășurărilor există relația:

$$\frac{E_1}{N_{s1}} = \frac{E_2}{N_{s2}} = \frac{E_3}{N_{s3}}$$

Transformatoarele au cel puțin o înfășurare primară și una secundară. Transformatoarele de putere (v.) se execută cu cel mult două înfășurări secundare active; unele mai sînt echipate și cu o înfășurare legată în scurt-circuit, numită *înfășurare terțiară* (v. mai departe); transformatoarele de măsură (v.) au cel mult patru înfășurări secundare.

Raportul dintre tensiunea unei înfășurări secundare și tensiunea primară e *raportul de transformare* al acestei înfășurări secundare (v. și Teoria transformatorului, sub Transformator monofazat).

Funcțiunea de transformator o îndeplinesc și alte aparate, regulatorul de inducție (v.), regulatorul de fază (v.) și transformatorul rotativ (v.), toate bazate pe o construcție asemănătoare cu a mașinii asincrone (v.), cari sînt folosite și pentru alte proprietăți decît aceea de a modifica tensiunile și curenții.

După cum există sau nu legătură galvanică între înfășurările primară și secundară, se deosebesc: *autotransformatoare* adică transformatoarele cu legătură galvanică între înfășurarea primară și cea secundară, și *transformatoarele obișnuite*, fără legătură galvanică între înfășurări.

După numărul fazelor, se deosebesc: *transformator monofazat* și *transformator polifazat* (cel mai frecvent trifazat). Dacă numărul fazelor părții primare e diferit de numărul fazelor părții secundare, transformatorul are și funcțiunea de schimbător al numărului fazelor (v. sub Transformator pentru modificarea numărului fazelor).

După numărul înfășurărilor secundare active, se deosebesc: *transformator cu o înfășurare secundară* (transformator cu două înfășurări) și *transformator cu mai multe înfășurări secundare*, mai frecvent cu două înfășurări secundare (transformator cu trei înfășurări).

După instalațiile în cari sînt folosite, se deosebesc: *transformator pentru instalații electroenergetice* (sau pentru curenți tari), *transformator electric de telecomunicații* (sau pentru curenți slabi), *transformator pentru încercări de înaltă tensiune*, etc.

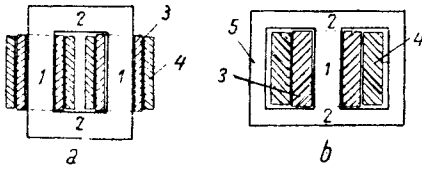
4. ~ pentru instalații electroenergetice. *Elt.*: Transformator care funcționează la frecvența industrială în instalații de producere, distribuire și utilizare a energiei electromagnetice.

După numărul fazelor, poate fi: *transformator monofazat* și *transformator polifazat*, cel mai frecvent transformator trifazat.

Transformatorul monofazat, din punctul de vedere constructiv, poate fi: *cu coloane* sau *în manta*.

Transformatorul cu coloane (v. fig. I a) e constituit din două miezuri 1 legate prin două juguri 2, formînd un circuit magnetic simplu; pe fiecare miez e bobinată cîte o jumătate din numărul spirelor celor două înfășurări, primară 3 și secundară 4.

Transformatorul în manta (v. fig. 1 b) e constituit dintr-un singur miez bobinat 1 cu cele două înfășurări, primară 3 și secundară 4, și două miezuri laterale 5 (secțiunea



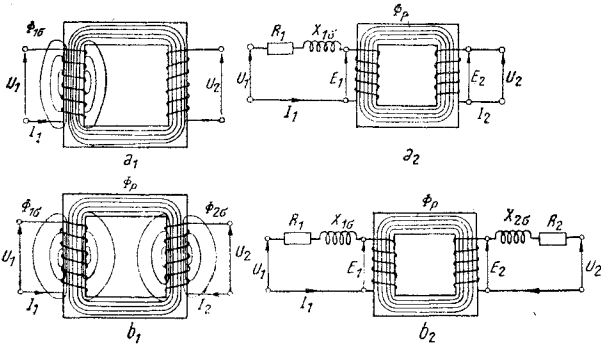
1. Transformator monofazat.

a) cu coloane; b) în manta; 1) miez; 2) jug; 3) înfășurare primară (de joasă tensiune); 4) înfășurare secundară (de înaltă tensiune); 5) miez lateral nebobinat.

transversală a fiecăruia e jumătate din secțiunea transversală a miezului central bobinat) legate prin jurgurile 2, formînd un circuit magnetic dublu, ceea ce permite ca fluxul magnetic total al miezului central să se repartizeze egal prin celelalte două miezuri laterale.

În studiul transformatorului electric se deosebesc: teoria linearizată a transformatorului cu fier și teoria lineară a transformatorului fără fier.

În teoria linearizată, transformatorul poate fi reprezentat, la funcționarea în gol și în sarcină, conform fig. 11.



11. Transformator monofazat în gol (a₁ și a₂) și în sarcină (b₁ și b₂). a₁ și b₁) circuitul magnetic; a₂ și b₂) schema echivalentă.

Proprietățile funcționale ale transformatorului pot fi stabilite considerînd că în circuitul lui magnetic nu apar fluxuri de dispersiune Φ_{1σ} și Φ_{2σ}, de acestea ținîndu-se seamă prin inserierea în circuitul primar și în cel secundar a cîte unei reactanțe X_{1σ} și X_{2σ} de mărime corespunzătoare, și că în aceste circuite electrice nu se produc căderi de tensiune ohmice, de acestea ținîndu-se seamă prin inserierea în circuitul primar și în cel secundar a unor rezistențe R₁ și R₂ de mărime corespunzătoare.

Schema echivalentă astfel obținută e a transformatorului ideal, al cărui circuit magnetic e străbătut numai de fluxul principal Φ_p înlănțuind cele două înfășurări, fără rezistență ohmică și fără inductivitate, acestea fiind conectate separat la cele două înfășurări (v. fig. 11).

La funcționarea în gol a transformatorului, tensiunile electromotoare induse, primară E₁ și secundară E₂, a căror valoare e legată de fluxul magnetic Φ_p prin relația E=4,44 fN_sΦ_p,

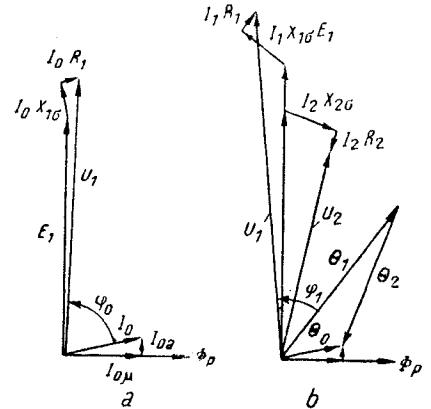
sînt în raport egal cu raportul numărului spirelor $\frac{E_1}{E_2} = \frac{N_{s1}}{N_{s2}}$.

Fluxul magnetic principal Φ_p (care străbate ambele înfășurări), cum și fluxul de dispersiune Φ_{1σ} (care străbate numai înfășurarea primară și e circa 0,5% din cel principal) sînt produse de curentul stabilit în înfășurarea primară la funcționarea în gol (curentul de mers în gol) egal cu 5...15% din curentul nominal. Curentul de mers în gol fiind relativ mic, tensiunea electromotoare în înfășurarea primară E₁ e aproximativ egală cu tensiunea aplicată la bornele acestei înfășurări U₁ (cu aproximație de circa 0,5%) și deci

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_{s1}}{N_{s2}}$$

În diagrama de funcționare a transformatorului în gol (v. fig. 111 a), curentul de funcționare în gol e

descompus în două componente: curentul activ I_{0a} în fază cu tensiunea U₁, practic egal cu circa 10% din curentul de funcționare în gol, și curentul reactiv (magnetizant) I_{0μ} în cuadratură cu tensiunea U₁ și deci în fază cu fluxul Φ_p. Permeabilitatea oțelului variînd cu inductia magnetică, curentul magnetizant nu e sinusoidal.



111. Diagramele tensiunilor și curenturilor transformatorului la funcționarea: a) în gol; b) în sarcină.

La funcționarea în gol, factorul de putere e aproximativ 0,1, iar pierderile totale de 0,5...1,5% din puterea nominală sînt practic constituite numai din pierderi în oțel (în circuitul magnetic), pierderile prin efect Joule fiind foarte mici. Pierderile magnetice datorite fluxului de dispersiune pot fi considerate neglijabile.

Prin folosirea de tole cu înalte calități electrotehnice se urmărește continuu reducerea pierderilor de funcționare în gol.

La funcționarea în sarcină a transformatorului, schema echivalentă a funcționării în gol e completată (v. fig. 11 b) pe partea secundară prin inserierea unei rezistențe R₂, corespunzătoare pierderilor ohmice, și a unei reactanțe X_{2σ}, corespunzătoare fluxului de dispersiune Φ_{2σ} al înfășurării secundare (flux care nu străbate înfășurarea primară).

Solenațiile efective ale celor două înfășurări Θ₁ și Θ₂ dînd ca rezultantă solenația Θ₀ corespunzătoare funcționării în gol, adică Θ₁+Θ₂=Θ₀, se poate scrie $\vec{I}_1 N_{s1} + \vec{I}_2 N_{s2} = \vec{I}_0 N_{s1}$.

Diagrama de funcționare în sarcină din fig. 111 b fiind stabilită pentru sarcină inductivă, tensiunea secundară la funcționarea în sarcină e mai mică decît tensiunea secundară la funcționarea în gol; în cazul unei sarcini capacitive, reactanța de dispersiune produce o creștere a tensiunii, pe cînd rezistența ohmică produce micșorarea tensiunii.

O altă schemă echivalentă a transformatorului e obținută înlocuind transformatorul dat printr-unul echivalent din punctul de vedere electromagnetic, dar cu raportul de transformare 1/1, ceea ce permite o repre-

zentare comodă și utilă. Parametrii transformatorului echivalent (notați mai departe cu indice) sînt dați de relațiile:

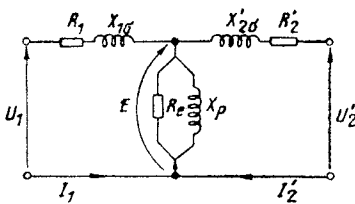
$$E'_2 = E_2 \frac{N_{s1}}{N_{s2}} = E_1; \quad I'_2 = I_2 \frac{N_{s2}}{N_{s1}};$$

$$R'_2 = R_2 \left(\frac{I_2}{I_1} \right)^2 = R_2 \left(\frac{N_{s1}}{N_{s2}} \right)^2;$$

$$X'_{2\sigma} = X_{2\sigma} \left(\frac{N_{s1}}{N_{s2}} \right)^2.$$

Transformarea s-a făcut raportînd înfășurarea secundară la cea primară, dar operația se poate face și invers. Deoarece $E_1 = E'_2$ înfășurările primare și secundare ale transformatorului pot fi combinate în una singură, comună, străbătută de curentul total $\vec{I}_1 + \vec{I}'_2 = \vec{I}_0$, adică de curentul necesar pentru producerea fluxului Φ_p .

Această înfășurare comună e constituită dintr-o rezistență ohmică R_e în paralel cu o reactanță X_p (v. fig. IV).



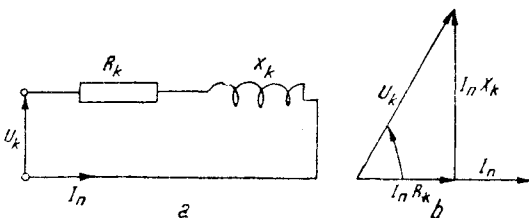
IV. Schema echivalentă a transformatorului.

Curentul de funcționare în gol putînd fi descompus în două componente conform relației $\vec{I}_0 = \vec{I}_\mu + \vec{I}_a$ se consideră că pierderile magnetice p_μ sînt egale cu pierderile prin efect Joule $\left(p_\mu = \frac{E^2}{R_e} \right)$

produse de curentul \vec{I}_a în ramura cu rezistența R_e , iar căderea de tensiune în reactanța X_p e dată de $E = I_\mu X_p$.

Diagrama din fig. III b se modifică în diagrama din fig. V, în care în locul solenaiilor se folosesc curenții, neglijîndu-se însă curentul \vec{I}_a .

Schema echivalentă din fig. VI, în care s-a neglijat curentul de magnetizare, poate fi folosită nu numai la funcționarea în



VI. Schema echivalentă a transformatorului cu scurt-circuit (a) și triunghiul tensiunilor de scurt-circuit (b).

scurt-circuit, ci ca schemă simplificată și la funcționarea în condiții normale a transformatorului (v. fig. VII), adică transfor-

matorul e echivalent cu o bobină de rezistență ohmică R_k și reactanță X_k și deci căderea de tensiune în transformator la curentul nominal e egală cu tensiunea de scurt-circuit $U_k = I_n Z_k$.

La funcționarea transformatorului în scurt-circuit se deosebesc scurt-circuitul permanent și scurt-circuitul brusc (v. Scurt-circuit).

La scurt-circuit permanent, după cum rezultă din schema echivalentă, transformatorul se comportă ca o bobină cu rezistență ohmică R_k , reactanță X_k și impedanță Z_k (v. fig. VI a și b) astfel încît

$$R_k = Z_k \cos \varphi_k, \quad X_k = Z_k \sin \varphi_k \quad \text{și} \quad \vec{Z}_k = R_k + jX_k.$$

Neglijînd în schema echivalentă R_e și X_p (v. fig. IV) (cari la scurt-circuit sînt în paralel cu R'_2 și $X'_{2\sigma}$) rezultă că: $R_k \approx R_1 + R'_2$ și $X_k \approx X_{1\sigma} + X'_{2\sigma}$, relații cari permit determinarea printr-o încercare de scurt-circuit a reactanțelor de dispersiune. Puterea absorbită în scurt-circuit reprezintă practic pierderile prin efect Joule în înfășurări, deoarece pierderile în circuitul magnetic sînt neglijabile, inducția magnetică fiind mică.

La scurt-circuit brusc, produs cînd transformatorul funcționează la tensiunea normală, apar curenți foarte mari. Dacă scurt-circuitul se produce în momentul trecerii prin zero a tensiunii, vîrfurile de curent atinge valoarea maximă, care poate fi:

$$I_{c \max} = 2 I_k \sqrt{2},$$

unde I_k e curentul de scurt-circuit permanent.

Ca urmare a acestor curenți, forțe electrodinamice mari solicită transformatorul.

Scurt-circuitului brusc îi urmează un regim transitoriu amortisat, conducînd la regimul de scurt-circuit permanent.

Tensiunea de scurt-circuit aplicată la bornele uneia dintre înfășurări (de ex. la bornele înfășurării secundare) spre a obține în cealaltă înfășurare curentul nominal (de ex. înfășurarea primară) e dată de relația: $U_k = I_n Z_k$ (v. fig. VI b).

Tensiunea de scurt-circuit procentuală u_k , exprimînd în procente raportul dintre tensiunea de scurt-circuit și tensiunea nominală ($u_k = \frac{U_k}{U_n} \cdot 100$), cu valoricuprinse între 3 și 12%, e o caracteristică importantă a transformatorului.

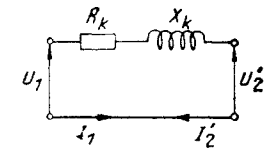
Curentul de scurt-circuit reprezentînd curentul în înfășurarea primară la aplicarea tensiunii nominale, înfășurarea secundară fiind scurt-circuitată, e dat de relația:

$$I_k = \frac{U_n}{Z_k} = \frac{I_n}{u_k} \cdot 100.$$

Căderea de tensiune activă procentuală are expresia:

$$u_a = I_n \frac{R_k}{U_n} \cdot 100 = u_k \cos \varphi_k$$

și e egală cu pierderea de putere de scurt-circuit procentuală, adică cu pierderea de putere în scurt-circuit raportată la puterea nominală.



VII. Schema echivalentă simplificată a transformatorului în sarcină.

Căderea de tensiune reactivă procentuală are expresia:

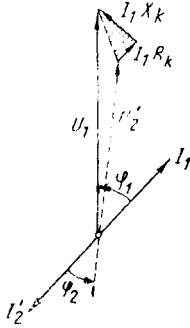
$$u_r = I_n \frac{X_k}{U_n} \cdot 100 = u_k \sin \varphi_k.$$

Factorul de putere de scurt-circuit $\cos \varphi_k$ are o valoare cuprinsă între 0,4 și 0,8.

Variația de tensiunii secundare a unui transformator diferă după condițiile de funcționare ale acestuia: la trecerea de la funcționarea în gol la funcționarea în sarcină nominală, tensiunea primară rămânând neschimbată, raportată la tensiunea nominală, variația e dată de relația:

$$K = \frac{U_1 - U_2'}{U_1} = \frac{U_{20} - U_2}{U_{20}},$$

unde U_1 e tensiunea primară, U_{20} e tensiunea secundară la funcționarea în gol, aceeași cu tensiunea nominală; la sarcină nominală, în funcțiune de defazajul curentului, variația se obține considerînd pentru simplificare curentul magnetizant egal cu zero, în care caz circuitul transformatorului poate fi reprezentat prin schema din fig. VII; în baza acestei scheme, tensiunea secundară, la curentul nominal, se obține din diagrama din fig. VIII în care triunghiul hașurat reprezintă diagrama tensiunilor de scurt-circuit (triunghiul lui Kapp).



VIII. Diagrama tensiunilor în baza schemei simplificate din fig. VII.

Din triunghiul de scurt-circuit, considerînd în mod aproximativ $\varphi_1 \approx \varphi_2 \approx \varphi$ (ceea ce e admisibil pentru tensiuni de dispersiune pînă la circa 4%), rezultă

$$K_\varphi \approx u_a \cos \varphi + u_r \sin \varphi,$$

unde

$$u_a = \frac{I_n R_k}{U_1} \cdot 100 \quad \text{și} \quad u_r = \frac{I_n X_k}{U_1} \cdot 100.$$

Teoria lineară a transformatorului cu o înfășurare secundară (transformator cu două înfășurări) se dezvoltă plecînd de la relațiile următoare, cari descriu funcționarea transformatorului cu inductivități proprii și mutuale constante (deci cu permeabilitate constantă) și fără pierderi prin isterezis, în orice regim de funcționare, staționar sau nestaționar:

$$(1) \quad u_1 = i_1 R_1 + L_1 \frac{di_1}{dt} + M \frac{di_2}{dt}$$

$$(2) \quad u_2 = i_2 R_2 + L_2 \frac{di_2}{dt} + M \frac{di_1}{dt},$$

în cari u_1 și u_2 sînt tensiunile stabilite la bornele celor două înfășurări, i_1 și i_2 curenții în cele două înfășurări, R_1 , L_1 , R_2 și L_2 sînt rezistențele și inductivitățile proprii ale celor două înfășurări și M inductivitatea mutuală.

În regim staționar, considerînd tensiunile sinusoidale și frecvența constantă, ecuațiile precedente se exprimă în complex prin:

$$(3) \quad \bar{U}_1 = (R_1 + j\omega L_1) \bar{I}_1 + j\omega M \bar{I}_2$$

$$(4) \quad \bar{U}_2 = (R_2 + j\omega L_2) \bar{I}_2 + j\omega M \bar{I}_1.$$

Considerînd pentru simplificare raportul de transformare egal cu 1, adică transformatorul cu același număr de spire

în primar și în secundar, se obțin relațiile în formă concentrată:

$$(5) \quad \bar{U}_1 = \bar{I}_1 \bar{Z}_{11} + \bar{I}_2 \bar{Z}_0$$

$$(6) \quad \bar{U}_2 = \bar{I}_2 \bar{Z}_{22} + \bar{I}_1 \bar{Z}_0,$$

unde

$$\bar{Z}_{11} = R_1 + jX_1; \quad X_1 = X_{1\sigma} + X_{1p}$$

$$\bar{Z}_{22} = R_2 + jX_2; \quad X_2 = X_{2\sigma} + X_{2p}$$

$$\bar{Z}_0 = jX_0 \quad X_0 = X_p = \omega M,$$

în cari $X_{1\sigma}$ și $X_{2\sigma}$ sînt reactanțele de dispersiune ale înfășurării primară și secundară, X_{1p} și X_{2p} sînt reactanțele principale, egale între ele întrucît înfășurările au același număr de spire ($X_{1p} = X_{2p} = X_p$).

Cele două relații corespund schemei echivalente din fig. IX în care

$$\bar{Z}_1 = R_1 + jX_{1\sigma}, \quad \bar{Z}_2 = R_2 + jX_{2\sigma},$$

$$\bar{Z}_{11} = \bar{Z}_1 + \bar{Z}_0 \quad \text{și} \quad \bar{Z}_{22} = \bar{Z}_2 + \bar{Z}_0,$$

iar $(\bar{I}_1 + \bar{I}_2) \bar{Z}_0 = \bar{I}_0 \bar{Z}_0 = \bar{E}$ (tensiunea electromotoare indusă de fluxul principal).

Din relațiile generale (5) și (6) rezultă expresiile funcțiunilor $\bar{I}_1 = f_1(\bar{I}_2)$ și $\bar{U}_2 = f_2(\bar{I}_2)$:

$$(7) \quad \bar{I}_1 = \frac{\bar{U}_1}{\bar{Z}_{11}} - \bar{I}_2 \frac{\bar{Z}_0}{\bar{Z}_{11}}$$

$$(8) \quad \bar{U}_2 = \bar{U}_1 \frac{\bar{Z}_0}{\bar{Z}_{11}} + \bar{I}_2 \frac{\bar{Z}_{11} \bar{Z}_{22} - \bar{Z}_0^2}{\bar{Z}_{11}},$$

în cari $\bar{I}_{10} = \bar{U}_1 / \bar{Z}_{11}$ e curentul de funcționare în gol al transformatorului (\bar{I}_{10} coincide cu \bar{I}_{10} numai la funcționarea în gol a transformatorului); $\bar{U}_{20} = \bar{U}_1 \frac{\bar{Z}_0}{\bar{Z}_{11}}$ e tensiunea secundară la funcționarea în gol a transformatorului ($\bar{I}_2 = 0$). Coeficientul $\frac{\bar{Z}_0}{\bar{Z}_{11}}$,

intervenind în ambele ecuații, se poate determina prin două încercări diferite: una de funcționare în gol și alta de funcționare în scurt-circuit.

La încercarea de funcționare în gol, \bar{I}_2 fiind egal cu zero, tensiunea secundară de funcționare în gol, egală cu tensiunea la bornele impedanței \bar{Z}_0 , e \bar{U}_{20} (în ecuația 6), la bornele de intrare fiind aplicată tensiunea \bar{U}_1 ; în consecință raportul de transformare al tensiunilor secundară și primară la funcționarea în gol $\frac{\bar{U}_{20}}{\bar{U}_1}$, la același număr de spire în primar și în

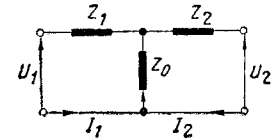
secundar, e egal cu raportul impedanțelor $\frac{\bar{Z}_0}{\bar{Z}_{11}}$.

La încercarea de funcționare în scurt-circuit, fiind scurt-circuitată înfășurarea primară ($\bar{U}_1 = 0$) rezultă din fig. XV și din ecuația 7 relațiile:

$$(9) \quad (\bar{I}_1 + \bar{I}_2) \bar{Z}_0 + \bar{I}_1 \bar{Z}_1 = 0$$

și

$$(10) \quad -\frac{\bar{I}_2}{\bar{I}_1} = \frac{\bar{Z}_{11}}{\bar{Z}_0},$$



IX. Schema echivalentă a transformatorului.

unde \bar{I}_2 e curentul secundar, iar \bar{I}_1 e curentul în înfășurarea primară scurt-circuitată, adică coeficientul $\frac{\bar{Z}_0}{\bar{Z}_{11}}$ e egal nu numai cu raportul de transformare a tensiunilor, ci și cu raportul de transformare a curenților din primar în secundar la scurt-circuit.

Calculînd raportul $\frac{\bar{Z}_0}{\bar{Z}_{11}}$ rezultă:

$$\frac{\bar{Z}_0}{\bar{Z}_{11}} = \frac{jX_p}{R_1 + jX_1} = \frac{X_p e^{j\alpha}}{\sqrt{R_1^2 + X_1^2}} \approx \frac{e^{j\alpha}}{1 + \sigma_1} \approx \frac{1}{1 + \sigma_1}$$

Acest unghi $-\alpha$ e neglijabil la un transformator de putere; de asemenea totdeauna $R_1^2 \ll X_1^2$.

Factorul $(\bar{Z}_{11}\bar{Z}_{22} - \bar{Z}_0^2)/\bar{Z}_{11}$ care intervine în ecuația (8) se poate scrie sub forma:

$$(11) \quad \frac{\bar{Z}_{11}\bar{Z}_{22} - \bar{Z}_0^2}{\bar{Z}_{11}} = \bar{Z}_2 + \frac{\bar{Z}_0\bar{Z}_1}{\bar{Z}_1 + \bar{Z}_0} = \bar{Z}_{k_2}$$

\bar{Z}_{k_2} e impedanța de scurt-circuit secundară a circuitului echivalent la scurt-circuitul înfășurării primare, fiindcă e compusă din impedanța \bar{Z}_2 și din cele două impedanțe în paralel \bar{Z}_0 și \bar{Z}_1 . Această impedanță de scurt-circuit secundară \bar{Z}_{k_2} poate să fie determinată prin măsurare la scurt-circuitul înfășurării primare, cu o anumită inexactitate datorită saturației variabile.

Calculînd valoarea acestei impedanțe

$$\bar{Z}_{k_2} = \bar{Z}_{22} - \frac{\bar{Z}_0^2}{\bar{Z}_{11}} = R_2 + jX_2 + \frac{X_p^2(R_1 - jX_1)}{R_1^2 + X_1^2}$$

neglijînd R_1^2 față de X_1^2 și observînd că $\sigma = 1 - X_p^2/X_2X_1$ rezultă:

$$\bar{Z}_{k_2} = \frac{R_1}{(1 + \sigma_1)^2} + R_2 + j\sigma X_2 = R_{k_2} + jX_{k_2}$$

În mod similar se obține impedanța primară de scurt-circuit:

$$(12) \quad \bar{Z}_{k_1} = \frac{\bar{Z}_{11}\bar{Z}_{22} - \bar{Z}_0^2}{\bar{Z}_{22}} \approx R_1 + \frac{R_2}{(1 + \sigma_2)^2} + j\sigma X_1 = R_{k_1} + jX_{k_1}$$

În relațiile precedente, coeficienții de dispersiune parțiali $\sigma_1 = \frac{X_{1\sigma}}{X_p}$ și $\sigma_2 = \frac{X_{2\sigma}}{X_p}$ avînd valori de ordinul 1/500 sînt neglijabili față de 1. Expresia obținută la scurt-circuit pentru impedanța de scurt-circuit e analogă cu expresiile precedente, ținînd seamă că în schema echivalentă transformatorul are același număr de spire pe partea primară și secundară.

Coefficientul total de dispersiune σ se determină, cunoscînd din încercarea de funcționare în gol $X_1 \approx \bar{Z}_{11} \sin \varphi_0$, iar din încercarea de funcționare în scurt-circuit $X_{k_1} = \bar{Z}_{k_1} \sin \varphi_k$, din relația

$$(13) \quad \sigma = \frac{X_{k_1}}{X_1}$$

Din relațiile precedente mai rezultă:

$$(14) \quad \bar{I}_1 = \bar{I}_{10} + \bar{I}$$

$$(15) \quad \bar{U}_2 = \bar{U}_{20} + \bar{I}_2 \bar{Z}_{k_2}$$

Curentul de funcționare în gol $\bar{I}_{10} = \frac{\bar{U}_1}{\bar{Z}_{11}}$ putînd fi considerat constant, ecuația (14) stabilește o relație rigidă între curentul de sarcină secundar $I_2 = -\bar{I} \frac{\bar{Z}_{11}}{\bar{Z}_0} = -I(1 + \sigma_1)$ și curentul de sarcină primar I_1 ; tot din această ecuație rezultă că, însumînd curentul de funcționare în gol și curentul de scurt-circuit, se obține curentul în sarcină (v. fig. X).

Puterea aparentă a transformatorului e dată de relația: $\bar{S} = \bar{U}\bar{I}^* = UI \cos \varphi + jUI \sin \varphi = P + jQ$.

Deoarece

$$\bar{U}_1 = \bar{Z}_1 \bar{I}_1 + \bar{E}$$

și

$$\bar{U}_2 = \bar{Z}_2 \bar{I}_2 + \bar{E}$$

$$\bar{I}_1^* + \bar{I}_2^* = \bar{I}_0^*$$

puterile aparente primară și secundară au expresiile:

$$\bar{S}_1 = \bar{U}_1 \bar{I}_1^* = I_1^2 \bar{Z}_1 + \bar{E} \bar{I}_0^* - \bar{E} \bar{I}_2^*$$

$$\bar{S}_2 = \bar{U}_2 \bar{I}_2^* = I_2^2 \bar{Z}_2 + \bar{E} \bar{I}_2^*$$

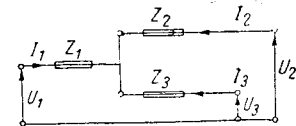
în cari $\bar{E} \bar{I}_2^*$ reprezintă puterea aparentă transmisă de pe partea primară pe partea secundară. Adunînd cele două puteri rezultă expresia puterii aparente absorbite în transformator:

$$\Delta \bar{S} = I_1^2 \bar{Z}_1 + \bar{E} \bar{I}_0^* + I_2^2 \bar{Z}_2$$

La transformatorul monofazat cu două înfășurări secundare (transformator cu trei înfășurări), fiecare înfășurare secundară e influențată și de cealaltă înfășurare secundară.

Schema echivalentă simplificată a unui asemenea transformator se obține neglijînd admitanțele corespunzătoare funcționării în gol, și în consecință considerînd egală cu zero suma curenților fazelor celor trei înfășurări ($\bar{I}_1 + \bar{I}_2 + \bar{I}_3 = 0$). În acest caz, între tensiunile fazelor celor trei înfășurări și curenții fazelor există ecuația

$$\begin{bmatrix} \bar{U}_1 \\ \bar{U}_2 \\ \bar{U}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{Z}_{11} & \bar{Z}_{12} & \bar{Z}_{13} \\ \bar{Z}_{21} & \bar{Z}_{22} & \bar{Z}_{23} \\ \bar{Z}_{31} & \bar{Z}_{32} & \bar{Z}_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \bar{I}_1 \\ \bar{I}_2 \\ \bar{I}_3 \end{bmatrix}$$



unde $\bar{Z}_{11}, \bar{Z}_{22}, \bar{Z}_{33}$ sînt impedanțele fazelor celor trei înfășurări, iar $\bar{Z}_{12}, \bar{Z}_{13}, \bar{Z}_{23}$, etc. sînt impedanțele mutuale între fazele înfășurărilor, din cari se obțin relațiile următoare, corespunzător cu schema din fig. XI:

XI. Schema echivalentă a transformatorului cu trei înfășurări.

$$\bar{I}_1 + \bar{I}_2 + \bar{I}_3 = 0$$

$$\bar{U}_2 - \bar{U}_1 = \bar{I}_1 \bar{Z}_{11} - \bar{I}_2 \bar{Z}_{21}$$

$$\bar{U}_3 - \bar{U}_2 = \bar{I}_2 \bar{Z}_{22} - \bar{I}_3 \bar{Z}_{32}$$

$$\bar{U}_1 - \bar{U}_3 = \bar{I}_3 \bar{Z}_{33} - \bar{I}_1 \bar{Z}_{13}$$

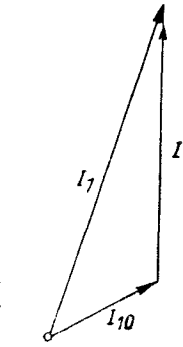
unde

$$\bar{Z}_{11} = \bar{Z}_{13} + \bar{Z}_{21} - \bar{Z}_{23} - \bar{Z}_{12}$$

$$\bar{Z}_{22} = \bar{Z}_{12} + \bar{Z}_{23} - \bar{Z}_{22} - \bar{Z}_{13}$$

$$\bar{Z}_{33} = \bar{Z}_{13} + \bar{Z}_{32} - \bar{Z}_{33} - \bar{Z}_{12}$$

Prin trei încercări de scurt-circuit consistînd în alimentarea cîte una dintre înfășurări, scurt-circuitînd o altă înfășurare și



X. Triunghiul curenților.

1) curentul de scurt-circuit; I_{10} curentul de funcționare în gol; I_1 curentul în sarcină.

menținând deschisă a treia înfășurare se obțin pe rând impedențele de scurt-circuit \bar{Z}_{k12} , \bar{Z}_{k23} și \bar{Z}_{k31} cari servesc la determinarea impedențelor \bar{Z}_1 , \bar{Z}_2 și \bar{Z}_3 :

$$\bar{Z}_1 = \frac{1}{2} (\bar{Z}_{k12} + \bar{Z}_{k31} - \bar{Z}_{k23})$$

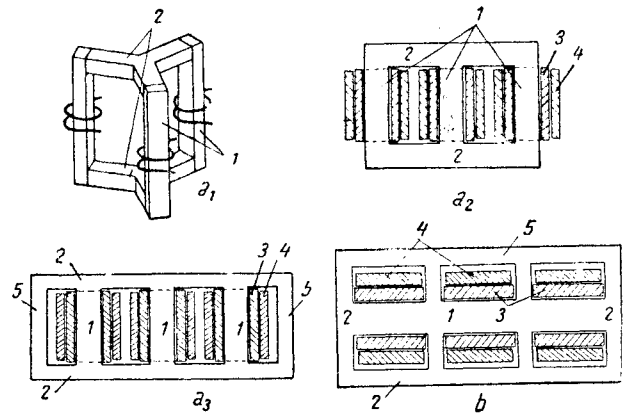
$$\bar{Z}_2 = \frac{1}{2} (\bar{Z}_{k23} + \bar{Z}_{k12} - \bar{Z}_{k31})$$

$$\bar{Z}_3 = \frac{1}{2} (\bar{Z}_{k31} + \bar{Z}_{k23} - \bar{Z}_{k12})$$

Transformatorul trifazat, din punctul de vedere constructiv, poate fi: cu coloane (v. fig. XII a₁, a₂ și a₃), în manta (v. fig. XII b) sau din trei transformatoare monofazate.

Transformatorul cu coloane poate fi simetric din trei coloane 1 (v. fig. XII a₁), tip constructiv foarte rareori folosit, și asimetric, care la rândul său poate fi (v. fig. XII a₂) cu trei coloane 1 bobinate cu înfășurări primară 3 și secundară 4, cel mai frecvent folosit, sau cu cinci coloane (v. fig. XII a₃), care pe lângă trei coloane centrale 1, bobinate cu înfășurări primară 3 și secundară 4, mai are și două coloane extreme 5, nebobinate (construcție care prezintă avantajul micșorării înălțimii transformatorului, deoarece secțiunea jugului e mai mică decât la transformatorul normal cu trei miezuri); în toate aceste tipuri constructive miezurile sînt legate prin juguri 2.

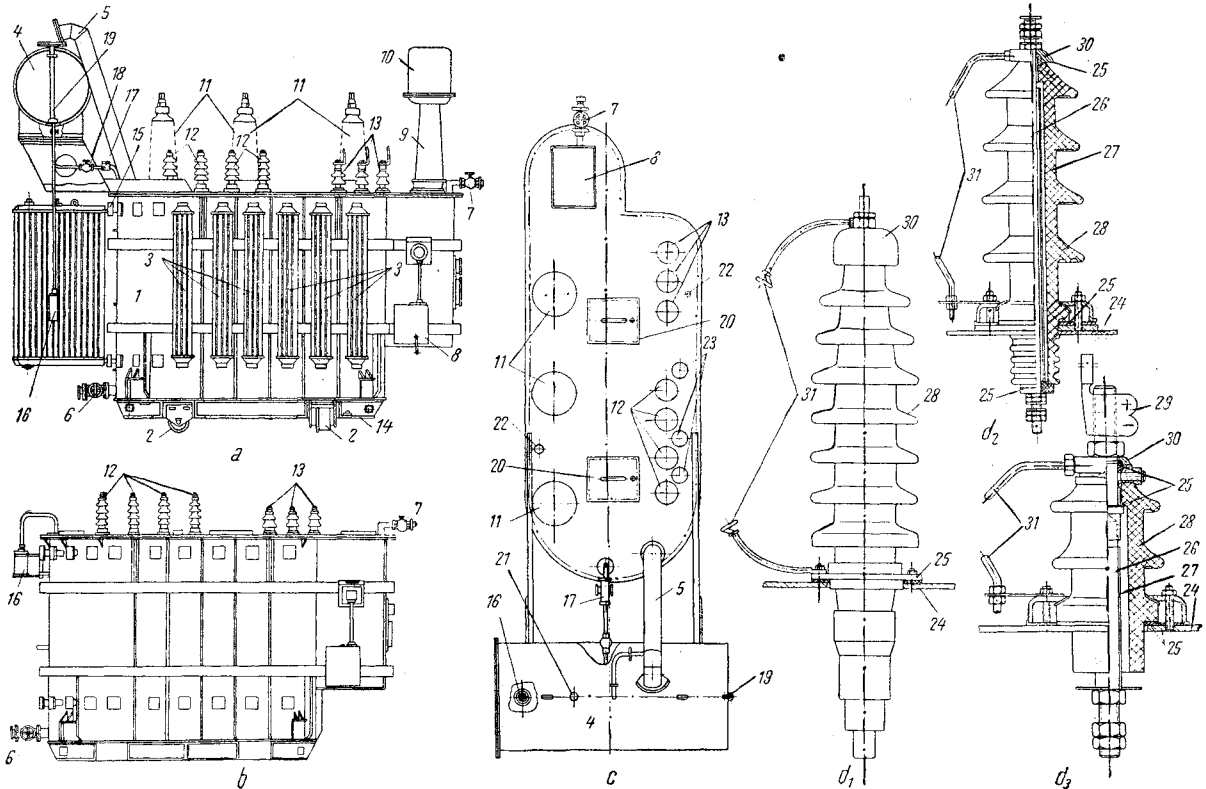
Transformatorul în manta (v. fig. XII b) poate fi considerat ca rezultat din asamblarea a trei transformatoare monofazate în manta.



XII. Transformator trifazat.

a₁, a₂ și a₃ cu miez; simetric (a₁), cu trei coloane (a₂), cu cinci coloane (a₃); b) în manta; 1) miez; 2) jug; 3) înfășurare primară (de joasă tensiune); 4) înfășurare secundară (de înaltă tensiune); 5) miez lateral nebobinat.

Transformatorul din trei transformatoare monofazate distincte e folosit rareori, în cazuri



XIII. Transformator de 10...20 MVA/110 kVA.

a) vedere generală laterală; b) vedere laterală a cuvei; c) vedere de sus; d₁, d₂ și d₃) izolatoarele transformatorului; d₁) de înaltă tensiune; d₂) de medie tensiune; d₃) de joasă tensiune; 1) cuvă; 2) roata căruciorului; 3) radiator; 4) conservator de ulei; 5) supapă de siguranță; 6) robinet de golire și filtru; 7) robinet de filtrare; 8) dispozitivul de acționare al comutatorului de reglare a tensiunii în sarcină; 9) izolator pentru neutru; 10) contactorul comutatorului de reglare a tensiunii în sarcină; 11) izolator de înaltă tensiune; 12) izolator de medie tensiune; 13) izolator de joasă tensiune; 14) bornă de punere la pământ; 15) robinet al radiatorului; 16) filtru silicagel; 17) releu de gaze (Buchholtz); 18) robinetul conservatorului; 19) nivelul de ulei; 20) gură de vizitare; 21) gura de umplere; 22) termometru; 23) comutator pentru tensiunea medie; 24) peretele capacului cuvei; 25) garnitură de etanșare; 26) tijă; 27) tub izolant; 28) porțelan; 29) clemă; 30) capac; 31) coarne de protecție.

impuse de dificultăți locale de transport cari interzic soluția unui transformator trifazat unic, mai greu decât fiecare dintre cele trei transformatoare monofazate componente.

Transformatorul trifazat cu o singură înfășurare secundară (transformator cu două înfășurări), la sarcină simetrică în regim staționar, indiferent de felul închiderii circuitului magnetic, se comportă pe fiecare fază ca și un transformator monofazat, ceea ce permite să se folosească schemele echivalente ale transformatorului monofazat, transformând însă conexiunea triunghi-stea, dacă există, în conexiunea echivalentă stea-stea.

La sarcină asimetrică, felul închiderii circuitului magnetic influențează comportarea transformatorului, dacă înfășurările sînt legate stea-stea.

Transformatorul trifazat cu două înfășurări secundare (transformator cu trei înfășurări), la sarcină simetrică în regim staționar, se comportă pe fiecare fază ca și un transformator monofazat cu trei înfășurări.

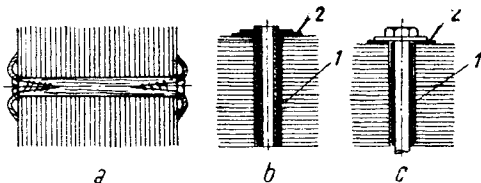
După scopul în care sînt construite, se deosebesc două mari clase de transformatoare pentru instalații electroenergetice: transformatoare de putere și transformatoare de măsură, cum și un număr mare de tipuri numite de cele mai multe ori după domeniul de folosință (v. mai jos), și cari prezintă particularități constructive sau particularități de montare, cum sînt transformatorul de cale, de linie, de releu, de semnal, transformatorul electric de sudare, etc.

Transformatorul de putere e folosit în circuitele electrice cari servesc pentru transit de energie electromagnetică.

Constructiv, acest transformator, care poate fi monofazat sau polifazat, e compus, în cazul cel mai general, din următoarele subsansambluri (v. fig. XIII): scheletul metalic de susținere, circuitul feromagnetic (constituit din miezuri și juguri), înfășurările, cuva cu capacul, izolatoare de trecere, căruciorul, conservatorul de ulei, dispozitivul de reglare a tensiunii, instalații speciale de răcire și accesorii.

Scheletul, care susține ansamblul compus din circuitul magnetic și circuitele electrice (înfășurările), e constituită dintr-o construcție metalică de rezistență, executată din tablă sudată, consolidată spre a suporta solicitările datorite greutateii ansamblului decuvabil și forțelor electrodinamice de scurt-circuit.

Circuitul feromagnetic cuprinzînd miezurile, pe cari sînt instalate înfășurările, și jugurile, cari leagă între ele miezurile, e constituit din pachete de tole de oțel silicios. Tolele, cu grosimea de 0,35 mm, sînt izolate între ele prin aplicare de hîrtie (cu grosimea de 0,02... 0,03 mm), lac izolant sau alt strat separator și sînt menținute în pachete (v. fig. XIV) prin: bandajare, îmbinare cu dornuri de lemn, cu nituri sau



XIV. Asamblarea tolelor transformatorului în pachete.

a) prin dornuri de lemn; b) prin nituri; c) prin șuruburi; 1) tub de presspan; 2) șaibă de presspan.

cu șuruburi, sau prin strîngere în schelă. Dornurile, niturile și șuruburile se izolează de pachetele de tole prin tuburi și șaibe de presspan spre a se evita producerea curenților turbionari,

Jugurile se îmbină cu miezurile, țesînd alternativ tolele (v. fig. XV) la transformatoarele mici și mijlocii, sau juxtapunîndu-le la transformatoarele mari, cu interpunere de hîrtie sau micănită.

Secțiunea miezurilor are formă de cruce sau de pătrat la transformatoarele mici și mijlocii și e în trepte la transformatoarele mari (v. fig. XVI). În miezuri sînt canale de răcire, paralele cu suprafețele tolelor sau perpendiculare pe acestea (v. fig. XVII).

Înfășurările electrice ale transformatorului se deosebesc, după funcțiunea lor, în: primară, secundară și terțiară, una sau două, ultima numai la anumite transformatoare polifazate (v. și Înfășurări de transformatoare, sub Înfășurare electrică).

Prin înfășurarea primară, transformatorul primește energia electromagnetică, iar prin înfășurările secundare, transformatorul debitează energie electromagnetică.

Înfășurarea terțiară e o înfășurare închisă prin care nu se primește din afară și nici nu debitează în afară energie; ea are rol compensator servind la anihilarea fluxurilor suplimentare cu frecvența de 3, 9, 15 ori cea nominală.

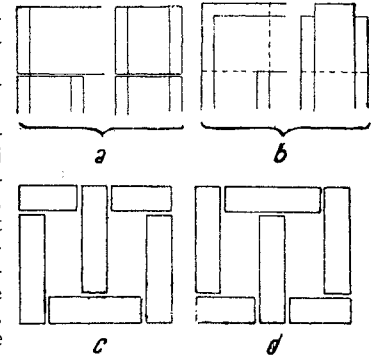
La transformatoarele trifazate, fazele înfășurărilor primară și secundară pot fi conectate în stea, triunghi sau zig-zag, ultima numai pentru înfășurări de joasă tensiune (v. Conexiuni, grup de ~).

Pentru a face posibilă variația raportului de transformare, transformatorul fiind în sarcină sau deconectat, înfășurările se execută cu prize.

După modul execuției, înfășurările pot fi: cilindrice, cu galetii, continue în discuri, spiralate și semispiralate, iar după modul de așezare a bobinelor, se deosebesc înfășurări: alternate, concentrice și biconcentrice (v. și Înfășurări de transformatoare, sub Înfășurare electrică).

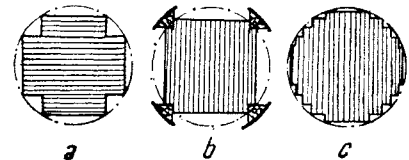
În general, înfășurările de înaltă tensiune, de la 35 kV în sus, sînt protejate contra undelor de șoc prin întărirea izolației spirelor de intrare și prin echiparea cu inele de gardă sau cu bucle-ecran.

Miezul magnetic și înfășurările transformatoarelor trebuie să se găsească într-un mediu electroizolant și cu proprietăți de bună transmitere a căldurii care se dezvoltă. În general, la transformatoarele de putere mică, acest mediu e aerul (transfor-



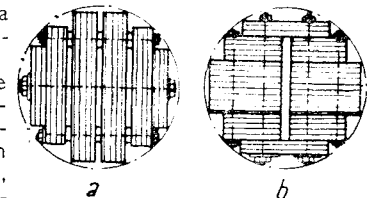
XV. Îmbinări între miezurile și jugurile transformatorului.

a) prin juxtapunere; b) prin suprapunere; c și d) tole țesute.



XVI. Secțiuni prin miezuri de transformator.

a) cruce; b) pătrat; c) în trepte.



XVII. Canale de răcire în miezurile transformatorului.

a) longitudinale; b) transversale.

matoare uscate). La celelalte transformatoare, mediul electroizolant și răcitor e uleiul mineral, uleiul sintetic, gaze speciale sau rășini sintetice (ultimele trei foarte puțin folosite). Uleiul mineral e cel mai frecvent folosit la transformatoarele de putere (v. Răcirea transformatoarelor, și Ulei pentru electro-tehnică, sub Ulei mineral).—

Uleiurile sintetice folosite cu bază de difenil clorat (numite clophen, pyranol, sowtol, piralen, nepolin, pyrocolor, vier-teen) prezintă următoarele avantaje: neinflamabilitate, stabilitate chimică, rigiditate dielectrică și constantă dielectrică mari.

Gazul folosit e hexafluorura de sulf (DF_6 elagaz).

Transformatoarele în rășini sintetice nu mai necesită cuve, nu prezintă pericol de foc sau de explozie și permit o mare reducere a dimensiunilor și a greutății datorită bunelor calități electroizolante ale rășinilor.

Se construiesc deocamdată ca transformatoare de măsură și numai experimental ca transformatoare de putere.

Cuva e de tablă netedă sau de tablă ondulată; e echipată cu țevi de răcire sau cu radiatoare.

Capacul de tablă de oțel, cu guri de vizitare, închide cuva și servește de suport al unor aparate și dispozitive.

Izolatoarele de trecere se execută cel mai frecvent din porțelan, mai rar din pertinax, și se fixează pe capacul cuvei; la transformatoarele mari, izolatoarele sînt umplute cu ulei.

Căruciorul, sudat de fundul cuvei, e echipat cu roți cu rebord pentru circulație pe șine de cale ferată, rabatabile la 90° .

Conservatorul de ulei e un recipient instalat deasupra cuvei care conține ulei, asigurînd umplerea completă a acesteia, fără a rămîne neacoperite părți ale înfășurărilor, și în care se destinde volumul de ulei, fără a deversa la creșterea temperaturii.

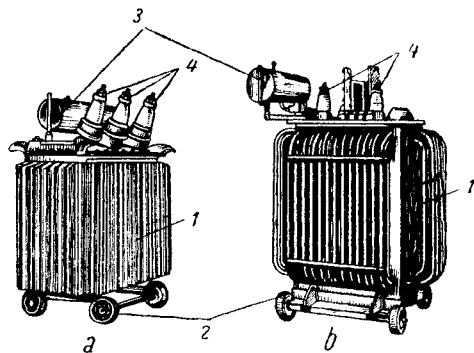
Conservatorul de ulei e echipat cu filtru de aer, iar pe conductele de legătură dintre conservator și cuvă sînt instalate releul de gaze și supapa de siguranță.

Filtrul are rolul să absoarbă umiditatea aerului în contact cu uleiul din conservatorul de ulei, ca material higroscopic fiind folosit în general silicagelul și, uneori, clorura de calciu.

Supapa de siguranță e un dispozitiv de protecție contra presiunilor periculoase cari pot apărea, iar releul de gaze protejează transformatorul contra scurt-circuitelor interioare.

Dispozitivul de reglare a tensiunii e de construcție variată (v. mai jos, sub Raportul de transformare).

Dintre subansamblurile menționate, la transformatoarele de puteri mici unele lipsesc, iar altele au o construcție simplificată (v. fig. XVIII).



XVIII. Transformatoare de putere mică.

a) cu cuvă (1) ondulată; b) cu cuvă (1) cu țevi; 2) cărucior; 3) conservator de ulei; 4) izolatoare.

Încălzirea transformatorului e fenomenul care limitează sarcina maximă de încărcare a acestuia în exploatare (spre

deosebire de mașinile electrice rotative la cari, în general, alte fenomene limitează sarcina înainte de a se fi atins încălzirea maximă admisibilă).

Uleiul și materialele izolante (în mare parte pe bază de celuloză) modificîndu-și structura chimică sub acțiunea căldurii, cu atît mai mult cu cît durata acestei acțiuni e mai îndelungată și temperatura mai înaltă, limita maximă de încălzire a acestora în funcțiune de temperatura mediului de răcire al transformatorului e fixată prin prescripții.

Răcirea transformatoarelor asigură eliminarea căldurii dezvoltate și deci menținerea încălzirilor limită admisibile pentru ulei și înfășurări. După felul mediului izolant răcitor din interior, se deosebesc: *transformatoare în aer* (numite și *transformatoare uscate*) și *transformatoare cu ulei*.

Transformatoarele în aer nu se echipează în general cu instalații speciale de răcire.

Transformatoarele cu ulei se deosebesc, după circulația uleiului, în: transformatoare cu circulație naturală a uleiului și transformatoare cu circulație forțată a uleiului.

Transformatoarele cu circulație naturală a uleiului sînt caracterizate prin circulația internă a uleiului datorită încălzirii acestuia, în contact cu oțelul și cu înfășurările generatoare de căldură, și răcirii acestuia, în contact cu suprafețele de răcire.

Curentul de ulei încălzit e ascendent, în lungul construcției transformatorului, iar curentul de răcire e descendent de-a lungul pereților cuvei și, eventual, al elementelor de răcire, închizîndu-se astfel circuitul.

Transformatoarele cu circulație naturală a uleiului pot fi cu circulație naturală sau cu circulație forțată a aerului de răcire a cuvei.

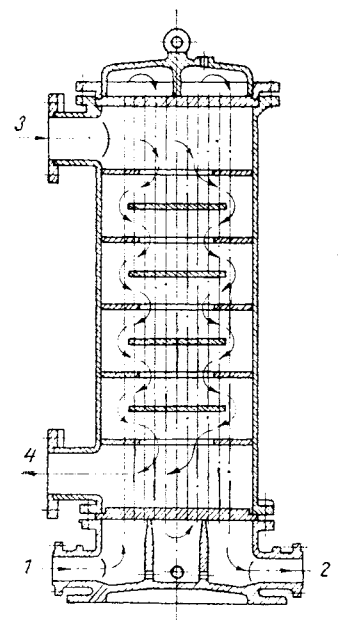
Răcirea prin circulație naturală a aerului fiind caracterizată prin viteză de circulație mică a uleiului și a aerului, cedarea de căldură pe unitatea de suprafață a cuvei e mică. De aceea, pentru puteri mari se mărește suprafața de evacuare a căldurii prin diferite măsuri constructive: pereții cuvei din tolă ondulată sau instalarea de țevi sau de radiatoare.

Răcirea prin circulație forțată a aerului, obținută prin ventilatoare montate pe transformator, asigură nu numai o cedare mai activă a căldurii prin pereții cuvei, dar și o mărire a vitezei de mișcare a uleiului. Cuva e echipată cu țevi sau cu radiatoare.

Transformatoarele cu circulație forțată a uleiului, asigurată prin pompe, sînt construite în general pentru puteri de la 100 MVA în sus. Uleiul încălzit e absorbit de la partea superioară a cuvei, împins în răcitoare, și apoi introdus din nou la partea inferioară a transformatorului.

Răcirea uleiului se poate face: natural, prin circulație activată de aer, sau prin circulație de apă.

Răcirea naturală se face cu ajutorul unor baterii de radiatoare care necesită în general spațiu de amplasare mare.



XIX. Schimbător de căldură pentru răcirea uleiului.

1) intrarea apei; 2) ieșirea apei; 3) intrarea uleiului; 4) ieșirea uleiului.

Răcirea prin circulație activată de aer se face cu ajutorul unor răcitoare din țevi, mișcarea aerului fiind forțată de ventilatoare cari pot fi echipate cu difuzoare pentru reducerea pierderilor la intrare.

Răcirea prin circulație de apă se face cu ajutorul schimbătoarelor de căldură în contracurent (v. fig. XIX) constituite în principal din țevi de cupru zincate în exterior prin cari circulă apa de răcire. Uleiul cald se scurge în lungul țevilor de răcire în interiorul cărora presiunea apei e menținută continuu sub presiunea uleiului pentru a evita pătrunderea apei în ulei, în caz de neetanșitate.

Raportul de transformare al unui transformator e necesar, în general, să poată fi variat, și în acest scop servesc anumite dispozitive.

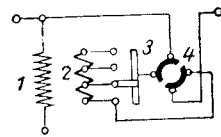
După modalitatea variației raportului de transformare, se deosebesc transformatoare cu reglarea raportului de transformare după deconectarea de la rețea și transformatoare cu reglarea raportului de transformare în sarcină.

Transformatoarele cu reglarea raportului de transformare după deconectarea de la rețea au prize, fie pe înfășurările primare, fie pe înfășurările secundare, legate la borne instalate pe capac. Aceste transformatoare sînt în general de putere relativ mică, servind în rețelele de distribuție pentru reducerea tensiunii la nivelul utilizării, în rețele de joasă tensiune.

Transformatoarele cu reglarea raportului de transformare în sarcină pot fi cu reglare în trepte sau cu reglare continuă.

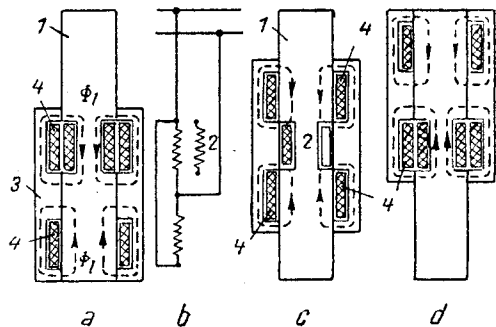
Transformatorul cu reglare în trepte a raportului de transformare are prize, fie pe înfășurarea primară, fie pe înfășurarea secundară, legate la cîte un contact peste care poate trece un selector.

Schimbarea raportului de transformare în sarcină se efectuează prin operații consistînd esențial în trecerea selectorului de pe un contact pe altul numai după ce al doilea contact a fost legat în paralel cu primul într-un circuit conținînd rezistențe sau reactanțe pentru reducerea la minimum a curenților de circulație (v. fig. XX). În acest mod, schimbarea raportului se poate face repede, fără întreruperea circuitului exterior și fără scurt-circuitarea porțiunilor de înfășurare cuprinse între două prize vecine.



XX. Schema unui transformator supravoltor-devoltor cu reglarea în trepte a raportului de transformare.

- 1) înfășurare nereglabilă (fără prize);
- 2) înfășurare reglabilă (cu prize);
- 3) selector;
- 4) comutator.



XXI. Transformator cu variația raportului de transformare continuu, în sarcină.

Reglarea raportului de transformare se poate face chiar la transformatorul principal sau la un transformator supravol-

tor-devoltor, separat de transformatorul principal (v. fig. XXI) sau instalat în aceeași cuvă cu acesta, deasupra lui.

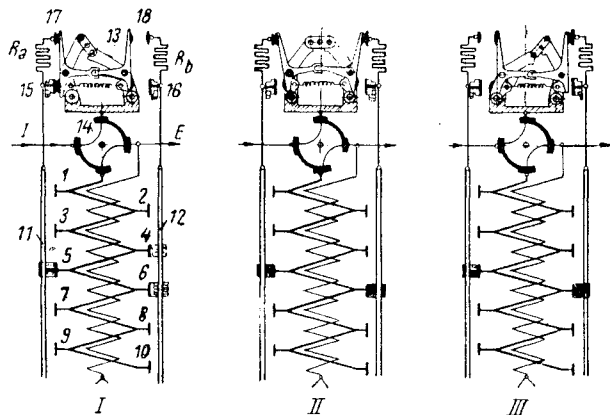
În dispozitivul de reglare din fig. XXII, frecvent utilizat, selectorul de prize 11-12 poate fi legat, prin contacte alunecătoare, cu prizele 1-10. În afara cuvei transformatorului se găsește întreruptorul 13 avînd contactele principale 15 și 16; în poziția I circuitul se închide prin comutatorul 14, înfășurare (linia grosă), prizele 5, selectorul 11, contactul principal 15 și comutatorul 14.

Pentru a trece pe prizele 6 se aduce în contact cu aceasta selectorul 12, iar întreruptorul trebuie să fie adus în poziția III. În prealabil în poziția II porțiunile de înfășurare dintre prizele 5 și 6 sînt scurt-circuitate prin rezistențele R_a și R_b , datorită contactelor auxiliare 17 și 18.

Transformatorul cu reglare continuă a raportului de transformare are o construcție mai complicată decît cel precedent și de aceea se folosesc numai unități de puteri mici pentru întrebunțări speciale.

Reglarea continuă se poate obține în mai multe moduri: prin deplasarea jugului față de una sau de ambele înfășurări, prin deplasarea uneia dintre înfășurări față de cealaltă, etc.

În construcția din fig. XXI, un miez 1 poartă înfășurarea secundară 2; pe miez se poate deplasa jugul 3, pe care sînt



XXII. Dispozitiv pentru variația raportului de transformare în trepte, sub sarcină.

instalate înfășurările primare legate în paralel 4. Acestea sînt alimentate de la aceeași sursă (v. fig. XXI b), astfel încît produc în miez două fluxuri magnetice Φ_1 de sens contrar.

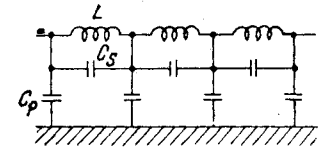
În poziția din fig. XXI c, în secundar se anulează tensiunile induse de cele două înfășurări primare, pe cînd în pozițiile din fig. XXI a și d, tensiunile induse sînt maxime însă defazate între ele cu 180° .

Protecția exterioară a transformatorului îl asigură în condiții normale contra atingerilor, contra pătrunderilor corpurilor străine și a lichidelor, în condiții speciale contra pericolului de explozie în anumite medii, contra vaporilor corozivi, etc. V. Protecție exterioară.

Protecția transformatoarelor contra scurt-circuitelor produse în interior, între înfășurări sau între acestea și masa metalică pusă în contact cu pămîntul, sau în exterior, se face prin releu. V. Releu, și Protecția transformatoarelor, sub Protecția contra scurt-circuitelor.

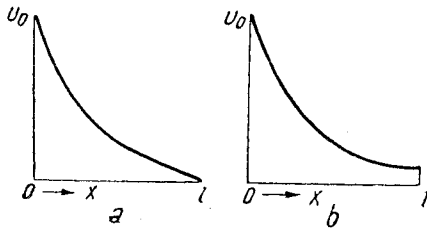
Protecția transformatoarelor contra supratensiunilor atmosferice și interne (v. Supratensiune) se face și prin anumite măsuri privind construcția acestora, pe lângă protecția obișnuită cu ajutorul aparatelor speciale de protecție. V. Protecția contra supratensiunilor, sub Protecția instalațiilor electrice.

Comportarea înfășurărilor unui transformator la unde de tensiune de frecvență industrială e analogă cu a unei simple inductivități; ea se modifică însă la unde de frecvență înaltă, cum și la unde de supratensiune, din cauza influenței pe care o au în aceste cazuri capacitățile dintre spiarele înfășurărilor, cum și capacitățile acestora față de pământ (v. fig. XXIII).



XXIII. Schema echivalentă a înfășurării transformatorului la unde de tensiune de frecvență înaltă.

În primul moment al apariției unei unde de supratensiune U_0 , inductivitatea nu are practic nici o influență și repartiția tensiunii față de pământ în lungul înfășurării (v. fig. XXIV) de lungime l depinzând numai de raportul capacităților C_p/C_s și

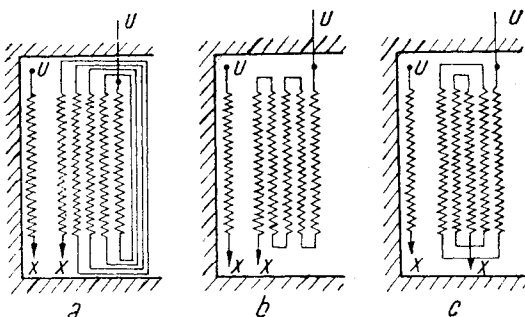


XXIV. Repartiția tensiunii de-a lungul înfășurării transformatorului în momentul apariției unei unde călătoare de tensiune U_0 .

a) în cazul unei rețele cu neutrul legat la pământ; b) în cazul unei rețele cu neutrul nelegat la pământ.

de modul de tratare a neutrului (v. Tratarea neutrului) are o formă iperbolică, revenind aproximativ circa 50% din supratensiune primelor 16% din spiare, 25% următoarelor 19% spiare, etc.

Ulterior, sub influența inductivității, repartiția tensiunii se modifică atât în lungul înfășurărilor cât și în timp. În scopul de a ameliora repartiția inițială a tensiunilor și a evita supra-solicitarea primelor spiare se construiesc transformatoare anti-rezonante, la cari raportul capacităților C_p/C_s e micșorat prin mărirea capacității dintre spiare și prin micșorarea capacității față de pământ. Acest rezultat se obține prin diverse măsuri constructive (v. fig. XXV).



XXV. Înfășurări de transformatoare anti-rezonante cu bobine concentrice. a) într-un strat; b) cu două straturi; c) cu punctul neutru ecranat.

Conectarea la rețea a unui transformator în gol, adică a cărui înfășurare secundară e deschisă, provoacă absorbirea în momentul conectării a unui curent foarte mare (curent de șoc), de $10 \dots 30$ de ori amplitudinea curentului nominal, dar care se amortisează repede (v. fig. XXVI).

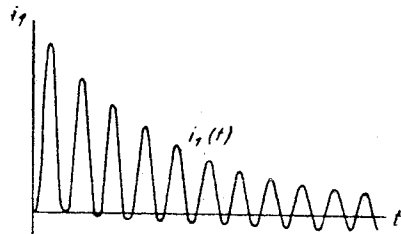
Ecuția transformatorului e în acest caz:

$$\sqrt{2} U \cos(\omega t + \alpha) = i_1 R_1 + N_{s1} \frac{d\Phi}{dt},$$

a cărei soluție e:

$$\Phi = \frac{\sqrt{2} U}{\omega_1 N_{s1}} \sin(\omega t + \alpha) - \frac{R_1}{N_{s1}} \int_0^t i_1 dt + C,$$

$u_1 = \sqrt{2} U \cos(\omega t + \alpha)$ fiind tensiunea aplicată înfășurării primare.



XXVI. Amortisarea curentului de șoc la conectarea unui transformator în gol.

Constanta C , determinată ținând seamă că la $t=0$, $i_1=0$, iar fluxul e cel remanent Φ_R , are valoarea:

$$C = \Phi_R - \frac{\sqrt{2} U}{\omega N_{s1}} \sin \alpha.$$

Fluxul staționar Φ_s în cazul $R_1=0$ are expresia:

$$\Phi_s = \frac{U\sqrt{2}}{\omega N_{s1}} \sin(\omega t + \alpha) = \Phi_{sM} \sin(\omega t + \alpha)$$

și ca urmare:

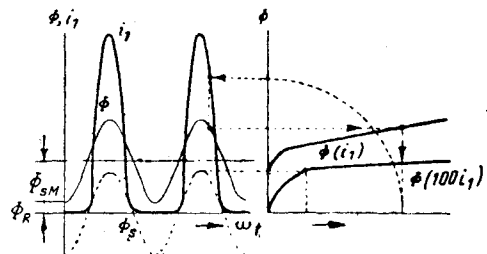
$$\Phi = \Phi_R + \Phi_s - \Phi_{sM} \sin \alpha - \frac{R_1}{N_{s1}} \int_0^t i_1 dt.$$

Valoarea maximă a fluxului are loc pentru

$$\Phi_R > 0, \quad \alpha = -\pi/2, \quad \sin(\omega t + \alpha) = 1,$$

adică fluxul maxim apare la o jumătate de perioadă după conectare, când tensiunea aplicată u_1 trece prin zero.

Din expresia fluxului, folosind caracteristica de magnetizare a transformatorului $\Phi = f(i_1)$ și considerînd $R_1=0$, se poate



XXVII. Determinarea curentului la conectarea unui transformator în gol. $\Phi(i_1)$ caracteristica magnetică a transformatorului; Φ fluxul rezultant; i_1 curentul de șoc în înfășurarea primară; Φ_R fluxul remanent; Φ_s fluxul permanent; Φ_{sM} valoarea maximă a fluxului permanent.

construi grafic curba de variație a curentului de șoc i_1 (v. fig. XXVII). (Dacă se ține seamă de rezistența înfășurării R_1 , curentul de șoc rezultant e mai mic.)

Încercările transformatoarelor pot fi încercări de tip și încercări de control (v. și Încercările mașinilor electrice, sub Mașină electrică), consistînd în principal din măsurări (de rezistențe, reactanțe, raport de transformare).

Rezistența înfășurărilor se măsoară în curent continuu: cu puntea dublă (Thomson) la înfășurările de joasă tensiune (rezistențele fiind mici) și cu puntea Wheatstone la înfășurările de înaltă tensiune (rezistențele fiind mari).

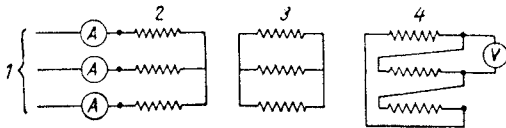
Reactanțele parțiale ale înfășurărilor, în cazul transformatoarelor cu trei înfășurări, se determină prin metoda directă și prin metoda indirectă.

În **metoda indirectă** se efectuează încercări în scurt-circuit luînd înfășurările două câte două, obținîndu-se reactanțele X_{12} , X_{23} , X_{31} , reactanțele parțiale rezultînd din relațiile:

$$X_1 = \frac{1}{2} (X_{12} + X_{31} - X_{23}); \quad X_2 = \frac{1}{2} (X_{23} + X_{12} - X_{31});$$

$$X_3 = \frac{1}{2} (X_{31} + X_{32} - X_{12}).$$

În **metoda directă** (v. fig. XXVIII), pentru a determina, de exemplu, reactanța înfășurării 2 se scurt-circuitează această



XXVIII. Determinarea reactanțelor parțiale ale unui transformator cu trei înfășurări prin metoda directă.
1) alimentarea de la rețea; 2, 3 și 4) cele trei înfășurări.

înfășurare, se alimentează cu tensiune redusă una dintre celelalte două înfășurări, de exemplu 3, spre a obține curentul nominal; măsurînd tensiunea la bornele înfășurării 4, se obține reactanța înfășurării 2.

Reactanța omopolară a transformatoarelor al căror neutru trebuie legat la pămînt se determină alimentînd în monofazat, sub curentul nominal, înfășurarea stea legată în scurt-circuit (v. fig. XXIX).

Reactanța omopolară a celor trei faze în paralel e dată de $X_0 = \frac{U_k}{I_k} \sin \varphi_k$.

Raportul de transformare, a cărui valoare trebuie cunoscută cu o mare exactitate ($\pm 0,5\%$), se determină prin o **metodă directă** (sau a celor două voltmetre), prin o **metodă de opoziție** și prin **metoda rezistențelor variabile**.

În **metoda directă**, transformatorul e alimentat în gol cu o tensiune joasă cît mai stabilă și se măsoară tensiunile primară și secundară, citindu-se simultan indicațiile a două voltmetre de precizie (avînd clasa 0,2, perfect comparabile între ele),

În **metoda opoziției**, transformatorul de încercat T_1 e conectat în paralel (opoziție) cu un transformator auxiliar T_{11} , care are un număr de spire N_s pe partea primară și un număr de spire variabil N_{sx} pe partea secundară (ambele transformatoare sînt alimentate de la rețeaua 1).

Variînd numărul de spire pe partea secundară pînă cînd ampermetrul A nu indică vreun curent se stabilește relația

$$\frac{N_{s2}}{N_{s1}} = \frac{N_{sx}}{N_s}, \text{ care dă valoarea raportului de transformare}$$

(v. fig. XXX a).

În **metoda rezistențelor variabile**, înfășurările de joasă și de înaltă tensiune ale aceleiași faze (avînd N_{s1} și N_{s2} spire și rezistențele r_1 și r_2) se leagă prin rezistențele R_1 și R_2 la bateria 2 sub tensiunea E astfel, încît inducțiile produse de curenții $I_1 = E/(R_1 + r_1)$ și $I_2 = E/(R_2 + r_2)$ să fie opuse. Rezistențele R_1 și R_2 sînt variate pînă cînd voltmetrul legat la extremitățile înfășurării altei faze nu deviază la deschiderea întrepruptorului 3 (v. fig. XXX b).

În acest moment $I_1 N_{s1} = I_2 N_{s2}$

$$\text{și, ca urmare, } \frac{N_{s2}}{N_{s1}} = \frac{R_2 + r_2}{R_1 + r_1}.$$

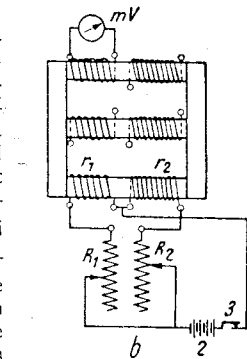
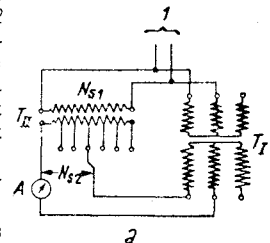
Încercarea de funcționare în gol, se face alimentînd transformatorul cu tensiunea nominală, la frecvența nominală, cu scopul: de a determina pierderile în gol p_0 , cari cuprind pierderile în circuitul magnetic p_{Fe} , pierderile Joule în conductoarele înfășurării primare p_J și pierderile în dielectric p_d (ultimele două cu valori mici față de primele); de a măsura curentul în gol I_0 și de a stabili eventualele defecte de execuție a miezului (în acest ultim scop încercarea se face în prealabil și după montarea miezului).

Încercarea de funcționare în scurt-circuit se face înainte și după instalarea transformatorului în cuvă, scurt-circuitînd una dintre înfășurări (de preferință cea de joasă tensiune) și alimentînd cealaltă înfășurare cu o tensiune care e mărită progresiv pînă cînd se obține curentul nominal I_n . Încercarea are drept scop să determine pierderile în scurt-circuit p_k , pierderile nominale în scurt-circuit

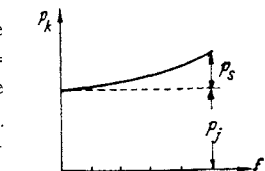
$$p_{kn} \left(p_{kn} = \left(\frac{I_n}{I_k} \right)^2 p_k \right), \text{ tensiunea nominală procentuală de scurt-circuit } \left(u_k = \frac{I_n U_k}{I_k U_n} 100 \right), \text{ factorul de putere de scurt-circuit}$$

($\cos \varphi_k = p_k / \sqrt{3 U_k I_k}$), căderea de tensiune ohmică procentuală ($u_R = u_k \cos \varphi_k$), căderea de tensiune procentuală reactivă ($u_X = u_k \sin \varphi_k$).

Puterea măsurată în scurt-circuit p_k reprezintă pierderile prin efect Joule în înfășurări p_J și pierderile suplimentare p_s , datorite curenților turbionari în înfășurări, etc. Separarea acestor două feluri de pierderi se poate face pe două căi: se calculează pierderile Joule ($1,5 R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2$) și se scad din pierderile totale



XXX. Măsurarea raportului de transformare.
a) prin metoda opoziției; b) prin metoda rezistențelor variabile.



XXXI. Separarea pierderilor Joule (p_J) de pierderile suplimentare (p_s) prin încercarea de scurt-circuit cu frecvență descrescătoare.

sau se efectuează o încercare în scurt-circuit cu frecvență descrescătoare menținând constant curentul prin reglarea excitației generatorului sincron de alimentare și descrescând turația acestuia. Diagrama obținută (v. fig. XXXI), reprezentând p_k în funcție de f , permite obținerea pierderilor Joule cari sînt reprezentate de ordonata în origine.

Încercarea de încălzire se poate efectua prin metoda opoziției (v. Opoziției, metoda ~) sau prin metoda încălzirii în scurt-circuit.

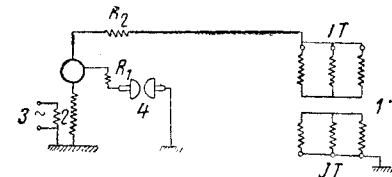
Determinarea randamentului se poate face prin metoda pierderilor separate (v. Pierderilor, metoda separării ~) sau prin metoda opoziției (v. Opoziției, metoda ~).

Verificarea grupului de conexiuni a înfășurărilor se face prin metoda directă a cosfimetruului sau prin metoda celor două voltmetre (v. Conexiuni, grup de ~).

Încercarea de izolație cuprinde încercarea de rigiditate dielectrică (între înfășurări, cum și față de masă) (v. fig. XXXII), încercarea la unde abrupte de tensiune, încercarea de izolație a spirelor și încercarea cu undă de șoc.

Proba transformatoarelor electrice se efectuează prin încercările menționate și prin exploatarea de probă.

După numărul fazelor, transformatorul de putere poate fi monofazat sau polifazat, cel mai frecvent trifazat.



XXXII. Încercarea la rigiditate dielectrică a unui transformator.

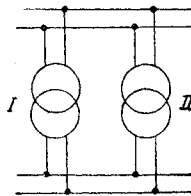
1) transformatorul trifazat încercat; 2) transformator monofazat de înaltă tensiune; 3) alimentarea de la rețea; 4) eclator; R_1 și R_2 rezistențe de protecție; IT) înaltă tensiune; JT) joasă tensiune.

Transformatorul de putere monofazat e folosit atît în rețelele electrice monofazate cît și în rețelele polifazate, pentru alimentarea unor consumatori cu sarcini mici; mai poate fi folosit ca element component al unui transformator trifazat.

Construcția poate fi în coloane (v. fig. 1a) și în manta (v. fig. 1b).

Funcționarea în paralel a două sau a mai multor transformatoare se obține legînd în paralel pe un sistem de bare partea primară și pe un alt sistem de bare partea secundară a acelor transformatoare (v. fig. XXXIII).

Considerînd transformatoarele instalate în apropiere (de ex. într-o stațiune electrică sau într-un post de transformare), ele trebuie să satisfacă următoarele condiții pentru o bună funcționare în paralel: raportul de transformare trebuie să fie același, raportul puterilor să nu depășească 1/3 și tensiunile de scurt-circuit să fie aceleași.



XXXIII. Legarea în paralel a transformatoarelor.

Îndeplinind primele două condiții, la mersul în gol nu vor circula între transformatoare cureni de compensare, cari apar dacă tensiunile de funcționare în gol sînt inegale în mărime și diferite ca fază, cum și dacă valorile relative ale curenților de magnetizare sînt mult deosebite. Valorile relative ale curenților de magnetizare scad cu creșterea puterii transformatoarelor și de aceea se fixează raportul limită 1/3, ceea ce asigură și obținerea egalității factorului de putere de scurt-circuit $\cos \varphi_k$, pentru transformatoarele în paralel.

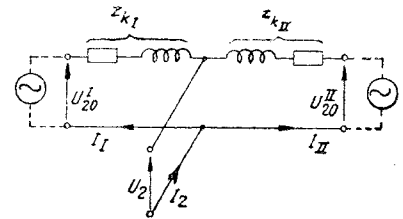
Îndeplinind a treia condiție, cum și condiția egalității lui $\cos \varphi_k$, se asigură la funcționarea în sarcină o repartizare uniformă a sarcinii pe transformatoarele în paralel, deoarece

valorile relative ale sarcinilor sînt invers proporționale cu tensiunile de scurt-circuit (v. fig. XXXIV). Adică:

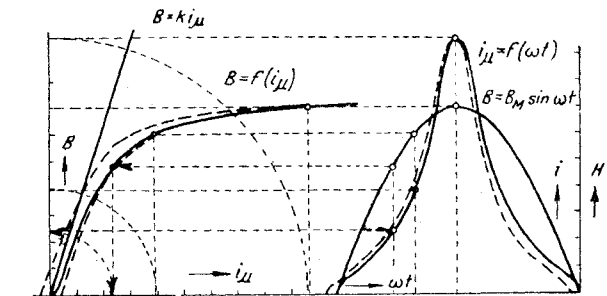
$$\left(\frac{I}{I_n}\right)_I \cdot u_{kI} = \left(\frac{I}{I_n}\right)_{II} \cdot u_{kII}$$

unde $\frac{I}{I_n}$ e încărcarea relativă a transformatorului, iar u_k e tensiunea procentuală de scurt-circuit.

Curentul de magnetizare i_m al transformatorului monofazat, aplicînd la bornele înfășurării primare o tensiune sinusoidală, are o formă nesinusoidală; descompus, pe lîngă fundamentală el conține armonice de ordin impar dintre cari, în cazul unui circuit magnetic repede saturat, armonica



XXXIV. Circuitele echivalente pentru partea secundară a două transformatoare legate în paralel.



XXXV. Construirea curbei de variație a curentului magnetizant $i_m = f(\omega t)$ a transformatorului monofazat.

$B = B_M \sin \omega t$ curba variației inducției magnetice în miezul transformatorului; $B = f(i_m)$ caracteristica magnetică a materialului miezului; $B = k i_m$ caracteristica magnetică a aerului.

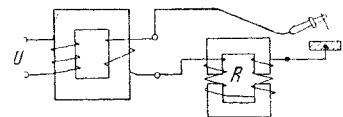
Pentru o valoare instantanee pe curba $B = B_M \sin \omega t$ rezultă o valoare pe curba $B = f(i_m)$ căreia îi corespunde un curent de magnetizare $i_m = f(\omega t)$. Linile întrerupte indică influența fenomenului de isterzis.

de ordinul al treilea e cea mai importantă. Influența fenomenului de isterzis asupra formei curbei e mică (v. fig. XXXV).

Dintre transformatoarele monofazate, unele prezintă particularități constructive, ca de exemplu **transformatorul de sudare** (v. mai jos), care trebuie să aibă dispersiuni mari fie în însuși transformatorul, fie într-un reactor separat (v. fig. XXXVI), și următoarele:

Transformatorul de sonerie, care e folosit în scopul alimentării din rețelele de distribuție a sone-riilor cari trebuie să funcționeze la tensiune foarte joasă. E de tip uscat și e construit pentru tensiuni secundare de 5 sau 8 V și cureni secundari de 0,5 sau 1 A.

Transformatorul pentru cuptor electric e caracterizat prin tensiune secundară joasă și curent secundar mare. Transformatoarele pentru cuptoare de mare putere au înfășurarea secundară din 1, 1,5 sau 2 spire, iar fiecare spirală e compusă din mai multe căi de curent în paralel



XXXVI. Schema principală a transformatorului de sudare.

R) reactor.

(10 și chiar mai multe), urmărindu-se să se obțină o densitate de curent pe secțiunea transversală cât mai uniformă și să se micșoreze pierderile prin efect Joule.

Funcționarea acestui transformator e caracterizată prin variații bruște ale curentului, pînă la scurt-circuit, și prin solicitări electrodinamice frecvente ale înfășurărilor.

Transformatorul de putere trifazat poate fi executat din trei transformatoare monofazate separate, ale căror înfășurări primare și secundare sînt legate în triunghi sau în stea, în construcție manta (v. fig. XII b), în construcție simetrică, cu miezurile așezate spațial (v. fig. XII a₁), în construcție asimetrică, cu miezurile în linie dreaptă (v. fig. XII a₂) și în construcție cu cinci miezuri, în linie (v. fig. XII a₃).

În primul caz, fluxurile magnetice ale celor trei transformatoare monofazate se stabilesc pe căi complet distincte (transformator cu căi de flux libere); în al doilea caz, fluxurile sînt de asemenea libere, iar construcția se deosebește de cea precedentă printr-o oarecare economie de material magnetic; în al treilea caz, prin asamblarea simetrică spațial a trei transformatoare monofazate fiind inutile cele trei miezuri adiacente, fluxul rezoluant fiind zero, se renunță la ele; cazul al patrulea, care poate fi considerat obținut din cel precedent prin așezarea miezurilor în linie, aduce cea mai mare economie de material și e construcția cea mai frecventă actualmente (fluxul fiecăruia dintre miezuri străbătînd și celelalte două miezuri, transformatorul e cu închidere forțată a căilor fluxului magnetic); al cincilea caz reprezintă un caz mediu între transformatorul de tipul precedent și cel în manta.

Curentul magnetizant al transformatorului trifazat, ca și al transformatorului monofazat, nefiind sinusoidal cuprinde armonice de ordin impar. Conținutul în astfel de armonice variază după felul conexiunilor înfășurărilor și după modul de închidere al circuitului magnetic.

Prezintă particularități de examinat transformatoarele: cu înfășurarea primară în stea și cu neutrul legat la rețea (înfășurările secundare fiind și ele legate în stea); cu înfășurarea primară în stea fără legarea neutrului la rețea și cu înfășurarea primară în triunghi.

În primul caz, curentul magnetizant în conductorul neutru conține, ca și în cazul transformatoarelor monofazate, armonice de ordin divizibil prin trei.

În următoarele două cazuri, cele mai frecvente, ale transformatoarelor fără legătură la neutru pe partea primară, conexiunile înfășurărilor fiind în stea sau în triunghi, curentul magnetizant conține armonice de ordin impar, exceptînd pe cele divizibile prin trei, și în special armonicele de ordinul al cincilea și al șaptelea.

Dacă înfășurarea primară e legată în stea, apar în fluxurile miezurilor armonice în fază de ordinul 3, 9, 15, etc., cari induc în înfășurări tensiuni de ordinul 3, 9, 15, etc.

O înfășurare secundară sau o înfășurare compensatoare terțiară în triunghi amortisează armonicele fluxului suplimentar de ordinul 3, 9, 15, etc.

Dacă înfășurarea primară e legată în triunghi nu apar astfel de armonice.

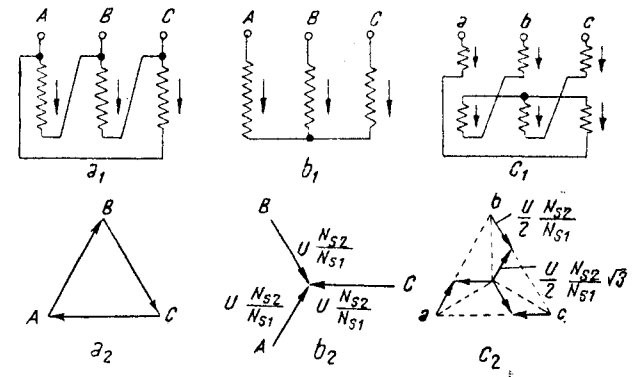
La construcția obișnuită nesimetrică a transformatoarelor trifazate, curentul magnetizant pentru miezul mijlociu e mai mic decît curentul magnetizant al miezurilor exterioare. Și în acest caz, dacă înfășurarea primară e în stea, apar în miezuri fluxuri suplimentare în fază, cari pot fi anulate printr-o înfășurare secundară sau terțiară în triunghi.

Există mai multe posibilități de a elimina din curentul magnetizant armonicele de ordinele 5 și 7.

În general, însă, din cauza formei nesinusoidale a curentilor de magnetizare, transformatoarele sînt împreună cu redresoarele cele mai importante generatoare de armonice în rețelele electrice.

Grupurile de conexiuni ale înfășurărilor transformatoarelor, în număr de 12 (v. Conexiuni, grup de ~), sînt determinate de modul de conectare a înfășurărilor, de sensul înfășurărilor și de notația bornelor.

Înfășurările celor trei faze ale unui transformator trifazat pot fi conectate în stea sau în triunghi pe partea de înaltă tensiune și în stea, în triunghi sau în zig-zag pe partea de joasă tensiune. În cazul ultim, înfășurările de joasă tensiune ale fiecărei faze sînt divizate în două părți egale și prima jumătate a fiecărei faze e legată în sens contrar cu jumătatea a doua a fazei precedente (v. fig. XXXVII).



XXXVII. Înfășurările transformatorului.

a₁, b₁, c₁) schemele; a₂, b₂, c₂) diagramele fazorilor tensiune; a₁, a₂) triunghi; b₁, b₂) stea; c₁, c₂) zig-zag.

Sensul de înfășurare al părții primare poate fi același sau invers sensului de înfășurare al părții secundare (v. fig. XXXVIII a și b). În primul caz, fazorii tensiunilor primare și secundare sînt în fază, iar în al doilea caz sînt defazați cu 180°.

Notația bornelor la cari sînt legate înfășurările determină în mod convențional începutul și sfîrșitul acestora. Inversînd notația se schimbă sensul fazorilor tensiunilor.

Raportul de transformare al tensiunilor ținînd seamă de felul conexiunilor înfășurărilor primară și secundară e dat de relația:

$$\frac{U_{01}}{U_{02}} = k \frac{N_{s1}}{N_{s2}}$$

XXXVIII. Înfășurări de transformator de sens contrar.

în care *k* e coeficientul de conexiune (v. tabloul), iar *U*₀₁ și *U*₀₂ sînt tensiunile între faze, pe partea primară și secundară, la funcționarea în gol.

O conexiune specială a înfășurărilor, derivată din cele precedente, e conexiunea în V.

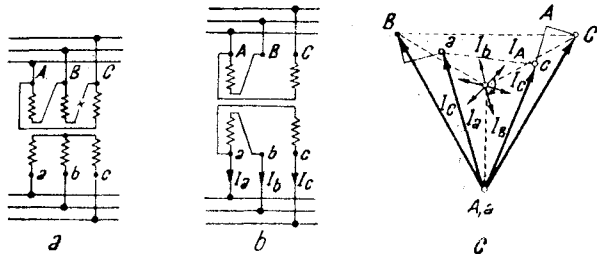
Transformatorul cu conexiune în V e un transformator trifazat din ale cărui înfășurări s-a suprimat o fază, deosebindu-se conexiunea în V, unilaterală, în cazul suprimării unei faze a înfășurării primare în triunghi

Valorile coeficientului de conexiune k

Pentru grupul de conexiuni	k
Dd — 0 și Yy — 0	1
Dd — 6 și Yy — 6	2
Dz — 0 și Dz — 6	2/3
Dy — 5 și Dy — 11	1/√3
Yd — 5 și Yd — 11	√3
Yz — 5 și Yz — 11	2/√3

(v. fig. XXXIX a), și bilaterală, în cazul în care se suprimă și o fază a înfășurării secundare în stea (v. fig. XXXIXb); conexiunea în V bilaterală poate fi executată și cu două transformatoare monofazate.

În cazul conexiunii în V unilaterale: în gol diagrama tensiunilor pe partea secundară rămâne neschimbată; la funcțio-



XXXIX. Conexiune în V.

a) unilaterală; b) bilaterală; c) diagrama în V a tensiunilor pentru conexiunea în V bilaterală, la sarcină simetrică.

narea în sarcină apar o cădere de tensiune importantă și deformarea diagramei tensiunilor, deoarece solenația fazei înfășurării secundare corespunzătoare fazei înfășurării primare desființată e necompensată.

În cazul conexiunii în V bilaterale căderile de tensiune se mențin între limite strânse, iar diagrama tensiunilor secundare se deformează la sarcină simetrică.

Conexiunea în V se folosește uneori la transformatoare cu reglarea raportului de transformare în trepte.

Utilizările generale ale grupurilor de conexiuni sînt următoarele: conexiunea stea-stea, în cazul cînd neutrul părții secundare e încărcat cu cel mult 10% din curentul nominal; conexiunea stea-stea cu înfășurare terțiară în cazul dis-

Comportarea la sarcini dezechilibrate a transformatoarelor trifazate e diferită după felul conexiunilor înfășurărilor.

Transformatoarele funcționează normal cît timp se găsesc în echilibru electric și magnetic, condiție care e totdeauna satisfăcută de transformatoarele monofazate.

La transformatoarele polifazate, ale căror înfășurări pot fi conectate în diferite moduri, încărcarea neechilibrată a fazelor poate avea ca urmare un dezechilibru electric și magnetic.

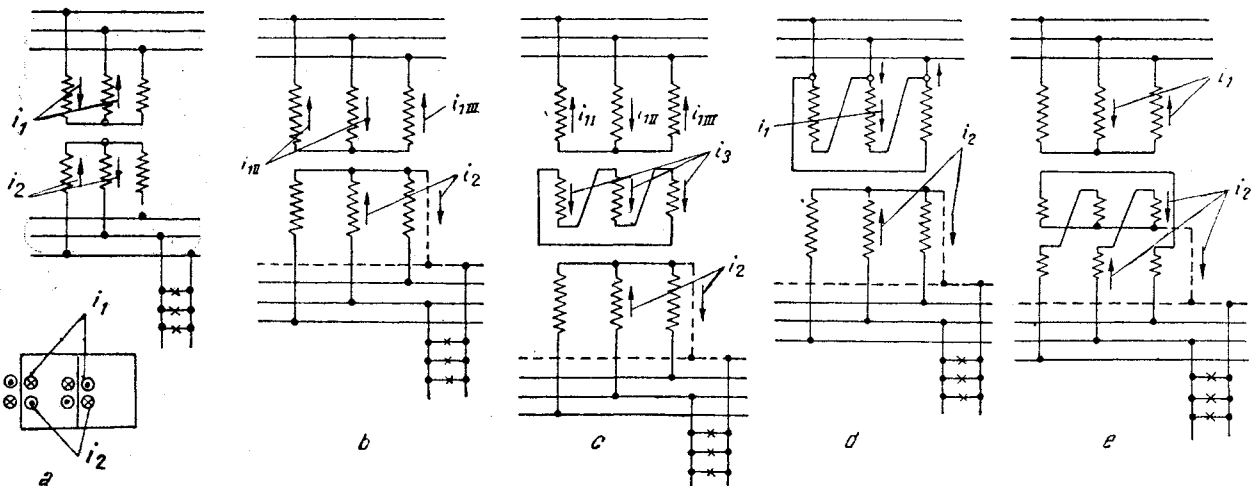
Cazurile tipice de sarcini dezechilibrate sînt: sarcină între două faze și sarcină între o fază și neutru, ale căror efecte asupra funcționării transformatorului trifazat sînt indicate mai departe pentru principalele feluri de conexiuni, adoptînd ipotezele simplificatoare că e același numărul spirelor înfășurării primare și secundare și că se poate neglija curentul magnetizant la funcționarea în gol.

În cazul transformatorului trifazat, cu conexiune stea-stea, o sarcină între faze nu produce un dezechilibru magnetic, solenațiile înfășurărilor fiecărui miez anulîndu-se (v. fig. XL a); în cazul unei sarcini între o fază și neutru, curentul se stabilește în secundar numai în faza încărcată (v. fig. XL b), pe cînd în înfășurările primare curenții se stabilesc în toate cele trei faze. Valorile acestor curenți sînt:

$$i_{11} = i_{111} = \frac{i_2}{3} \text{ și } i_{11} = \frac{2i_2}{3}$$

calculate din ecuațiile de echilibru ale solenațiilor celor trei circuite magnetice ale transformatorului cu trei miezuri (la un astfel de transformator, fluxul fiecărui miez închizîndu-se prin celelalte două miezuri — transformator cu flux forțat — trebuie să subsiste permanent un echilibru al solenațiilor celor trei ferestre).

Solenațiile rezultante ale miezurilor extreme cum și a miezului mijlociu sînt fiecare egale cu 1/3 din solenația miezului mijlociu al secundarului. Aceste trei solenații în fază produc



XL. Comportarea transformatoarelor trifazate cu diferite conexiuni la sarcini dezechilibrate.

a, b, c) conexiune stea-stea; a) cu sarcină între faze; b) cu sarcină între o fază și neutru; c) cu sarcină între o fază și neutru în cazul unei înfășurări terțiare; d) conexiune triunghi-stea cu sarcină între o fază și neutru; e) coexiune stea-zig-zag cu sarcină între o fază și neutru.

tribuțiilor cu neutrul încărcat; conexiunea triunghi-stea în cazul transformatoarelor de putere mare pentru distribuții cu conductor neutru; conexiunea stea-zig-zag în cazul transformatoarelor de putere mică pentru rețele de distribuție cu neutru; conexiunea stea-triunghi pentru transformatoarele mari ale centralelor și stațiilor.

un flux rezultat monofazat care se închide prin cuvă și provoacă pierderi prin efect Joule.

O altă consecință a fluxului suplimentar e deplasarea neutrului. Cele trei fluxuri principale produc tensiunile $M'A'$, $M'B'$ și $M'C'$ (v. fig. XLI a), fluxul suplimentar care se stabilește în toate cele trei miezuri induce tensiunile în fază AA' ,

BB' și CC', iar prin însumare rezultă M'A, M'B și M'C, adică rezultă un sistem de tensiuni inegale, cu neutrul deplasat din M în M'.

La transformatorul trifazat în manta cu conexiuni stea-ștea, efectele unei sarcini între fază și neutru sînt mai pronunțate, manifestîndu-se nu numai deplasarea neutrului, dar și o micșorare accentuată a tensiunii fazei încărcate (v. fig. XLl b), ceea ce face imposibilă alimentarea consumatorilor.

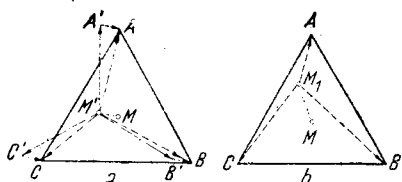
Efectele sarcinilor neechilibrate dispar la un transformator trifazat cu conexiuni stea-ștea, dacă se folosește o înfășurare de compensare, înfășurare terțiară (v. fig. XL c).

În cazul transformatoarelor trifazate conectate triunghi-ștea, o sarcină între o fază și neutru nu modifică echilibrul magnetic, deoarece solenația corespunzătoare fazei încărcate în secundar e anulată de solenația înfășurării primare (v. fig. XL d).

În cazul transformatorului cu conexiuni stea-zig-zag, o sarcină între fază și neutru se repartizează pe două miezuri. Curentului secundar în cele două faze îi corespund curenți în fazele corespunzătoare ale înfășurării primare ale cărei solenații pot să compenseze solenațiile înfășurărilor secundare ale celor două miezuri (v. fig. XL e).

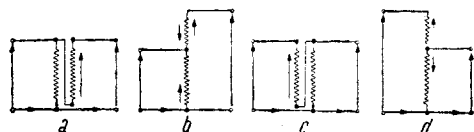
Dintre transformatoarele de construcție sau folosință specială prezintă importanță următoarele tipuri: *autotransformatoarele, transformatoarele longitudinale sau transversale, și transformatoarele cu modificarea numărului fazelor.*

Autotransformatorul are înfășurările unei faze legate galvanic între ele, înfășurarea primară fiind o parte



XLl. Depasarea neutrului unui transformator trifazat.

a) cu coloane; b) în manta.



XLII. Schemele autotransformatorului.

a și b) pentru ridicarea tensiunii; c și d) pentru coborîrea tensiunii.

din înfășurarea secundară (la *autotransformatorul ridicător de tensiune*), sau înfășurarea secundară fiind o parte din înfășurarea primară (la *autotransformatorul coborîtor de tensiune*) (v. fig. XLII a... d).

Se deosebesc autotransformatoare monofazate și trifazate.

La *autotransformatorul monofazat*, neglijînd pierderile de putere, dispersiunile și curentul magnetizant, există următoarele relații: — între tensiunea primară U_1 și tensiunea secundară U_2 :

$$U_2 = U_1 \pm U_s,$$

raportul de transformare rezultînd din:

$$\frac{U_2}{U_1} = 1 \pm \frac{U_s}{U_1},$$

unde U_s e tensiunea de adaus, semnul plus intervenind cînd autotransformatorul e ridicător de tensiune și semnul minus, cînd autotransformatorul e coborîtor de tensiune; — între curenții de rețea ai părții primare I_1 și secundare I_2 și cel intern I , în cele două cazuri precedente:

$$\frac{I}{I_2} = \frac{U_s}{U_1}, \text{ respectiv } \frac{I}{I_1} = \frac{U_s}{U_2}.$$

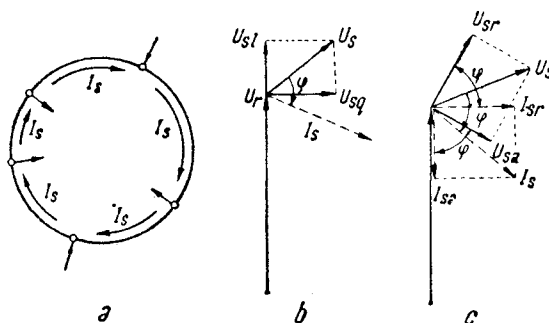
În ce privește puterea aparentă, se deosebesc: puterea de trecere, $S_T = U_1 I_1 = U_2 I_2$, și puterea proprie sau internă, S_p , hotărîtoare pentru dimensionarea autotransformatorului, care — în cele două cazuri — are valorile: $S_p = U_s I_2$, respectiv $S_p = U_s I_1$.

Autotransformatorul trifazat se construiește similar transformatorului trifazat obișnuit, instalînd trei înfășurări monofazate pe un circuit magnetic cu trei miezuri.

Autotransformatorul fiind mai economic decît un transformator corespunzător e folosit în rețelele electrice de înaltă tensiune pentru alimentarea motoarelor asincrone și sincrone cu tensiune redusă la pornire (autotransformator de pornire), pentru alimentarea unor receptoare cu tensiune reglabilă, ca divizor de tensiune, etc.

Transformatorul longitudinal are tensiunea secundară în fază cu tensiunea rețelei, iar *transformatorul transversal* are tensiunea secundară defazată cu $\pi/2$ față de tensiunea rețelei.

Astfel de transformatoare sînt folosite în rețele buclate în scopul reglării fluxului de putere, ceea ce se obține prin suprapunerea într-un punct al rețelei (v. fig. XLIII a) a unei



XLIII. Reglarea curentului activ și reactiv într-o rețea inelară.

a) rețeaua; b) diagrama tensiunilor și a curenților luînd în considerație numai reactanța rețelei; c) diagrama tensiunilor și a curenților luînd în considerație rezistența și reactanța rețelei.

tensiuni suplimentare U_s , care produce un curent de egalizare I_s , defazat cu unghiul φ față de U_s , determinat de impedanța rețelei, și care, dacă se neglijează rezistența ohmică a rețelei, e considerat egal cu $\pi/2$.

Tensiunea suplimentară U_s se poate descompune într-o componentă longitudinală U_{sl} , care determină în rețea un curent în fază cu tensiunea rețelei U_p , și într-o componentă transversală U_{sq} , care determină în rețea un curent în fază cu tensiunea rețelei (v. fig. XLIII b).

Transformatorul longitudinal, stabilind o tensiune suplimentară în fază cu tensiunea rețelei, determină reglarea puterii reactive.

Transformatorul transversal stabilește o tensiune suplimentară în cuadratură cu tensiunea rețelei; determină reglarea puterii active.

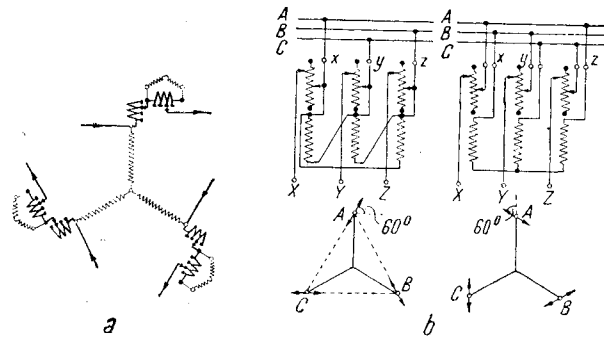
Dacă se ia în considerație și rezistența ohmică a rețelei, defazajul tensiunii suplimentare, față de tensiunea rețelei, se stabilește conform fig. XLIII c.

Pentru obținerea tensiunii suplimentare se folosesc un transformator cu două înfășurări reglabile, ale căror tensiuni suplimentare sînt defazate cu $\pi/2$ (v. fig. XLIII a), sau două transformatoare separate funcționînd unul ca transformator longitudinal și altul ca transformator transversal (v. fig. XLIII b).

Transformatorul pentru modificarea numărului fazelor transformă energia electromagnetică de sistem trifazat în energie electromagnetică de alt

sistem decât cel trifazat, schimbând, în general, în același timp și valoarea tensiunii.

Se deosebesc, în principal: transformatoare pentru instalații de redresare și transformatoare pentru rețele electrice.



XLIV. Transformatoare pentru reglarea circulației puterilor în rețele electrice. a) cu două înfășurări de reglare; b) prin sistem de două transformatoare.

Transformatoarele pentru instalații de redresare fac legătura între rețeaua de curent alternativ în general trifazată, de tensiune

înaltă, și anozii în număr de 3, 6, 12, 24 sau 36 ai redresoarelor funcționând în general la tensiune diferită de a rețelei trifazate.

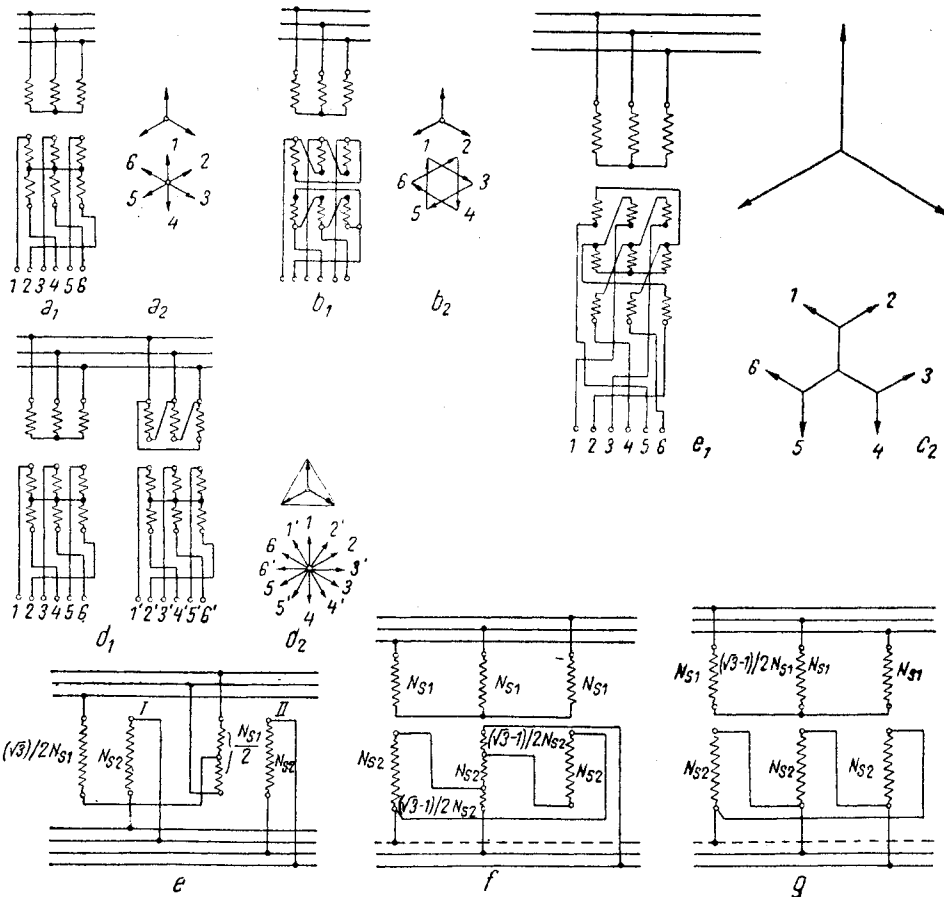
Numărul fazelor redresoarelor, determinat de numărul anozilor, e în general mai mare decât 3, spre a se obține un curent continuu cât mai uniform.

În cazul redresoarelor trifazate se pot folosi numai transformatoare trifazate ale căror conexiuni pe partea secundară au punct neutru care se leagă la catod (v. fig. XLIV). Dacă conexiunile sînt stea-ștea, transformatorul trebuie să fie echipat și cu o înfășurare terțiară.

În cazul redresoarelor hexafazate se folosesc transformatoare fără bobine de absorpție cu conexiunile: stea-dublu triunghi (v. fig. XLV b_1, b_2); stea-dublu stea (v. fig. XLV a_1, a_2); și transformatoare cu bobină de absorpție cu conexiunile: triunghi-dublu stea; stea-dublu stea; triunghi-dublu stea, dublu în paralel; stea-dublu stea, dublu în paralel.

Transformatoarele fără bobină de absorpție sînt caracterizate prin faptul că fiecare anod al redresorului conduce curentul numai 1/6 de perioadă.

Transformatoarele cu bobină de absorpție, constituite pe partea secundară din două sau din patru sisteme trifazate de înfășurări conectate în stea, ale căror puncte neutre sînt legate printr-o bobină de reacțanță, sînt caracterizate prin următoarele: cîte doi anozii ai redresorului, fiind conectați la două



XLV. Scheme de transformatoare pentru modificarea numărului fazelor.

$a_1, a_2, b_1, b_2, c_1, c_2$) trifazat/hexafazat; a_1, a_2) stea-dublu stea; b_1, b_2) stea-dublu triunghi; c_1, c_2) stea-furcă; d_1, d_2) trifazat/dodecafazat; e) tip Scott; f) tip Kùbler; g) tip Sonns.

sisteme trifazate diferite, funcționează în paralel, și astfel fiecare anod conduce câte 1/3 de perioadă, spre deosebire de transformatoarele din prima categorie, la cari fiecare anod conduce numai 1/6 de perioadă. O asemenea funcționare prezintă următoarele avantaje: forma curbei curentului continuu același ca și în cazul transformatoarelor din prima categorie, cum și o mai completă folosire a transformatorului.

În cazul redresoarelor dodecafazate se folosesc fie transformatoare fără bobină de absorbție, cu conexiunile un transformator unic stea-dublă stea+dublu triunghi, două transformatoare, dintre cari unul stea-dublă stea sau furcă și unul triunghi-dublă stea sau furcă (v. fig. XLV d_1, d_2), fie transformatoare cu bobină de absorbție cu conexiunile triunghi zig-zag, stea zig-zag, dublu paralel, stea și triunghi-dublă stea, dublu în paralel.

În cazul redresoarelor cu 18, 24, 36 și chiar mai multe faze se folosesc combinații din transformatoarele precedente.

Transformatoarele pentru rețele electrice sînt, în general, folosite pentru modificarea din trifazat în bifazat.

Transformatoarele din trifazat în bifazat se obțin prin conectări speciale a două transformatoare monofazate (de ex. conexiunea Scott), a înfășurării unui transformator trifazat (de ex. conexiunea Kübler sau conexiunea Sonns) sau cea a două transformatoare difazate.

În **conexiunea Scott** (v. fig. XLV e), înfășurarea primară a transformatorului II e legată între două faze ale rețelei trifazate, iar înfășurarea primară a transformatorului I e legată între faza rămasă a rețelei trifazate și o priză la mijlocul înfășurării transformatorului II.

Înfășurările secundare sînt legate la rețeaua bifazată.

În **conexiunea Kübler** (v. fig. XLV f), înfășurările primare ale transformatorului trifazat sînt legate la rețeaua trifazată, iar înfășurările secundare extreme sînt conectate la două prize ale înfășurării secundare mijlocii.

În **conexiunea Sonns** (v. fig. XLV g) se folosește un transformator trifazat avînd următoarele particularități: secțiunea miezului mijlociu e egală cu de două ori secțiunea fiecăruia dintre miezurile extreme, iar înfășurarea primară a miezului mijlociu are $\frac{3-1}{2} N_1$ spire, pe cînd înfășurările extreme au câte N_{j1} spire.

Fazele înfășurării secundare au fiecare același număr de spire și sînt conectate între ele în triunghi.

Transformator de măsură: Transformator electric care reduce curenții și tensiunile alternative cari depășesc o anumită limită (în general 50 A și 500 V), pentru a se putea măsura valoarea lor cu instrumente de măsură de joasă tensiune sau pentru a alimenta unele aparate de joasă tensiune (cum sînt, de ex., relele electrice).

Transformatoarele de măsură pot fi de curent sau de tensiune. Ele au o utilizare foarte întinsă, în special în instalațiile electrice de înaltă tensiune (v. Stațiune electrică).

Transformatorul de curent e un transformator de măsură care are drept scop să reducă valoarea curentului, fiind racordat la circuite în cari curenții întrec anumite limite (în general 50 A), la circuite a căror tensiune întrece valoarea tensiunii joase obișnuite (în general 500 V) sau la circuite cari îndeplinesc ambele condiții. Transformatorul de curent fiind necesar să fie instalat atît în circuite de înaltă tensiune cît și în circuite de joasă tensiune e frecvent în instalațiile electrice.

Transformatoarele de curent sînt monofazate, deosebindu-se, din punctul de vedere al circuitului magnetic, construcțiile: cu coloane (ca transformatoarele monofazate de putere) (v. fig. 1 a), cu variantele în inel sau toroidal și în bară, cum și în manta (v. fig. 1 b); circuitul magnetic e din tole cu grosimea de 0,35...1 mm, din oțel aliat cu siliciu sau din oțel aliat cu

nichel. Pentru a micșora cît mai mult curentul magnetizant rosturile trebuie să fie cît mai mici.

Înfășurarea primară, care se leagă în serie cu conductorul al cărui curent trebuie redus, dimensionată și izolată corespunzător curentului de măsurat și tensiunii respective, poate să consistă dintr-un singur conductor (**transformator de curent tip bară**) sau din mai multe spire (**transformator de curent tip multispire**); înfășurarea secundară e dimensionată în general pentru curentul nominal de 5 A (uneori pentru curentul nominal de 1 A), deosebindu-se transformatoare cu una, cu două sau cu trei înfășurări secundare.

Din relațiile generale stabilite în teoria generală a transformatorului monofazat:

$$\vec{U}_1 = \vec{Z}_1 \vec{I}_1 + \vec{I}_2 \vec{Z}_0$$

$$\vec{U}_2 = \vec{I}_2 \vec{Z}_{22} + \vec{I}_1 \vec{Z}_0$$

aplicabile și transformatorului de curent monofazat, rezultă: pentru partea primară, în cazul funcționării în gol,

$$\vec{U}_{10} = \vec{I}_1 \vec{Z}_{11},$$

iar în cazul funcționării cu o sarcină secundară:

$$\vec{U}_1 = \vec{I}_1 \vec{Z}_{k1},$$

expresii corespunzînd unei scheme echivalente a părții primare a transformatorului de curent, redusă la o impedanță $\vec{Z}_{k1} = R_{k1} + jX_{k1}$, străbătută de curentul \vec{I}_1 ; pentru partea secundară, $\vec{U}_2 = \vec{U}_{20} + \vec{I}_2 \vec{Z}_{22}$ (care la funcționarea în gol devine $\vec{U}_2 = \vec{U}_{20} + \vec{I}_1 \vec{Z}_0$), relație în care impedanța corespunzătoare sarcinii nu e cuprinsă în \vec{Z}_{22} , iar schema echivalentă corespunzătoare e cea din fig. XLVI.

Cel mai frecvent, transformatoarele de curent, în special cele pentru măsură, alimentînd pe partea secundară rezistențe ohmice foarte mici, pot fi considerate că funcționează în scurt-circuit ($\vec{U}_2 = 0$) și în consecință

$$\vec{I}_2 = - \frac{\vec{Z}_0}{\vec{Z}_{22}} \vec{I}_1.$$

Considerînd că înfășurările au același număr de spire, $\frac{\vec{Z}_0}{\vec{Z}_{22}}$ reprezintă raportul de transformare al curenților la alinierea transformatorului pe partea primară.

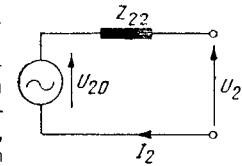
În impedanța \vec{Z}_{22} sînt cuprinse toate rezistențele ohmice pe partea secundară, inclusiv rezistența rețelei.

Raportul de transformare al curenților secundar și primar trebuie să aibă o valoare cît mai apropiată de raportul numărului spirelor, adică $\left| \frac{Z_0}{Z_{22}} \right|$ trebuie să se abată cît mai puțin de 1.

Eroarea de curent $\left[1 - \left| \frac{Z_0}{Z_{22}} \right| \right]$ și eroarea de unghi, adică $\arg \frac{\vec{Z}_0}{\vec{Z}_{22}}$, nu trebuie să depășească e anumite valori, cari depind de clasa de precizie a transformatorului.

Spre deosebire de transformatorul de tensiune, la care fluxul principal e practic constant, la transformatorul de curent fluxul principal variază foarte mult între gol și scurt-circuit.

Raportul valorilor fluxului magnetic în miez la funcționarea în scurt-circuit și în gol, la curent primar constant, fiind egal



XLVI. Schema echivalentă a părții secundare a transformatorului de curent.

cu raportul tensiunilor electromotoare la funcționarea în scurt-circuit și în gol e dat de:

$$\rho = \frac{\bar{E}_k}{\bar{E}_0} = \frac{\bar{Z}_{22} - \bar{Z}_0}{\bar{Z}_{22}} \approx \frac{\bar{Z}_2}{\bar{Z}_{22}} \ll 1$$

dacă se neglijează variația, cu saturația miezului, a impedanței \bar{Z}_0 . Transformatorul de curent pentru măsură în funcționare normală fiind practic în scurt-circuit e străbătut de un flux magnetic mic (cîteva procente din fluxul de funcționare în gol). Dacă se deschide circuitul secundar, fără a întrerupe curentul primar, fluxul magnetic se mărește brusc, ceea ce poate avea ca urmare o încălzire excesivă și o modificare a proprietăților magnetice, cu o micșorare a preciziei, dacă transformatorul e din nou conectat. Clasa de precizie a transformatorului se stabilește după eroarea de curent și eroarea de fază. Eroarea de curent pentru un anumit curent nominal I_1 , în înfășurarea primară, e abaterea procentuală a curentului secundar I_2 față de curentul secundar teoretic I_{2t} , corespunzător raportului de transformare nominal n al transformatorului:

$$\epsilon_c = (I_2 - I_{2t})/I_{2t} = (I_2 n - I_1)/I_1$$

Eroarea de fază e abaterea de fază a fazorului reprezentînd curentul secundar, rotit cu 180° , față de fazorul reprezentînd curentul primar.

După locul de instalare, care determină anumite particularități constructive, se deosebesc transformatoarele de curent de interior și transformatoarele de curent de exterior.

După felul izolației, se deosebesc transformatoarele de curent: uscate (fără izolație specială între înfășurări); în rășină (cu izolație din rășină); în ulei (cu izolație din ulei, folosite în general de la 35 kV în sus); aceste trei tipuri prezentînd numeroase variante, diferite după utilizare, după tensiune și după tipul constructiv.

Transformatorul de curent de interior pentru tensiuni joase (sub 1 kV) e de tip uscat și e folosit pentru alimentarea instrumentelor de măsură și a releelor. Miezul e din tole, tăiate în formă de L, neizolate, împachetate țesut; înfășurarea secundară e repartizată pe două coloane; înfășurarea primară poate fi din sîrmă, bandă sau bară; shunt-uri magnetice sînt folosite pentru compensarea erorilor; sînt executate pentru sarcini nominale de 5 VA.

Transformatorul de curent toroidal, de interior, pentru transformarea curentului, de componentă omopolară, e constituit dintr-un miez în formă de tor, din tablă silicioasă, pe care e bobinată înfășurarea secundară (v. fig. XLVII c). Înfășurarea primară e constituită din însuși cablul izolat pe care se montează acest transformator.

Transformatorul de curent de trecere, de interior, cu izolație de porțelan, e folosit pentru tensiuni de 10...15 kV. Miezul, din plăci în formă de L din oțel de transformator, e împărțit în două jumătăți; fiecare jumătate e cuprinsă în cîte un izolator de trecere; înfășurarea primară, multispirală, e fixată în cele două izolatoare de trecere din porțelan, iar înfășurările secundare sînt executate sub formă de bobine legate în serie (v. fig. XLVII b).

Izolatoarele servesc la izolarea înfășurării primare față de cea secundară și față de armatura pusă la pămînt.

Suprafața interioară a izolatorului e de asemenea acoperită cu vopsea de grafit, legată la pămînt. Prin această dispoziție se evită ionizarea straturilor subțiri de aer dintre piesele metalice și izolatoare.

Transformatorul se construiește și în variantă cu înfășurarea primară constituită dintr-o bară și un singur izolator.

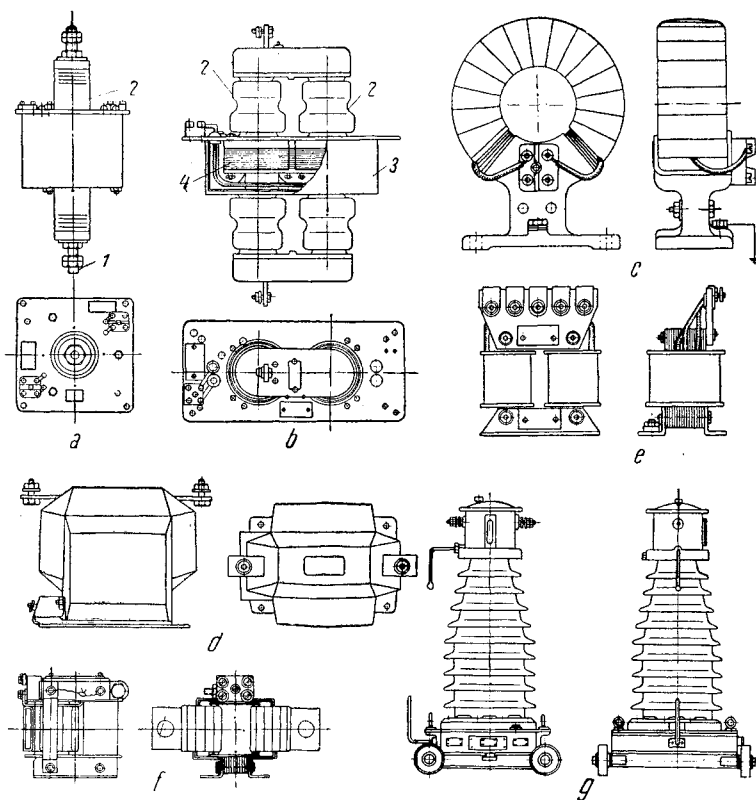
O altă variantă se deosebește prin faptul că transformatorul poate fi străbătut de o bară colectoare (v. fig. XLVII f).

Transformatorul de curent de tip suport, cu izolație de rășină, de interior, se execută atît pentru tensiuni sub 1 kV cît și pentru tensiuni peste 1 kV (v. fig. XLVII d).

Transformatorul de curent de tip suport, cu izolație uscată, cu saturație rapidă, de interior, e constituit dintr-un miez asamblat din tole în formă de L, constituint două coloane pe care sînt instalate înfășurările (v. fig. XLVII e). E folosit pentru alimentarea bobinelor de declanșare ale dispozitivelor de acționare ale întreruptoarelor.

Transformatorul de curent de tip suport, de exterior, cu ulei, pentru tensiuni de la 35 kV în sus, e constituit dintr-o cuvă de porțelan umplută cu ulei în care se găsesc cele două înfășurări (v. fig. XLVII g).

Transformatorul de tensiune e un transformator de măsură care are drept scop să reducă valoarea tensiunii, fiind racordat la circuite cu tensiune întrecînd o anumită limită (în general



XLVII. Transformatoare de curent.

- a) de trecere, unispiral, cu izolație de porțelan pentru 10 kV; b) de trecere, multispiral, cu izolație de porțelan pentru 10 kV; c) pentru componentă omopolară; d) cu izolație de rășină pentru 10 kV; e) cu saturație rapidă pentru 1 kV; f) pentru bare colectoare 0,5 kV; g) suport cu ulei pentru 110 kV; 1) tijă de trecere de cupru; 2) izolator de trecere de porțelan; 3) carcasă metalică; 4) înfășurare secundară.

500 V). Înfășurarea primară e dimensionată și izolată pentru întreaga tensiune de măsurat, iar cea secundară pentru tensiunea de 100 V (în unele cazuri pentru 110 V). Aceste transformatoare se execută pentru tensiuni primare nominale de la 1 kV pînă la cele mai înalte tensiuni folosite; pe partea secundară, tensiunea nominală e de 100 V (în unele cazuri de 110 V). Puterea nominală variază de la 25 VA pînă la 600 VA, uneori chiar mai mult.

Se deosebesc transformatoare de tensiune *monofazate* și *trifazate*. Transformatoarele monofazate se folosesc mai rar cîte unul singur, mai frecvent cîte două, montate în V, sau cîte trei, legate în stea pentru circuite trifazate.

Transformatoarele trifazate sînt executate cu trei sau cu cinci coloane, avînd înfășurările conectate conform grupului de conexiuni Y_0 .

Din relațiile generale stabilite în teoria generală a transformatorului monofazat, aplicabile și transformatorului de tensiune monofazat, rezultă:

$$\bar{U}_2 = \bar{U}_{20} + \bar{I}_2 \bar{Z}_{k2}$$

căreia îi corespunde, pentru partea secundară a transformatorului, schema echivalentă din fig. XLVIII, conform căreia transformatorul se comportă ca un generator cu tensiunea constantă U_{20} și impedanța \bar{Z}_{k2} .

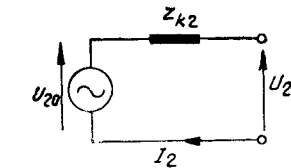
Dacă impedanța unui generator e inclusă în impedanța primară a transformatorului și prin aceasta considerată în impedanța de scurt-circuit \bar{Z}_{k2} , generatorul și transformatorul pe partea secundară, cu ajutorul circuitului echivalent din fig. XLVIII, pot fi considerate ca o unitate.

Variația curentului primar și a tensiunii secundare în funcțiune de sarcină: $\bar{I}_1 = f_1(\bar{I}_2)$ și $\bar{U}_2 = f_2(\bar{I}_2)$, care prezintă interes practic, se stabilesc pe baza relațiilor:

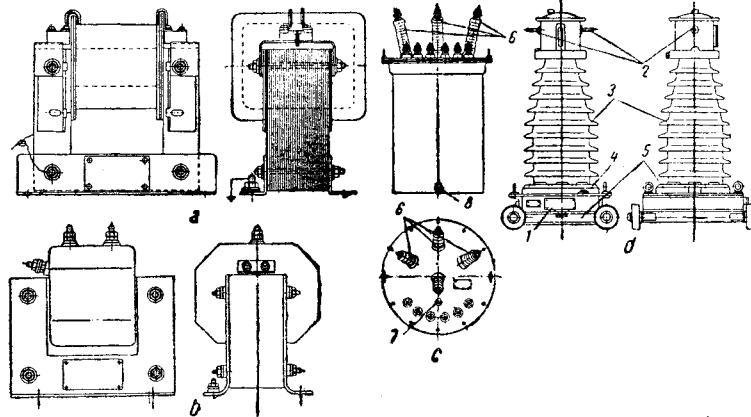
$$(1) \quad \bar{I}_1 = \frac{\bar{U}_1}{\bar{Z}_{11}} - \bar{I}_2 \frac{\bar{Z}_0}{\bar{Z}_{11}}$$

$$(2) \quad \bar{U}_2 = \bar{U}_1 \frac{\bar{Z}_0}{\bar{Z}_{11}} + \bar{I}_2 \frac{\bar{Z}_{11} \bar{Z}_{22} - \bar{Z}_0^2}{\bar{Z}_{11}}$$

Diferența dintre $|\bar{Z}_0/\bar{Z}_{11}|$ și 1 e deci căderea de tensiune relativă la mersul în gol (eroarea de tensiune) și arc (\bar{Z}_0/\bar{Z}_{11}) e unghiul de fază între tensiunile primară și secundară (eroarea de unghi). Pentru ca raportul tensiunilor să corespundă cît mai exact posibil raportului spirelor trebuie ca $|\bar{Z}_0/\bar{Z}_{11}|$ să se abată cît mai puțin de 1; în acest scop transformatorul de tensiune



XLVIII. Schema echivalentă a părții secundare a transformatorului de tensiune.



XLIX. Transformatoare de tensiune. a) uscat 0,5 kV; b) cu izolație de rășină 0,5 kV; c) în ulei 3-13 kV; d) în ulei 110 kV; 1) cutia de borne secundare; 2) borne primare; 3) izolator de porțelan; 4) șurub de punere la pământ; 5) cărucior; 6) izolator de trecere; 7) bușon de umplere; 8) bușon de golire.

se construiește cu dispersiune redusă și cu miezul de oțel cît mai slab magnetizat; de asemenea mai trebuie ca și sarcina secundară rezultantă din aparatele de măsură conectate să nu fie prea mare, astfel încît practic se poate considera că transformatorul funcționează în gol.

Valorile admisibile ale erorii de tensiune și ale erorii de unghi sînt stabilite prin prescripții; de exemplu, la transformatoare de tensiune din clasa 0,1, eroarea de tensiune nu trebuie să fie mai mare decît 0,1 % și eroarea de unghi trebuie să fie mai mică decît 5'; deci trebuie ca $|\bar{Z}_0/\bar{Z}_{11}| \geq 0,999$ și arc $(\bar{Z}_0/\bar{Z}_{11}) \leq 5'$. Clasa de precizie a transformatorului se stabilește după eroarea de tensiune și eroarea de fază.

Eroarea de tensiune pentru o anumită tensiune primară e dată de

$$\epsilon_t = \frac{U_2 - U_{2t}}{U_{2t}} = \frac{U_2 n - U_1}{U_1}$$

unde U_2 e tensiunea secundară obținută; U_{2t} e tensiunea secundară teoretică $= U_1/n$, n e raportul de transformare. Eroarea de fază e diferența de fază între tensiunea secundară și tensiunea primară.

După locul de instalare care determină anumite particularități constructive, se deosebesc *transformatoare de tensiune de interior* și *transformatoare de tensiune de exterior*.

După felul izolației, se deosebesc transformatoare de tensiune: uscate (fără izolație specială între înfășurări); în rășină (cu izolație din rășină); în ulei (cu izolație de ulei); aceste trei tipuri prezentînd numeroase variante diferite după utilizare, după tensiune și după tipul constructiv (v. fig. XLIX).

Exemple de transformatoare pentru instalații electroenergetice deosebite prin domeniul restrîns de folosință, prin modul de montare sau prin anumite particularități constructive:

Transformator de cale. C. f.: Transformator de la care se alimentează direct cu energie electrică circuitul de cale de curent alternativ (v. sub Circuit de cale). El se montează lîngă cale în pichetul (v. sub Pichet de cablu) de alimentare.

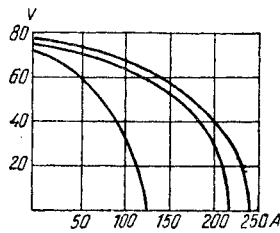
Transformator de linie. C. f.: Transformator care alimentează cu energie electrică o instalație de bloc automat de linie (v. sub Bloc de cale ferată) și care e legat prin înfășurarea primară în rețeaua electrică principală de alimentare a blocului de linie.

Transformator de releu. C. f.: Transformator introdus între firele de șine și releul de cale al unui circuit de cale de curent alternativ. Transformatorul de releu se folosește cînd releul e instalat departe de circuitul de cale (în cabina de centralizare) și servește la asigurarea tensiunii necesare la bornele releului (v. Circuit de cale). Transformatorul de releu se montează lîngă cale, în pichetul de releu.

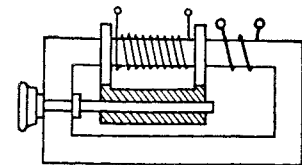
Transformator de semnal. C. f.: Transformator de la care se alimentează cu energie electrică becurile de la semnalele luminoase de cale ferată.

Transformator electric de sudare. Tehn., Mett.: Transformator monofazat coborîtor de tensiune, destinat să furnizeze curentul necesar pentru sudarea (ca și pentru tăierea sau încălzirea obiectelor metalice) cu arcul electric.

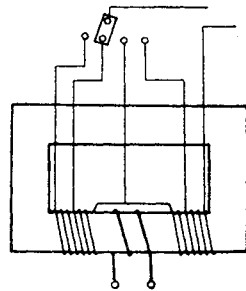
Pentru ca arcul să fie stabil, sudarea în curent alternativ, cu transformatoare de sudare, se execută numai cu electrozi înveliți; în circuitul de sudare se intercalează bobine, cari asigură un unghi de defazaj astfel ca, la trecerea curentului prin valoarea zero sau prin valori foarte mici, tensiunea de sens schimbat să aibă o valoare suficientă pentru ca arcul să nu fie întrerupt. Timpul de restabilire a arcului e cu atât mai scurt, cu cât tensiunea în gol a transformatorului e mai înaltă, dar din motive de securitate această tensiune nu trebuie să depășească 75...80 V. Pentru menținerea stabilă a arcului, factorul de putere se micșorează pînă la valoarea $\cos \varphi = U_a / U_0$ (practic, $\cos \varphi = 0,35 \dots 0,45$), unde U_a e tensiunea arcului de sudare și $U_0 = 55 \dots 80$ V e tensiunea în gol a secundarului transformatorului (valorile mai mari fiind necesare sudărilor cu intensități de curent mai mici). Caracteristica exterioră a transformatorului de sudare trebuie să fie descendentă, ca să poată suporta deseale scurt-circuitări cari intervin în mod normal în timpul sudării. În acest scop, spre deosebire de transformatoarele de forță și de lumină, înfășurările primară și secundară trebuie să prezinte o dispersiune magnetică destul de mare; curentul de scurt-circuit nu trebuie să depășească cu mai mult decît 20% curentul de sudare normal. Obținerea unei astfel de caracteristici descendente (v. fig. L) se realizează prin transformatoare cu dispersiune magnetică relativ mare. Se folosesc numeroase soluții constructive principale: transformatoare de sudare cu înfășurarea primară mobilă (v. fig. LI), la cari reglajul se face prin variația distanței dintre cele două înfășurări; transformatoare de sudare cu prize intermediare în înfășurarea primară (v. fig. LII),



L. Mersul caracteristicii de funcționare a unui transformator de sudare.



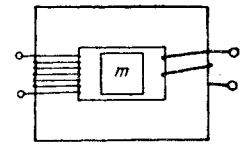
LI. Transformator de sudare cu înfășurarea primară mobilă.



LII. Transformator de sudare cu prize intermediare.

la cari reglajul tensiunii secundare se face prin varierea numărului de spire ale înfășurării primare, cu ajutorul unui comutator cu trepte, înfășurarea secundară fiind situată între cele două jumătăți ale înfășurării primare, iar pachetul de tole avînd formă adecvată pentru a asigura fluxul magnetic de dispersiune necesar; transformatoare de sudare cu shunt magnetic (v. fig. LIII), în cari, prin introducerea unui miez feromagnetic mobil (m) în direcție perpendiculară pe planul figurii, se dă fluxului și o cale de închidere diferită de aceea care trece prin înfășurarea secundară; transformatoare de sudare cu impedență reglabilă, la cari transformatorul propriu-zis e de construcție normală, caracteristica de tensiune și reglarea fiind realizate printr-o impedență reglabilă, cu miez mobil sau cu prize.

La toate aceste transformatoare, înfășurarea secundară are spire puține, pentru a obține curenți intensi (pînă la 500 A și mai mult) și tensiune secundară în sarcină cuprinsă între 18 și 40 V. Tensiunea secundară de mers în gol nu trebuie să depășească 75...80 V, pentru a asigura protecția sudorilor.



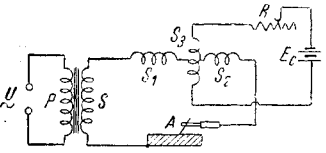
LIII. Transformator de sudare cu shunt magnetic. m) miez mobil.

Transformatoarele de sudare sînt monofazate și cu factor de putere mic, ca urmare a reactanței de dispersiune mari; la conectarea la o rețea trifazată trebuie acordată o atenție deosebită încărcării fazelor. —

Deși mijloacele de reglare enumerate sînt utilizate curent, construcțiile noi de transformatoare de sudare folosesc amplificatoare magnetice (tructorice) executate din tole speciale cu grăunți orientați de o mare permeabilitate magnetică, la cari ciclul isteretis e mai vertical și mai redus, în vederea micșorării pierderilor.

Mijloacele de reglare menționate nu sînt comode în exploatare (uneori complicate), se uzează și provoacă vibrații, dînd naștere la pierderi. De asemenea, gama reglajului obținut e slabă și greu se obțin variații ale raportului I_{max} / I_{min} de ordinul 8 pînă la 10, necesare în practică.

Amplificatoarele magnetice prezintă avantajul că pot crea căderi de tensiune necesare în sarcină și acoperă o gamă de reglaj foarte întinsă. Alte avantaje ale reglării cu amplificator magnetic sînt: lipsa de mecanisme, ceea ce face ca ele să nu se uzeze, precizia reglajului prin mijloace pur electrice, posibilitatea reglării la distanță, autoreglare; pot fi aplicate la încărcări monofazate, trifazate sau hexafazate. Pentru a evita ca una dintre bobinile de putere să fie inactivă, în timp ce alta lucrează singură sub influența fluxului de saturație, se folosesc montaje numite amplificate. Un post de sudare monofazat cu reglaj prin amplificator magnetic, serie sau amplisat, se reprezintă în fig. LIV. Circuitul de comandă E_c se realizează avantajos cu un mic redresor de seleniu de cîțiva amperi racordat la rețea.



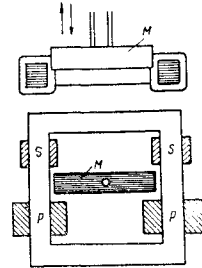
LIV. Post de sudare monofazat cu reglare cu amplificator magnetic. P, S) transformator cu cădere de tensiune; S_1, S_2, S_3) amplificator serie sau amplisat; R) reostat de reglare a curentului de comandă; E_c) circuit de comandă; A) locul de sudare.

Transformatorul cu dispersiune magnetică e un transformator la care dispersiunea magnetică e mărită artificial și care e mult folosit la sudare, deoarece poate realiza o caracteristică externă favorabilă, cu mare cădere. Valoarea intensității curentului de scurt-circuit

$$I_{2sc} \approx \frac{U_1}{kX_m}$$

unde I_{2sc} e curentul de scurt-circuit în secundar, U_1 e tensiunea primarului, k e raportul de transformare, iar X_m e reactanța inductivă echivalentă a transformatorului (care, la transformatoarele de acest tip, se face intenționat mai mare). Mărire a

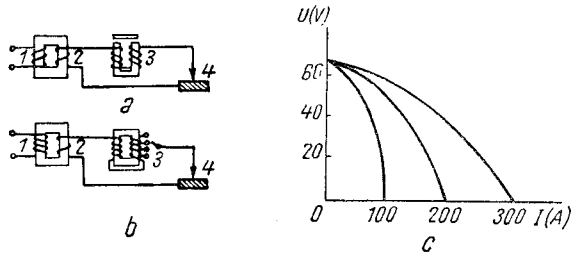
reactanței X_m se poate realiza, fie prin montarea celor două înfășurări pe miezuri diferite, sau distanțate pe același miez (pentru ca un număr suficient de linii de câmp să fie dispersate), fie prin introducerea de shunt-uri magnetice din miezuri feromagnetice. Acest din urmă sistem e utilizat cel mai mult, prezentînd avantajul unei reglări continue a curentului de sudare, prin variația continuă a reluctanței shunt-ului magnetic. Coeficientul de dispersiune $\sigma = 1 - c^2$ variază între 2 și 10%, după cum shunt-ul magnetic e scos sau introdus, $c = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}}$



LV. Transformator de sudare cu shunt magnetic mobil. P) primar; S) secundar; M) miez mobil.

fiiind coeficientul de cuplaj. Fluxul în shunt-ul magnetic e variabil cu sarcina; la scurt-circuit, nu trece flux prin secundar, fluxul închizîndu-se aproape complet prin calea de dispersiune astfel încît curenții de scurt-circuit nu depășesc anumite valori, iar transformatorul rezistă ușor la scurt-circuitări. Reglarea intensității se realizează cu ajutorul shunt-ului magnetic (v. fig. LV) mobil, dispus între înfășurările primară și secundară, care se poate deplasa, variînd valoarea dispersiunii magnetice, deci și reactanța inductivă.

Transformatorul de sudare cu bobină de reactanță separată (v. fig. LVI) e un transfor-



LVI. Transformator de sudare cu bobină de reactanță separată. a) cu variația circuitului magnetic al bobinei; b) cu variația numărului de spire; c) caracteristica externă; 1 și 2) înfășurările primară și secundară ale transformatorului; 3) bobină; 4) arc de sudură; U și I) tensiunea (în V) și intensitatea curentului (în A) din secundarul transformatorului.

mator coborîtor, la al cărui circuit secundar e legată o bobină de reactanță, formată dintr-un conductor, înfășurat pe un miez feromagnetic.

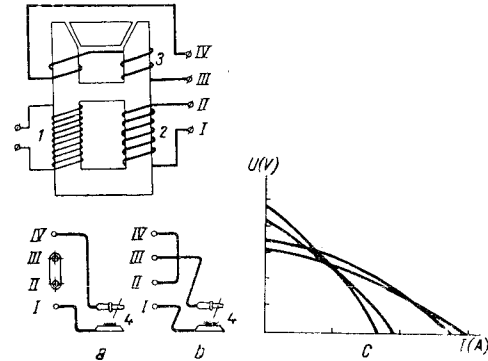
Tensiunea arcului electric se va micșora odată cu creșterea căderii intensității curentului, adică odată cu mărirea căderii de tensiune în bobină, conform relației: $\bar{U}_a = \bar{U}_2 - \bar{U}_b$, în care \bar{U}_a , \bar{U}_2 și \bar{U}_b sînt tensiunea arcului electric, respectiv tensiunea secundarului și a bobinei de reactanță. Reglarea se poate realiza, fie prin variația circuitului magnetic al bobinei (v. fig. LVI a), fie prin variația numărului de spire (v. fig. LVI b). Intensitatea curentului de scurt-circuit e:

$$I_{2.sc} = \frac{U^2}{0,2 \pi^2 f \cdot 10^{-8} \cdot N^2}$$

unde R_b e reluctanța circuitului magnetic al bobinei, iar N e numărul de spire. Metoda de variație a reluctanței circuitului magnetic e utilizată curent deoarece se poate regla intensitatea de curent cu precizie suficientă și în mod lin; prin mărirea întrefierului, reluctanța și intensitatea curentului cresc, prin micșorarea întrefierului, ele descresc. Metoda prin

modificarea numărului de spire ale bobinei e puțin utilizată, deoarece nu se poate realiza decît un reglaj în trepte.

Transformatorul cu bobină de reactanță pe miez comun e un transformator cu trei înfășurări: primară, secundară și de reactanță (sistem V. P. Nikitin), toate înfășurările fiind dispuse pe același miez (v. fig. LVII).



LVII. Transformator de sudare cu bobină de reactanță pe miez comun. a) legăturile bornelor pentru intensități mari; b) legăturile bornelor pentru intensități mici; c) caracteristicile externe; 1) și 2) înfășurările primară și secundară ale transformatorului; 3) bobină de reactanță pe miez comun; 4) arc de sudură; I, II, III) și IV) bornele transformatorului.

Fluxurile primar și secundar sînt opuse și se obține un flux rezultat în bobina de reactanță. După modul de legare a înfășurărilor de reactanță cu înfășurarea secundară, fluxurile sînt de același sens sau de sensuri contrare; la conexiuni de același sens (conductoarele de sudare legate la bornele I și IV) se obțin intensități mai mari și tensiuni mai joase în gol, iar la conexiuni în opoziție (conductoarele de sudare legate la bornele I și III), se obțin intensități mai mici. Reglarea intensităților se face cu ajutorul miezului mobil al bobinei de reactanță.

Transformatoarele de sudare pentru sudarea manuală cu arc electric se construiesc pentru curenții nominali de 150, 300, 400, 500 A, iar pentru sudarea automată, curenții pot ajunge pînă la 2000 A. Obișnuit, intensitatea maximă a curentului corespunde unui regim intermitent cu perioade de lucru de $c = 0,3 \dots 0,6$; țînînd seama de acest coeficient, intensitatea curentului pentru regimul continuu de lucru se determină din relația: $I_{2.cont.} = \sqrt{c I_{2.max}^2}$; în cazul cînd sînt necesari curenți mai mari la sudare, se leagă în paralel transformatoare identice. În general, tensiunile de mers în gol în secundar nu depășesc 75 V, tensiunile de lucru fiind de 15, 20, 25, 30 și 35 V pentru intensitățile de sudare respective de 100, 101...200, 201...250, 251...350 și 351...500 A. Randamentul transformatoarelor e de 0,75...0,85.

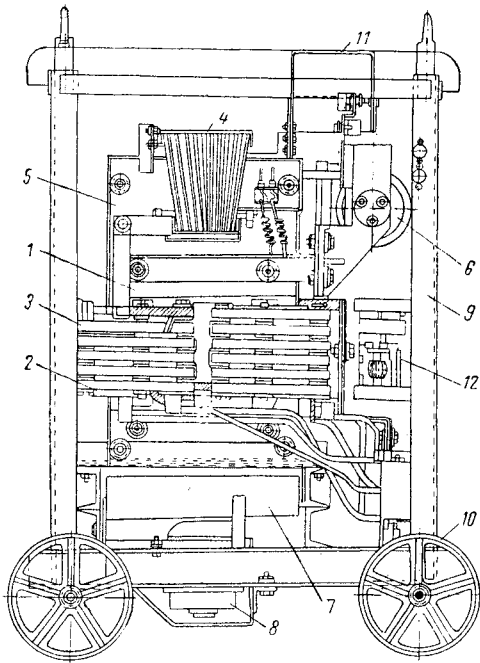
Fiecare transformator e echipat cu un dispozitiv de reglare, cu indicator de curent (care e atașat de dispozitivul de reglare și are precizia de cca $\pm 15\%$), eventual cu ampermetre și voltmetre (pentru circuitul secundar). Alegerea secțiunii și a lungimii cablurilor de sudare se face astfel, încît căderea de tensiune în secundar să nu depășească 4 V. Transformatoarele de sudare sînt mult folosite, deoarece prețul lor de cost e mic, întreținerea lor e foarte ușoară și uzura e aproape inexistentă (neavînd părți rotative).

Ameliorarea factorului de putere se poate realiza cu ajutorul condensatoarelor montate în interiorul aparatului, sau, în cazuri speciale, cu ajutorul motoarelor sincrone.

Transformator de sudare automată: Transformator folosit la sudarea automată, pentru intensități pînă la 2000 A. La

aceste transformatoare, reglarea precisă a intensității se face de la distanță, prin butoanele de la tabloul de comandă al automatelor (v. Tractor de sudare).

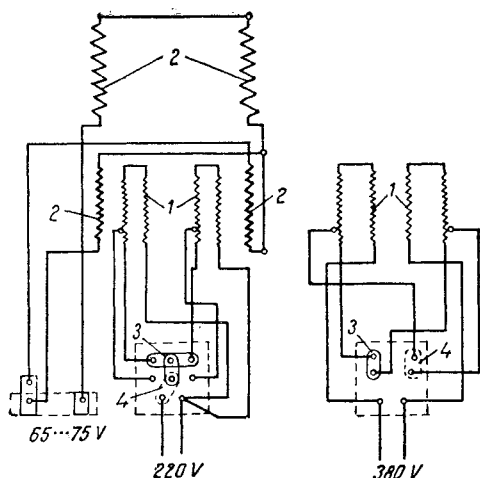
Transformatorul de sudare din fig. LVIII, tip TSD-1000, cuprinde: miezul 1 pe care sînt înfășurate bobinele primarului



LVIII. Transformator de sudare automată (tip TSD-1000).

1) miezul înfășurărilor primară (2) și secundară (3); 4) bobină de reglare; 5) miez mobil; 6 și 8) electromotoare; 7) ventilator; 9) carcasa; 10) roată de rulare; 11) indicator de curent; 12) releu.

2 și ale secundarului 3, cum și bobina de reglare 4, partea mobilă 5 a miezului (cu bobinele de reglare) fiind depla-



LIX. Schema electrică a transformatorului de sudare automată.

1 și 2) înfășurările primară și secundară ale transformatorului; 3) legătura pentru 65 V; 4) legătura pentru 75 V.

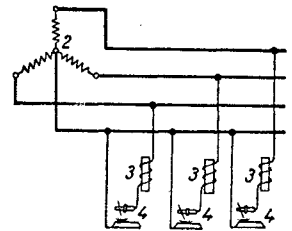
sabilă cu ajutorul unui electromotor 6 (comandat de la distanță); un ventilator de răcire 7, antrenat de motorul 8;

carcasa 9, suspendată pe patru roți 10. Cu ajutorul indicatorului 11 se stabilește curentul de sudare ales în prealabil, iar reglarea precisă se face prin butoane, folosind ampermetrul de pe tabloul de comandă al tractorului de sudare. Legăturile înfășurării primare, pentru mărirea tensiunii în secundar, se fac la o placă cu borne; legăturile cu secundarul și primarul, la alte două plăci. A patra placă conține borne pentru reglarea de la distanță, pentru alimentarea motoarelor din transformator și punerea în funcțiune a releului 12 (la stabilirea diferitelor circuite). Tensiunea în secundar se alege de 65 sau 75 V (v. fig. LIX), pentru tensiunea primară de 220 și 380 V, intensitatea curentului putînd varia între limitele 400 și 1200 A. Puterea nominală e de 76 kVA, factorul de putere e 0,55, randamentul e 0,85, regimul de lucru e de 55% la 1000 A, și de 40% la 1200 A.

Transformator de sudare pentru mai multe posturi: Transformator folosit la sudări în curent alternativ și prezentînd avantajul că permite echilibrarea fazelor. Se construiește cu dispersiune magnetică mică, pentru ca tensiunea în secundar să nu varieze cu variația sarcinii. Posturile de sudare se leagă în paralel prin intermediul unor bobine de reactanță (v. fig. LX) iar numărul de posturi se determină din relația

$$N = \frac{P \eta \cdot 10^3}{k I_n U_2}$$

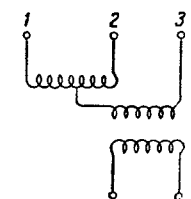
în care P (în kVA) e puterea aparentă a transformatorului, I_n (în A) e intensitatea medie a curentului postului, U_2 (în V) e tensiunea în secundar a transformatorului pentru fiecare post, η e randamentul, $k = 0,6 \dots 0,7$ e coeficientul de simultanitate. În general, aceste transformatoare se construiesc pentru trei posturi de sudare.



LX. Transformator de sudare pentru trei posturi.

1 și 2) înfășurările primară și secundară ale transformatorului; 3) bobină; 4) arc electric.

Transformator de sudare trifazat: Transformator cu bobine de reactanță separate, reglabile, folosit la sudări în curent alternativ trifazat. Înfășurările secundare ale acestor transformatoare au, pentru fiecare fază, cîte două bobine, cari pot fi legate în serie sau în paralel, în funcțiune de intensitatea de curent necesară; reglarea bobinelor de reactanță se obține prin modificarea simultană a întrefierului în toate cele trei faze. Aparatul mai e echipat cu un contactor care întrerupe curentul dintre cei doi electrozi la încheierea lucrului, iar la începerea lucrului conectează faza a treia, pentru formarea arcului între electrozi — cele trei faze fiind menținute în stare conectată în timpul lucrului. Tensiunea de mers în gol e de 60...70 V, iar curenții pot varia între limite largi, după construcția aparatului.



LXI. Transformator de sudare trifazat-monofazat.

Transformator de sudare trifazat-monofazat: Transformator cu bobină de reactanță, la care nu se obține o echilibrare totală a fazelor. Fig. LXI reprezintă schema de conexiune Scott, intensitatea în faza 3 fiind de două ori mai mare decît în fazele 1 și 2. Aceste transformatoare se folosesc relativ rar în practică.

1. ~ electric de telecomunicații. Telc.: Transformator electric utilizat în instalații de telecomunicații pentru transformarea tensiunii sau a curentului asociate unor semnale electromagnetice. Spre deosebire de transformatoarele electrice utilizate în rețelele de energie, cari lucrează la frecvență fixă, transformatoarele de telecomunicații lucrează la frecvență

variabilă și trebuie să asigure nu numai pierderi de energie cât mai mici ci, în principal, distorsiuni (v.) de frecvență cât mai mici. Calculul și proiectarea lor urmăresc deci realizarea unei anumite caracteristici de frecvență a ansamblului din care face parte transformatorul și trebuie să ia în considerație influența inductivităților de dispersiune și a capacităților parazite cari au un rol hotărâtor la frecvențe înalte.

Se deosebesc *transformatoare de radiofrecvență* sau de înaltă frecvență, cari sînt de fapt circuite acordate cuplate, și *transformatoare de audiofrecvență* sau de joasă frecvență. Primele sînt fără circuit feromagnetic închis și au o bandă relativă de frecvențe foarte îngustă. Ultimele au un circuit feromagnetic închis asemănător transformatoarelor de energie și au o bandă relativă de frecvențe mult mai largă.

Transformator de adaptare. *Telc.:* Transformator electric cu raport de transformare ales astfel, încît să asigure adaptarea (v.) unui circuit de telecomunicație generator la un circuit de telecomunicație receptor.

Se realizează sub formă de transformator propriu-zis, cu înfășurări distincte, sau sub formă de *autotransformator de adaptare*. V. și sub Transformator de audiofrecvență.

Transformator de audiofrecvență. *Telc.:* Transformator electric folosit în telecomunicații de frecvență audio ca element de adaptare sau ca ridicător de tensiune, pe linii sau în echipamente electronice. Transformatorul trebuie să aibă un raport de transformare aproape constant în toată banda de frecvență folosită (de la 50 la 8000 Hz, uneori chiar pînă la 20 000 Hz). Din cauza pierderilor în fier mari la frecvențe mai înalte, miezul magnetic se execută din tole subțiri de oțel silicios (uneori prevăzute cu un întrefier mic) sau din aliaje magnetice speciale. Înfășurările primare și secundare sînt bobinate în straturi (cu înfășurarea secundară în exterior), cu inductivități de dispersiune și capacități parazite cât mai mici.

Transformatorul de adaptare se folosește la punctul de joncțiune a două circuite de telecomunicații, cu scopul de a face adaptarea impedanțelor caracteristice ale acestor circuite, sau pentru înlăturarea influenței asimetriei schemei unuia dintre circuite (de ex. din stațiunea de telecomunicații) asupra celuilalt circuit construit simetric (de ex. linia de telecomunicații) și pentru a înlătura astfel cuplajul galvanic între circuite. Raportul de transformare n al transformatorului de adaptare e dat de relația

$$n = \sqrt{\frac{Z_1}{Z_2}}$$

în care Z_1 și Z_2 sînt impedanțele caracteristice ale celor două circuite, și e cuprins de obicei între 1 : 1 și 1 : 5 în instalațiile telefonice.

Transformatorul din echipamentele electronice poate fi transformator de tensiune sau transformator de putere.

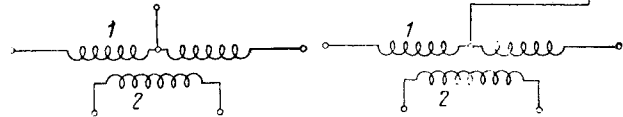
Transformatorul de tensiune face oficiul de ridicător de tensiune și se conectează în primar la o sursă de curent, iar în secundar, la un receptor de impedanță foarte ridicată, cu caracter de reactanță capacitivă. Transformatorul de intrare la un etaj de amplificare are un raport de transformare de la 1 : 10 la 1 : 25, chiar 1 : 30. Transformatorul de cuplaj între etaje de amplificare are un raport de transformare de la 1 : 2 la 1 : 4.

Transformatorul de putere are rol de adaptare a impedanțelor caracteristice ale diferitelor elemente ale unui amplificator de putere, de exemplu pentru adaptarea circuitului anodic al tuburilor electronice finale cu imepdanța de sarcină.

Transformator de fantomizare *Telc.:* Transformator diferențial (v.) cu priză mediană, folosit la

realizarea montajelor cu circuite fantomă (v. Circuit de telecomunicații fantomă).

Transformator diferențial. *Telc.:* Transformator electric de telecomunicații echipat cu o înfășurare primară avînd o priză intermediară și cu o înfășurare secundară simplă. E folosit, de exemplu, în sistemele diferențiale (v. Sistem diferențial), pentru a asigura legătura bilaterală în repetoarele vocale (v.) pentru două linii, fiind construit astfel încît să aibă un flux de dispersiune și pierderi cât mai reduse și impedanțe proprii, și mutuale foarte ridicate.

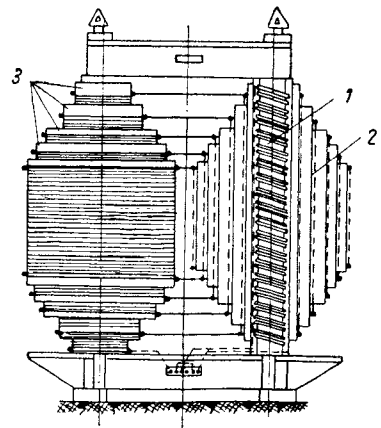


I. Transformator diferențial cu o singură înfășurare primară. 1) primar; 2) secundar. *II.* Transformator diferențial cu două înfășurări primare. 1) primar; 2) secundar.

Poate avea o singură înfășurare (v. fig. I) sau două înfășurări (v. fig. II) primare, cu priză intermediară mediană, sau împărțind neegal înfășurarea (foarte rar).

1. ~ **pentru încercări de înaltă tensiune.** *Elt.:* Transformator monofazat, în ulei, mai frecvent în aer (uscalt), construit spre a produce tensiuni foarte înalte și a suporta scurt-circuite bruște, cari apar la străpungerea materialului încercat. Execuție specială nu cer nici miezul magnetic și nici înfășurarea de joasă tensiune, ci numai înfășurarea de înaltă tensiune, din cauza capacității mari pe care o prezintă, ceea ce conduce la curenți capacitivi importanți la funcționarea în gol; sarcina cerută transformatorului la scurt-circuit brusc e alimentată în primul moment din energia capacitivă a înfășurării.

Transformatorul în construcția din fig. I, cu două coloane, e asemănător cu două condensatoare de trecere. Peste înfășurarea de joasă tensiune, înfășurarea de înaltă tensiune din sîrmă izolată cu lac e bobinată, în cîte un strat, pe mai mulți cilindri coaxiali de pertinax, ale căror lungimi axiale cresc treptat. Straturile se leagă în serie și anume alternativ, stratul unei coloane cu stratul corespunzător al celeilalte coloane, cu excepția ultimelor straturi cari se pot lega în paralel.

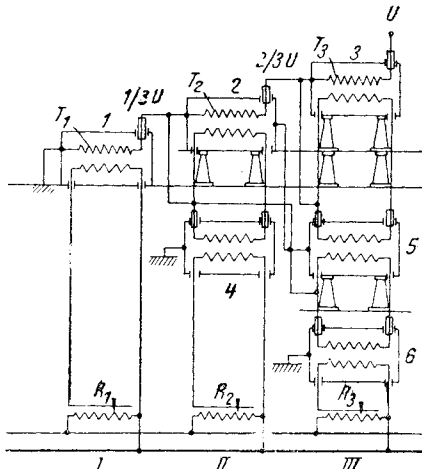


L. Transformator pentru încercări. 1) înfășurare de joasă tensiune; 2) înfășurare de înaltă tensiune; 3) cilindru izolant.

Începutul stratului celui mai interior se leagă la miez, iar capătul înfășurării la borna de înaltă tensiune. Cu un astfel de transformator se poate obține o tensiune de circa 1 · 10⁶ V.

Pentru tensiuni mai înalte se folosesc transformatoare de foarte înaltă tensiune în cascadă, adică ale căror înfășurări de înaltă tensiune sînt legate în serie. În cazul unei cascade de n transformatoare, avînd începutul înfășurării de înaltă tensiune

a primului transformator legat la pământ, fiecare treaptă a cascadei ridică tensiunea față de pământ cu câte U/n . Instalația în cascadă din fig. II e caracterizată prin menținerea tensiunii joase a fiecărui transformator la tensiunea înaltă a celui precedent. Astfel, de exemplu, pe treapta doua înfășurarea de joasă tensiune a transformatorului de înaltă tensiune 2 e legată la potențialul clemei de înaltă tensiune a transformatorului 1, adică la $1/nU$, și e separată printr-un transformator de izolare 4, cu raport de transformare $1/1$, a cărui una dintre înfășurări e legată la rețeaua de alimentare prin intermediul dispozitivului de reglare R_2 .



II. Instalație de transformare în cascadă.

1, 2, și 3) transformatoare de înaltă tensiune; 4, 5 și 6) transformatoare de izolare; R_1, R_2 și R_3) dispozitive de reglare a tensiunii.

Izolatoarele de trecere ale fiecăruia dintre transformatoarele de înaltă tensiune sînt construite pentru U/n din tensiunea totală, particularitate care rezultă din modul de construire arătat al schemei.

În acest fel de montaj sînt deci necesare atît transformatoare de înaltă tensiune cît și transformatoare de izolare; în total $(n+1) n/2$ transformatoare.

1. **Transformator.** 4. *Fotgrm.*: Aparat care transformă, după anumite reguli, imagini primare în altele, numite imagini secundare.

2. ~ **fotogrammetric.** *Fotgram.*: Aparat folosit la transformarea prin perspectivă afină a unei imagini din planul clișeului original pe planul unui alt clișeu, respectiv la transformarea imaginii din planul clișeului într-o imagine grafică desenată.

3. ~ **grafic.** *Fotgrm.*: Transformator fotogrammetric (v.), care servește la transformarea afină a imaginii fotografice, într-o imagine grafică desenată.

4. **Transformator de imagini.** *Telc.*: Sin. Disector de imagini (v.). Termenul Transformator de imagini e impropriu pentru această accepțiune.

5. **Transformator exponențial.** *Telc.*: Sin. Linie exponențială (v. Exponențială, linie ~).

6. **Transformări de stare.** *Fiz., Chim. fiz., Tehn. V.* Transformare 3.

7. ~ **termodinamice în atmosferă.** *Meteor.*: Transformări de stare ale unei mase de aer din atmosferă, în cursul cărora variază valorile parametrilor de stare cari corespund masei de aer respective. Deși aerul nu e un gaz perfect, în studiul fenomenelor atmosferice se utilizează ecuația de stare a gazelor perfecte, deoarece eroarea care se face prin considerarea aerului ca gaz perfect e mai mică decît erorile introduse de măsurări și de labilitatea mărimilor din atmosferă. Ținînd seamă că atît energia interioară u , cît și schimbul de căldură q pot fi exprimate în funcțiune de doi dintre parametrii p, v sau T și de variațiile lor, rămîn patru parametri măsurabili în cursul oricărei transformări. De obicei, se iau parametrii p, v, T și q . Doi dintre ei sînt independenți, iar ceilalți doi depind de primii.

Relațiile cari se deduc din principiile Termodinamicii exprimă cantitatea de căldură schimbată în funcțiune de o pereche de parametri independenți, aleși succesiv din cei trei, p, v, T , cari mai rămîn:

$$dq = c_v dT + (c_p - c_v) T \frac{dv}{v},$$

$$dq = c_p dT - (c_p - c_v) T \frac{dp}{p},$$

$$dq = \frac{c_p}{R} p dv + \frac{c_v}{R} v dp,$$

unde c_v și c_p sînt căldurile specifice la volum și la presiune constantă, iar R e constanta gazului perfect.

În transformările fizice pe cari le suferă masele de aer din atmosferă variază, în general, toți cei patru parametri ai gazului. Transformările pot fi însă aproximimate, după împrejurări, de una dintre transformările definite pentru cazul cînd unul dintre parametri rămîne constant.

Transformările termodinamice din atmosferă se împart, în general, în transformări umede și transformări uscate.

Transformare termodinamică umedă: Transformare într-o masă de aer umed, saturat, în care fazele lichidă sau solidă ale apei coexistă pe lîngă faza de vapori și suferă variații cantitative. Saturația trebuie menținută în tot cursul procesului, în timpul căruia se produc condensarea sau evaporarea.

Se deosebesc numeroase transformări termodinamice umede:

Transformarea adiabatică umedă e o transformare adiabatică în cursul căreia suferă variații faza lichidă sau solidă a apei în suspensie în aerul saturat.

Ecuația transformărilor adiabactice umede e:

$$d \left(x_v \frac{L}{T} \right) + (C_u + X c_u) \frac{dT}{T} - AR \frac{dp_u}{p_u} = 0,$$

unde C_u e căldura specifică la presiunea constantă a aerului uscat; c_u e căldura specifică la volum constant al aerului uscat; X e numărul de grame de apă amestecate cu un kilogram de aer uscat; x_v e numărul de grame de vapori de apă amestecate cu un kilogram de aer uscat; L e căldura latentă de vaporizare a apei; T e temperatura absolută; A e echivalentul caloric al lucrului mecanic; iar R e constanta gazelor perfecte.

În cazul transformării adiabactice umede **r e v e r s i b i l e**, în care produsele de condensare nu ies din sistem prin precipitare, această ecuație e integrabilă și conduce la relația:

$$\frac{T}{T_0} = \left(\frac{p - E}{p_0 - E_0} \right)^{\frac{AR_u}{C_u + X c_u}} \cdot e^{x_{v_0} \frac{L_0}{T_0} - x_v \frac{L}{T}},$$

în care E_0 , respectiv E sînt tensiunea maximă a vaporilor în stare inițială și finală, e fiind baza sistemului de logaritmi naturali.

Dacă transformarea adiabatică umedă e **i r e v e r s i b i l ă**, adică dacă apa condensată se precipită, ecuația diferențială nu mai e integrabilă, deoarece X se înlocuiește cu x_v , care e variabil. Înlocuindu-l însă cu o valoare medie constantă \bar{x} , într-un interval mic de presiune, se obține o relație asemănătoare cu cea anterioară pentru transformările reversibile.

În cursul transformărilor adiabactice umede de orice fel rămîn practic constante următoarele mărimi: temperatura echivalent-potențială (echipotențială), cea potențial-echivalentă, sau pseudopotențială. Cu ajutorul lor se definesc atît procesul cît și originea masei de aer. Condensarea se produce în cursul detentei adiabactice, iar evaporarea, în cursul compresiei. Pe diagramele aerologice, transformările adiabactice

umede se urmăresc începînd din punctul de condensare adiatică a masei respective de aer. Din acest punct, spre presiuni și temperaturi mai joase, punctele cari reprezintă stările succesive ale masei de aer părăsesc adiabata uscată, trecînd pe adiabata umedă a punctului de condensare indicat.

Răcirea sau încălzirea în cursul transformării adiabatică umede sînt mai încete, pentru aceleași variații de presiune sau de volum specific, decît în cursul transformării uscate, deoarece sînt frînate de dezvoltarea (respectiv de absorpția) căldurilor latente necesare schimbărilor de fază.

Transformarea pseudoadiabatică e o transformare adiatică ireversibilă, în care apa condensată prin destinderea adiatică umedă iese din sistem prin precipitare. În timpul transformării pseudoadiabatică, temperatura pseudopotențială rămîne constantă. De asemenea, rămîn aproximativ constante temperatura echipotențială sau potențial-echivalentă.

Destinderea sau răcirea pseudoadiabatică se efectuează după ecuația transformărilor adiabatică umede, de-a lungul adiabatei umede. Comprimarea sau încălzirea pseudoadiabatică se efectuează după ecuația transformărilor adiabatică uscate, de-a lungul adiabatei uscate.

Transformarea isosteră umedă e o transformare umedă la volum constant, în tot timpul căreia variază faza lichidă sau solidă a apei în suspensie în aerul saturat. În cursul unei transformări isostere, procesul umed începe din punctul de condensare isosteră.

Transformarea isosteră umedă e caracterizată printr-o căldură specifică a aerului saturat, mult mai mare decît în cazul aerului uscat. Mărirea e datorită intervenției căldurii latente. Schimbul elementar de căldură e dat de:

$$dq = Lds + c_p dT,$$

unde: $L = f(T)$ e căldura latentă, iar $s(v_0, T)$ e umiditatea specifică, v_0 fiind volumul specific, care rămîne constant în cursul transformării. Căldura specifică se exprimă, în acest caz, prin:

$$c_{p,u} = \frac{dq}{dT} = L \frac{ds}{dT} + c_p,$$

fiind funcțiune de temperatura T din cursul transformării și de volumul specific dat v_0 . Condensarea se produce în cursul răcirii isostere, iar evaporarea, în cursul încălzirii.

Transformarea isopicnică umedă e o transformare identică cu cea isosteră, întrucît densitatea e valoarea reciprocă a volumului specific.

Transformarea isobară umedă e o transformare umedă la presiune constantă, în care variază faza lichidă sau solidă a apei în suspensie în aerul saturat. În cursul transformării isobare, procesul umed începe în punctul de condensare isobară (punctul de rouă). Transformarea isobară umedă e caracterizată printr-o căldură specifică mult mai mare decît în cazul aerului uscat. Mărirea e datorită căldurii latente dezvoltate sau absorbite. Schimbul de căldură elementar e dat de:

$$dq = Lds + c_p dT.$$

Căldura specifică se exprimă prin:

$$c_{p,u} = \frac{dq}{dT} = L \frac{ds}{dT} + c_p,$$

fiind, prin intermediul căldurii latente $L = f(T)$ și al umezelii specifice $s(p_0, T)$, funcțiune de temperatură T din cursul transformării și de presiunea dată p_0 .

Condensarea se produce în cursul răcirii isobare, iar evaporarea, în cursul încălzirii. Transformarea e foarte frecventă în apropierea solului.

Transformarea isotermă umedă e o transformare umedă la temperatură constantă, în care variază faza lichidă sau solidă a apei în suspensie. În cursul transformării isoterme, procesul umed începe în punctul de condensare isotermă. Transformarea isotermă umedă nu e posibilă decît pentru temperaturi inferioare temperaturii punctului critic al apei. Ea e caracterizată printr-un bilanț termic mai mare decît în cazul aerului uscat, la căldura dezvoltată în cursul comprimării adăugîndu-se căldura latentă. În același timp, însă, creșterea presiunii e frînată de ieșirea din faza gazoasă a unei cantități de vapori de apă.

Transformarea termodinamică uscată: Transformare într-o masă de aer uscat sau umed nesaturat (care deci nu conține apă sau cel mult conține apă în fază de vapori, în absența fazelor lichidă sau solidă). În cursul ei nu e atinsă saturația și nu trebuie să se producă condensare sau evaporare. Transformările termodinamice uscate din aerul umed nesaturat sînt foarte bine aproximare de ecuațiile cari se scriu pentru aceleași transformări în aerul uscat, prezența vaporilor de apă dînd abateri de 10...20 de ori mai mici decît erorile cari provin din citirile la instrumente.

Transformarea adiatică uscată e o transformare în care nu se produce schimb de căldură cu mediul: $dq = 0$. Oricare dintre ceilalți trei parametri: presiunea p , volumul specific v și temperatura T , poate fi luat drept al doilea parametru independent, pe lîngă: $q = q_0$. Cu ajutorul lui se pot determina ceilalți doi parametri, cari nu mai sînt independenți. Legătura dintre acești trei parametri e dată de ecuațiile lui Poisson, din cari se deduc formulele de recurență cari exprimă ceilalți parametri variabili în funcțiune de parametrul considerat independent:

$$p = p_0 \left(\frac{v_0}{v} \right)^\alpha = p_0 \left(\frac{T}{T_0} \right)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}};$$

$$v = v_0 \left(\frac{p_0}{p} \right)^\alpha = v_0 \left(\frac{T}{T_0} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}};$$

$$T = T_0 \left(\frac{v}{v_0} \right)^{1-\alpha} = T_0 \left(\frac{p}{p_0} \right)^{\frac{\alpha-1}{\alpha}}.$$

p_0 , respectiv v_0 , fiind presiunea, respectiv volumul la temperatura absolută T_0 , iar p , respectiv v , presiunea, respectiv volumul, la temperatura absolută T ; $\alpha = 1,40$ e cîtușul căldurilor specifice la presiune constantă, respectiv la volum constant, pentru aerul uscat.

Transformarea adiatică e însoțită de variația presiunii, a volumului și a temperaturii. Alegînd pentru stadiul final al transformării o anumită valoare pentru unul dintre acești trei parametri, se definesc de la sine și valorile celorlalți doi, conform ecuațiilor de mai sus. Utilizînd valoarea temperaturii potențiale Θ , care caracterizează această transformare adiatică și rămîne constantă în cursul ei, și care poate fi exprimată în funcțiune de doi dintre cei trei parametri p_0 , v_0 , T_0 ai stării inițiale:

$$\Theta = T_0 \left(\frac{1000}{p_0} \right)^{c_p} = T_0 \left(\frac{1000 v_0}{RT_0} \right)^{c_p} = \frac{p_0 v_0}{R} \left(\frac{1000}{p_0} \right)^{c_p}$$

se pot calcula presiunea, volumul specific sau temperatura gazului în orice stare finală, definită de valoarea finală a

unuia dintre ei, în funcțiune de acea valoare finală a parametrului ales și de temperatura potențială:

$$p = 1000 \left(\frac{T}{A} \right)^{\frac{c_p}{AR}} = 1000 \left(\frac{R\Theta}{1000 v} \right)^{\frac{c_p}{v}}$$

$$v = \frac{R\Theta}{1000} \left(\frac{\Theta}{T} \right)^{\frac{c_p}{AR}} = \frac{R\Theta}{1000} \left(\frac{1000}{p} \right)^{\frac{c_p}{v}}$$

$$T = \Theta \left(\frac{p}{1000} \right)^{\frac{AR}{c_p}} = \Theta \left(\frac{R\Theta}{1000 v} \right)^{\frac{c_p}{AR}}$$

Transformările convective locale din atmosferă sînt, practic, adiabatic.

Transformările advective, desfășurate de-a lungul marilor suprafețe frontale, se depărtează destul de mult de caracterul adiabatic, din cauza încetinelii cu care ele se realizează și care permite schimbări termice cu mediul înconjurător. Ele se definesc mai bine ca transformări politrope de o clasă oarecare, dedusă din mărimea căldurii specifice politrope c .

Transformarea isosteră uscată e o transformare în care volumul specific rămîne constant: $dv=0$. Ca parametru independent, pe lîngă $v=v_0$, poate fi luat oricare dintre parametrii p, T, q . Cu ajutorul lui se poate calcula oricare dintre ceilalți doi, cari nu mai sînt deci independenți. Relațiile de recurență se deduc din legea stării gazului și din primul principiu al Termodinamicii:

$$p = p_0 \left(\frac{T}{T_0} \right) = p_0 \left(1 + \frac{q}{T_0 c_p} \right);$$

$$T = T_0 \left(\frac{p}{p_0} \right) = T_0 \left(1 + \frac{q}{T_0 c_p} \right);$$

$$q = c_p (T - T_0) = c_p \frac{T_0}{p_0} (p - p_0),$$

unde q e căldura cedată sau primită și c_p e căldura specifică la volum constant.

Transformarea isopicnă uscată e o transformare identică cu cea isosteră, deoarece densitatea e mărimea reciprocă volumului specific: $\rho=1/v$. În cursul transformărilor isopice (sau isostere), densitatea gazului (deci și volumul specific) rămîne constantă. Relațiile de recurență sînt aceleași ca la transformarea isosteră, v fiind înlocuit cu $v=1/\rho$.

Transformarea isobară uscată e o transformare în care presiunea gazului rămîne constantă: $dp=0$. Drept parametru care mai rămîne independent, afară de presiunea $p=p_0$, poate fi luat oricare dintre parametrii v, T, q . Cu ajutorul lui se poate calcula oricare dintre ceilalți doi, cari nu mai sînt deci independenți. Relațiile de recurență se deduc din legea stării gazului și din primul principiu al Termodinamicii:

$$v = v_0 \frac{T}{T_0} = v_0 \left(1 + \frac{q}{T_0 c_p} \right);$$

$$T = T_0 \frac{v}{v_0} = T_0 \left(1 + \frac{q}{T_0 c_p} \right);$$

$$q = c_p (T - T_0) = c_p \frac{T_0}{v_0} (v - v_0),$$

unde $c_p = c_v + AR$ e căldura specifică la presiune constantă.

Transformarea isotermă uscată e o transformare în care temperatura gazului rămîne constantă: $dT=0$. Drept parametru care mai rămîne independent, afară de temperatura $T=T_0$, poate fi considerat oricare dintre parametrii p, v, q . Cu ajutorul lui se poate calcula oricare dintre ceilalți doi, cari nu mai sînt deci independenți. Relațiile de recurență se deduc din legea stării gazelor și din primul principiu al Termodinamicii:

$$v = v_0 \frac{p_0}{p} = v_0 e^{-\frac{q}{A p_0 v_0}};$$

$$p = p_0 \frac{v_0}{v} = p_0 e^{\frac{-q}{A p_0 v_0}};$$

$$q = A p_0 v_0 \ln \frac{v}{v_0} = -A p_0 v_0 \ln \frac{p}{p_0},$$

unde \ln reprezintă logaritmi naturali, e e baza lor, iar A e echivalentul caloric al lucrului mecanic.

Transformarea politropă uscată e o transformare în care variază concomitent toți parametrii gazului, dar în așa fel, încît variația cantității de căldură q pentru o variație de temperatură egală cu unitatea (căldura specifică politropă c) să rămînă constantă și independentă de presiune sau de volumul specific:

$$dq = c dT.$$

Celelalte trei relații, cari se deduc din principiile Termodinamicii pentru ceilalți parametri ai gazului, sînt:

$$(c_p - c) dT + (c_p - c_v) T \frac{dv}{v} = 0;$$

$$(c_p - c) dT - (c_p - c_v) T \frac{dp}{p} = 0;$$

$$(c_p - c) p dv + (c_v - c) v dp = 0.$$

Ele determină orice parametru în funcțiune de un parametru independent și de căldura specifică:

$$T v^{k-1} = T_0 v_0^{k-1};$$

$$T^k p^{1-k} = T_0^k p_0^{1-k};$$

$$p v^k = p_0 v_0^k,$$

unde:

$$k = \frac{c_p - c}{c_p - c_v}; \quad c = \frac{k c_p - c_p}{k - 1}.$$

Din acestea se deduc relațiile de recurență între parametri:

$$p = p_0 \left(\frac{v_0}{v} \right)^k = p_0 \left(\frac{T}{T_0} \right)^{\frac{k}{k-1}} = p_0 \left(1 + \frac{q}{T_0 c} \right)^{\frac{k}{k-1}};$$

$$v = v_0 \left(\frac{p_0}{p} \right)^{\frac{1}{k}} = v_0 \left(\frac{T}{T_0} \right)^{\frac{1}{1-k}} = v_0 \left(1 + \frac{q}{T_0 c} \right)^{\frac{1}{1-k}};$$

$$T = T_0 \left(\frac{v}{v_0} \right)^{\frac{k-1}{k}} = T_0 \left(\frac{p}{p_0} \right)^{\frac{1-k}{k}} = T_0 + \frac{q}{c};$$

$$q = c (T - T_0) = c T_0 \left[\left(\frac{p_0}{p} \right)^{\frac{1-k}{k}} - 1 \right] = c T_0 \left[\left(\frac{v_0}{v} \right)^{k-1} - 1 \right].$$

Deși, aparent, p, v, T, q sînt funcțiuni de un singur parametru al gazului, totuși, în fapt, ei sînt funcțiuni de doi parametri, prin intermediul coeficienților c și k .

1. **Transformări, familie de ~.** Mat. V, sub Transformări, grup de ~.

2. **~, familie infinită de ~.** Mat.: Familie de transformări (v. sub Transformări, grup de ~) definită într-un spațiu X , prin formule cari conțin funcțiuni arbitrare.

3. **~, grup de ~.** Mat.: Mulțime G formată din transformări (v. Transformare 1) într-o varietate X_n și care admite o structură de grup.

Dacă transformările unei mulțimi pot fi puse în corespondență biunivocă cu punctele (a^1, a^2, \dots, a^r) ale unui spațiu Σ_r , ele formează o familie cu r parametri F_r .

O mulțime G de transformări, care operează asupra unui același domeniu DCX_n , formează un grup dacă fiecărei transformări $T \in G$ îi corespunde o inversă T^{-1} conținută în G , iar produsul a două transformări din G există și aparține lui G .

Un grup de transformări G conține transformarea identică T^0 ; $TT^{-1} = T^0$.

Două puncte din D se numesc echivalente în raport cu G dacă există o transformare în G care transformă pe unul în celălalt.

Considerînd mulțimea $\mathfrak{M}(x)$ formată de toate punctele echivalente cu un punct arbitrar $M(x) \in D$ în raport cu toate transformările lui G , grupurile de transformări se clasifică după natura lui $\mathfrak{M}(x)$. Se deosebesc:

Grup discontinuu de transformări: Grup de transformări

$$(1) \quad x'_i = f_i(x_1, \dots, x_n) \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

într-un spațiu cu n dimensiuni X_n pentru care mulțimea \mathfrak{M} formată de toate transformatele unui punct arbitrar $M \in X_n$ nu e perfectă.

Un grup discontinuu admite transformări situate în vecinătatea identității, numite transformări infinitezimale, dacă conține cel puțin o transformare (1) — diferită de identitate — astfel ca să existe relațiile:

$$|x'_i - x_i| < \varepsilon \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

pentru toate punctele pentru cari sînt definite transformările grupului, fiind exceptate cel mult punctele unei varietăți $V_p^{(g)}$ ($p=0, 1, \dots, n-1$) cu p dimensiuni din X_n .

Un grup G e discontinuu propriu într-un punct $M \in X_n$ dacă punctul M e lăsat fix de un număr finit h de transformări T_1, T_2, \dots, T_h din grup și dacă într-o vecinătate destul de mică a lui M nu există puncte echivalente cu M față de o transformare din G diferită de T_1, \dots, T_h .

În cazul $h=1$, într-o vecinătate a lui M nu există puncte distincte echivalente cu M în raport cu G . Dacă $h>1$, există cel puțin o transformare $T \subset G$ care lasă fix punctul M și care se numește pol al lui T sau pol al grupului G .

Mulțimea polilor unei transformări T se numește axa transformării T sau axă în G .

Un grup G e discontinuu propriu într-o regiune $R \subset X_n$ dacă, într-o vecinătate destul de mică a unui punct oarecare din R , nu există puncte cari să fie echivalente în raport cu G .

Dacă G e discontinuu propriu în toate punctele unei regiuni R , într-o vecinătate a unui punct $M \in R$ pătrunde cel mult un număr finit de axe ale lui G . Un punct oarecare din R nu e lăsat fix de nici o transformare diferită de identitate, deci G e discontinuu propriu în R .

O regiune $R' \subset X_n$ se numește perfectă dacă orice punct de acumulare al unei mulțimi oarecare din R' aparține lui R' . Într-o regiune perfectă $R' \subset R$ poate exista cel mult un număr finit de puncte echivalente cu un punct $M \in R'$.

Pentru ca un grup G să fie discontinuu propriu e necesar ca să nu admită transformări infinitezimale.

Un domeniu R_0 , conținut într-o regiune R , se numește domeniu fundamental al grupului G în raport cu R , dacă orice punct $M \in R$ e echivalent cel puțin cu un punct din R_0 , iar dacă e echivalent cu două puncte din R_0 , aceste puncte sînt situate pe frontiera lui R .

Nici o transformare din G , afară de identitate, nu poate să lase fixe toate punctele lui R_0 , iar un punct $M \in R_0$ — care nu e situat pe frontieră, nu e lăsat fix de nici o transformare din G , diferită de identitate.

Grup de tip Klein: Grup de transformări asupra unei variabile complexe $z=x+iy$

$$z' = \frac{az+b}{cz+d}$$

fără transformări infinitezimale, care nu invariază o dreaptă sau un cerc din planul Π al variabilei complexe z , coeficienții a, b, c, d avînd valori reale.

Grup de tip Picard: Grup de transformări asupra variabilei complexe $z=x+iy$

$$z' = \frac{az+b}{cz+d},$$

unde a, b, c, d sînt numere complexe de forma $\alpha+i\beta$ cu α, β numere întregi. Ele verifică una dintre relațiile $ad-bc=1$, $ad-bc=i$.

E un grup de tip Klein care poate fi considerat ca un grup de mișcări hiperbolice într-un spațiu cu trei dimensiuni.

Grup fuchsian: Grup de transformări asupra unei variabile

$$(1) \quad z' = \frac{az+b}{cz+d}$$

care nu admite transformări infinitezimale și care invariază un cerc real C din planul complex Π al variabilei z , cum și fiecare din regiunile R', R'' determinate de C în Π .

Printr-o transformare de forma (1), cercul C se poate transforma într-o dreaptă D , numită dreaptă limită, și prin urmare se poate presupune că a, b, c, d sînt numere reale verificînd relația: $ad-bc=1$.

Grupul fuchsian poate fi considerat ca grup de mișcări hiperbolice în fiecare din regiunile R', R'' sau ca grup de proiectivități reale cari invariază o conică reală ale cărei puncte interioare corespund biunivoc punctelor lui R' sau punctelor lui R'' .

Grupul fuchsian e discontinuu propriu în fiecare dintre cele două regiuni R', R'' .

Singurele puncte excepționale în cari se poate întîmpla ca grupul să nu fie discontinuu propriu sînt punctele dreptei limită.

Grup modular: Grup de transformări asupra unei variabile complexe $z=x+iy$:

$$(1) \quad z' = \frac{az+b}{cz+d},$$

a, b, c, d fiind numere întregi cari verifică relația $ad-bc=1$.

Grupul nu admite transformări infinitezimale și în fiecare din semiplanele $\Pi_1(y>0)$, $\Pi_2(y<0)$ poate fi considerat ca un grup de mișcări hiperbolice și, prin urmare, e discontinuu propriu în fiecare din semiplane.

Considerînd numai semiplanul Π_1 și compunînd o transformare (1) cu

$$(2) \quad z' = -z_0 \quad (z_0 = x-iy)$$

care este o simetrie în raport cu $x=0$, se obține familia de transformări:

$$(3) \quad z' = \frac{-az_0+b}{-cz_0+d}$$

care, împreună cu grupul G (1), formează grupul modular prelungit Γ în care G e conținut ca subgrup de indice 2.

Semicururile ortogonale dreptei $y=0$ și semidreptele paralele cu $x=0$ sînt invariante de transformările grupului Γ . Aceste curbe se numesc *curbe de simetrie* și sînt geodezice ale metricii hiperbolice corespunzătoare grupului Γ .

Grup continuu finit de transformări: Grup continuu G ale cărui transformări pot fi puse în corespondență biunivocă cu punctele $A(a^1, a^2, \dots, a^r)$ ale unui spațiu Σ_r avînd un număr finit de dimensiuni. Coordonatele a^i se numesc *parametri*, Σ_r se numește *spațiul parametrilor*, iar numărul r e *ordinul grupului*.

Relațiile de transformare sînt de forma:

$$(1) \quad x^i = f^i(x^1, x^2, \dots, x^n; a^1, a^2, \dots, a^r) \quad (i=1 \dots n)$$

sau, cu o notație prescurtată:

$$(2) \quad x^i = f^i(x; a) \quad (i=1, 2, \dots, n).$$

Există în Σ_r un punct $(a_0) = (a_0^1 \dots a_0^r)$ pentru care

$$(3) \quad x^i = f^i(x; a_0).$$

El corespunde transformării identice T^0 .

Fiind date două transformări T_{a_1}, T_{a_2} — corespunzînd punctelor $A_1(a_1^1, \dots, a_1^r), A_2(a_2^1, \dots, a_2^r)$ — ele se compun într-o transformare T_{a_3} :

$$(4) \quad T_{a_3} = T_{a_1} T_{a_2}$$

care corespunde punctului $A_3(a_3^\alpha) \in \Sigma_r$ ($\alpha=1, 2, \dots, r$).

Coordonatele acestui punct sînt date de relații de forma:

$$(5) \quad a_3^\alpha = \varphi^\alpha(a_1, a_2) \quad (\alpha=1, 2, \dots, r)$$

astfel încît ecuațiile:

$$(6) \quad f^i[f(x; a_1); a_2] = f^i(x, a_3)$$

să fie identități în x, a_1, a_2 .

Relațiile (5), în cari φ^α sînt independente de a_1 și a_2 , se numesc *ecuațiile de compunere* ale lui G .

O familie de transformări care admite numai legea de compunere a transformărilor, exprimată de (5), fără ca inversa unei transformări arbitrare să aparțină familiei, se numește *semigrup*. Inversele transformărilor unui semigrup formează un semigrup.

Într-un grup G , fiecărui sistem de valori (a) îi corespunde un sistem (\bar{a}) astfel ca să existe relațiile

$$(7) \quad a_0^\alpha = \varphi^\alpha(a, \bar{a}).$$

Valorile \bar{a}^α sînt parametrii transformării inverse a transformării de parametri a^α .

Condiția necesară și suficientă ca un sistem de n funcțiuni $f^i(x^1, \dots, x^n; a^1, \dots, a^r)$ de n variabile x^i și r parametri esențiali a^α să definească un grup continuu finit de transformări e ca aceste funcțiuni să verifice un sistem de ecuații diferențiale de forma:

$$(8) \quad \frac{\partial x^i}{\partial a^\alpha} = \xi_b^i(x') A_\alpha^b(a) \quad (i=1, 2, \dots, n; \alpha, b=1, \dots, r),$$

unde matricea funcțională

$$\| \| A_\alpha^b(a) \| \|$$

e de rang r și funcțiunile ξ_b^i sînt linear independente, adică nu verifică relații de forma:

$$c^b \xi_b^i(x) = 0 \quad (b=1, \dots, r; i=1, \dots, n),$$

unde c^b sînt coeficienți constanți.

Reciproc, dacă funcțiunile $f^i(x; a)$ sînt soluții ale unui sistem complet integrabil de forma (8), în care funcțiunile A și ξ înde-

plinesc condițiile specificate, astfel ca să existe un sistem de valori a_0^α pentru care

$$| A_\alpha^b(a_0) | \neq 0$$

și

$$f^i(x; a_0) = x^i,$$

aceste funcțiuni definesc un grup finit și continuu de transformări, adică inversa fiecărei transformări aparține grupului.

Condițiile de integrabilitate ale sistemului (8) sînt:

$$(9) \quad \xi_a^j \frac{\partial \xi_b^i}{\partial x'^j} - \xi_b^j \frac{\partial \xi_a^i}{\partial x'^j} = c_{ab}^e \xi_e^i,$$

unde coeficienții C_{ab}^e sînt constante date de relațiile:

$$(10) \quad c_{ab}^e = A_\alpha^e A_\beta^b \left(\frac{\partial A_\alpha^e}{\partial a^\beta} - \frac{\partial A_\beta^e}{\partial a^\alpha} \right)$$

cari mai pot fi scrise sub forma:

$$(11) \quad \frac{\partial A_\alpha^e}{\partial a^\beta} - \frac{\partial A_\beta^e}{\partial a^\alpha} = c_{ab}^e A_\alpha^a A_\beta^b.$$

Acești coeficienți sînt antisimetrice în raport cu indicii inferiori:

$$(12) \quad c_{ab}^e = -c_{ba}^e$$

și se numesc *constante de structură* ale grupului.

Constantele de structură verifică relațiile:

$$(13) \quad \begin{cases} c_{ab}^e = -c_{ba}^e \\ c_{ab}^e c_{ec}^f + c_{bc}^e c_{ea}^f + c_{ca}^e c_{eb}^f = 0. \end{cases}$$

Dacă sînt date r sisteme de funcțiuni $\xi_a^i(x)$ cari satisfac condițiile (9), fiind linear independente, există funcțiuni $U_\alpha^a(u)$ a căror matrice funcțională e de rang r astfel ca sistemul

$$(14) \quad \frac{\partial x^i}{\partial u^\alpha} = \xi_a^i(x') U_\alpha^a(u)$$

să fie complet integrabil; soluțiile sale $f^i(x; u)$, astfel ca $f^i(x; 0) = x^i$, definesc un grup continuu de transformări.

În cazul unui grup cu un parametru, sistemul (8) devine:

$$(15) \quad \frac{dx^i}{da} = \xi^i(x') A(a)$$

sau

$$(16) \quad \frac{dx^1}{\xi^1} = \dots = \frac{dx^n}{\xi^n} = dt,$$

unde

$$t = \int_{a_0}^a A(a) da.$$

Printr-o schimbare convenabilă de variabilă, integrala generală e

$$(17) \quad y^1 = y', \dots, y^{n-1} = y^{n-1}, \quad y^n = y^n + t.$$

Orice grup cu un parametru e echivalent cu un grup de translații cu un parametru.

În vecinătatea identității, coordonatele punctului transformat sînt date de expresiile:

$$(18) \quad x^i = x^i + \xi^i(x) \delta t$$

cari definesc o *transformare infinitesimală*.

Forma

$$(19) \quad Xf = \xi^i(x) \frac{\partial f}{\partial x^i}$$

constituie simbolul acestei transformări. Se mai spune că grupul cu un parametru e generat de transformarea infinitezimală a cărei simbol e (19).

Pentru un grup cu $r > 1$ parametri, definit prin (14) de r sisteme $\xi_a^i(x)$, se spune că transformările determinate de soluțiile sistemului (14) sînt formate de transformările grupurilor cu un parametru generate de transformările unei familii cu $r-1$ parametri de transformări infinitezimale de simboluri $e^a X_a f$, e^a fiind constante.

Grup abelian: Grup G_r ale cărui constante de structură sînt nule. Pentru un grup abelian există relațiile

$$(X_a, X_b)f = 0 \quad (a, b = 1 \dots r)$$

și două transformări oarecare ale grupului sînt permutabile

$$T_a T_b = T_b T_a.$$

Grup adjunct: Grup asociat unui grup dat.

Se consideră o transformare fixă T_a a unui grup G_r .

Transformata

$$(1) \quad T_{\xi'} = T_a^{-1} T_{\xi} T_a$$

unei transformări variabile $T_{\xi} \in G_r$, induce în spațiul parametrilor Σ_r o transformare S_a , care transformă punctul (ξ) , imaginea lui T_{ξ} , în punctul (ξ') , imaginea lui $T_{\xi'}$:

$$(2) \quad (\xi') = (\xi) S_a.$$

Transformările S_a formează în Σ_r grupul adjunct al lui G_r , cu care e izomorf.

Grup afin: Grupul definit de relațiile:

$$(1) \quad x^i = a_k^i x^k + a^i \quad | a_k^i | \neq 0.$$

E un grup cu $n(n+1)$ parametri. Conține ca subgrup cu n^2 parametri grupul centro-afin sau grupul linear special definit de relațiile:

$$(2) \quad x^i = a_k^i x^k \quad | a_k^i | \neq 0.$$

Grupul (1) mai poate fi definit de sistemul:

$$(3) \quad \frac{\partial^2 x^i}{\partial x^k \partial x^k} = 0.$$

Transformările grupului (1) pentru cari

$$(4) \quad | a_k^i | = 1$$

formează un subgrup cu $n^2 + n - 1$ parametri, numit grup afin unimodular. Sin. Grup linear general.

Grup de afinități circulare: Grup continuu format de transformările conforme dintr-un plan cartesian care invariază obiectele clasei formate de drepte și cercurile din plan. Grupul are șase parametri și e un grup mixt format din două familii.

O transformare din grup e fie o asemănare — compusă dintr-o isometrie și o omotetie —, fie o inversiune, fie un produs al acestor două transformări. Deoarece o asemănare poate fi reprezentată printr-un produs de inversiuni, rezultă că o transformare din grupul afinităților circulare e produs de inversiuni, și anume al unui număr par sau impar de inversiuni, după cum transformarea face parte din familia (1) sau din familia (2).

Grup asistatic. V. sub Grup sistatic.

Grup conform: Grup de transformări punctuale într-un spațiu euclidian E_n care invariază unghiurile.

Pentru $n > 2$, grupul conform e un grup continuu finit cu $\frac{(n+1)(n+2)}{2!}$ parametri și e format din isometriile lui E_n , simetriile $x^1 = x^1, \dots, x^{n-1} = x^{n-1}, x^n = -x^n$, asemănările și inversiunile spațiului.

Grupul conform invariază ecuația:

$$(dx^1)^2 + \dots + (dx^n)^2 = 0.$$

Pentru $n=2$, grupul conform e un grup infinit.

Pentru $n=3$, grupul conform are zece parametri și e izomorf cu grupul proiectiv care invariază un complex linear.

Grup cremonian: Grup continuu format din transformări birationale. Se numește transformare biratională în spațiul proiectiv cu trei dimensiuni o corespondență biunivocă între punctele spațiului definită de sistemele de relații:

$$(1) \quad \rho x^i = f^i(x^1, x^2, x^3, x^4)$$

$$(2) \quad \sigma x^i = \varphi^i(x^1, x^2, x^3, x^4),$$

unde f^i sînt polinoame de un anumit ordin $m > 1$, iar φ^i sînt polinoame de un anumit ordin $n > 1$. Relațiile (2) se deduc din (1) prin rezolvarea sistemului (1), și reciproc.

În plan, grupul cremonian e format din omografiile:

$$(3) \quad \rho x^i = a_k^i x^k, \quad (i=1, 2, 3; k=1, 2, 3)$$

din transformări pătratice de tipul:

$$(4) \quad \begin{cases} \frac{x^1}{x^2 x^3} = \frac{x'^2}{x^3 x^1} = \frac{x'^3}{x^1 x^2} \\ \frac{x^1}{x'^2 x'^3} = \frac{x^2}{x'^3 x'^1} = \frac{x^3}{x'^1 x'^2} \end{cases}$$

și din produse ale acestor transformări.

Grup de complex linear: Grup proiectiv de ordin $(n+1)(2n+3)$ în $2n+1$ variabile; z, x^i, y^i ($i=1, \dots, n$) cu simbolurile:

$$\begin{cases} p_i - y^i v, q_i + x^i v, v, A + z v \\ x^i q_j + x^j q_i, x^i p_j - y^j q_i, y^j p_j + y^j p_i \quad (i \neq j) \\ z p_i - y^i A, z q_i + x^i A, z A \end{cases}$$

unde

$$q_i = \frac{\partial f}{\partial y^i}, \quad p_i = \frac{\partial f}{\partial x^i}, \quad v = \frac{\partial f}{\partial z}$$

$$A = x^i p_i + y^j q_j + z v.$$

Grupul e simplu și invariază complexul linear definit de

$$dz + x^i dy^i - y^j dx^j = 0.$$

Grup de stabilitate al unui punct: Subgrup G al unui grup G_r care e format de mulțimea transformărilor lui G_r cari invariază un punct $M_0 \in X_n$.

Notînd cu q rangul matricei

$$(1) \quad \left\| \xi_a^i \right\|$$

dacă $q=r$, un punct regulat $M \in X_n$ nu admite grup de stabilitate diferit de identitate. În cazul $q < r$, fiecare punct regulat admite un grup de stabilitate de ordinul $r-q$, iar dacă punctul e singular de ordin p , grupul de stabilitate e de ordinul $r-p$.

Un punct $M \in X_n$ e un punct singular de ordin p , dacă toți determinanții de ordinul $p+1$ ai matricei (1) sînt nuli în acest punct.

Transformările grupului de stabilitate G_{r-q} asociat unui punct $M_0(x_0^i)$ sînt acele transformări ale căror parametri verifică relațiile

$$x_0^i = f^i(x_0^1, \dots, x_0^n; a_1, \dots, a_r)$$

cari trebuie să se reducă la q relații independente.

Grup de translații: Grup definit de relațiile:

$$x'^i = x^i + a^i.$$

E un grup cu n parametri și e subgrup invariant în grupul afin.

Grup derivat: Grup asociat unui grup dat, generat de transformările infinitezimale ale căror simboluri sînt

$$(1) \quad X_{ab}f = (X_a, X_b)f = C_{ab}^e X_e f.$$

Grupul derivat fie coincide cu grupul dat G_r , fie e un subgrup al lui G_r și în acest caz e un subgrup invariant.

Dacă grupul derivat e de ordin $r_1 < r$, notîndu-l G_{r_1} , grupul G_r admite $r-r_1$ subgrupuri invariante de ordin $r-1$, fiecare din aceste subgrupuri admite $r-r_1-1$ subgrupuri invariante de ordin $r-2$, etc. Toate aceste subgrupuri conțin grupul derivat.

Grupul derivat G_{m_1}' al unui subgrup $G_m \subset G_r$ e conținut în grupul derivat G_{r_1}' al lui G_r .

Grupul derivat al grupului derivat se numește *al doilea grup derivat* al lui G_r , notîndu-l G_{r_2}'' .

Procedeeul poate fi continuat atît timp cît ordinul fiecărui grup derivat e mai mic decît ordinul grupului care îl precede.

Grup echivalent: Fiecare dintre cele două grupuri operînd în același spațiu X_n , cari sînt transformabile unul în celălalt printr-o transformare proprie de coordonate. Sin. Grup asemenea.

Grup imprimitiv: Grup transitiv în raport cu care spațiul X_n admite un sistem de varietăți V_q :

$$(1) \quad \Phi(x^1 \dots x^n) = C \dots \Phi^{n-q}(x^1 \dots x^n) = C^{n-q},$$

astfel încît transformările grupului fie transformă fiecare varietate în ea însăși, fie le transformă între ele, adică dacă o transformare din G transformă un punct al unei varietăți V_q într-un punct al unei varietăți V_q' , atunci transformă toate punctele lui V_q în punctele lui V_q' . Varietățile (1) se numesc *varietăți de imprimitivitate*.

Cînd nu e posibilă o astfel de diviziune a spațiului în varietăți de imprimitivitate, grupul se numește *primitiv*.

Grup integrabil: Grup care conține subgrupuri G_p cari pot forma un șir de forma:

$$G_r \subset G_{r-1} \subset \dots \subset G_1 \subset 1,$$

ultimul termen reprezentînd identitatea, astfel ca fiecare subgrup G_p ($p=1, \dots, r-1$) să fie subgrup invariant în G_{p+1} .

În acest caz, notînd $X_1 f, \dots, X_p f$ simbolurile transformărilor infinitezimale cari generează subgrupul G_p , există relațiile:

$$(X_{h+k}, X_h)f = C_{h+k, h}^l X_l f$$

$$(h=1, \dots, r-1; k=1, \dots, r-h; l=1, \dots, h+h-1).$$

Orice grup abelian e integrabil și orice grup cu doi parametri e integrabil.

Condiția necesară și suficientă ca un grup să fie integrabil e ca să existe un întreg $p (\leq r)$, astfel încît grupul derivat $G^{(p)}$ să fie identitatea.

Un sistem complet de ecuații cu derivate parțiale de primul ordin, linear și omogen:

$$(1) \quad A_\alpha f = a_\alpha^i \frac{\partial f}{\partial x^i} = 0 \quad (\alpha=1, 2, \dots, p)$$

admite un grup G_r , dacă varietățile integrale ale sistemului (1) sînt varietăți de imprimitivitate ale lui G_r .

Dacă o ecuație în n variabile

$$(2) \quad Af=0$$

admite un grup integrabil G_{n-1} ale cărei simboluri $X_\alpha f$ împreună cu Af formează un sistem independent, integrarea ecuației (2) se reduce la cuadratură.

Grup intransitiv. V. sub Grup transitiv.

Grup isometric: Grup cu $\frac{n(n+1)}{2}$ parametri format cu

transformările cari invariază distanțele între puncte. Fiecare pereche de puncte M_α, M_β din X_n admite invariantul

$$(1) \quad \sum_{i=1}^n (x'_\alpha - x'_\beta)^2 = \sum_{i=1}^n (x_\alpha - x_\beta)^2.$$

Grupul e definit de relațiile:

$$(2) \quad x'^i = a^i + a_k^i x^k,$$

parametrii a_k^i verificînd relațiile:

$$(3) \quad a_h^i a_k^h = \delta_k^i \quad (\delta_k^i = \begin{cases} 0, & i \neq k \\ 1, & i = k \end{cases})$$

deci

$$|a_k^i|^2 = 1.$$

El mai poate fi definit și de sistemul:

$$(4) \quad \frac{\partial x'^i}{\partial x^h} \cdot \frac{\partial x'^i}{\partial x^k} = \delta_k^h.$$

Grup parametric: Fiecare dintre grupurile cari sînt asociate, în spațiul parametrilor, unui grup dat.

Fiind dat un grup G_r cu r parametri, se consideră o transformare fixă T_a și se compun toate transformările grupului cu ea:

$$(1) \quad T_{\xi'} = T_\xi T_a.$$

Această operație induce în Σ_r o transformare S_a ale cărei ecuații se deduc din ecuațiile de compunere ale grupului G_r

$$(2) \quad \xi'^i = \varphi^i(\xi, a)$$

sau

$$(3) \quad (\xi') = (\xi) S_a.$$

Variînd transformarea T_a , mulțimea transformărilor (2) formează un grup simplu transitiv, numit *primul grup parametric* Γ^1 asociat lui G_r .

Dacă se compune transformarea fixă T_a cu toate transformările lui G_r :

$$(4) \quad T_{\xi'} = T_a T_\xi,$$

se obține *al doilea grup parametric* Γ^2 , definit de

$$(5) \quad \xi'^i = \varphi^i(a; \xi),$$

care e și el tot simplu transitiv.

Grup prelungit: Grup dedus dintr-un grup dat G_r , prin considerarea modului de transformare a diferențialelor variabilelor.

Din relațiile cari definesc un grup G_r

$$(1) \quad x'^i = f^i(x, a)$$

se deduc relațiile:

$$(2) \quad dx'^i = \frac{\partial f^i}{\partial x^k} dx^k$$

Ecuatiile (1) și (2) definesc un grup cu r parametri în $2n$ variabile: x^i, dx^i , numit *grup prelungit al lui G_r* .

Atît grupul G_r , cît și grupul prelungit au aceleași constante de structură și aceleași grupuri parametrice.

Grup primitiv. V. sub Grup imprimitiv.

Grup proiectiv: Grupul definit de relațiile:

$$(1) \quad x'^i = \frac{a_k^i x^k + a_0^i}{a_k^0 x^k + a_0^0}$$

Deoarece valorile x'^i nu suferă schimbări dacă se normează fiecare fracție cu inversul unuia dintre coeficienții a_λ^0 ($\lambda = 0, 1, \dots, n$) grupul depinde de $n(n+2)$ parametri.

El e un grup simplu și poate fi generat de transformările infinitesimale ale căror simboluri sînt:

$$\frac{\partial f}{\partial x^i}, \quad x^i \frac{\partial f}{\partial x^k}, \quad x^i x^k \frac{\partial f}{\partial x^k}$$

Grup semisimplu: Grup care nu conține un subgrup invariant integrabil în afară de identitate.

Un grup G_r ($r > 1$) simplu e și semisimplu.

O condiție necesară și suficientă ca un grup să fie semisimplu e ca rangul matricei

$$\|g_{ik}\| \quad g_{ik} = C_{ia}^b C_{kb}^a$$

să fie egal cu r .

Grup sistatic: Grup G_r astfel format încît transformările cari formează grupul de stabilitate al unui punct arbitrar $M \in X_n$ lasă fixe toate punctele unei varietăți determinate continue V_M care conține punctul M . Varietatea V_M se numește *varietate sistatică*.

În cazul în care punctului M nu i se poate asocia o varietate sistatică, grupul se numește *asistatic* sau *nestaționar*.

Astfel, un grup simplu transitiv e sistatic, varietatea sistatică V_M fiind spațiul X_n . Grupul isometriilor în E_3 e assistatic. Grupul rotațiilor din E_3 în jurul unui punct O e sistatic, varietatea sistatică V_M asociată unui punct M , diferit de O , e dreapta MO . Sin. Grup staționar.

Grup staționar: Sin. Grup sistatic (v.).

Grup transitiv: Grup care conține cel puțin o transformare în raport cu care două puncte arbitrare din X_n să fie echivalente.

Astfel, grupul translațiilor:

$$x'^i = x^i + a^i$$

e transitiv.

Condiția necesară și suficientă ca un grup G_r cu r parametri să fie transitiv e ca rangul matricei:

$$(1) \quad \left\| \frac{\partial f^i}{\partial a} \right\|$$

să fie egal, în general, cu n , deci $r \geq n$.

Dacă există o singură transformare în G care să realizeze echivalența a două puncte arbitrare, grupul G se numește *simplu transitiv* și, în acest caz, $r = n$.

Un grup transitiv nu admite invarianți, adică nu există funcțiune de punct $F(x^1, \dots, x^n) = F(x)$, astfel încît $F(x') = F(x)$ pentru toate transformările grupului.

Un grup, care nu e transitiv, se numește *intransitiv*. Astfel, grupul rotațiilor în jurul unui punct O din spațiul cu trei dimensiuni e intransitiv.

Pentru un grup intransitiv, rangul matricei (1) e mai mic decît n .

Grup continuu mixt de transformări: Grup format dintr-un număr finit sau infinit de familii de transformări cari depind de un același număr de parametri.

Relațiile cari definesc un astfel de grup sînt de forma

$$(1) \quad x'^i = f_{(k)}^i(x', \dots, x^n; a_{(k)}^1 \dots a_{(k)}^r) \\ (i=1, 2, \dots, n) \quad (k=1, 2, \dots, m)$$

Astfel, isometriile plane — transformări cari invariază distanțele între puncte — formează un grup mixt compus din două familii cu cîte trei parametri:

$$(D) \quad \begin{cases} x'^1 = x^1 \cos \alpha - x^2 \sin \alpha + x_0^1 \\ x'^2 = x^1 \sin \alpha + x^2 \cos \alpha + x_0^2 \end{cases} \\ (D') \quad \begin{cases} x'^1 = x^1 \cos \alpha + x^2 \sin \alpha + x_0^1 \\ x'^2 = x^1 \sin \alpha - x^2 \cos \alpha + x_0^2 \end{cases}$$

Familia (D), numită *familia deplasărilor*, formează un grup, iar familia (D') — numită *familia antideplasărilor* — considerată în sine, nu formează un grup.

Grup continuu infinit de transformări: Grup continuu ale căru elemente nu pot fi puse în corespondență biunivocă cu punctele unui spațiu Σ_r cu un număr finit de dimensiuni.

Astfel, într-un plan raportat la un reper cartesian ortogonal, transformările punctuale

$$x'^1 = f^1(x^1, x^2), \quad x'^2 = f^2(x^1, x^2)$$

cari invariază unghiurile — numite *transformări canforme* — sînt definite de soluții ale sistemului de ecuații

$$\frac{\partial f^1}{\partial x^1} = \varepsilon \frac{\partial f^2}{\partial x^2}, \quad \frac{\partial f^1}{\partial x^2} = -\varepsilon \frac{\partial f^2}{\partial x^1} \quad (\varepsilon^2 = 1)$$

Ele formează un grup infinit.

Grup Möbius: Grup continuu infinit format din transformările punctuale din spațiu cari invariază volumele.

Funcțiunile f^i cari intervin în relațiile de transformare:

$$x'^i = f^i(x^1, x^2, x^3) \quad (i=1, 2, 3)$$

sînt soluții ale ecuației cu derivate parțiale:

$$\left\{ \frac{D(f^1, f^2, f^3)}{D(x^1, x^2, x^3)} \right\}^2 = 1$$

În plan, grupul lui Möbius respectiv invariază ariile.

Grupul lui Möbius e format din două familii distincte de transformări. Una dintre ele e definită de relația

$$\frac{D(f^1, f^2, f^3)}{D(x^1, x^2, x^3)} = +1$$

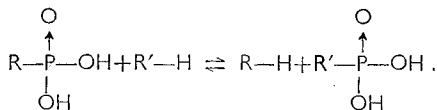
și transformările ei formează un grup continuu finit. Cealaltă e definită de relația:

$$\frac{D(f^1, f^2, f^3)}{D(x^1, x^2, x^3)} = -1$$

și transformările ei nu formează un grup.

1. Transfosfataze. *Chim. biol.:* Subgrup de enzime din marele grup al transferazelor (v.), cari catalizează reacția de

transfer a unui rest fosfat, fără formare de fosfat liber, dînd reacția următoare:



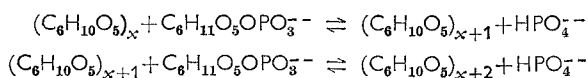
Reacțiile acestor enzime au caracteristica importantă de a nu implica, de obicei, modificări ale energiei libere, ceea ce prezintă avantajul că o serie de sinteze pot fi realizate numai prin schimb de energie similară.

Transfosfatazele se împart în trei grupuri: *fosfokinazele*, *fosfomutazele* și *fosfotransferazele*. Primele catalizează transferul grupării fosfat pe un acceptor organic, donorul specific al acestei grupări fiind acidul adenozin-trifosforic (ATF), reacția generală catalizată de acest grup de enzime fiind deci: $\text{ATF} + \text{X} \rightleftharpoons \text{ADF} + \text{XF}$, unde X e o moleculă organică, ADF, acidul adenozin-difosforic și F, rest de fosfat ($-\text{PO}_3\text{H}_2$). Fosfokinazele au un rol de bază în procesele biosintetice, ele catalizînd reacțiile cari produc energia acumulată în legăturile fosfat puternic energetice, din molecula ATF; energia eliberată în procesele oxidative e acumulată în legăturile pirofosfat din această moleculă, unde constituie o rezervă de energie, ușor și imediat accesibilă.

Transfosfatazele au nevoie, pentru activitatea lor catalitică, de prezența unor cofactori anorganici, în principal de Mg^{++} , uneori înlocuit de K^+ , de Mn^{++} , Ca^{++} , de NH_4 sau de Rb.

1. Transglicozilaze. *Chim. biol.:* Grup de enzime, din clasa transferazelor, cari catalizează reacția de transfer a unui rest glucidic de pe un donator specific pe un acceptor specific. Reacțiile catalizate de aceste enzime produc variații energetice mici, fiind, astfel, reversibile, orientate în sensul sintezei, spre deosebire de reacțiile hidrolitice, orientate, în principal, în sensul degradării. Transglicozilazele catalizează sinteza compușilor polizaharidici macromoleculari de tipul amidonului, sau a glicogenului, a dextranului, etc., și, în principal, a glicidelor de rezervă, din organism. Reacțiile de glicozilare sînt foarte răspîndite la animale, la vegetale și la microorganismele.

Polizaharidfosforilazele sînt transglicozilaze cari catalizează transferul unui rest glicozil de pe esterul fosforic al acestui glicozil, pe o polizaharidă acceptoare; acest transfer contribuie la formarea unei polizaharide cu molecula mai mare decît a polizaharidei acceptoare. *Fosforilaza musculară a și b*, care catalizează sinteza glicogenului, cum și *amilfosforilaza*, care catalizează sinteza amidonului, sînt polizaharidfosforilazele mai importante. Acțiunea acestor enzime poate fi prezentată prin următoarele reacții:



Glucozo-1-fosfat \rightarrow amilozotransglicozilaza catalizează transferul restului glucoză de pe glucozo-1-fosfat pe amiloză sau pe glicogen și, de obicei, pe o catenă constituită din mai multe molecule legate 1,4-glicozidic.

Importanța biologică a fosforilazelor e corelată cu participarea lor la sinteza glicogenului și a amidonului; se păstrează în molecula glucozei radicalul fosfat, deci, energie de legătură glicozidică. Mușchiul cardiac conține 72% fosforilază „a”; un mușchi scheletic excitat la maximum conține pînă la 78%; mușchii în repaus conțin pînă la 95% aceeași fosforilază, pe cînd mușchii în puternică contracțiune (sub acțiunea stricninei sau a unui stimulent electric) transformă fosforilaza „a” în „b”, inactivă. Trecerea de la o formă la altă formă a fosfori-

lazei e un mecanism de reglare prin care se evită epuizarea rezervelor de glicogen.

2. Transgresiune, pl. transgresiuni. *Geol.:* Înaintarea (invadarea) orizontală a apelor mării asupra uscatului, pe suprafețe mari (la scară terestră) datorită mișcărilor tectonice oscilatorii de scufundare (coborîre) a uscatului sau de ridicare a fundului marin, și schimbărilor volumului de apă din mări ca urmare a variațiilor climatice. Transgresiunile locale cari afectează suprafețe restrînte se numesc *ingresiuni* (v.) sau *transgresiuni regionale*.

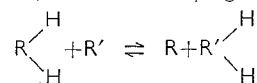
Transgresiunea se manifestă fie prin rămînerea apei, într-o zonă scufundată a scoarței, epoci sau perioade geologice întregi, fie prin avansarea continuă a apei asupra uscatului, în mai multe epoci (transgresiune lentă progresivă).

Transgresiunile se recunosc prin seria de strate sedimentare dispuse discordant sau nu peste depozite mai vechi, în cari, în cazul lipsei discordanței unghiulare, între pachetul de strate transgresive și fundament există totdeauna o lacună de sedimentare (v. Lacună stratigrafică).

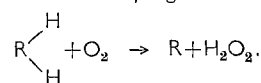
Seria transgresivă începe, de cele mai multe ori, prin material grosier detritic, pietrișuri și conglomerate, sau, cînd transgresiunea a fost mai lentă, prin marne, argile sau chiar calcare. Stratele din ce în ce mai noi se întind pe suprafețe din ce în ce mai mari și, în succesiunea stratigrafică, depozitele pelitice depășesc pe cele grosiere (v. fig.).

În bazinele interne, în cele paralice sau în regiunile de fose, pe marginea acestora termenii superiori stau deseori direct peste fundament depășind termenii inferiori ai seriei sedimentare respective. E vorba de o *transgresiune marginală* (rand transgresian), o ingresiune de mică amploare, datorită unor mișcări oscilatorii locale.

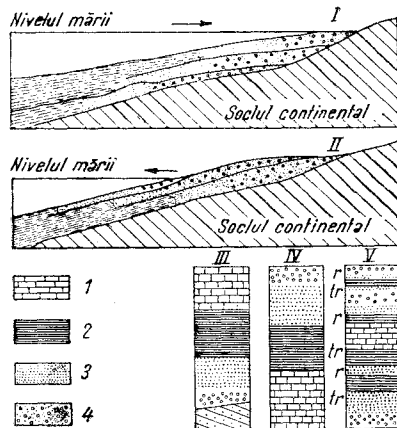
3. Transhidrogenaze. *Chim. biol.:* Grup de enzime, din clasa oxidoreductazelor, cari catalizează reacțiile de oxidoreducere reversibile prin transfer de hidrogen. Se deosebesc *transhidrogenaze anaerobe*, în cazul cînd acceptorul de hidrogen e un compus oarecare, catalizînd reacția generală:



și *transhidrogenaze aerobe*, în cazul cînd acceptorul de hidrogen e oxigenul, catalizînd reacția generală:



Transhidrogenazele sînt constituite din doi componenți, și anume: apoenzima, care e termolabilă și nedializabilă, și



Transgresiune (tr) și regresiiune (r) marină.

I) schema unei transgresiuni; II) schema unei regresiiuni; III) secțiune printr-o serie transgresivă; IV) secțiune printr-o serie regresivă; V) succesiune de transgresiuni și regresiiuni; 1) calcare pelagice; 2) marne sau argile; 3) nisipuri sau gresii; 4) galeți sau conglomerate.

coenzima, care e termolabilă și dializabilă. Prima are structură proteică, e diferită pentru fiecare categorie de enzime din acest grup și determină caracterul de specificitate al categoriilor respective. Coenzima, care e un derivat de piridină, determină, prin gruparea sa chimică funcțională, mecanismul de reacție cu care intervine enzima în acțiunea sa catalitică.

Grupului transhidrogenazelor anaerobe îi aparțin și diferite dehidrogenaze cari necesită drept cofactor enzimatic difosforipiridin-nucleotida (DPN), numită și codehidraza I (Co I) sau trifosforipiridin-nucleotida (TPN), numită și codehidraza II (Co II).

Grupului transhidrogenazelor aerobe îi aparțin următoarele tipuri de enzime: glucozooxidazele, D-aminoacidooxidazele, xantinoxidazele, monoaminoxidazele, diaminoxidazele și lipooxidazele.

1. **Transistor, pl. transistoare.** *Elt., Telc.:* Element nelinier solid, semiconductor și multipolar de circuit electric susceptibil de a fi utilizat pentru amplificare de putere.

Transistoarele sînt elemente de curent nelinier multipolare, adică *poliode*, cu funcțiuni analoge tuburilor electronice (v.) cu mai mulți electrozi, putînd fi utilizate în locul acestora pentru circuite electronice (v. Electronic, circuit ~) de amplificare, generare de oscilații, modulare și demodulare, redresare, comutare, formare de semnale, etc.

Transistoarele sînt *elemente de tip conductiv* și folosesc pentru alimentare (polarizare) surse de curent continuu. Împreună cu diodele semiconductoare (v.) transistoarele diferă de tuburile electronice prin fenomenele fizice pe cari le pun în valoare și anume cele asociate conducerii curentului electric în solide semiconductoare. În particular ele utilizează particularitățile cari decurg din existența a două tipuri de *conducție electronică* (de tip n), respectiv *lacunară* (de tip p), în care purtătorii de sarcină majoritari sînt electronii, respectiv lacunele (golurile, găurile). V. Semiconductor; Conducției, legea ~ electrice.

Transistoarele prezintă *avantaje* importante față de tuburile electronice, și anume: funcționează la temperatura camerei și nu necesită puterea de încălzire (cerută de filamentele tuburilor electronice), fiind deci mai economice din acest punct de vedere; nu prezintă fenomene de uzură, sînt mai robuste, mai rezistente la șocuri și la vibrații și de aceea mult mai sigure în funcționare și cu o durată de viață sensibil mai mare; funcționează la tensiuni de alimentare mai joase; asigură randamente de funcționare mai ridicate; sînt mai mici și mai ușoare decît tuburile electronice corespunzătoare, ceea ce a deschis posibilități extreme în miniaturizarea dispozitivelor electronice.

Transistoarele prezintă și anumite dezavantaje: o dependență foarte accentuată de temperatură a proprietăților lor, ceea ce impune luarea de măsuri pentru compensarea variațiilor caracteristicilor cu temperatura; o limitare a temperaturii de lucru (la 70...75° pentru transistoarele pe bază de germaniu, 150° pentru cele pe bază de siliciu); o dispersiune relativ accentuată a caracteristicilor unor produse din aceeași serie; frecvențe maxime de lucru relativ mai joase (pentru tipurile obișnuite); o impedanță de intrare mai scăzută și o influență mai accentuată a circuitului de ieșire asupra acestei impedanțe; o tehnologie de producție delicată.

Din punctul de vedere al puterilor și al frecvențelor maxime de lucru, transistoarele speciale au ajuns la performanțe cari se apropie de acelea ale tuburilor electronice: puteri maxime disipate de sute de wați și frecvențe maxime de peste o mie de megahertzi.

După puterea disipată, se deosebesc: *transistoare de mică putere* (sub 0,3 W), *transistoare de putere medie* (0,3...10 W) și *transistoare de putere mare* (>10 W).

După frecvența maximă de lucru, se deosebesc: *transistoare de joasă frecvență* (<1 MHz), *transistoare de înaltă frecvență* (1...30 MHz) și *transistoare de foarte înaltă frecvență* (>100 MHz).

În tehnica actuală se folosesc aproape exclusiv transistoare cu trei electrozi, adică *triode semiconductoare*, dintre cari primul cunoscut e *transistorul cu contacte punctiforme* (v.), inventat de J. A. Bardeen și W. H. Brattain în 1948 (numirea provine de la „transfer rezistor”). Într-un timp scurt, utilizarea transistoarelor s-a răspîndit în toate domeniile Electronicii și s-au realizat noi tipuri de transistoare, dintre cari cel mai răspîndit e *transistorul cu joncțiuni* (v.). Alte tipuri sînt *transistoarele cu efect de cîmp* (v.), *transistoarele cu straturi subțiri* (v.), *Tiristorul* (v.) e o diodă semiconductoare cu electrod de comandă.

2. ~ **cu contacte punctiforme.** *Elt., Telc.:* Transistor (v.) constituit dintr-un mic monocristal semiconductor, la care sînt atașate două contacte redresoare, punctiforme, sub forma a două vîrfuri metalice foarte apropiate între ele (30...100 μ), numite *emitor*, respectiv *colector*, și un contact neredresor, de suprafață mare, numit *bază*, la o oarecare distanță de primele. Ansamblul e închis ermetic într-o mică capsulă (v. fig.).

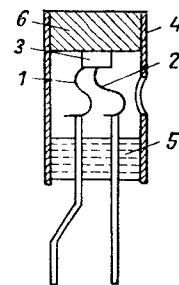
Transistoarele cu contacte punctiforme au fost realizate cu monocristale de germaniu, caria au conducție electronică (tip n), pe cari s-au presat vîrfurile a două fire de tungsten. Prin trecerea unor impulsii de curent se formează în jurul vîrfurilor două regiuni cu conducție lacunară (tip p) și deci două joncțiuni p-n. Funcționarea e principal analogă transistorului cu joncțiuni (v. Transistor normal, sub Transistor cu joncțiuni), față de care prezintă capacități parazite mai mici și deci frecvențe de tăiere mai înalte.

Emitorului i se aplică o tensiune de ordinul zecimilor de volt față de bază, în sensul conducerii, iar colectorului o tensiune de 1...40 volți față de bază, în sensul invers conducerii. Variația tensiunii mici aplicate între emitor și bază, respectiv a curentului de emitor, produce variația curentului, respectiv a tensiunii mult mai mari din circuitul colectorului, obținîndu-se astfel o amplificare de putere de ordinul a 20 dB pînă la frecvențe de ordinul a 10 Mhz.

Din cauza dificultăților de a asigura în serie reproductibilitatea caracteristicilor acestui tip de transistor, fabricația sa a fost abandonată, fiind înlocuită cu a transistoarelor cu joncțiuni (v.).

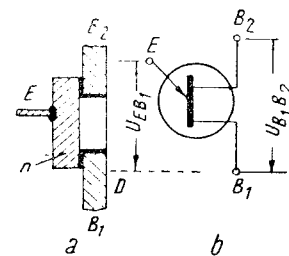
3. ~ **cu două baze.** *Elt.:* Transistor constituit dintr-un monocristal de siliciu tip n, avînd pe o parte un electrod de aluminiu, E (emitorul), care formează o joncțiune p-n cu monocristalul, și pe cealaltă parte două contacte metalice de aur, neredresoare, B₁ și B₂ (cele două baze), depuse pe cale galvanică pe un disc ceramic D, crestat la centru (v. fig. 1).

Dacă între B₁ și B₂ se aplică o tensiune U_{B₁B₂}, cît timp tensiunea U_{EB₁} aplicată la emitor e suficient de mică, joncțiunea p-n din jurul emitorului E e blocată și curentul I_E, la ieșire, e minim. Dacă U_{EB₁} depășește o anumită fracțiune a tensiunii U_{B₁B₂}, joncțiunea p-n a emitorului E se deblochează și caracteristica U_{EB₁}-I_E prezintă o porțiune de rezistență



1. Transistor cu contacte punctiforme.

1) colector; 2) emitor; 3) cristal de germaniu; 4) capsulă metalică; 5) pastilă izolantă; 6) bază.



1. Transistor cu două baze.

a) reprezentare schematică; b) simbol grafic.

diferențială negativă (v. fig. II). Această proprietate face ca transistorul cu două baze să poată fi folosit în montaje de generatoare de impulsii mai simple decât cele cu transistoarele obișnuite.

1. ~ **cu efect de câmp.** *Elt., Telc.:* Transistor constituit dintr-o bară sau un strat de material semiconductor a cărui rezistență e modulată variind pe cale electrică secțiunea sa transversală efectivă pentru conducție. Sin. Transistor canal, Transistor unipolar.

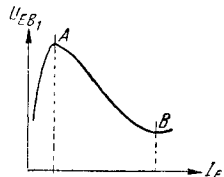
În structura din figură, de exemplu, într-o bară ce germaniu, o regiune mai lungă N (cu conducție de tip n), echipată cu contacte neredresoare la cele două capete S și D, e limitată lateral de o regiune P (cu conducție de tip p), echipată cu un contact neredresor G. Curentul de conducție (de purtători majoritari) care trebuie modulată trece în lungul regiunii n a barei, plecând de la electrodul S, numit *electrodul-sursă*, și ajungând la electrodul D, numit *electrodul-dren*. Secțiunea transversală disponibilă în regiunea n pentru acest curent de conducție e variată prin intermediul variației tensiunii de polarizare inversă U_{PS} aplicată între regiunea p (respectiv electrodul G numit *poartă*) și regiunea n (respectiv electrodul S). Valoarea acestei tensiuni determină lărgimea regiunii de trecere Γ sărăcite de purtători de sarcină care se întinde de la granița (joncțiunea) P-N către interiorul regiunii N, și care se comportă ca o regiune izolantă, reducând astfel secțiunea disponibilă pentru conducție, în regiunea N. Parametrul principal al transistorului e panta sa $s = \frac{dI_D}{dU_{PS}}$, în care I_D e curentul drenului, iar U_{PS} e tensiunea porții.

Impedanța de intrare a acestui transistor e foarte mare (de ordinul megaohmilor), impedanța de ieșire e mare (de ordinul sutelor de kilohmi), iar reacțiunea internă de la ieșire la intrare e redusă. Din acest punct de vedere e superior transistorului cu joncțiuni. Acest transistor are și calități favorabile în înaltă frecvență. În ultimii ani au apărut tipuri de transistoare cu efect de câmp produse în serie. Exemple:

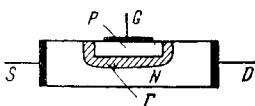
Tecntronul, care are o structură cu simetrie cilindrică în care regiunea P e înelară și înconjură partea centrală a regiunii p.

Alcatronul are o structură sub forma unui disc, care se poate imagina ca fiind realizată prin rotirea figurii în jurul unui ax perpendicular pe direcția în lungul regiunii n și trecînd prin extremitatea regiunii-sursă.

2. ~ **cu joncțiuni.** *Elt., Telc.:* Transistor constituit dintr-un monocristal semiconductor (de germaniu sau de siliciu) în care s-au format, prin dotare cu impurități (dopare), două regiuni cu același tip de conducție, separate printr-o regiune foarte îngustă avînd tip de conducție opus. Cele două frontiere de separație astfel formate se numesc *joncțiunile* transistorului. Regiunea mijlocie se numește *regiunea bazei* și trebuie să fie mult mai slab dotată cu impurități decât celelalte două, numite *regiunea emitorului* și *regiunea colectorului*; de asemenea grosimea regiunii bazei trebuie să fie mult mai mică decât lungimea de difuziune a purtătorilor minoritari. Cu cît această grosime e mai mică, cu atît frecvența maximă de lucru e mai mare (v. mai jos Transistor normal).

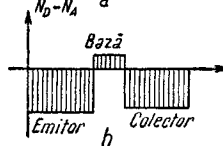
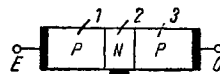


II. Curba caracteristică a unui transistor cu două baze. Porțiunea A-B corespunde unei rezistențe diferențiale negative.



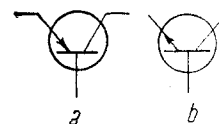
Transistor cu efect de câmp.

La cele trei regiuni menționate se stabilesc contacte electrice neredresoare cu trei electrozi numiți *bază*, *emitor* și *colector*. Ansamblul se închide ermetic într-o capsulă avînd un perete izolat prin care ies firele de conexiune la electrozi. După modul cum se succed tipurile de conducție „n” (electronică) sau „p” (lacunară, de găuri, de goluri) în ordinea emitor-bază-colector, transistoarele cu joncțiuni pot fi de tip PNP (v. fig. I), respectiv de tip NPN (v. simbolurile grafice în fig. II). Emitorul și colectorul se deosebesc prin modul cum sînt polarizate în mod normal joncțiunile corespunzătoare: joncțiune emitor-



I. Transistor cu joncțiuni.

a) structura transistorului: 1) regiunea emitorului; 2) regiunea bazei; 3) regiunea colectorului; E) borna emitorului; B) borna bazei; C) borna colectorului; b) profilul impurităților la transistorul normal (v.: N_D concentrația atomilor donori; N_A concentrația atomilor acceptori).



II. Simboluri grafice pentru transistoare. a) transistor PNP; b) transistor NPN.

bază se alimentează în sens direct (tensiune emitor-bază pozitivă la tipul PNP și negativă la tipul NPN), iar joncțiunile colector-bază se polarizează în sens contrar (tensiune colector-bază negativă la tipul PNP și pozitivă la tipul NPN), așa cum se indică în fig. III.

Funcționarea transistorului cu joncțiuni e prezentată mai jos la transistorul normal.

Tensiunile maxime admise de transistoarele cu joncțiuni sînt de 20...100 V, curenții maximi admisibili de 0,1...25 A, puterile disipate maxime de 0,1...300 W — fiind limitate de posibilitățile de răcire (cu atît mai mari cu cît transistoarele sînt mai mici) —, iar frecvențele maxime de 1...1000 MHz.

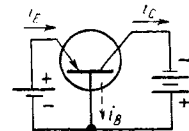
Transistoarele se clasifică în principal după tehnologia de preparare a joncțiunilor și după structura și regimul de funcționare.

După tehnologia preparării joncțiunilor, se deosebesc în principal: *transistoare aliate* — la cari joncțiunile se prepară prin aliere —, *transistoare cu joncțiuni crescute* — la cari joncțiunile se prepară în procesul de creștere (tragere) a cristalului dintr-o topitură (v. și Semiconductor), — și *transistoare difuzate* — la cari joncțiunile se prepară prin difuziunea impurităților în cristalele semiconductoare.

Prin tehnica alierii și a creșterii se obțin, de obicei, transistoare de tip normal (v. mai jos) cu o concentrație uniformă a impurităților în bază. Prin tehnica difuziunii se obțin, de obicei, transistoare de tip drift (v. mai jos) cu o concentrație neuniformă a impurităților în bază.

Tehnicile de bază de aliere, creștere și difuziune se pot combina obținîndu-se, de exemplu, procedee de aliere-difuziune, creștere-difuziune, etc.

Transistor aliat: Regiunile emitor și colector ale acestui transistor sînt preparate prin încălzirea unei plăcuțe de cristal semiconductor în contact cu bile din aliaje, conținînd impuritatea acceptoare sau donoare, pînă la temperatura de 500...700°, urmată de răcirea treptată pînă la temperatura camerei. În cursul procesului de încălzire, o anumită cantitate de cristal din cele două fețe ale plăcuței semi-



III. Modul de alimentare în curent continuu a unui transistor PNP.

conductive se disolvă în aliajul de dopare, iar în cursul răcirii, recristalizează din aliaj, rămânând puternic dopați cu impuritatea acceptoare sau donoare (fig. IV a). Structurii astfel obținute i se atașează conexiuni și se încapsulează (fig. IV b).

Concentrația de impurități, respectiv conductivitatea electrică a porțiunii nedisoluate din plăcuța semiconductoră, care constituie regiunea bază a transistorului aliat, rămâne relativ scăzută. Pe de altă parte, regiunile emitor și colector ale transistorului aliat au o conductivitate electrică mare și sînt subțiri. Datorită acestor particularități, transistoarele aliate au caracteristici favorabile pentru aplicații în joasă frecvență atît la putere mică, cît și la putere medie sau mare. Pe de altă parte, deoarece grosimea inițială a plăcuței, cantitatea de metal în bila de aliere, suprafața de umezire a plăcuței de către aliajul topit și temperatura de aliere — afectează toate grosimea de material disolvat din cele două fețe ale plăcuței semiconductoră, respectiv grosimea bazei; prin metoda alierii nu se pot obține în mod reproductibil transistoare cu o bază mai subțire decît 10...15 microni — respectiv cu o frecvență maximă de amplificare f_{α} mai înaltă decît 8...15 MHz.

Actualmente transistoarele aliate cu germaniu se fabrică în special de tip p-n-p (obținute prin alierea cu indiu) iar cele cu siliciu de tip n-p-n (obținute prin alierea cu aur-stibiu).

Transistorul microaliat e o variantă a transistorului aliat la care, pentru a se obține o bază subțire fără a face transistorul prea fragil, se folosește metoda corodării electrochimice pentru a produce o regiune foarte subțire în mijlocul unei plăcuțe semiconductoră, altfel relativ groase. Se depune după aceea metal pe fiecare față a acestei regiuni subțiate și se aliază pe o adîncime foarte mică cu germaniu. Caracteristicile electrice ale unui astfel de transistor sînt cele ale unui transistor aliat cu baza foarte subțire, adică avînd frecvența maximă foarte înaltă (zeci de MHz), dar o putere disipată foarte mică (zeci de mW).

Transistor cu joncțiuni crescute: Acest tip de transistor e constituit dintr-o bară (v. fig. V a) monocristalină în care e cuprinsă regiunea subțire a bazei obținută prin impurificare dirijată în procesul de creștere (de tragere) a cristalului dintr-o topitură (v. și Semiconductor).

Modificarea concentrației și a tipului de impuritate care trece din topitură în faza solidă în timpul tragerii cristalului se

poate realiza: fie prin dublă dopare, adică prin introducerea succesivă într-o topitură cu impuritate donoare (de tip n), de exemplu a unei cantități mai mari de impuritate acceptoare și apoi din nou a unei cantități și mai mari de impuritate donoare, asigurîndu-se astfel compensarea succesivă a impurităților adăugate; fie prin introducerea de la început în topitură a ambelor tipuri de impurități, în concentrații bine determinate și prin varierea vitezei de creștere (tragere) a cristalului, o dată cu aceasta modificîndu-se valorile coeficienților de segregare a celor două tipuri de impurități între fazele lichidă și solidă ale cristalului în creștere.

Astfel, în germaniu, o viteză de creștere foarte mică poate produce regiuni de tip p, iar o viteză de creștere mare produce regiuni de tip n, ceea ce permite realizarea alternativă de regiuni p și n. Se pot obține pe această cale pînă la 30 de perechi de joncțiuni într-un monocristal. Cristalul obținut se taie înțîi în discuri conținînd cîte o pereche de joncțiuni (o structură n-p-n), iar discul se taie apoi în cîteva sute de mici bare, constituind fiecare o structură n-p-n. Acestea devin transistoare prin atașarea unor contacte neredoare la cele trei regiuni și prin montarea într-o capsulă (v. fig. V b).

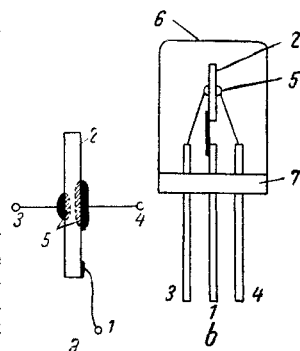
Deoarece obținerea unor baze subțiri de grosime reproductibilă e dificilă prin această tehnică, frecvența maximă a transistoarelor cu joncțiuni crescute e limitată la circa 10 MHz. Concentrația redusă de impurități și, în consecință, rezistența relativ mare a regiunilor emitor și colector limitează, pe de altă parte, utilizările acestor transistoare numai la puteri mici.

Ca variante ale transistoarelor cu joncțiune crescute se pot aminti: *Transistoarele retopite*, cari diferă de cele obținute prin varierea vitezei de creștere numai prin faptul că joncțiunile se obțin pe bara monocristalină gata tăiată prin retopirea și recristalizarea unui capăt al acesteia. *Transistoarele crescute-difuzate* îmbină tehnica creșterii joncțiunilor cu cea a difuzării, aceasta din urmă efectuîndu-se prin tratamente termice pe bara conținînd structura n-p-n formată prin creștere, pentru a obține un gradient de impurități în bază, ceea ce permite realizarea unor transistoare cu frecvențe maxime de 20...40 MHz.

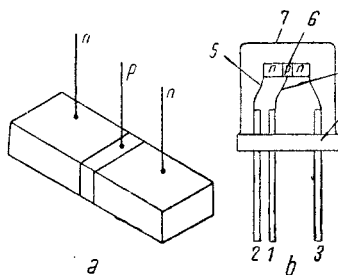
Transistor difuzat: Transistor ale cărui regiuni active și joncțiuni sînt realizate în parte sau integral prin difuziunea impurităților.

De obicei, difuziunea impurităților se face din faza gazoasă (sau lichidă) a elementelor corespunzătoare sau a combinațiilor lor situate în exteriorul cristalului spre interiorul acestuia, la o temperatură apropiată de cea de topire a cristalului semiconductor (600...800° pentru germaniu și 1000...1300° pentru siliciu). La această temperatură atomii de impuritate datorită energiei lor cinetice mari și oscilațiilor rețelei cristaline pătrund în semiconductor.

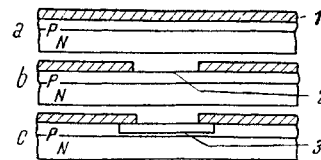
Pentru realizarea unei difuziuni localizate (limitate) numai la anumite regiuni ale cristalului, în cari se doarește obținerea bazei respectiv a emitorului transistorului, se folosește o tehnică de mascare (acoperire) a plăcuței de cristal cu o peliculă impermeabilă pentru impurități (folie metalică, preparate speciale sau oxid, fig. VI a). În pelicula protectoare, pe cale foto-



IV. Transistor aliat. a) structura de principiu; b) transistor aliat încapsulat; 1) borna bazei; 2) cristal de germaniu; 3) borna emitorului; 4) borna colectorului; 5) joncțiuni aliate; 6) capsulă; 7) pastila de sticlă.



V. Transistor cu joncțiuni crescute (n-p-n). a) structura de principiu; b) transistor cu joncțiuni crescute încapsulat; 1) borna bazei; 2) borna emitorului; 3) borna colectorului; 4) fir de conexiune de aur; 5) fir de conexiune de nichel; 6) cristal de germaniu cu joncțiuni crescute; 7) capsulă metalică; 8) pastila de sticlă.



VI. Fabricarea prin mascare a unui transistor difuzat. a) plăcuța cristalină acoperită cu o peliculă protectoare (1); b) practicarea unui orificiu de difuziune (2) în pelicula protectoare; c) realizarea unei regiuni emitor (3) prin difuziunea impurităților din exterior în plăcuță, prin orificiu.

litografică se execută orificii în locurile în care e necesară difuziunea (fig. VI b, c). Prin tehnica difuziunii cu mascare se pot realiza sute de structuri de transistoare pe un disc de cristal semiconductor care se taie apoi în plăcuțe conținând fiecare câte o structură. Unei astfel de structuri i se atașează apoi prin sudare contacte și se încapsulează ermetic, devenind transistor. Tehnica difuziunii permite obținerea unei concentrații neuniforme a impurităților în bază, adică obținerea *transistoarelor drift* (v. mai jos). Principalele variante de transistoare difuzate sînt *transistoarele Mesa* și *transistoarele Planar* (v. sub Transistor drift).

Deoarece procesele de difuziune durează timpi de ordinul orelor și condițiile de difuziune pot fi bine controlate, această tehnică permite realizarea unor transistoare cu regiuni de emitor, bază și colector, avînd concentrațiile și distribuțiile de impurități optime dorite, joncțiuni uniforme de suprafață mare, baze foarte subțiri, avînd gradientul de impurități necesar (v. Transistorul drift). Aceste calități fac ca transistoarele difuzate să asigure performanțe foarte bune atît la puteri mari cît și la frecvențe înalte. Totodată, datorită fabricării simultane pe o plăcuță, într-un singur ciclu de operații, a cîteva sute de structuri de transistoare, această tehnică e și foarte economică.

Afară de difuziunea impurităților din mediul exterior spre interiorul cristalului semiconductor se mai utilizează și *exodifuziunea*, care consistă în difuziunea impurităților din cristal spre exterior, difuziune care se face cu viteze diferite pentru atomii donori și pentru cei acceptori, ceea ce permite ca într-un cristal inițial compensat să se formeze regiuni cu tip de conducție diferit.

Tehnica difuziunii se aplică uneori unor straturi subțiri monocristaline de mare rezistivitate depuse epitaxial (adică asigurînd continuitatea direcțiilor principale ale cristalului) pe un cristal-suport de mică rezistivitate. Se obțin astfel *transistoare epitaxiale* cari prezintă rezistențe serie foarte mici la electrodul atașat cristalului-suport (de obicei colectorul). Se obțin astfel transistoare cu rezistențe de colector mici necesare în circuite de comutație sau în amplificarea de putere la frecvențe înalte.

După structură și regimul de funcționare, se deosebesc în principal următoarele tipuri de transistoare: transistorul normal (clasic), transistorul drift (cu cîmp intern), transistorul cu barieră de suprafață și transistorul cu avalanșă.

Transistor normal: Transistor cu joncțiuni în care baza, colectorul și emitorul sînt dotate practic omogen cu impurități (v. mai sus fig. I b). Sin. Transistor clasic.

Joncțiunile nu sînt, de fapt, suprafețe de separație nete, ci zone de trecere în cari variația concentrației purtătorilor majoritari (atomi donori în regiunile tip n și atomi acceptori în regiunile tip p) determină existența unui cîmp electric imprimat (v.) de difuziune, a unei sarcini spațiale și a unui cîmp electric asociat acestei sarcini (egal și opus cîmpului imprimat la echilibru electrostatic) care asigură o diferență de potențial de contact. Zonele de trecere (v. fig. VII) pătrund mai mult în bază decît în regiunile (colector sau emitor) învecinate, datorită dotării slabe în impurități a bazei. De aceea grosimea efectivă (w) a bazei e mai mică decît grosimea ei geometrică (d).

Pătrunderea zonelor de trecere în bază depinde și de tensiunile aplicate joncțiunilor; pătrunderea e mică în cazul unei tensiuni directe (joncțiunea emitorului), dar mare în cazul unei tensiuni inverse (joncțiunea colectorului). De aceea grosimea efectivă a bazei depinde practic numai de pătrunderea regiunii de trecere a colectorului (v. fig. VII a):

$$(1) \quad w \cong d - l,$$

unde

$$l \cong l_0 \sqrt{1 - \frac{u_{CB}}{U_0}},$$

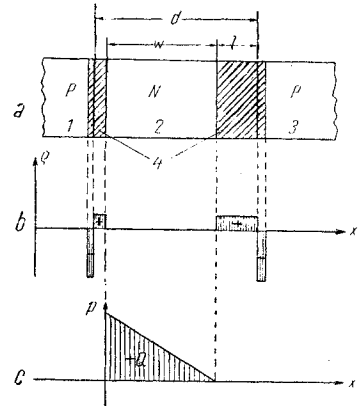
l_0 și U_0 fiind parametri ai joncțiunii, iar u_{CB} , tensiunea aplicată între colector și bază.

În domeniul efectiv al bazei (w) principalele procese fizice sînt datorite iniecției de purtători de la emitor, cari sînt de exemplu lacune (goluri) în cazul transistorului PNP; distribuția lacunelor în bază la transistorul normal e aproape lineară (v. fig. VII c). Cutot excesul de goluri, care constituie o sarcină pozitivă $+Q$, baza rămîne neutră prin apariția și a unui exces de sarcini negative corespunzător. În fiecare punct din bază $p - n + N_D = 0$, unde p e concentrația golurilor, n concentrația electronilor, iar N_D concentrația atomilor donori la temperatura normală a camerei. În cele ce urmează ne referim, pentru simplificare, numai la transistorul PNP.

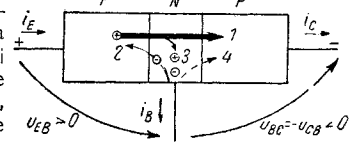
Funcționarea transistorului: Joncțiunea emitorului (joncțiunea emitor-bază) fiind alimentată în sens direct, se produce o puternică injecție de goluri din emitor în bază (injecția de electroni din bază în emitor e neglijabilă din cauza dotării slabe în impurități donoare a bazei). Baza fiind foarte subțire, numai un număr foarte mic de goluri se recombină în bază, marea majoritate parcurge baza prin difuziune și trece în regiunea colectorului.

Curentul propriu al joncțiunii colectorului e neglijabil deoarece această joncțiune e alimentată în sens invers. De aceea aproape întreg curentul de emitor trece în colector, numai o mică fracțiune divizîndu-se prin bază. În fig. VIII se arată toate componentele curenturilor în transistor.

Întrucît joncțiunea colectorului alimentată în sens contrar prezintă o foarte mare rezistență electrică, la ieșire transistorul se prezintă ca un generator de curent de foarte mare rezistență internă. Curentul generatorului depinde însă de regimul de funcționare al joncțiunii emitorului care, fiind alimentată în sens direct, prezintă o mică rezistență electrică. De aceea, dacă la intrare se aplică un semnal sinusoidal de mică amplitudine, la ieșire se poate obține un semnal amplificat, amplificarea maximă posibilă fiind egală cu raportul dintre rezistența de intrare și rezistența de ieșire.



VII. Transistor PNP cu joncțiuni. a) secțiune; b) distribuția sarcinii spațiale; c) distribuția purtătorilor minoritari (lacune) în bază; 1) emitor; 2) bază; 3) colector; 4) regiuni de trecere.



VIII. Componentele de curent la un transistor normal.

1) curentul de lacune care trece din emitor, prin bază, în colector; 2) curentul de electroni injețiați din bază în emitor; 3) curentul de recombinare al unei părți din lacunele injectate din emitor în bază cu electronii din bază; 4) curentul invers al joncțiunii colectorului.

Notă la fig. VIII: Săgețile din figură indică sensul de mișcare al purtătorilor de sarcină (lacune + și electroni -). Se observă că:

$$i_E = i_1 + i_2 + i_3, \quad i_C = i_1 + i_4, \quad i_B = i_2 + i_3 - i_4.$$

Se obține totodată o amplificare de putere de ordinul a 30...50 dB de la circuitul emitor-bază la circuitul colector-bază.

Transistorul normal poate fi folosit în orice circuite electronice la frecvențe nu prea înalte.

Relațiile de curent continuu pentru acest transistor sînt următoarele:

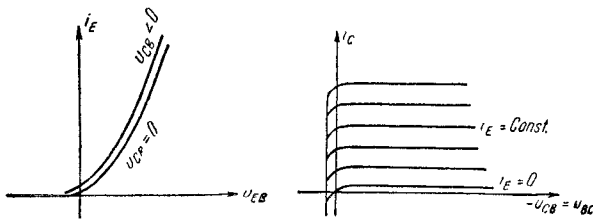
$$(2) \quad i_C = \sigma_0 i_E + i_{CBO}$$

$$(3) \quad i_B = i_C - i_E$$

$$(4) \quad i_E \cong \frac{q_0 D_p p_n}{w} e^{\frac{q_0 u_{EB}}{kT}}$$

În aceste relații i_E , i_C și i_B sînt curenții emitorului, colectorului și bazei, α_0 e factorul de amplificare în curent continuu ($\alpha_0 < 1$ dacă nu intervin fenomene de multiplicare a purtătorilor la joncțiunea colectorului; i_{CBO} e curentul invers (foarte mic) al joncțiunii colectorului cînd $i_E = 0$; u_{EB} e tensiunea aplicată între emitor și bază; D_p e constanta de difuziune a lacunelor în bază; p_n e concentrația lacunelor în bază în absența oricărei injecții (concentrația la echilibrul termic); q_0 e sarcina electronului; T e temperatura absolută; k e constanta Boltzmann; w e grosimea efectivă a bazei.

Curentul de emitor (v. fig. IX) crește exponențial cu tensiunea emitor-bază u_{EB} , dar depinde într-o oarecare măsură



IX. Caracteristica $i_E = f(u_{EB})$.

X. Caracteristicile $i_C = f(u_{CB})$.

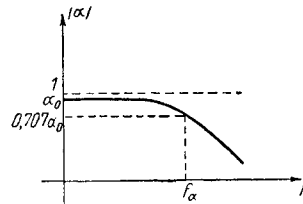
și de tensiunea colector-bază u_{CB} , din cauza variației grosimii efective a bazei (w) cu tensiunea colector-bază. Curentul de colector e reprezentat în fig. X în funcțiune de tensiunea colector-bază, avînd ca parametru curentul de emitor. Pentru tensiuni negative colector-bază, caracteristicile reprezintă relația (2); pentru tensiuni pozitive colector-bază, joncțiunea colectorului conduce în sens direct, astfel încît curentul de colector tinde să schimbe brusc sensul (regiunea de saturație în fig. X).

Pentru regimul alternativ sinusoidal, un parametru caracteristic pentru transistor e factorul de amplificare în curent definit prin relația:

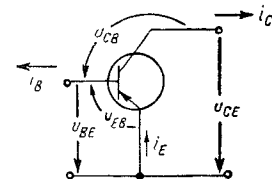
$$(5) \quad \bar{\alpha} = \left(\frac{\bar{I}_C}{\bar{I}_E} \right) \bar{U}_{CB} = 0$$

unde \bar{I}_C , \bar{I}_E și \bar{U}_{CB} sînt reprezentările în complex ale micilor componente alternative ale curentilor de colector și de emitor și a tensiunii colector-bază. În fig. XI e reprezentată variația modului lui $|\bar{\alpha}|$ cu frecvența. Frecvența pentru care $|\bar{\alpha}|$ scade la $0,707 = \frac{1}{\sqrt{2}}$ din valoarea maximă se numește frecvență limită în conexiunea cu bază comună (f_α). După valoarea lui f_α se clasifică transistoarele din punctul de vedere al frecvențelor de lucru.

Conexiunea cea mai utilizată în practică, pentru un transistor, e conexiunea cu emitorul comun (v. fig. XII). Pentru



XI. Variația modului factorului de amplificare în curent, cu frecvența.



XII. Conexiunea cu emitor comun a transistorului.

această conexiune, din relațiile (2) și (3) se deduce:

$$(6) \quad i_C = \beta_0 i_B + i_{CEO}$$

unde:

$$(7) \quad \beta_0 = \frac{\alpha_0}{1 - \alpha_0}; \quad i_{CEO} = \frac{i_{CBO}}{1 - \alpha_0}$$

Mărimea β_0 se numește de factor de amplificare în curent continuu pentru conexiunea cu emitor comun. În mod uzual $\beta_0 \approx 20 \dots 150$.

Pentru regimul de curent alternativ sinusoidal se definește de asemenea un factor de amplificare în curent:

$$(8) \quad \bar{\beta} = \left(\frac{\bar{I}_C}{\bar{I}_B} \right) \bar{U}_{CE} = 0$$

Modulul lui $\bar{\beta}$ scade de asemenea cu creșterea frecvenței. Pentru frecvența la care modulul ajunge la 0,707 din valoarea maximă se definește frecvența limită în conexiunea cu emitorul comun (f_β). Între f_β și f_α există relația:

$$(9) \quad f_\beta \approx \frac{f_\alpha}{\beta_0}$$

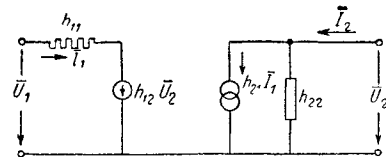
Se utilizează uneori și conexiune cu baza comună și conexiune cu colector comun. Caracteristicile celor trei conexiuni sînt prezentate în tablou.

Caracteristicile generale ale conexiunilor transistoarelor

Caracteristica	Emitor comun	Bază comună	Colector comun
Impedanța de intrare	slabă	foarte slabă	moderată
Impedanța de ieșire	înalță	foarte înalță	slabă
Cîștigul de tensiune	înalț	înalț	subunitar
Cîștigul în curent	înalț	subunitar	înalț
Cîștigul în putere	înalț	moderat	slab
Linearitatea	mai slabă	cea mai bună	mai slabă

Pentru calculul circuitelor cu transistoare lucrînd în curent alternativ sinusoidal la semnle mici se utilizează cuadripoli echivalenți sau circuite echivalente. Pentru calculul circuitelor de joasă frecvență e preferat circuitul echivalent cu parametri hibridi (v. fig. XIII). Pentru conexiunea cu bază comună (BC):

$$(10) \quad \begin{aligned} \bar{U}_1 &= h_{11b} \bar{I}_1 + h_{12b} \bar{U}_2 \\ \bar{I}_2 &= h_{21b} \bar{I}_1 + (h_{22b} + j\omega C_{BC}) \bar{U}_2 \end{aligned}$$



XIII. Circuitul echivalent cu parametri hibridi. (Simbolul $\textcircled{\ominus}$ e folosit aici pentru un generator ideal de curent.)

Pentru conexiunea cu bază comună (BC):

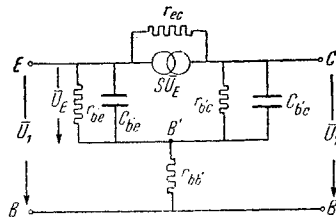
Pentru conexiunea cu emitorul comun (EC):

$$(11) \quad \begin{aligned} \bar{U}_1 &= h_{11e} \bar{I}_1 + h_{12e} \bar{U}_2 \\ \bar{I}_2 &= h_{21e} \bar{I}_1 + h_{22e} \bar{U}_2. \end{aligned}$$

Mărimea C_{BC} reprezintă capacitatea joncțiunii colector-bază.

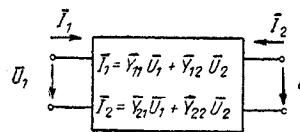
Pentru frecvențe înalte se utilizează pentru transistorul normal *circuitul echivalent natural* (v. fig. XIV) și în general se lucrează cu *cuadriful echivalent* (v. fig. XV) cu *parametri admitanță*.

În regim de comutare (trecerea de la starea de blocare la starea de conducție și invers) răspunsul transistorului diferă după cum comutarea se face în regiunea activă normală sau în regiunea de saturație. În fig. XVI a se prezintă un circuit de comutare uzual, transistorul fiind conectat cu emitorul comun. Comanda transistorului se face prin curentul de bază (v. fig. XVI c). Punctul de funcționare A (v. fig. XVI b) reprezintă punctul de blocare al transistorului. În funcțiune de valoarea rezistenței de sarcină R , transistorul poate fi comutat în regiunea activă normală — punctul B în



XIV. Circuitul echivalent natural.

fig. XVI b — sau în regiunea de saturație — punctul C. În fig. XVI d se arată răspunsul transistorului comutat în regiunea activă normală. Răspunsul e caracterizat printr-un timp de comutare directă, respectiv un timp de comutare inversă. Ecuațiile care descriu aceste procese sînt:



XV. Cuadriful echivalent.

$$(12) \quad i_B = \frac{Q}{\tau_p} + \frac{dQ}{dt},$$

$$(13) \quad i_C \approx \frac{Q}{\tau_c},$$

unde Q e sarcina de lacune acumulată în bază, τ_p e durata de viață a golumilor în bază, τ_c e constanta de timp a colectorului. Întrucît între sarcina înmagazinată în bază și curentul de colector există o relație de directă proporționalitate, stabilirea sau dispariția curentului de colector depinde de modul în care se stabilește sau dispare sarcina Q în baza transistorului. Conform ecuației (12) la comutarea directă:

$$(14) \quad Q = I_B \tau_p (1 - e^{-t/\tau_p}),$$

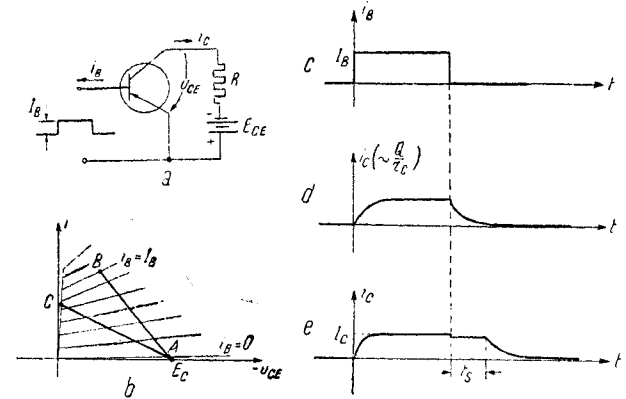
iar la comutarea inversă:

$$(15) \quad Q = I_B \tau_p e^{-t/\tau_p}.$$

Rapiditatea procesului de comutare depinde de τ_p , durata de viață a golumilor în bază.

Comutarea în regiunea activă normală prezintă dezavantajul unei mari puteri disipate. De aceea, de cele mai multe ori, se recurge la comutarea în regiunea de saturație (v. fig. XVI b, punctul C), unde tensiunea de colector e foarte mică și disi-

pația de putere e considerabil redusă. La comutarea în regiunea de saturație, afară de sarcina Q , în bază se mai acumulează o sarcină suplimentară Q_s , numită *sarcină stocată*. Acumularea acestei sarcini se datorește injectării de lacune și dinspre



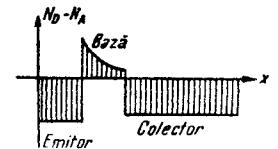
XVI. Circuit de comutare.

a) schema; b) regiunea activă normală (B) și regiunea de saturație (C); c) comanda prin curent de bază; d) răspunsul transistorului la comutarea în regiunea activă normală; e) răspunsul transistorului la comutarea în regiunea de saturație.

colector în bază, deoarece în regiunea de saturație joncțiunea colector-bază se polarizează în sens direct. La comutarea inversă, pînă nu se evacuează sarcina Q_s , curentul de colector rămîne practic constant. Numai după aceea are loc evacuarea sarcinii Q odată cu care scade și curentul de colector. Timpul de comutare inversă e astfel prelungit cu timpul de stocare t_s , care trebuie să fie pe cît posibil redus.

Transistor drift: Transistor avînd o structură similară celei a transistorului normal, însă cu o anumită repartiție neomogenă a impurităților în bază (v. fig. XVII). Sin. Transistor cu cîmp intern.

Funcționarea transistorului drift e analogă celei normal, cu deosebirile următoare (prezentate pentru tipul PNP):



XVII. Repartiția impurităților la un transistor drift.

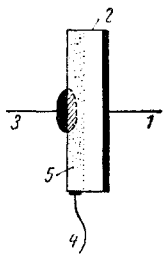
Datorită unei dotări gradate în impurități, obținută prin tehnica difuziunii (v. mai sus), în baza transistorului apare un cîmp electric îndreptat de la emitor spre colector. Apariția cîmpului electric în bază e determinată de difuziunea electronilor din regiunea cu concentrație mare în regiunea cu concentrație mai mică (adică de existența unui cîmp imprimat de difuziune), ceea ce produce o separare de sarcini și deci un cîmp electric. Odată cîmpul constituit, transportul net de electroni încetează căci curentul de difuziune e compensat de curentul invers determinat de cîmpul electric. În schimb, lacunele injectate din emitor în bază vor fi antrenate de cîmpul electric spre colector. Datorită acestei antrenări se reduce considerabil *timpul de trecere* al lacunelor prin bază, ceea ce face ca funcționarea transistorului drift la frecvențe înalte să fie mult superioară transistorului clasic. De asemenea, funcționarea transistorului drift în regim de comutare e superioară transistorului clasic.

Transistoarele drift au tensiuni de străpungere colector-bază mari, capacități colector-bază și rezistențe de bază mici.

Ele au tensiuni de străpungere emitor-bază scăzute (de ordinul voltilor), ceea ce reprezintă o anumită limitare în aplicații.

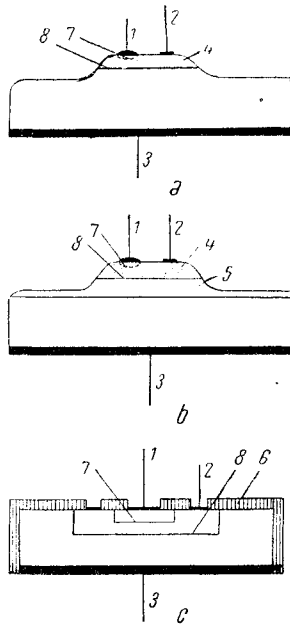
Transistoarele de tip drift pot avea o structură clasică (v. fig. XVIII) cu frecvențe maxime până la 100 MHz sau o structură de tip mesa sau planar (v. fig. XIX); la toate aceste structuri baza e constituită dintr-o plăcuță cristalină în care s-au difuzat impurități, ceea ce asigură o dotare gradată a impurităților.

Transistor mesa: Transistor difuzat, tip drift, în care suprafața exterioară a joncțiunii bază-colector e corodată chimic în



XVIII. Transistor drift difuzat-aliat.

- 1) colector; 2) cristal semiconductor; 3) emitor; 4) baza; 5) regiunea bazei.



XIX. Transistoare drift speciale.

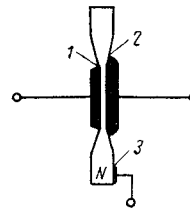
- a) transistor mesa, difuzat-aliat; b) transistor mesa, epitaxial-difuzat-aliat; c) transistor planar, difuzat; 1) emitor; 2) bază; 3) colector; 4) regiunea bază; 5) strat epitaxial; 6) strat protector; 7) joncțiune emitor-bază; 8) joncțiune colector-bază.

jurul regiunii care cuprinde contactele bazei și emitorului, ceea ce face ca această regiune să rămână reliefată ca un mic platou. Transistorul mesa *difuzat-aliat* (v. fig. XIX a) are dezavantajul minor al unei grosimi relativ mari a regiunii colectorului care poate conduce la o rezistență electrică parazită pe acest electrod. Această rezistență parazită a colectorului devine supărătoare în regimul de comutație al transistorului. Acest dezavantaj e înlăturat la transistorul mesa *epitaxial-difuzat* sau *epitaxial-difuzat-aliat* (v. fig. XIX b), unde un strat de mică rezistivitate e suficient de gros pentru a asigura un bun suport mecanic, dar întreaga structură a transistorului activ e obținută în stratul 5 (foarte subțire) de rezistivitate mai mare, crescut epitaxial. Transistoarele mesa ating frecvențe foarte înalte (până la 1000 MHz) și se realizează cu dimensiuni foarte reduse.

Transistor planar (v. fig. XIX c): Transistor difuzat, tip drift, a cărui structură emitor-bază e realizată prin difuziune (v. mai sus Transistor difuzat) și mascare pe o aceeași față a cristalului semiconductor. Se realizează din siliciu, ceea ce permite acoperirea întregului transistor cu un strat protector de bioxid de siliciu. Acest strat produce o încapsulare naturală a transistorului, astfel încât suprafețele transistorului sînt pasivate și ferite de agenți fizici externi. Pe această cale se obține o mai mare stabilitate în timp a parametrilor transportului.

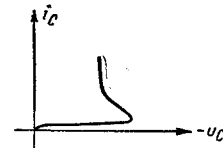
Transistor cu barieră de suprafață: Transistor cu joncțiuni la care emitorul și colectorul sînt formate prin depunerea electrolică a metalelor corespunzătoare

în depresiuni corodate pe fețele opuse ale plăcuței semiconductoare. În locul unor contacte redresoare și constituite din joncțiuni semiconductoare se utilizează deci contacte redresoare metal-semiconductor (v. fig. XX). Poate fi utilizat pînă la frecvențe de 40 MHz cu puteri mici.



XX. Transistor cu barieră de suprafață.

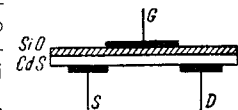
- 1) emitor; 2) colector; 3) bază.



XXI. Caracteristica curent de colector-tensiune de colector la un transistor cu avalanșă.

Transistor cu avalanșă: Transistor cu joncțiuni similar ca structură cu transistorul normal, cu deosebirea că funcționează cu tensiuni de colector suficient de mari pentru ca să se producă la joncțiunea colectorului o multiplicare a purtătorilor (prin ionizare, prin șoc), ceea ce are ca efect o creștere considerabilă a curentilor. Trecerea la curenti mari se face printr-o regiune cu rezistență negativă (v. fig. XXI) întocmai ca la tuburile electronice cu gaz.

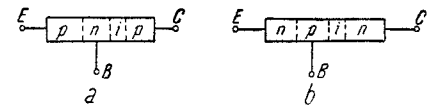
1. **~ cu straturi subțiri.** *Elt., Telc.:* Transistor obținut prin tehnica depunerii în vid de straturi subțiri conductoare și semiconductoare și izolante, constituind o structură de transistor cu efect de cîmp. În figură se prezintă un astfel de transistor cu o grosime totală sub $100\ \mu$. Stratul semiconductor poate fi în anumite cazuri și policristalin.



Tensiunea de comandă dintre G și S controlează prin efect de cîmp circuitul principal dintre S și D. Efectul de cîmp se manifestă asupra stărilor de suprafață ale stratului semiconductor. E posibil ca în funcționarea dispozitivului să aibă rol și efectul de curent limitat de sarcina spațială în domeniul dintre S și D. Acest transistor e oșosibil în toate tipurile de circuite electronice și are o mare importanță pentru circuitele microelectronice.

Transistor cu straturi subțiri.

2. **~ cu zonă de conducție intrinsecă.** *Elt., Telc.:* Transistor cu structura analogă celui cu joncțiuni (v.), cu trei electrozi, la care între bază și colector se formează o zonă semiconductoră intrinsecă (v. fig.). Prin aceasta se poate reduce capacitatea parazită a joncțiunilor și se poate ridica frecvența de funcționare.



Transistor cu zonă de conducție intrinsecă. a) tip pnp; b) tip npn.

3. **Transitivitate.** *Mat.:* Proprietatea unei relații R între elementele unei mulțimi, de a fi valabilă între două elemente x și z, dacă e valabilă, în același timp, între elementele x și y și între elementele y și z. Deci, dacă există xRy și yRz, atunci există și xRz. Sînt relații transitive: egalitatea, implicația, mai mare decît, mai mic decît, anterior, ulterior, etc.

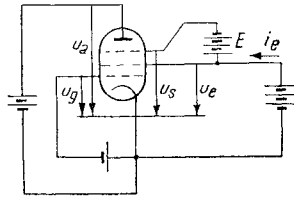
4. **Transistoriu.** *Tehn.:* Calitatea unei transformări a unui sistem fizicochimic de a fi o transformare prin care acesta trece dintr-un regim permanent (inițial) într-un alt regim permanent (final). Regimul permanent al unui sistem fizicochimic e un regim al sistemului, în care, fie că mărimile lui de stare nu variază (regim static, respectiv staționar), fie

că mărimile lui de stare variază periodic (regim periodic). Exemple de regimuri transitorii sînt regimurile inițiate prin cuplarea și decuplarea receptoarelor sau a generatoarelor la rețelele de energie (electrică, hidraulică, etc.), prin scurt-circuitare, prin punerea sau ajungerea la pămînt a rețelelor electrice, etc.

Regimul transitoriu al sistemelor fizicochimice cărora li se aplică principiul superpoziției poate fi studiat comod cu ajutorul transformării Laplace (v.).

1. **Transitoriu, răspuns** ~. *Elt., Telc.*: Funcțiunea de timp care reprezintă mărirea de ieșire a unui circuit electric, a unui sistem de transmisiune sau a unui sistem de automatizare, etc. atunci cînd fiecare dintre acestea e supus la intrare unei acțiuni caracterizate printr-o funcțiune treaptă unitate (v. Răspuns, și Răspunsului, metoda ~ transitoriu) sau o impulsie unitate (impulsie Dirac).

2. **Transitron, montaj** ~. *Telc.*: Montaj cu pentodă (v.) în care diferența de potențial dintre ecran și supresor rămîne constantă, $u_e - u_s = E$ (v. fig.). În aceste condiții, pentru o anumită gamă de valori ale tensiunii de ecran, creșterea tensiunii de ecran atrage după sine scăderea curentului de ecran, obținîndu-se astfel o rezistență diferențială negativă. Fenomenul se explică prin faptul că, la creșterea tensiunii de ecran, crește cu aceeași cantitate și tensiunea de supresor, ceea ce favorizează trecerea electronilor din curentul total catodic spre anod, astfel încît spre ecran se îndreaptă mai puțini electroni, cu toate că fluxul total de electroni a crescut puțin datorită creșterii tensiunii de ecran.



Schema montajului transitron.

Curbele $i_e = f(u_e)$ pentru diferite tensiuni de grilă se numesc *caracteristici transitron*. Ele au o formă apropiată de aceea a caracteristicilor dinatron (v.) obținute la o tetrodă. Pe porțiunea scăzătoare din mijlocul fiecărei curbe, rezistența diferențială, care e rezistența internă de ecran în montaj transitron,

$$R_{iet} = 1 / \left(\frac{\partial i_e}{\partial u_e} \right)_{u_g, u_a, u_e - u_s}$$

are valori negative.

Pentru funcționarea dinamică, la variații alternative, bateria de cuplaj E dintre supresor și ecran poate fi înlocuită cu un condensator de valoare suficient de mare (v. Oscilator transitron, sub Oscilator electronic).

Montajul transitron se utilizează, datorită rezistenței negative pe care o prezintă, pentru generarea oscilațiilor armonice și a celor de relaxare și ca circuit basculant.

3. **Transitron, oscilator** ~. *Telc.* V. sub Oscilator electronic.

4. **Translator, pl. translatoare**. *Telc.*: Transformator electric de telecomunicații instalat pe liniile de telecomunicații interurbane, cu scopul de a adapta impedanța de intrare a instalației de telecomunicații, terminală sau de repetoare, la impedanța caracteristică a liniei de telecomunicații. Sin. Transformator de adaptare.

5. **Translator de frecvență**. *Telc.*: Dispozitiv de modulație sau de demodulație (v. Modulor) într-un echipament de telecomunicații cu curenți purtători.

6. **Tranșlație, pl. tranșlații**. 1. *Geom.*: Transformare geometrică punctuală determinată de un vector dat, numit *vector director*.

Unui punct M din spațiu îi corespunde, printr-o tranșlație T de vector director \vec{V} , punctul M' definit de echipolența

$$(1) \quad \overline{MM'} = \vec{V}$$

Această relație de corespondență se mai poate exprima și prin relația simbolică:

$$(2) \quad M' = (M)T$$

O figură punctuală (F) e transformată printr-o tranșlație dată (1) într-o figură (F') egală cu (F) și cu care poate fi adusă în coincidență printr-o mișcare în spațiu.

Dacă spațiul e raportat la un reper cartesian general ($O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$) în raport cu care vectorul director \vec{V} al unei tranșlații e exprimat de echipolența:

$$(3) \quad \vec{V} = a\vec{i} + b\vec{j} + c\vec{k}$$

relațiile cari dau coordonatele punctului M' (x', y', z'), transformatul unui punct M (x, y, z) prin tranșlația de vector director (3) sînt:

$$(4) \quad x' = x + a, \quad y' = y + b, \quad z' = z + c$$

Considerînd mulțimea vectorilor \vec{V} din spațiu rezultă că mulțimea tranșlațiilor din spațiu formează o familie continuă cu trei parametri. Această familie e un grup continuu (v. Transformări, grup de ~), adică admite următoarele proprietăți:

Unei tranșlații de vector director $\vec{V}(a, b, c)$ îi corespunde tranșlația inversă, al cărei vector director e $-\vec{V}(-a, -b, -c)$ și operația de compunere (v. fig.) a două tranșlații T_1, T_2 de vectori directori respectivi $\vec{V}_1(a_1, b_1, c_1), \vec{V}_2(a_2, b_2, c_2)$, operație care e exprimată de echipolențele:

$$(5) \quad \overline{MM_1} = \vec{V}_1, \quad \overline{M_1M'} = \vec{V}_2$$

sau prin relațiile simbolice:

$$(6) \quad M_1 = (M)T_1, \quad M' = (M_1)T_2$$

se poate executa printr-o singură tranșlație T de vector director $\vec{V} = \vec{V}_1 + \vec{V}_2$

$$(7) \quad \overline{MM'} = \vec{V}_1 + \vec{V}_2$$

unde $\vec{V}(a_1 + a_2, b_1 + b_2, c_1 + c_2)$.

Această proprietate se exprimă prin relația simbolică:

$$T = T_1 T_2$$

unde T e tranșlația de vector director $\vec{V} = \vec{V}_1 + \vec{V}_2$.

Grupul format de tranșlațiile din spațiu e un grup abelian, adică operația de compunere a permutabilă:

$$(8) \quad T = T_1 T_2 = T_2 T_1$$

adică există relațiile:

$$(9) \quad \overline{MM_2} = \vec{V}_2, \quad \overline{M_2M'} = \vec{V}_1$$

Mulțimea tranșlațiilor ai căror vectori directori sînt paraleli cu un plan dat formează un grup abelian cu doi parametri, formulele de transformare într-un astfel de plan fiind

$$(10) \quad x' = x + a, \quad y' = y + b$$

Tranșlațiile paralele cu o dreaptă dată formează un grup abelian cu un parametru:

$$(11) \quad x' = x + a$$

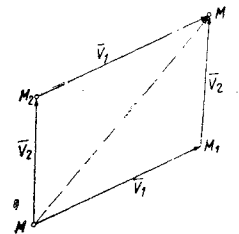
Într-o varietate afină A_n cu n dimensiuni, adică într-o varietate numerică (x^1, x^2, \dots, x^n) de dimensiune n căreia i se asociază ca grup de automorfisme grupul afin general

$$(12) \quad \bar{x}^i = a_k^i x^k + a^i \quad (i, k = 1, 2, \dots, n)$$

relațiile:

$$x'^i = x^i + b^i \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

unde b^i sînt numere date, definesc o transformare numită *tranșlație*.



Tranșlație (operația de compunere).

Mulțimea translațiilor din A_n formează un subgrup abelian care e invariabil în grupul general (12).

1. Translație. 2. Mec.: Mișcarea unui sistem de puncte materiale, în special a unui corp solid rigid, astfel încît în tot timpul mișcării o dreaptă care unește două puncte oarecari ale sistemului (corpului) își păstrează direcția.

Traectoriile diferitelor puncte ale sistemului (corpului) sînt curbe paralele; în general traiectoriile sînt drepte, dar pot fi și cercuri, cicloide scurtate sau alungite, etc.

La un moment dat, toate punctele sistemului (corpului) au aceeași viteză de translație v și aceeași accelerație de translație a , cari sînt vectori liberi pentru toate punctele sistemului. Sin. Mișcare de translație.

2. Translația frecvențelor. Telc.: Sin. Trănspunerea benzilor de frecvență (v.)

3. Translație telegrafică. Telc.: Instalație telegrafică intermediară, folosită în telegrafia la mare distanță pentru a recepționa semnalele telegrafice primite dintr-o secțiune a legăturii și a le retransmite amplificate (prin folosirea unei surse electrice locale) spre o altă secțiune, mărind astfel raza de acțiune a legăturii telegrafice.

După modul de lucru, translația telegrafică poate fi *simplex*, *duplex*, pentru curent de lucru, pentru curent de repaus, sau pentru dublu curent (v. și Sistem de telegrafie).

După modul de efectuare, translația telegrafică poate fi *simplă* sau *regeneratoare*.

Translația telegrafică simplă restabilește forma semnalului telegrafic, dar nu poate corecta durata, care rămîne modificată în funcțiune de distorsiunea suferită de semnal, ca urmare a transiterii lui, în secțiunea anterioară. Pentru că translația telegrafică simplă folosește ca dispozitiv de emisie-recepție relee electromagnetice, ea se mai numește și *translație telegrafică cu relee*.

Translațiile telegrafice simple se intercalează în liniile telegrafice la distanțe de 300...500 km una de alta și pot mări raza de telegrafiere pînă la 2000 km.

Translația telegrafică regeneratoare restabilește și forma și durata semnalului telegrafic. Ea poate fi *sincronă*, pentru comunicațiile telegrafice echipate cu aparate cu funcționare sincronă, sau *aritmice*, pentru comunicațiile telegrafice aritmice (v. Telegraf). Translația telegrafică regeneratoare permite corectarea distorsiunilor produse în durata semnalului și se plasează după 2...3 translații telegrafice simple. Raza de telegrafiere poate crește astfel pînă la 4000 km.

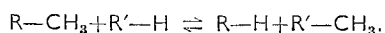
4. Translucid. Fiz.: Calitatea unui corp sau a unui mediu de a putea fi străbătut de un fascicul de radiații electromagnetice, pe cari le împrăștie parțial.

În particular, se numește translucid un corp sau un mediu care împrăștie parțial razele de lumină astfel încît, privind prin acel corp sau prin acel mediu, de o anumită grosime, nu mai pot fi distinse conturile sau detaliile sursei de lumină.

Sînt translucide mediile cari prezintă suprafețe de discontinuitate optică microscopică, de exemplu suspensiile, unele soluții coloidale, etc.

5. Transluciditate. Fiz.: Proprietatea unor corpuri sau a unor medii de a lăsa să treacă prin ele lumina, pe care o împrăștie parțial. V. și Translucid.

6. Transmetilaze. Chim. biol.: Grup de enzime, din clasa transferazelor, cari catalizează reacția de transfer a grupării metil de pe un donor de metil, pe un acceptor de metil, de tipul:



Gruparea metil, pentru a putea fi enzimatic transferată, intact și direct, trebuie să fie o grupare „metil labilă” sau labilizabilă. Donorii de grupare metil labilă au, de obicei,

gruparea respectivă de metil fixată, fie la un atom de azot cuaternar, fie la un atom de sulf, constituind combinațiile de tip „oniu”. Pe lîngă combinațiile cari conțin grupări metil labile (direct transferabile) se cunosc combinații cari pot dona gruparea lor metil, numai după labilizarea acesteia, respectiv, după transformarea legăturilor normale de fixare într-o legătură puternic energetică. Aceasta se poate obține, fie printr-o cuplare a reacțiilor respective de transmitere cu procese aerobe, fie printr-o reacție prealabilă cu compuși fosfat, puternic energetici, acid adenozin-trifosforic. De exemplu, betaina e un compus azotat, dimetil-tetina și dimetil- β -propiotetina sînt compuși cu sulf, cari conțin grupări metil labile direct transferabile; colina nu are calitatea de donor direct de grupare metil, ci numai după labilizarea acestei grupări prin oxidare și transformare în betaină.

Betain-homocisteintransmetilaza e o enzimă care catalizează transferul direct al grupării metil de pe betaină, ca donor de grupare metil, pe homocisteină, ca acceptor al acestei grupări; de asemenea, dimetil-homocisteintransmetilaza e o enzimă care catalizează transferul direct al grupării metil de pe dimetil-tetina, ca donor de grupare metil, pe homocisteină, ca acceptor, cu formare tot de metionină.

7. Transmisiune, pl. transmisiuni. 1. Fiz., Tehn.: Fenomenul prin care se trece energie dintr-un loc în altul, altfel decît prin deplasarea unor corpuri cari conțin localizată energia. Sin. Transmisiune de energie.

Transmisiunea de energie e o formă particulară de transfer de energie, ultimul putînd include și energia transferată convectiv prin deplasarea purtătorilor de energie (de ex. a combustibililor, sau energia cinetică de translație a unui fluid). Energia transmisă e deci o formă de energie transferată (v.). Transmisiunea de energie poate fi: *transmisiune de energie mecanică* și în particular *stereomecanică* (cînd corespunde lucrului mecanic al unor corpuri rigide în mișcare), *hidraulică* sau *acustică* (cînd corespunde lucrului mecanic asociat oscilațiilor unui mediu); *transmisiune de energie electromagnetice* (prin fluxul de energie electromagnetice, v.); *transmisiune de căldură* (cînd energia transmisă e legată esențial de fenomene termice); etc. Dacă transmisiunea de energie electromagnetice se face pentru transmiterea de putere, ea se numește (prin abuz) transport de energie electromagnetice sau, prin simplificare, transport de energie electrică.

s. ~ **acustică.** Fiz.: Transmisiunea energiei acustice cu ajutorul undelor acustice.

Transmisiunea acustică într-un mediu omogen. Energia transmisă de undele acustice se atenuază, datorită atît răspîndirii undeii acustice în spațiu, cît și disipației în mediul în care are loc propagarea.

Pentru unde sferice progresive, intensitatea acustică variază, în medii ideale, nedisipative, invers proporțional cu pătratul distanței, conform relației:

$$I = \frac{W}{4\pi r^2},$$

în care W e puterea sursei punctiforme.

Disiparea energiei acustice se datorește viscozității mediului, conductibilității lui termice, radiației căldurii și schimbului intermolecular de energie.

Într-un cîmp de unde plane progresive, în mediu disipativ, expresia presiunii acustice complexe instantanee e:

$$\vec{p} = p e^{j\omega t - \gamma x},$$

în care $\gamma = \alpha + j\beta$ e constanta de propagare; α e constanta de atenuare, iar $\beta = \frac{\omega}{c}$ e constanta de fază.

Atenuarea datorită viscozității mediului crește cu pătratul frecvenței, constanta de atenuare corespunzătoare având valoarea:

$$\alpha_v = \frac{8 \pi^2}{3 Z_0} \eta,$$

unde Z_0 e impedanța caracteristică a mediului prin care se propagă unda, iar η e coeficientul de viscozitate.

Constanta de atenuare datorită conductibilității termice e dată de relația:

$$\alpha_T = \frac{2 \pi^2 k}{Z_0 C_p} \left(\frac{x-1}{x} \right),$$

în care k e coeficientul de conductibilitate termică, x e raportul căldurilor specifice la presiune constantă și la volum constant, iar C_p e căldura specifică la volum constant.

Constanta de atenuare datorită radiației termice e dată de relația:

$$\alpha_r = \left(\frac{x-1}{x} \right) \frac{q}{2c},$$

în care x are semnificația de mai sus, c e viteza sunetului, iar q e inversul constantei de timp din legea răcirii gazului, exprimată prin relația:

$$\theta(t) = \theta(0) e^{-qt},$$

în care θ e supratemperatura, iar t e timpul.

Constanta de atenuare datorită schimbului intermolecular de energie e direct proporțională cu frecvența.

În cazul aerului, valorile diferitelor constante de atenuare calculate pentru frecvențele de 6000 Hz și 10⁶ Hz sînt date în tablou.

Transmisiunea acustică prin medii neomogene. La trecerea undelor acustice prin suprafața de separație a două medii se produc reflexiune (v.) și refracție (v.).

Transmisiunea acustică prin medii stratificate se caracterizează prin coeficientul și prin factorul de transmisiune acustică (v.).

În cazul trecerii unei unde acustice plane prin trei medii, valoarea coeficientului de transmisiune acustică depinde și de grosimea celui de al doilea mediu.

Un fenomen asemănător transmisiunii acustice prin medii stratificate are loc în cazul transmisiunii unei unde acustice prin tuburi cu schimbare de secțiune, dacă lungimea de undă e mare în comparație cu dimensiunile secțiunii tubului.

Aplicații ale transmisiunii undelor acustice prin tuburi cu schimbare de secțiune sînt stetoscopul (v.) și filtrele acustice.

Transmisiunea acustică prin ecrane acustice prezintă mare interes practic în izolările fonice.

Trecerea sunetului dintr-o încăpere în alta alăturată, sau din exterior într-o încăpere, se face prin intermediul elementului de construcție separator (perete, planșeu, ușă, fereastră). În acest caz, pe lângă propagarea directă, prin cele trei medii pe cari le străbate (aer, element de construcție, aer), energia acustică se transmite dintr-o parte în cealaltă a ecranului și datorită efectului de diafragmă, acest fenomen fiind cel preponderent.

În cazul unui perete de grosime mică față de lungimea de undă a vibrației transmise, extins la infinit și vibrînd ca un piston rigid sub acțiunea unei unde acustice plane, sub incidență normală (fețele pistonului avînd vitezele de deplasare în fază), atenuarea presiunii transmise față de presiunea incidentă normală e:

$$D(\text{db}) = 10 \log \left[1 + \left(\frac{\omega \cdot m}{2 \rho_0 c} \right)^2 \right],$$

unde m e masa pe unitate de suprafață a peretelui; ω e pulsația unei de presiune, iar $\rho_0 c$ e impedanța caracteristică a mediului în care se află peretele (aer).

Deoarece $\frac{\omega m}{2 \rho_0 c} \gg 1$, se poate considera:

$$D \approx 20 \log \frac{\omega m}{2 \rho_0 c},$$

expresie cunoscută sub numele de „legea masei”.

Pentru ecrane groase și în cari pierderile sînt neglijabile, atenuarea presiunii transmise față de cea incidentă e dată de:

$$D = 10 \log \left[\cos^2 \frac{\omega}{c_e} l + \frac{1}{4} \left(\frac{Z_e}{\rho_0 c} + \frac{\rho_0 c}{Z_e} \right)^2 \sin^2 \frac{\omega}{c_e} l \right],$$

unde Z_e e impedanța acustică caracteristică a ecranului, l e grosimea ecranului, iar c_e e viteza de propagare a sunetului în ecran.

Legea masei exprimată mai sus e aproximativă deoarece, în practică, peretele are dimensiuni finite, nu vibrează ca un piston rigid (fiind încastrat la periferie de-a lungul întregului său perimetru), iar cîmpul sonor e difuz. O atenuare apropiată de valoarea de atenuare reală, a cărei valoare e mai mică decît cea calculată cu relația de mai sus, poate fi calculată cu relația corectată:

$$D = 20 \log \frac{\omega m a}{2 \rho_0 c} - 6,$$

în care a e un coeficient de reducere a masei peretelui datorită încastrării. (Pentru o variație a masei „ m ” cuprinsă între 2 și 450 kg/m², valoarea coeficientului a variază între 0,2 și 0,13, fiind independentă de frecvență.)

Nici relația corectată de mai sus nu dă însă rezultate în concordanță cu cele experimentale.

O explicație a neregularităților cari apar pe curba atenuare funcțiune de frecvență obținută experimental în măsurările de izolare a pereților e cea dată de teoria coincidenței. Potrivit acesteia, transmisiunea sunetului printr-un perete despărțitor simplu nu se produce ca urmare a vibrației sale ca piston rigid, ci datorită faptului că peretele e supus unor vibrații de încovoiere.

Se demonstrează că sunetul e transmis integral, dacă e îndeplinită relația: $C_B = \frac{c}{\sin \theta}$, în care c e viteza de propagare a sunetului în aer; θ e unghiul de incidență al unei sonore față de suprafața peretelui, iar C_B e viteza de propagare a undelor de încovoiere — constantă avînd expresia:

$$C_B = \sqrt{\omega} \cdot \sqrt[4]{\frac{EI}{m(1-\sigma^2)}},$$

unde E e modulul de elasticitate al materialului peretelui, I e momentul de inerție al peretelui raportat la unitatea de lățime, σ e constanta lui Poisson, m e masa peretelui pe unitatea de suprafață, iar ω e pulsația unei sonore.

Frecvența la care apare acest fenomen (egalarea vitezelor de propagare a undelor de încovoiere și a sunetului în aer),

numit de L. Cremer *efect de coincidență*, e numită *frecvență critică* sau *limită* și are expresia:

$$f_{\text{lim}} = \frac{c^2}{2\pi \sin^2 \theta} \sqrt{\frac{m}{B}}$$

în care B e rigiditatea de încovoiere, avînd expresia:

$$B = \frac{EI}{1 - \sigma^2}$$

Deci, cu cît peretele e mai gros și mai rigid, cu atît frecvența limită e mai joasă. De acest lucru se ține seamă în izolările fonice.

Practic, pentru calculul izolării pereților despărțitori se utilizează relațiile experimentale de mai jos, valabile pentru frecvențele în jurul a 500 Hz:

$$D(\text{db}) = 14,3 \log m + 12 \quad \text{pentru: } m < 200 \text{ kg/m}^2$$

$$D(\text{db}) = 28,6 \log m - 20,8 \quad \text{pentru: } m > 200 \text{ kg/m}^2,$$

în cari m e masa unității de suprafață a peretelui.

În cazul *transmisiunii sunetului printr-un ecran acustic dublu*, atenuarea de trecere depinde de masa unității de volum a ambilor pereți și de distanța dintre aceștia.

Considerînd ecranul extins la infinit și fiecare perete vibrînd ca un piston rigid, atenuarea datorită transmisiunii sunetului prin ecran e dată de relația:

$$D = 20 \log \frac{\omega m_1}{2 \rho_0 c} + 20 \log \frac{\omega m_2}{2 \rho_0 c} - 20 \log \frac{c}{2 \omega d} = \\ = D_1 + D_2 - 20 \log \frac{c}{2 \omega d},$$

în care m_1, m_2 sînt masa unității de suprafață a peretelui 1, respectiv 2; $\rho_0 c$ e impedanța caracteristică a aerului; c e viteza de propagare a sunetului în aer; ω e pulsația unei sonore, iar d e distanța dintre cei doi pereți.

Se constată că, pentru $d > \frac{\lambda}{4\pi}$, atenuarea ecranului acustic dublu e mai mare decît suma atenuărilor celor doi pereți. Practic, peste 10·12 cm, mărirea lui d nu produce decît o creștere minimă a atenuării.

Pentru ca ecranul dublu să fie eficace (atenuare maximă) în întreg domeniul de frecvențe util, frecvența de rezonanță a sistemului ($f_0 = \frac{\rho_0 c}{2\pi} \sqrt{\frac{m_1 + m_2 + m_0}{m_1 \cdot m_2 \cdot m_0}}$, în care $m_0 = \rho_0 d$ e masa unitară de aer cuprinsă între cei doi pereți) trebuie să fie sub limita inferioară a domeniului. De asemenea, pentru eficacitatea ecranului acustic dublu trebuie să se evite legăturile rigide între cei doi pereți.

Pentru calculul atenuării produse de un ecran acustic dublu se utilizează practic formulele experimentale:

$$D(\text{db}) = 14,3 \log m + 24 \quad \text{pentru: } m = m_1 + m_2 < 200 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{și} \quad D(\text{db}) = 28,6 \log m - 8,8 \quad \text{pentru: } 1000 \text{ kg/m}^2 > m > 200 \text{ kg/m}^2.$$

Transmisiunea acustică printr-un ecran poros se datorește atît vibrației masei lui cît și porilor, asimilabili cu un mare număr de orificii cu diametru mic.

Atenuarea unei acustice e, în acest caz:

$$D(\text{db}) = 10 \log \left[\left(1 + \frac{\psi \omega^2 m^2 R}{2(\psi^2 \omega^2 m^2 + R^2) \rho c} \right)^2 + \left(\frac{\omega m R^2}{2(\psi^2 \omega^2 m^2 + R^2) \rho c} \right)^2 \right],$$

unde ψ e indicele de porozitate al ecranului; R e rezistența de scurgere (în curent continuu) a aerului prin pori; m e masa

pe unitatea de suprafață a ecranului; ω e pulsația unei transmisiune prin ecran; c e viteza de propagare a unei acustice prin ecran, iar ρ e densitatea ecranului.

Se constată că, la frecvențe foarte înalte, protecția prin ecrane poroase (umpluturi de vată de sticlă, vată minerală, panouri de pîslă) depinde foarte mult de porozitate, fiind invers proporțională cu pătratul indicelui de porozitate.

Transmisiunea acustică prin orificii depinde de secțiunea și de lungimea acestora. Pentru *orificii mari*, energia acustică transmisă e proporțională cu suprafața deschiderii. Se arată că tăria sunetului transmis prin orificiu scade mai rapid decît intensitatea excitatoare, adică mai rapid decît descreșterea secțiunii orificiului, în special pentru niveluri de intensitate mici și pentru frecvențe joase și înalte. La frecvențe medii, influența mărimii orificiului e negliabilă — constatare de mare interes practic în proiectarea conductelor de ventilație, deoarece rezultă că micșorarea secțiunilor acestora e ineficace dacă nu e însoțită de atenuarea frecvențelor medii.

Pentru *orificii mici*, cînd fenomenul difracției nu mai e negliabil, coeficientul de transmisiune are expresia:

$$\tau = 16\pi \frac{a^2}{\lambda}$$

în care a e diametrul orificiului, iar λ e lungimea de undă a vibrației transmise (ecranul a fost considerat infinit, iar cîmpul de unde incident, plan).

Etașeitatea elementelor de construcție e de mare importanță în izolarea fonică a încăperilor.

1. ~, **coeficient de ~ a căldurii**. *Termot.*: Limita cîtului dintre căldura transmisă de la un fluid la un perete prin unitatea de arie a suprafeței și dintre diferența de temperatură dintre fluid și fața peretelui, cînd această diferență tinde către zero. Se definește și pentru transmisiunea în sensul contrar.

Valoarea lui depinde de natura fluidului (crescînd în ordinea: gaze, lichide, lichide în fierbere, vapori cari se condensază), de viteza fluidului și, în special, de regimul lui de curgere laminar, respectiv turbulent, care e influențat de această viteză, de temperatura fluidului, de poziția suprafeței, de agitare, etc.

2. ~, **coeficient de ~ acustică**. *Fiz.*: Raportul dintre amplitudinea fluxului de energie acustică transmis și amplitudinea fluxului de energie acustică incident la suprafața de

separare a două medii acustice diferite: $\tau = \frac{\Phi_t}{\Phi_i} \leq 1$. Sin. Coeficient de transmisibilitate acustică. V. Transmisiune, factor de ~ acustică.

3. ~, **factor de ~ acustică**. *Fiz.*: Raportul dintre amplitudinea presiunii acustice transmise și amplitudinea presiunii acustice incidente la suprafața de separare a două medii acustice diferite: $T = \frac{P_t}{P_i} \leq 1$. Factorul de transmisiune acustică e

funcțiune de impedanța caracteristică relativă a mediului al doilea raportată la cea a primului mediu, de valoarea unghiului de incidență, de lungimea de undă și de viteza de propagare a unei acustice în cele două medii în contact (v. Refracție acustică; Reflexiune acustică).

Între factorul și coeficientul de transmisiune (v.) al unei unde care trece prin suprafața de contact a două medii acustice diferite există relația:

$$\tau = T^2.$$

4. **Transmisiune**. 2. *Tehn., Elt., Telc.*: Fenomenul prin care se realizează trecerea semnalelor de la un punct la altul al spațiului (v. Semnal 2). Var. Transmisiune de semnale.

Ca urmare a transmisiunii unui semnal se poate realiza și transmiterea unui înțeles — numit generic mesaj (v. sub Informație, teoria ~) — de la un punct la altul și, în particular, se poate realiza o telecomunicație (v.).

Transmisiunea semnalelor e totdeauna asociată unei transmisiuni de energie, corespunzătoare de obicei propagării unei unde. După natura semnalului considerat, respectiv a unei asociate, se deosebesc *transmisiuni electromagnetice* (cele mai utilizate în telecomunicații), *transmisiuni acustice*, *transmisiuni optice* și *transmisiuni combinate*.

În stadiul actual al științei și al tehnicii nu au putut fi puse în evidență experimental și nu au putut fi deci utilizate pentru transmisiuni de semnale unele gravitaționale, prevăzute de teoria relativității generale (v.). V. și Cale de transmisiune, Canal de transmisiune.

1. ~ **multiplă**. *Telc.*: Transmisiune de semnale pe fire sau prin unde radioelectrice, care permite realizarea unui număr oarecare de canale de telecomunicații (v.) simultane cu un același echipament de transmisiune, folosind un procedeu multiplax (v. Multiplex, procedeu ~).

2. ~ **radio**. *Telc.*: Sin. Radiotransmisiune (v.).

3. ~ **telefonică**. *Telc.*: Transmisiune de semnale utilizate pentru legături telefonice. V. Sistem de telefonie, Telefonie.

4. ~ **telegrafică**. *Telc.*: Transmisiune de semnale utilizate pentru legături telegrafice.

Sistemele de telegrafie, numite și *sisteme de exploatare telegrafică*, se caracterizează prin codul utilizat, modul de realizare a impulsiei telegrafice, posibilitatea transmisiunilor simultane în ambele sensuri, etc. V. Sistem de telegrafie, Telegrafie.

5. **Transmisiune**. 3. *Tehn.*: Ansamblul organelor care servesc la transmiterea unei mișcări, cu sau fără transformarea acesteia, — și însoțită de transmisiune de energie.

Transmisiunea poate fi directă, dacă se realizează prin legarea cu un acuplaj a organelor între cari se transmite mișcarea, sau indirectă, dacă se realizează prin intermediul unui sau al mai multor mecanisme. La *transmisiunea directă*, pentru legarea arborelui de antrenare (arborele care transmite mișcarea) cu arborele antrenat (arborele care primește mișcarea) se folosesc diferite acuplaje, cum sînt: *acuplaje rigide*, de exemplu acuplaje cu manșoane, cu discuri, cu gheare, etc.; *acuplaje semirigide*, de exemplu articulație cardanică, articulație sferică, etc.; *ambreiaje* (acuplaje decuplabile), de exemplu ambreiajele cu con, cu plăci, etc. La *transmisiunea indirectă*, mișcarea arborelui de antrenare e transmisă arborelui antrenat folosind *meccanismele simple* sau complexe, uneori ansambluri de mecanisme, pentru a obține transformarea, variația sau inversarea mișcării, după necesitate.

În cazul cel mai general, transmisiunea cuprinde: acuplaje, arbori de transmisiune, reductoare, schimbătoare de viteză (adică variatoare, sau cutii de viteze), inversoare, mecanisme speciale (de ex. mecanisme diferențiale), etc. De obicei, sistemele de transmisiune se numesc după felul energiei folosite pentru transmiterea mișcării, și anume transmisiune *stereomecanică*, *hidraulică*, *pneumatică*, *electrică*, etc.

Transmisiune electrică: Transmisiune la care mișcarea e comunicată, de la organul de antrenare la cel antrenat, prin intermediul unor mecanisme electromecanice sau al unui ansamblu de mecanisme electromecanice și stereomecanice, folosind energie electromagnetică. Aceste transmisiuni pot fi *electromecanice*, *electromagnetice* sau *electronice*, după cum la transmiterea mișcării servesc mașini electrice, respectiv electromagneți sau tuburi electronice.

Transmisiunea electrică se folosește la diferite mașini de forță și de lucru, de exemplu pentru: transmiterea cuplului motor la roțile de propulsie ale unui vehicul, pentru transmi-

terea comenzilor și manevrelor în stații centralizate, transmiterea acțiunii de reglare sau de telecomandă, etc.

Transmisiune electromagnetică. V. sub Transmisiune electrică.

Transmisiune electromecanică. V. sub Transmisiune electrică.

Transmisiune electronică. V. sub Transmisiune electrică.

Transmisiune hidraulică: Transmisiune la care mișcarea e comunicată, de la organul de antrenare la cel antrenat, prin intermediul unor mecanisme hidromecanice sau al unui ansamblu de mecanisme hidromecanice și stereomecanice, folosind energia hidraulică sau energia elastică a unui lichid. *Mecanismele hidromecanice* ale acestei transmisiuni pot fi: *hidrodinamice*, la cari se folosește energia cinetică a unui lichid (apă, ulei, etc.), sau *hidrostatice*, la cari se folosește energia potențială (elastică sau pozițională) a unui lichid.

La o transmisiune hidraulică, numită și *transmisiune hidromecanică*, se deosebesc: *partea primară*, care servește ca generator hidraulic pentru că preia energia mecanică de la motorul de antrenare și o transformă în energie hidraulică; *partea secundară*, care servește ca motor hidraulic pentru că preia energia hidraulică din primar și o transformă în energie mecanică, pe care o transmite la sistemul tehnic antrenat; eventual *conducte de presiune*, între primar și secundar. Din punctul de vedere constructiv, primarul și secundarul pot constitui împreună aceeași mașină hidraulică, dacă transmisiunea e hidrodinamică, sau constituie două mașini distincte, legate prin conductele de presiune, dacă transmisiunea e hidrostatică.

Lichidele folosite în transmisiunile hidraulice sînt, în general, uleiuri minerale și amestecuri de uleiuri minerale, de glicerină sau de alcool.

Transmisiunea hidraulică se folosește la diferite mașini de forță și de lucru, de exemplu pentru: transmiterea cuplului motor la roțile de propulsie ale unui vehicul (v. Schimbător de viteză hidromecanic, sub Schimbător de viteză), transmiterea forței de frînare la organele frînătoare (v. sub Frînă), transmiterea forței de apăsare la berbecul unei prese (v. Presă hidraulică, sub Presă 1), etc. La construcția instalațiilor de foraj, transmisiunile hidraulice sînt utilizate ca urmare a avantajelor pe cari le prezintă în comparație cu transmisiunile mecanice sau electrice, deoarece: împiedică transmiterea șocurilor de la motorul de antrenare la mașina antrenată, ceea ce prelungeste durabilitatea acesteia; permite variații de turație relativ mari, astfel încît la o turație constantă a motorului de antrenare se poate obține variația continuă a turației în secundar; prezintă siguranță mare în funcționare; se pretează la automatizare, oricît de extinsă; etc.

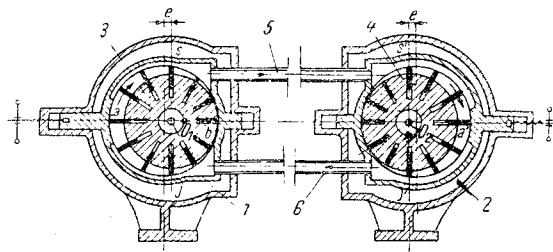
Considerînd mecanismele prin cari se efectuează transmisiunea hidraulică, se deosebesc: *transmisiune hidrostatică* și *transmisiune hidrodinamică*.

Transmisiunile hidrostatice absorb energia mecanică de la motorul de antrenare și o transformă în primar în energie hidraulică de presiune, transferată prin conductă în secundar, unde se transformă în energie mecanică (de ex. într-un agregat electric), utilizabilă pentru sistemul antrenat. Agregatul motor, care absoarbe energie hidrostatică, e identic cu agregatul pompă (care produce energie hidraulică).

Fig. 1 reprezintă o transmisiune hidrostatică, cu agregatul de antrenare cuplat la arborele pompei O_1 , căruia îi imprimă o mișcare de rotație cu viteza unghiulară ω_1 . Lichidul e aspirat de pompă la presiunea p_1 , în zona inferioară *bja*, și e refulat la o presiune p_2 în conducta de transport 5, în zona superioară *asb*; datorită presiunii p_2 se produce mișcarea arborelui motor O_2 , cu viteza unghiulară ω_2 , în sensul indicat.

Lichidul folosit în motor e readus în pompă prin conducta de întoarcere 6 la o presiune $p_1 < p_2$.

Dacă cele două agregate (motor și pompă) sînt identice și dacă excentricitățile lor sînt aceleași, turația secundarului



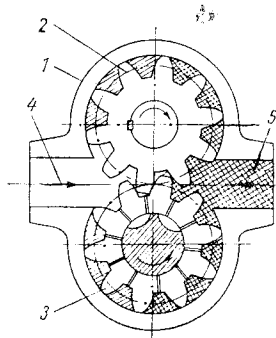
I. Schema de principiu a unei transmisiuni hidrostatice cu rotoare cu lamele 1) agregat primar (pompă); 2) agregat secundar (motor); 3) rotorul pompei; 4) rotorul motorului; 5) conductă de transport; 6) conductă de întoarcere; O_1 și O_2 arborii pompei și motorului; *b/a*) zona de aspirație; *a/b*) zona de refulare; *e*) excentricitate.

va fi egală cu turația primarului, deoarece volumul de lichid deplasat de pompă e același cu volumul consumat de motor, la fiecare rotație.

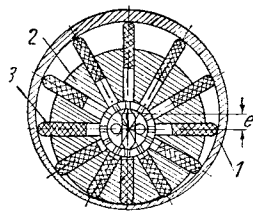
Transmisiunile hidrostatice, în cari intervine energia hidrostatică (energie potențială de presiune), sînt mașini volumice rotative, și anume: *agregate cu angrenaje* sau *agregate cu pistoane multiple, radiale ori axiale*.

Agregatele cu angrenaje sînt pompe cu angrenaje, cari nu au organe supuse acțiunii forțelor centrifuge sau a forțelor de inerție tangențiale, astfel încît pot funcționa la turații înalte, prin cuplare directă cu electromotoarele (v. fig. II). Aceste pompe nu se pot folosi la transmisiunile hidraulice cari reclamă și o variație a turației la secundar, deoarece nu permit variația volumului de lichid în cursul unei rotații.

Pompa cu roți dințate poate fi utilizată și ca motor, în care caz presiunea lichidului se exercită pe flancurile dinților, producînd un moment de rotație egal cu produsul dintre presiune și suprafață, brațul de pîrghie fiind egal cu raza cercului primitiv.



II. Pompă hidraulică cu angrenaje. 1) carcasă; 2, 3) roți dințate; 4) aspirație; 5) refulare.

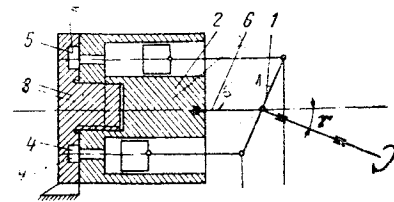


III. Pompă cu pistoane radiale. 1) carcasă; 2) rotor; 3) piston radial; *e*) excentricitate.

Agregatele cu pistoane radiale cuprind un mecanism bielă-manivelă la care, în timpul unei rotiri complete a manivelei, pistonul face o cursă dublă, astfel că în cîte o cursă simplă se produc aspirația și refurarea lichidului. Fig. III reprezintă un agregat cu pistoane radiale, la care un inel exterior 1 produce deplasarea pistoanelor 3 în rotorul cu cilindri 2, așezat excentric (excentricitatea „*e*”) față de inelul exterior; rolul supapelor îl are axul central, cu

cavități separate pentru aspirație și refulare, legat cu exteriorul prin două canale paralele practicate în arbore.

Agregatele cu piston axial, numite și *agregate cu disc oscilant*, cuprind de asemenea un mecanism bielă-manivelă, în care cilindrul se deplasează pe verticală în timpul tației manivelei, astfel încît se menține tot timpul paralel cu axa sa (v. fig. IV). Funcționarea acestor agregate e similară celei a agregatelor cu pistoane radiale, adică: pompa aspiră și refulează lichid, fiind antrenată de o mașină (primar), iar motorul funcționează cu acest lichid ca agent motor și transmite mișcarea mașinii antrenate (secundar).



IV. Schema cinematică a agregatului cu piston axial. 1) disc; 2) corpul cilindrului; 3) baza fixă; 4) canal de aspirație; 5) canal de refulare; 6) bară de legătură.

Transmisiunile hidrodinamice cuprind, în principal, o pompă și o turbină hidraulică, energia mecanică absorbită de pompă fiind primită sub formă de energie hidraulică în turbină, unde se transformă în energie mecanică diferită de cea primară. Constructiv, rotorul pompei (primarul) e situat înaintea rotorului turbinei (secundarul), în general în aceeași carcasă, pentru ca energia cinetică obținută în pompă să fie folosită fără pierderi. Transmisiunile hidrodinamice, numite și *turbotransmisiuni*, la cari în secundar intervine integral energia cinetică obținută în primar, pot fi: *acuplaje hidraulice*, numite și *turboambreiaje*, cari servesc la cuplarea elastică a motorului de antrenare cu mașina condusă, la aceeași turație a primarului și secundarului; *transformatoare* (convertizoare) *hidraulice*, numite și *turbotransformatoare*, cari în special servesc la variația turației arborelui condus, la o turație constantă a motorului de antrenare; *frîne hidraulice*, numite și *turbofrîne*, cari servesc la frînare.

La utilajele petroliere se folosesc de preferință turbotransmisiuni pentru că realizează o legătură elastică între motor și trolul de foraj (mașina condusă), împiedicînd transmiterea șocurilor de la trolu la motor, ceea ce avantajează durabilitatea motorului. Datorită prezenței mediului lichid, prin care se transferă energia mecanică de la primar la secundar, se amortisează în mare măsură oscilațiile proprii ale arborelui primar și secundar. Turbotransmisiunile permit variația continuă a turației arborelui secundar, putîndu-se obține viteze mici la arborele condus; frînarea trolului se poate face chiar cu ajutorul motorului.

Turboambreiajul cuprinde un rotor primar și un rotor secundar, astfel încît asigură ambreierea-debreierea, cu cele două rotoare. Datorită alunecării, irealizabilă la ambreiajele mecanice, se evită transmiterea șocurilor de la mașina condusă (de ex. granic) la motor și supraîncărcările periculoase pentru motor.

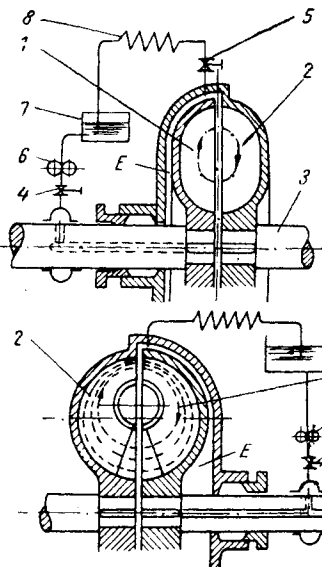
Fig. V reprezintă două turboambreiaje uzuale, la cari lichidul de lucru se introduce prin robinetul de alimentare 4, trece prin pompa de alimentare 6 și ajunge în cavitatea interioară a ambreiajului, unde presiunea e minimă. Prin fanta dintre rotoare, lichidul pătrunde în spațiul exterior *E*, de unde poate fi evacuat prin robinetul de refulare 5. Circuitul exterior e echipat cu un schimbător de căldură, deoarece lichidul de lucru se încălzește din cauza frecării interioare și a alunecării.

Variația momentului în secundar, deci și a puterii transmise, se obține prin variația cantității de lichid conținut în turboambreiaj, adică reglînd robinetele de admisiune și de evacuare.

Turbotransformatorul cuprinde un rotor primar (pompa), un rotor secundar (turbina) și un reactor (stator) (v. fig. VI), astfel încît asigură atît ambreriarea ca la turboambreiaj, cît și variații mari de turație în secundar. Spre deosebire de turboambreiaj, în turbotransformator se produce și un moment reactiv, datorită căruia intervin variațiile de turație în secundar, la un randament relativ înalt.

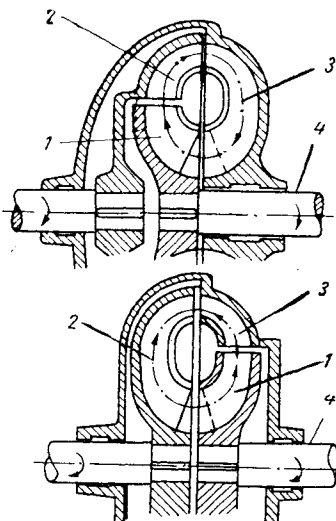
Turbotransformatoarele se clasifică după diferite criterii și anume: după numărul de trepte, se deosebesc: turbotransformatoare monoetajate și multietajate, primele fiind cu rotor primar, rotor secundar și reactor, iar ultimele fiind cu rotor primar, două rotoare secundare și două reactoare; după felul rotoarelor, se deosebesc turbotransformatoare centrifuge și axiale; după sensul de rotație a secundarului față de primar, se deosebesc turbotransformatoare ireversibile și reversibile; după numărul de circuite, se deosebesc turbotransformatoare monocircuit și bicircuit.

Turbofrîna hidrodinamică e un turboambreiaj fără inel interior, la care rotorul turbinei e imobilizat, fiind monobloc cu statorul. Această frînă (v. fig. VII) se comportă ca un dissipator de energie, adică absoarbe energie mecanică de la primar, pe care o transformă cu dezvoltare de căldură, cedată în exterior printr-un răcitor montat în circuitul de alimentare, pentru eliminarea căldurii datorite vîrtejurilor din primar și frecărilor hidraulice din secundar.



V. Turboambreiaje.

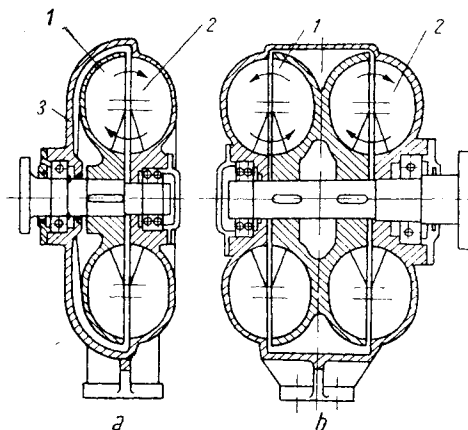
- 1) pompă; 2) turbină; 3) axul agregatului; 4) robinet de alimentare; 5) robinet de refluxare; 6) pompă de alimentare; 7) rezervor; 8) răcitor; E) spațiu exterior.



VI. Turbotransformatoare.

- 1) pompă; 2) turbină; 3) reactor; 4) axul agregatului.

În tehnică, turbofrîna hidrodinamică e cunoscută sub numele de *frînă Froude*, iar în construcția de troliei de foraj — unde se folosesc numai frîne bicircuit sau cu dublu flux — se numește *frînă hidromatică*.



VII. Frîne hidrodinamice.

- a) cu simplu flux; b) cu dublu flux; 1) pompă; 2) turbină; 3) stator.

Transmisiune hidromecanică: Sin. Transmisiune hidraulică (v.).

Transmisiune pneumatică: Transmisiune la care mișcarea e comunicată, de la organul de antrenare la cel antrenat, prin intermediul unor mecanisme pneumomecanice sau al unui ansamblu de mecanisme pneumomecanice și stereomecanice, folosind energia elastică a unui gaz.

Transmisiunea pneumatică se folosește la diferite mașini de forță și de lucru, de exemplu pentru: transmiterea forței de lucru la berbecul unui ciocan pneumatic (v. sub Ciocan mecanizat) sau al unei mașini de nițuit prin presare (v. sub Nițuit, mașina de ~), transmiterea forței de frînare la organele de frînă (v. sub Frînă), transmiterea acțiunii de telecomandă, etc. Sin. Transmisiune pneumomecanică.

Transmisiune pneumomecanică: Sin. Transmisiune pneumatică (v.).

Transmisiune stereomecanică: Transmisiune la care mișcarea e comunicată, de la arborele de antrenare la cel antrenat, direct sau indirect, folosind energie stereomecanică. La *transmisiunea directă*, elementul de transmisiune e un *acuplaj* (de ex. un ambreiaj), iar la *transmisiunea indirectă*, elementul de transmisiune e un *mecanism*, ale cărui organe pot fi cu contact direct (de ex. transmisiune cu roți dințate, cu roți de fricțiune, etc.) sau cu contact indirect (de ex.: transmisiune cu cureaua, cu cablu, cu lanț, benzi metalice, etc.); transmisiunea prin contact direct (fără elemente intermediare) se folosește cînd distanța dintre arbori e relativ mică, iar transmisiunea prin contact indirect (cu elemente intermediare) se folosește cînd distanța dintre arbori e mare și cînd transmisiunea de energie trebuie realizată fără șoc.

La o transmisiune stereomecanică interesează: puterea de transmisiune *N* (în CP); sensul sau orientarea transmisiunii; turațiile și raportul de transmitere; randamentul mecanismului de transmisiune.

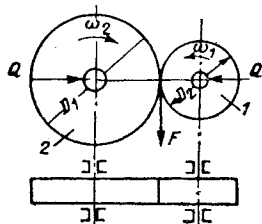
Transmisiunile indirecte se pot realiza prin mecanisme cu *contact direct*, cum sînt transmisiunile cu roți de fricțiune sau cu roți dințate; *contact indirect*, cum sînt transmisiunile cu cureaua sau cu cablu.

Transmisiune cu roți de fricțiune: Transmisiune la care cuplul motor e transmis, de la arborele de antrenare la arborele antrenat, prin forța de frecare produsă în zona periferică de contact dintre roata motoare și roata condusă. Forța peri-

ferică necesară depinde de coeficientul de frecare μ și de forța de apăsare Q dintre cele două roți, fiind exprimată prin relația:

$$F \leq \mu Q.$$

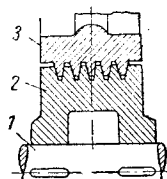
Coeficientul de frecare, după natura suprafețelor în contact, are valorile $\mu=0,05$ pentru oțel, $\mu=0,50$ pentru lemn, etc.



VIII. Reprezentarea schematică a unei transmisiuni cu roți de fricțiune cilindrice.

1) roată conducătoare (motoare); 2) roată condusă; D_1 și D_2 diametrul roții conducătoare, respectiv al roții conduse; Q) forța de apăsare; F) forța periferică; ω_1 și ω_2) viteza unghiulară a roții conducătoare, respectiv a roții conduse.

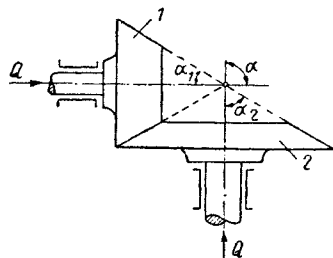
IX. Transmisiune cu roți de fricțiune cilindrice canelate.



1) arbore; 2 și 3) roți cilindrice canelate.

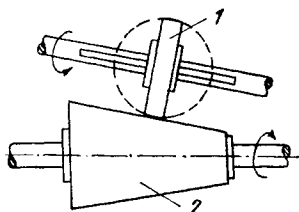
Forța de apăsare este limitată de rezistența arborilor și a lagărelor.

După forma geometrică a suprafeței periferice de contact, se deosebesc: **transmisiuni cu roți de fricțiune cilindrice** (v. fig. VIII și IX), la cari transmiterea mișcării se realizează prin contactul direct, după o generatoare comună a suprafețelor laterale (plane sau canelate) a două roți cilindrice, montate pe arbori cu axele geometrice paralele; **transmisiuni cu roți de fricțiune conice** (v. fig. X), la cari transmiterea se realizează prin contactul direct, după o generatoare comună a suprafețelor laterale a două roți conice, montate pe arbori cu axele geometrice concurente; **transmisiuni cu roți de fricțiune sferice** (v. fig. XI), la cari transmiterea se realizează prin contactul direct dintre o roată cu suprafață laterală sferică și o roată tronconică.



X. Transmisiune cu roți de fricțiune conice.

1) roată conducătoare (motoare); 2) roată condusă; Q) forța de apăsare; α) unghiul dintre axe; α_1, α_2) semiunghiul conului roții conducătoare, respectiv conduse.



XI. Transmisiune cu roată de fricțiune sferică.

1) roată conducătoare cu suprafață de contact sferică; 2) roată condusă tronconică.

Transmisiunile cu roți de fricțiune se folosesc la mașinile de așchiere, la prese, mașini de ridicat, etc. și, în general, la mașini cu putere mică (datorită forței de apăsare mari, necesară la mașini de putere mare); transmisiunile cu roți de fricțiune sferice se folosesc, în special, la variatoare de viteză, roata sferică putîndu-se deplasa axial pe un arbore paralel cu generatoarea roții tronconice. V. și Mecanism cu roți de fricțiune, sub Mecanism; Roată de fricțiune.

Transmisiune cu roți dințate. V. Angrenaj; v. și Mecanism cu roți dințate, sub Mecanism.

Transmisiune cu cureaua: Transmisiune la care cuplul motor este transmis, de la arborele de antrenare la arborele antrenat, printr-o cureaua (de piele, textilă, de cauciuc, etc.) care se înfășoară pe suprafețele laterale ale roților și prezintă aderență la acestea (v. fig. XII).

Raportul de transmitere i_{12} , dintre turația n_1 a arborelui de antrenare și turația n_2 a arborelui antrenat, e:

$$i_{12} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}.$$

În practică se recomandă $i_{12} \leq 8$, deoarece, la raporturi de transmitere prea mari, unghiul de înfășurare (α_1) al roții cu diametrul mic se reduce atât de mult, încît poate interveni alunecarea curelei, cînd forța periferică e mare.

Datorită alunecării elastice a curelei (care nu trebuie confundată cu patinarea curelei), care se datorește atât alungirii elastice a porțiunilor elementare de cureaua (cînd ajung în ramura motoare), cît și contracțiunii elastice lineare (cînd ajung în ramura condusă), și care nu se produce de-a lungul arcelor unghiurilor de înfășurare α_1 și α_2 , raportul de transmitere devine:

$$D_2 n_2 = (1 - \epsilon) D_1 n_1,$$

unde ϵ e coeficientul de alunecare, și variază între 0,015 pentru curele de piele și 0,005 pentru curele textile, la viteze mari. Randalmentul transmisiunii cu cureaua se exprimă prin raportul:

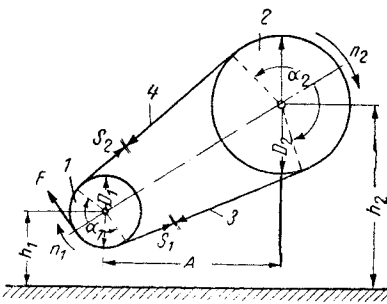
$$\eta = \frac{N_2}{N_1} \approx 0,94 \dots 0,98,$$

unde N_1 e puterea la arborele de antrenare și N_2 e puterea la arborele antrenat.

Dependența dintre forța de tracțiune în ramura motoare (S_1) și forța de tracțiune în ramura condusă (S_2), în serviciu, se exprimă prin relația lui Euler:

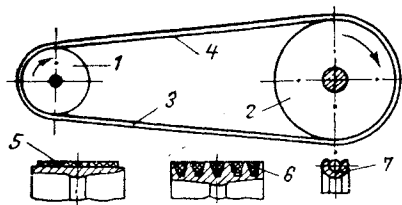
$$S_1 = S_2 e^{\mu \alpha},$$

în care μ e coeficientul de frecare între cureaua și periferia roții de transmisiune, și depinde de natura materialelor în contact, de raportul dintre grosimea curelei și diametrul roții, și de viteza periferică.



XII. Reprezentarea schematică a unei transmisiuni cu cureaua.

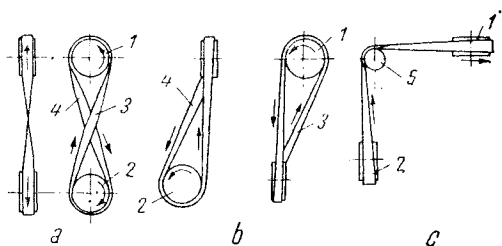
1) roată conducătoare; 2) roată condusă; 3) ramură conducătoare; 4) ramură condusă; α_1 și α_2) unghi de înfășurare; D_1 și D_2) diametrul roții conducătoare, respectiv conduse; F) forța periferică; S_1 și S_2) forța de tracțiune din ramura conducătoare, respectiv condusă; h_1 și h_2) înălțimea roții conducătoare, respectiv conduse; A) distanța dintre axele celor două roți.



XIII. Transmisiune cu cureaua unicursală.

1) roată conducătoare (motoare); 2) roată condusă (antrenată); 3) ramura conducătoare; 4) ramura condusă; 5) cureaua plată; 6) cureaua trapezoidală; 7) cureaua rotundă.

După poziția relativă a axelor geometrice ale roților, se deosebesc: *transmisiune cu curea unicursală* (v. fig. XIII), cu roțile dispuse în același plan și cu același sens de rotație; *transmisiune cu curea încrucișată* (v. fig. XIV a), cu roțile dispuse în același plan și cu sens contrar de rotație; *transmisiune cu curea semiîncrucișată* (v. fig. XIV b), la care axele roților se



XIV. Transmisiune cu curea.

a) transmisiune cu curea încrucișată; b) transmisiune cu curea semiîncrucișată; c) transmisiune cu roți de întindere; 1) roată conducătoare (motoare); 2) roată condusă; 3) ramură motoare; 4) ramură condusă; 5) roată de întindere și ghidare.

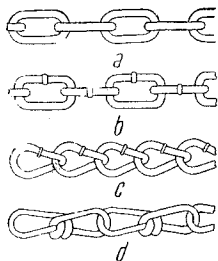
încrucișează în spațiu după un unghi oarecare (când încrucișarea e de 90°, transmisiunea se numește cu *curea încrucișată*); *transmisiune cu curea și cu roți de întindere* (v. fig. XIV c), la care axele se încrucișează în spațiu după un unghi oarecare, roțile de întindere având rolul de a ghida curea pe traseul cel mai potrivit (uneori roata de ghidare servește ca rol de întindere a curelei). V. Mecanism cu roți de transmisiune prin curele, sub Mecanism.

Transmisiune cu cablu: Transmisiune la care cuplul motor e transmis, de la arborele de antrenare la arborele antrenat, printr-un cablu (metalic sau vegetal) înfășurat la periferia roților de transmisiune. Forța periferică transmisă prin cablu se exprimă prin relația:

$$F = S_1 - S_2 = S_2(e^{\mu\alpha} - 1),$$

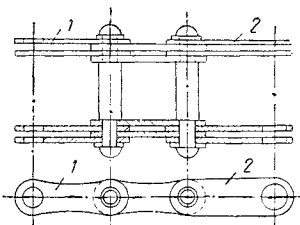
în care S_1 și S_2 sînt forțele de tracțiune din firul conducător, respectiv condus.

Transmisiune cu lanțuri: Transmisiune la care cuplul motor e transmis, de la arborele de antrenare la arborele antrenat, printr-un lanț, ghidat sau antrenat la periferia roților de



XV. Lanț cu zale ovale.

a) cu zale scurte; b) cu zale alungite; c) cu zale răsucite; d) cu zale înnodate.



XVI. Lanț cu plăcuțe articulate.

1) za normală; 2) za de legătură

transmisiune. După felul lanțului, se deosebesc: transmisiune cu lanț cu zale ovale (scurte, alungite, răsucite sau înnodate) (v. fig. XV); transmisiune cu lanțuri cu plăcuțe articulate

(v. fig. XVI); transmisiune cu lanțuri calibrate (v. fig. XVII); etc. V. Mecanism cu roți de transmisiune prin lanț, sub Mecanism; Lanț 2.

1. ~. **catenară**. Expl. petr., Ut.: Transmisiune pentru acționarea unităților de pompare la sonde, de la o stațiune centrală, fiind constituită din tije de pompare montate cap la cap. Astfel, la transmisiuni cu lungime mare, forma acestora e similară lăntșorului (v. Lăntșor 1).

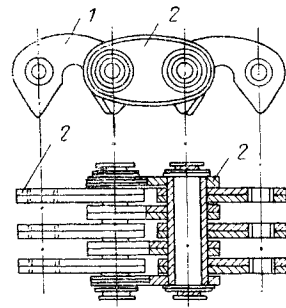
La o transmisiune catenară, suporturile liniei de transmisiune nu sînt solicitate prin greutate, astfel încît lucrul mecanic de frecare e nul, cînd transmisiunea se găsește în mișcare. În practică, săgeata pe care o face transmisiunea catenară e mai mică decît aceea a unui lăntșor teoretic (v. fig.); deci suporturile preiau o mică parte din greutatea transmisiunii, adică există și un oarecare lucru mecanic absorbit prin frecare, datorită faptului că transmisiunea e supusă și unei forțe de tracțiune.

Dacă suporturile ar fi dispuse exact după forma curbei teoretice a lăntșorului, transmisiunea s-ar întinde la fiecare cursă ascendentă a prăjinii lustruite (la sonde), din cauza forței necesare ridicării prăjinii lustruite; deci s-ar ridica și ar cădea de pe suporturi, provocînd lovituri și bătaii în acestea.

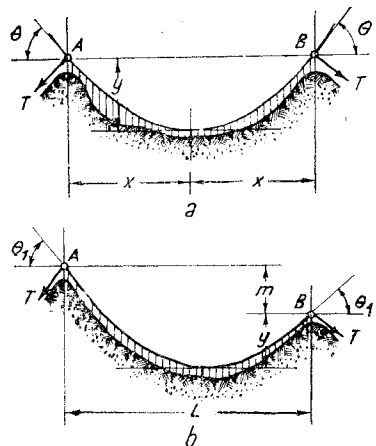
Afară de reducerea pierderii de putere prin frecare, transmisiunea catenară permite să se utilizeze o înălțime medie a suporturilor, mai mică decît în cazul unei transmisiuni rectilinii, iar pe un teren ușor accidentat e posibil ca transmisiunile să fie trecute pe sub șosele, fără a mai fi necesare pendule, ca în cazul transmisiunilor rectilinii.

2. ~. **de centralizare**. C. f.: Transmisiune stereomecanică pentru acționarea semnalelor și a macazurilor din stațiile centralizate mecanic sau electromecanic. Din punctul de vedere constructiv, se deosebesc transmisiuni rigide și transmisiuni flexibile.

Transmisiunea rigidă consistă din bare tubulare, montate pe rulouri speciale. În prezent, această transmisiune e aproape abandonată. — *Transmisiunea flexibilă* e o transmisiune dublă, de sîrmă de oțel, susținută din loc în loc de scripeți de transmisiune, fixați pe suporturi metalice; pentru transmisiunile



XVII. Lanț dințat (lanț fără zgomot). 1) eclisă (plăcuță de cuplare) dințată; 2) eclisă simplă.



Transmisiune catenară între două puncte de reazem A și B.

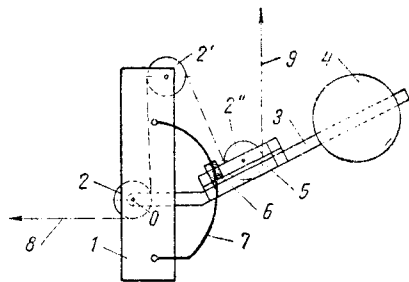
a) cu extremitățile la același nivel; b) cu extremitățile la niveluri diferite; T) forța maximă din transmisiune; θ și θ_1) unghiurile făcute de tangentele la transmisiune; y) săgeata maximă a lăntșorului; m) denivelarea între punctele A și B, în cazul b; x) semidistanța dintre A și B, în cazul a; L) distanța pe orizontală, între A și B, în cazul b.

macazurilor, zăvoarelor și barierelor se folosește sîrmă cu diametrul de 5 mm, iar pentru semnne, sîrmă de 4 mm.

Transmisiunile pot fi aeriene, la o înălțime de 400...700 mm deasupra solului, sau subterane, la o adîncime de 70...80 mm sub talpa șinei. Transmisiunile subterane se construiesc între linii, sub linii, sub pasașele de nivel și se așază în canale metalice sau de beton. În curbe, transmisiunea e deviată cu un unghi a cărui valoare depinde de mărimea razei curbei. Dacă unghiul de deviere nu depășește 5°, se pot folosi în curbe scripeți obișnuiți de susținere; pentru unghiuri de deviere cuprinse între 5 și 30°, transmisiunea se montează în linie frîntă, în care caz pe porțiunile drepte se montează scripeți obișnuiți de susținere, iar în punctele unde linia se frînge se montează suporturi speciale cu scripeți de presiune; pentru unghiuri mai mari decît 30° se folosesc coturi de abatere cu scripeți.

Pentru reglarea transmisiunii se folosesc regulatoarele tensiune, care se intercalează în transmisiune (v. Regulator de transmisiune). Mult mai comodă și mai sigură e utilizarea dispozitivelor automate de compensare, numite compensatoare. Rolul compensatorului consistă în următoarele: să producă și să mențină, în cele două sîrme ale transmisiunii, indiferent de influențele temperaturii și de alungirile transmisiunii (cari iau naștere în timpul manevrării din cauza alungirii sîrmelor și cablurilor de sîrmă), o tensiune pe cît posibil constantă, numită tensiune de bază; să facă nevătămătoare, pentru fixarea macazului în pozițiile finale și pentru transmiterea completă a mișcărilor de manevrare ale pîrghiei asupra mecanismului de acționare a macazului, variațiile de lungime ale transmisiunii, provocate de schimbările de temperatură sau de alungirile mecanice ale sîrmelor și ale cablurilor de sîrmă; la ruperea transmisiunii să aducă macazul într-una din pozițiile finale sau să-l mențină în această poziție, iar prin talonarea pîrghiei de macaz să înzăvorască pîrghiile de parcurs respective, împiedicînd astfel punerea pe liber a semnalului care comandă parcurserile respective și să dea semnalul de deranjament la pîrghia de macaz.

Compensatoarele se montează pe teren sau în subsolul cabinei de centralizare (v. fig. 1). Un compensator subteran e constituit din



1. Compensator subteran cu un braț.

postamentul 1 cu două perechi de scripeți 2 și 2', brațul mobil 3 cu contragreutate 4 și suportul 5, cu doi scripeți 2'' și dispozitivul de blocare 6. Compensatorul ține întinsă transmisiunea prin brațul 3 cu contragreutatea 4 și scripeții 2''. În cazul variațiilor de temperatură, transmisiunea de sîrmă se lungeste sau se scurtează, ceea ce are ca efect coborîrea sau ridicarea brațului 3 (care se rotește în jurul axului O), deoarece extremitățile transmisiunii sînt fixe atît la pîrghie cît și la fixatorul de vîrf.

Unele compensatoare se construiesc cu două brațe mobile și cu două contragreutăți.

Condițiile de funcționare sînt următoarele: să nu împiedice variațiile momentane ale lungimii transmisiunii, provocate de variațiile de temperatură, în care scop brațul cu contragreutate trebuie să se poată ridica și coborî liber în pozițiile finale ale pîrghiei de macaz; întregul sistem de scripeți trebuie să fie fix, deci brațele 3 cu scripeții respectivi 2'' trebuie să se fixeze (blocheze) automat, prin dispozitivul de blocare, pentru ca la

manevrarea pîrghiei să se poată imprima transmisiunii cursa necesară (v. fig. 11); cursa necesară pentru blocare să nu fie mai mare decît 25 mm; la ruperea transmisiunii, brațul cu contragreutate trebuie să cadă, acționînd macazul în poziție finală, dacă ruperea s-a produs în timpul manevrării.

La variațiile de lungime a transmisiunii, din cauza variațiilor de temperatură, brațele, împreună cu corpul de blocare, se ridică sau coboară liber în lungul barei dințate.

La manevrarea transmisiunii, din cauza variațiilor de temperatură, brațele, împreună cu corpul de blocare, se ridică sau coboară liber în lungul barei dințate.

La manevrarea transmisiunii, din cauza variațiilor de temperatură, brațele, împreună cu corpul de blocare, se ridică sau coboară liber în lungul barei dințate. La manevrarea transmisiunii, din cauza variațiilor de temperatură, brațele, împreună cu corpul de blocare, se ridică sau coboară liber în lungul barei dințate.

1. ~ la mașini-unelte. Ut. V. Acționarea mașinilor-unelte, sub Mașină-unealtă.

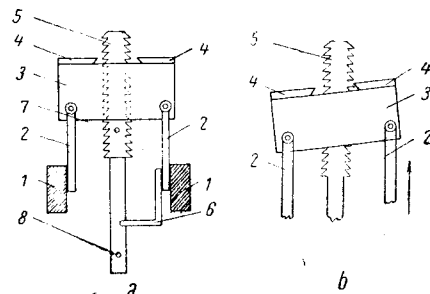
2. ~ la vehicule. *Transp.*: Transmisiune care transformă cuplul motorului unui vehicul (în raportul reciproc al raportului de transformare a turației) în cuplul organelor lui de propulsie, pentru ca acesta din urmă să echilibreze cuplul variabil datorit rezistențelor la înaintare, prin variația raportului de transformare pe care o permite, eventual asociată cu o variație a cuplului motorului. Transmisiunea adaptează funcționarea motorului la condițiile de cuplu variabil pe cari le reclamă tracțiunea, menținînd o valoare optimă sau convenabilă a randamentului motorului. Fiindcă, în intervalul în care randamentul unui motor e acceptabil, puterea lui variază relativ puțin, produsul cuplului de propulsie C prin viteza unghiulară ω a organelor de propulsie, respectiv produsul forței de propulsie F prin viteza de rulare v , trebuie să fie aproximativ constant, adică

$$C\omega = Fv = P\eta,$$

unde P e puterea la arborele motorului și η e randamentul total al transmisiunii.

Organele componente ale transmisiunii depind de tipul vehiculului și de energia folosită. În cazul general, la transmisiune se deosebesc: *ambreiajul, schimbătorul de viteză* (cutia de viteze sau variatorul), *articulații cardanice sau sferice, arbori de transmisiune, reductoare suplimentare, diferențial, arbori planetari, etc.*

La autovehicule (automobile, tractoare, mașini rutiere), la *automotoare* echipate cu motoare cu ardere internă și la *locomotive Diesel*, transmisiunea permite atît obținerea unui cuplu de propulsie (respectiv forța de tracțiune) corespunzător cuplului datorit rezistențelor la înaintare, cît și demararea în sarcină. Deoarece motorul cu ardere internă are puterea maximă la o anumită valoare a turației și nu mai poate funcționa sub o valoare minimă a acesteia (cînd aprinderea nu se mai produce), transmisiunea trebuie să fie elastică, cu mai multe trepte de demultiplicare și cu intervale scurte de trecere între trepte, pentru ca să se evite șocurile și oscilațiile perturbatoare de mare amplitudine.



11. Compensator cu două brațe și dispozitiv de blocare.

a) poziția de repaus; b) poziția în timpul manevrării; 1) brațe mobile ale compensatorului; 2) eclise; 3) corp de blocare; 4) bacuri dințate; 5) bară dințată de blocare; 6) indicator; 7) semn mediu; 8) semn de rupere.

La nave, cari în general sînt echipate cu turbine cu abur sau cu motoare Diesel rapide, transmisiunea servește ca reductor de viteză pentru a reduce turația arborelui motorului de antrenare, pînă la turația corespunzătoare arborelui elicei sau roții cu zbatari. Astfel, transmisiunea e legătura între motorul de antrenare și propulsor, cari au regimuri de funcționare diferite, și anume: turbina cu abur are turații mai înalte decît 4000 rot/min (regim în care randamentul e mare, coeficientul lui Parsons fiind cuprins între 2500 și 3000) și motorul Diesel rapid are turații de 1000...1500 rot/min, iar viteza periferică a elicei e limitată la 60...80 m/s (din cauza efectului de cavitație).

La aeronave cu grupuri motopropulsoare, cari în general sînt echipate cu motoare cu electroaprindere, transmisiunea servește ca reductor de viteză între arborele motorului sau motoarelor (cu turații de mii de rotații pe minut) și arborele elicei, al cărui randament scade pronunțat la turații înalte.

La vehicule electrice (locomotivă electrică, vagon-motor electric, troleibus), transmisiunea realizează legătura dintre motorul de tracțiune suspendat elastic și osia motoare nesuspendată, eventual fiind numai un reductor de viteză între arborele motorului electric și osia motoare (a cărei viteză maximă e de 60...80 m/s).

Considerînd energia folosită la realizarea raportului de transmisiune necesar, se deosebesc transmisiuni hidraulice, electrice sau stereomecanice. După felul vehiculului, se deosebesc transmisiuni la automobile, motociclete, mașini rutiere, automotoare, locomotive Diesel, etc.

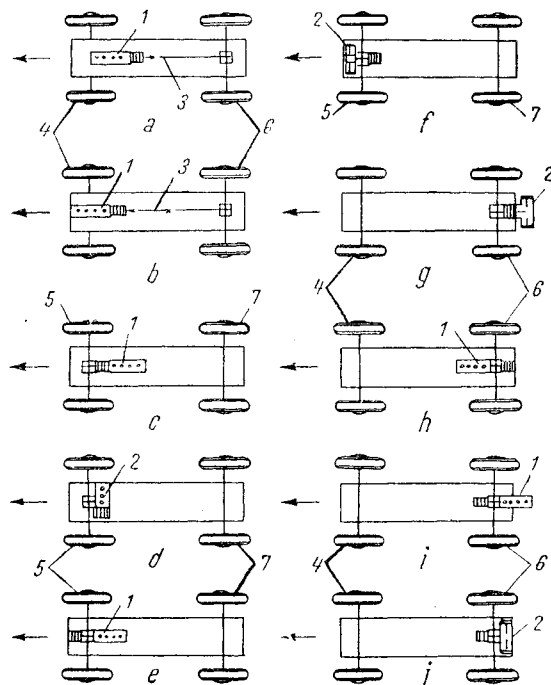
Transmisiunea la automobile: Transmisiunea montată între motorul de antrenare (în general cu electroaprindere sau cu autoaprindere) și roțile motoare ale vehiculului. După felul energiei folosite la demultiplicarea turației motorului, poate fi stereomecanică, hidraulică, electrică sau electromagnetice.

La automobile, transmisiunea cuprinde, de regulă, următoarele organe principale ambreiajul, schimbătorul de viteză, transmisiunea cardanică și diferențialul, eventual și un reductor. Datorită condițiilor de funcționare ale motorului termic cu care sînt echipate vehiculele, acest motor are un regim optim într-un anumit interval de turație; transmisiunea trebuie să cuprindă fie o cutie de viteze sau un variator, fie un grup electric generator-motor, cu funcțiunea de variator (de ex. la autobuse Diesel-electrice); de aceea, transmisiunea se numește, de obicei, după tipul schimbătorului de viteză (v.), care poate fi mecanic (de ex. schimbător cu tren balador, planetar, centrifug), hidromecanic, electromagnetic, etc. De asemenea, datorită faptului că unele organe ale transmisiunii sînt suspendate elastic față de roți (de ex. ambreiajul sau cutia de viteze) și alte organe ale ei sînt legate direct cu roțile (de ex. mecanismul diferențial), e necesar ca transmisiunea să permită variații de poziții relative ale organelor ei, ceea ce se realizează prin transmisiunea cardanică.

Transmisiunea cardanică e ansamblul acelor organe de transmitere a cuplului motor, cari sînt situate între cutia de viteze și mecanismul diferențial al vehiculului (v. fig. I). Transmisiunea cardanică poate fi constituită din unu sau doi arbori și 1...4 acuplaje cardanice. La transmisiunea cu un arbore, acesta se numește arbore cardanic, iar la transmisiunea cu doi arbori, unul e arbore cardanic și celălalt e arbore intermediar; acuplaje cardanice sînt acuplaje articulate, fie cu cruci sau cu rondule flexibile, fie cu articulație sferică.

La autoturisme se folosesc, în special, transmisiuni cu două articulații, iar la autocamioane, transmisiuni cu două, trei

și patru articulații (v. fig. II). Aceste articulații, numite impropriu „cruci cardanice”, transmit mișcarea cu atît mai neuni-



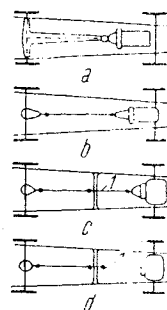
I. Transmisiuni la autovehicule.

a, b) la autovehicule cu motorul în față și roțile motoare în spate; c, d, e, f) la autovehicule cu motorul și roțile motoare în față; g, h, i, j) la autovehicule cu motorul și roțile motoare în spate; 1) motor longitudinal; 2) motor transversal (motor boxer); 3) transmisiune; 4) roți directoare; 5) roți motoare-directoare; 6) roți motoare; 7) roți purtătoare.

form cu cît unghiul γ dintre axe e mai mare (v. fig. III), randamentul de transmisiune fiind mic la unghiuri mari (v. fig. IV).

Arborele cardanic e un arbore de transmisiune, care cel puțin la unul dintre capete e articulat, cu un alt organ de transmisiune, prin intermediul unui acuplaj cardanic. Acest arbore, de oțel, e în general cav și rareori masiv, avînd una sau ambele extremități canelate; lungimea maximă a arborelui cardanic e de 1500 mm sau de 2000 mm, după cum e folosit la vehicule cu motoare rapide sau mai lente (de ex. la autoturisme, respectiv la unele autocamioane cu motoare Diesel), iar dacă distanța dintre cutia de viteze și puntea din spate e mai mare decît aceste lungimi maxime, se introduce un arbore intermediar între cutia de viteze și arborele cardanic propriu-zis.

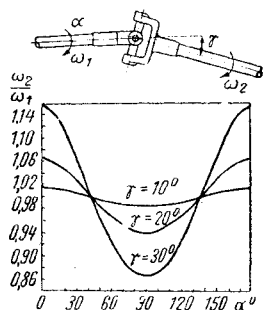
Funcțiunea principală a arborelui cardanic e de a transmite cuplul motor la mecanismul diferențial, avînd libertatea de a bascula în jurul acuplajului cardanic, odată cu deplasările pe verticală ale punții motoare a vehiculului (care e puntea din spate la autovehiculele cu tracțiune în spate); în plus, arborele cardanic se comportă ca o bară de torsiune (mai ales arborele masiv) și amortisează pulsațiile cuplului



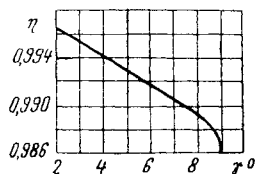
II. Transmisiuni cardanice.

a) cu o articulație; b) cu două; c) cu trei; d) cu patru articulații; 1) arbore intermediar.

motor, variațiile vitezei unghiulare provocate de acuplajul cardanic și diverse smucituri datorite condițiilor de rulare ale vehiculului (de ex. provocate de neregularitățile căii, porniri sau opriri bruște, etc.). Pentru ca variațiile vitezei unghiulare să nu fie mari e necesar ca unghiul dintre axa arborelui motorului și

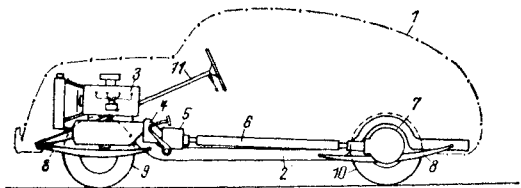


III. Cinematica unei articulații cardanice. α) unghiul de rotație de la poziția din figură; γ) unghiul dintre axele arborilor.



IV. Curba randamentului unei cruci cardanice cu ace. γ) unghiul dintre axe; η) randamentul, în %.

axa arborelui cardanic să fie cât mai mic, din care cauza cele mai multe motoare se montează înclinat pe șasiu, spre partea dinspre arborele cardanic (v. fig. V). De asemenea, pentru ca

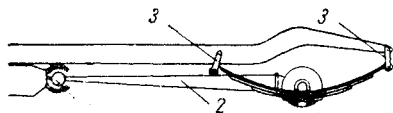


V. Autoturism.

- 1) profilul caroseriei; 2) șasiu; 3) motor; 4) ambreiaj; 5) schimbător de viteză; 6) transmisiune; 7) puntea din spate; 8) resort lamelar(arc); 9) roată directoare; 10) roată motoare; 11) coloana direcției.

uzurile canelurilor arborelui cardanic să fie minime, trebuie ca el să poată culșa numai în acuplajul cardanic dinspre cutia de viteze, acuplaj în care se introduce una dintre extremitățile lui canelate; dacă arborele ar culșa într-un acuplaj dinspre puntea din spate a vehiculului, trepidațiile și diverse impurități ar provoca uzura mai rapidă a canelurilor.

Arborii cardanici, datorită turajii lor în serviciu și lungimii relativ mari, trebuie să fie echilibrați static și dinamic, împreună cu acuplajele aferente. De asemenea trebuie evitate sau remediate orice defecte cari ar putea produce dezechilibrarea arborelui, cum sînt: strîmbarea prin lovire, jocuri pronunțate de uzură la articulații sau la caneluri, jocuri mari la arborele secundar al cutiei de viteze sau la pinionul de atac al mecanismului diferențial, descentrarea acuplajelor cardanice. Efectele dezechilibrării arborelui pot fi: uzuri premature la pinioanele și rulmenții cutiei de viteze, cum și la grupul conic al punții din spate și la rulmenții acestuia, zgomote la transmisiune, vibrații ale vehiculului, pierderi de unsoare (valvolină) la puntea din spate, etc.



VI. Schema unei transmisiuni cu o singură cruce cardanică.

- 1) oală cardanică; 2) trompă cardanică; 3) cerce-lul arcului.

Majoritatea arborilor cardanici cu o articulație se montează într-un tub de protecție, numit *trompă cardanică* (v. fig. VI).

Această trompă poate prelua atât solicitările de tracțiune-încovoiere, la frînarea vehiculului, cât și solicitările de compresiune-încovoiere, la demarări sau accelerări.

La unele auto-vehicule se folosesc *chingi* la puntea din spate, cari limitează deplasările ascendente ale acestei punți, pentru ca unghiul dintre arborele cardanic și arborele motorului să nu depășească anumite valori neconvenabile.

Acuplajul cardanic e un acuplaj articulată, cu cruce cardanică (v. fig. VII a) sau cu ron-dele elastice (v. fig. VII b), care conține o articulație biaxială. Deoarece aceste acuplaje transmit mișcarea de rotație modificînd viteza unghiulară cînd unghiul dintre axele de rotație ale semiacuplajelor lor e nenul, uneori se folosesc *acuplaje cardanice omocinetice* (v. fig. VII c), cari nu modifică viteza unghiulară.

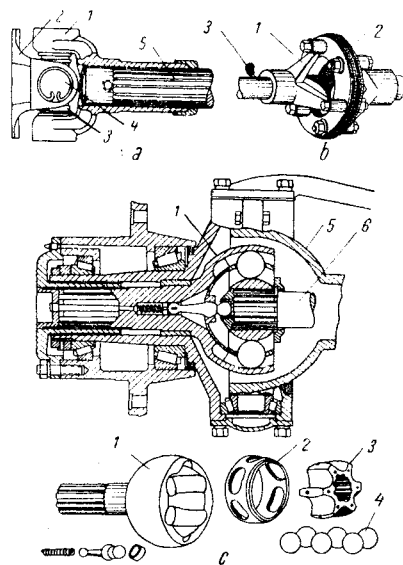
În general, acuplajul cardanic, împreună cu arborele cardanic, e supus la solicitări mari, provenite din: demarări bruște ale vehiculului, în special în sarcină; variații de viteză sau frînări intempestive; funcționarea neregulată a motorului sau mersul neuniform al vehiculului din cauza accidentelor de teren; smucituri datorite remorcilor.

Acuplajul cu cruce cardanică e constituit din două semiacuplaje în formă de furcă, dintre cari unul

VIII. Acuplaj cu cruce cardanică, în secțiune.

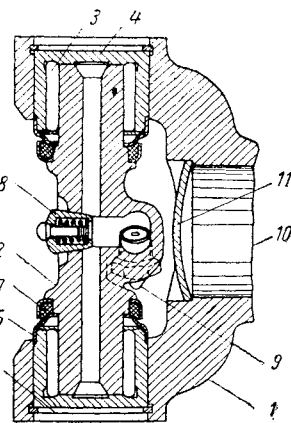
- 1) manșon furcat; 2) cruce cardanică; 3, 4) rulment, cu ace și degetar; 5) inel de reazem; 6) siguranță; 7) garnitură; 8) supapă de siguranță care evită distrugerea garniturii 7 la introducerea valvolinei în acuplaj; 9) gresor; 10) arbore cardanic; 11) pastilă de protecție.

poate fi un manșon furcat și celălalt o flanșă cu furcă, între aceste acuplaje fiind montată o cruce cu patru fusuri, prin intermediul unor rulmenți cu ace sau al unor bușe. Fig. VIII reprezintă un acuplaj în secțiune, la care rulmentul e format din acele 3 (în număr de 20...30) și degetarul 4 (care e inelul exterior), iar fig. IX reprezintă un alt acuplaj descompus.

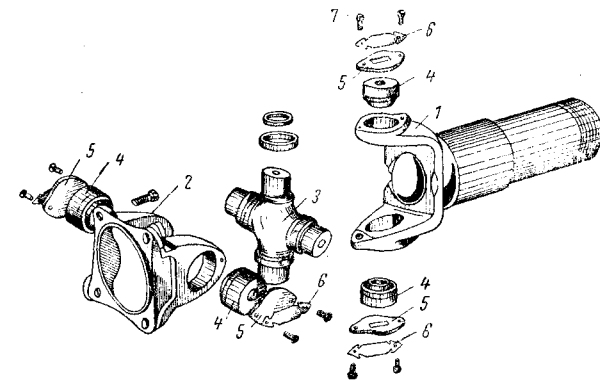


VII. Acuplaje cardanice.

- a) acuplaj cu cruce cardanică; 1) manșon furcat, cu caneluri interioare; 2) furcă; 3) cruce cardanică; 4) siguranță; 5) arbore cardanic; b) acuplaj cu ron-dele elastice: 1) mașon trifurcat; 2) ron-dele (șai-be) elastice; 3) arbore cardanic; c) acuplaj omocinetic: 1) manșon exterior; 2) colivie; 3) manșon interior; 4) bilă; 5) oală cardanică; 6) arbore cardanic.



Acest acuplaj, care e cel mai frecvent utilizat la autovehicule, permite ca între axele de rotație ale celor două furci să existe un unghi γ nenul, dar se recomandă ca acest unghi să nu depășească 15° , pentru ca modificarea vitezei unghiulare transmise și uzurile acuplajului să nu fie prea mari. Pentru un unghi $\gamma \neq 0$, viteza unghiulară ω transmisă de acuplaj variază între două limite (v. fig. X):



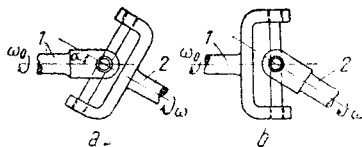
IX. Acuplaj cu cruce cardanică, descompus.

- 1) manșon furcat; 2) furcă; 3) cruce cardanică; 4) rulment, eventual bucea; 5) flanșă; 6) siguranță; 7) șurub.

șească 15° , pentru ca modificarea vitezei unghiulare transmise și uzurile acuplajului să nu fie prea mari. Pentru un unghi $\gamma \neq 0$, viteza unghiulară ω transmisă de acuplaj variază între două limite (v. fig. X):

$$\omega_{min} = \omega_0 \cos \gamma \text{ și}$$

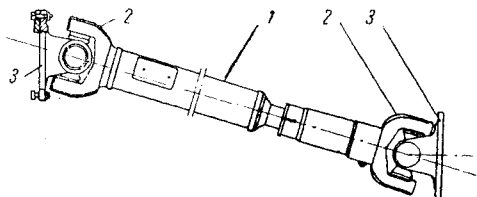
$$\omega_{max} = \frac{\omega_0}{\cos \gamma}$$



X. Pozițiile limită ale crucii cardanice.

- a) poziția corespunzătoare vitezei unghiulare minime; b) poziția corespunzătoare vitezei unghiulare maxime; ω_0) viteza unghiulară a arborelui conducător 2; ω) viteza unghiulară a arborelui condus 1; α) unghiul dintre axele arborilor conducător și condus.

față de viteza unghiulară ω_0 a arborelui care comunică mișcarea; știind că în mod obișnuit ω_0 și ω indică vitezele unghiulare corespunzătoare arborelui secundar al cutiei de viteze și arborelui cardanic, înseamnă că mișcarea arborelui cardanic e neuniformă și gradul de neuniformitate crește odată cu γ , chiar dacă mișcarea arborelui secundar al cutiei de viteze e uniformă. La arborele cardanic cu o articulație se poate evita parțial acest inconvenient, orientînd arborele cardanic aproxi-



XI. Poziția „în compensație” a unui arbore cu două cruci cardanice.

- 1) arbore cardanic; 2, 3) manșon furcat și furca crucii cardanice.

mativ în direcția arborelui motorului, dar la arborele cu două articulații (v. fig. XI) se realizează o compensare și viteza ω_0 se transmite nemodificată la puntea motoare, dacă manșoanele furcate ale acuplajelor de la capetele lui sînt montate respectînd condiția de coplanaritate a axelor furcilor și $\gamma_1 = \gamma_2$.

Deoarece arborele cardanic se echilibrează împreună cu acuplajele, nu e permis ca acuplajele să se schimbe între ele, nici ca acuplajul în care culisează arborele să fie montat spre puntea motoare a vehiculului. Dacă unghiul γ_2 dintre arborele cardanic și pinionul de atac al punții motoare e diferit de unghiul γ_1 dintre arborele secundar al cutiei de viteze și arborele cardanic, se introduc pene conice între puntea motoare și arcuri, astfel încît să se restabilească egalitatea $\gamma_1 = \gamma_2$. Jocul de uzură radial al acuplajelor cardanice se poate elimina punînd pastile distanțiere (de oțel) în fundul degetarelor de la fusurile crucii, aceste pastile trebuind să fie de aceeași grosime, pentru a nu provoca o descentrare a arborelui cardanic.

Unele acuplaje cardanice au un gresor, în care se introduce valvolină, după fiecare 5000 km rulați de vehicul. Acuplajele fără gresor se ung, de asemenea cu valvolină, numai la demontarea lor, după circa 30 000 km rulați.

Uzurile mai importante ale acuplajelor cardanice se produc la canelurile manșoanelor furcate, la rulmenții sau la bușele crucii, cum și la fusurile acestora. Oricare dintre aceste uzuri, cari provoacă descentrarea acuplajului, sînt sesizabile prin zgomotul care se aude cînd vehiculul merge încet, cu ambreiajul decuplat.

Acuplajul cu rondelle flexibile, numit și acuplaj Hardy, e constituit din două semiacuplaje cu cîte patru brațe, între cari sînt montate rondelle de pînză cauciucată, brațele fiind în alternanță (v. fig. VII b). Acest acuplaj, care e rar utilizat, nu se poate folosi decît la automobilele la cari basculările arborelui cardanic au amplitudine mică, deoarece altfel rondellele nu pot dura mult timp.

Acuplajul omocinetic e un acuplaj cu articulație sferică, avînd în interior cîteva bile (de regulă șase) distanțate printr-o colivie, care transmite mișcarea de rotație fără modificarea vitezei unghiulare (v. fig. VII c). Acest acuplaj e folosit, mai ales, la automobile cu tracțiunea în față, la cari nemodificarea vitezei unghiulare e foarte importantă, pentru ca vehiculele să nu aibă un mers sacadat în curbe sau pe un teren accidentat.

După numărul de acuplaje ale transmisiunii cardanice, se deosebesc (v. fig. II) transmisiuni cu una sau cu mai multe articulații.

TranSMisiunea cu o articulație, numită și **tranSMisiune cu trompă cardanică**, cuprinde un arbore cardanic montat într-o trompă și un acuplaj cardanic montat într-o oală, acuplajul fiind situat la extremitatea arborelui dinspre cutia de viteze. La această tranSMisiune, utilizată la multe autoturisme, resorturile suspensiunii preiau numai sarcinile verticale și forțele laterale; dacă suspensiunea e cu arcuri lamelare (v. fig. VI), arcurile din spate trebuie să aibă cercei la ambele capete, deoarece distanța dintre cutia de viteze și puntea motoare rămîne constantă în timpul oscilațiilor vehiculului, afară de cazul cînd există posibilitatea de culisare a trompei în oală.

Oala cardanică trage în jos cutia de viteze, la frînarea vehiculului, iar la demarări și accelerări împinge în cutia de viteze. Această oală cardanică asigură o protecție contra murdării acuplajului, dar îngreunează operațiile de control și de revizie ale transmisiunii.

TranSMisiunea cu două articulații cuprinde un arbore cardanic și două acuplaje cardanice, situate cîte unul la fiecare capăt al lui, arborele cardanic putînd culisa numai în manșonul acuplajului dinspre cutia de viteze. La această tranSMisiune (v. fig. XII), utilizată la unele autoturisme și autocamioane, resorturile suspensiunii preiau atît sarcinile verticale și forțele laterale cît și sollicitările de împingere, tracțiune și încovoiere; dacă suspensiunea e cu arcuri lamelare, capetele din față ale arcurilor sînt articulate direct la șasiu, iar capetele din spate sînt cu cercei.

Această transmisiune e ușor accesibilă pentru control și revizii, dar e expusă murdăririi și îmbicsirii cu praf, loviturilor și oricăror avarii. Se folosește și la automobilele cu puntea motoare solidară cu șasiul, la cari totuși intervin deformările șasiului sau vibrații.

Transmisiunea cu trei articulații, numită și **transmisiune cu arbore intermediar**, cuprinde doi arbori cardanici și trei acuplaje cardanice, dintre cari unul e situat între cei doi arbori și celelalte două sînt situate cîte unul la extremitățile opuse ale arborilor. Această transmisiune e utilizată la autoturisme lungi (de ex.: ZIM, Hudson) și la multe autocamioane.

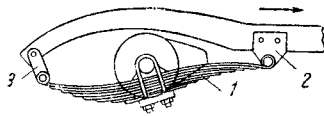
Transmisiunea cu patru articulații, de asemenea numită **transmisiune cu arbore intermediar**, cuprinde doi arbori cardanici și patru acuplaje cardanice, situate cîte unu la fiecare capăt al unui arbore. La această transmisiune (v. fig. XIII), utilizată la unele autocamioane, capătul arborelui intermediar se rotește într-un rulment oscilant.

Transmisiunea la mașini rutiere: Transmisiune montată între motorul sau motoarele de antrenare (motor termic sau electric) și organele de lucru sau de propulsie ale unei mașini rutiere (de ex. greder, buldozer, autoexcavator, etc.), care poate fi comună sau separată pentru fiecare dintre mișcările pe cari le efectuează mașina. Această transmisiune, de cele mai multe ori asemănătoare celei a automobilelor, poate fi **stereomecanică, hidraulică, electrică sau combinată**.

Transmisiunea la motocicletele: Transmisiune montată între motorul motocicletei și roata motoare a acesteia, constituită din **transmisiunea primară, ambreiaj, cutia de viteze și transmisiunea secundară**. La motocicletele se folosec, de obicei, **transmisiuni cu arbore cardanic și transmisiuni cu lanț**, numiri adoptate după felul transmisiunii secundare (v. fig. XIV).

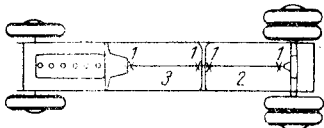
Transmisiunea cu arbore cardanic (v. fig. XIV a), utilizată la motocicletele cu motoare longitudinale, cuprinde ambreiajul (uscă) 1, cutia de viteze 2, arborele cardanic 3, articulația cardanică 4 și ambreiajul conic 5. Această transmisiune prezintă următoarele avantaje: siguranță în funcționare; nu reclamă protecție; uzurile sînt relativ mici. Dezavantajele sînt: toleranțe strîns la montaj, lipsă de elasticitate în funcționare și preț de cost relativ mare.

Transmisiunea cu lanț (v. fig. XIV b), utilizată la motocicletele cu motoare transversale, cuprinde pinionul



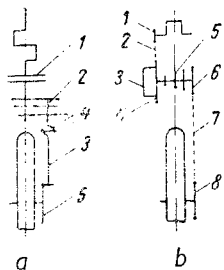
XII. Deformarea arcurilor din spate în cursul unei accelerări puternice.

1) resort lamelar (arc); 2) suport; 3) cercel.



XIII. Transmisiune cu articulații.

1) cruce cardanică; 2) arbore cardanic; 3) arbore cardanic intermediar.



XIV. Transmisiuni la motocicletele.

a) transmisiune prin arbore: 1) ambreiaj uscat; 2) cutie de viteze; 3) arbore cardanic; 4) articulație cardanică; 5) angrenaj conic; b) transmisiune prin lanț: 1) pinion de atac; 2) lanț primar; 3) ambreiaj în baie de ulei; 4) coroana ambreiajului; 5) cutie de viteze; 6) pinion de atac; 7) lanț secundar; 8) coroana roții din spate.

de atac 1, lanțul primar 2, ambreiajul imersat (în baie de ulei) 3, coroana ambreiajului 4, cutia de viteze 5, pinionul de atac 6, lanțul secundar 7, coroana roții din spate 8. Această transmisiune prezintă următoarele avantaje: randament mare (în medie, $\eta=0,98$), toleranțe largi la montaj, elasticitate în funcționare, reglaj nepretențios, silențiozitate și preț de cost relativ mic. Dezavantajele sînt: pericolul blocării roții din spate la ruperea lanțului, reclamă protecție și ungere îngrijită, uzurile sînt premature, iar transmisiunea secundară e solicitată suplimentar prin oscilațiile suspensiunii din spate.

Uneori, transmisiunea secundară cu lanț se folosește la motocicletele cu motoare longitudinale (de ex. la motocicletele Puch 350 GS), în care caz se adaugă un angrenaj conic la ieșirea din cutia de viteze.

Transmisiunea primară e ansamblul organelor de transmitere a cuplului motor, ale unei motociclete, situate între motor și cutia de viteze a acestuia. Transmisiunea primară poate fi cu lanț sau cu angrenaje, cum și prin cuplare directă.

Transmisiunea cu lanț e utilizată la majoritatea motocicletelor cu motoare transversale, lanțul fiind cu eclise bucate, numit și „lanț cu eclise, cu bolțuri și cu bucele” (v. sub Lanțuri articulate, sub Lanț 2). Acest lanț, de regulă cu eclise de formă buclată și uneori cu eclise de formă obișnuită, trebuie să fie: cu un rînd sau cu două rînduri de zale; nedezasamblabil, deoarece prezintă mai multă siguranță și poate fi scos împreună cu pinioanele; nereglabil și rareori reglabil, în ultimul caz prin deplasarea cutiei de viteze; capsulată, adică în baie de ulei, pentru ca ungerea să fie lichidă. Lanțurile cu eclise buclate (v. fig. XV) sînt robuste și relativ puțin costisitoare, dar se uzează repede, sînt oarecum rigide și nesilențioase.

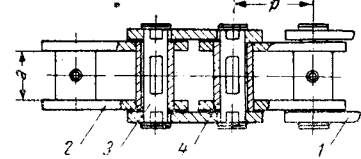
La alegerea lanțului se ține seamă că pasul p și lățimea interioară a se pot exprima în țoli sau în milimetri.

Transmisiunea cu angrenaj e utilizată la unele motocicletele cu motoare transversale (de ex. la Csepel 125), angrenajul fiind cu roți cu dinți drepți. Această transmisiune prezintă avantajul că are gabarit redus, dar e rigidă și nesilențioasă. Oscilațiile torsionale se amortisează prin intermediul unui element elastic (de ex. de cauciuc), introdus între arborele cotit și pinionul de atac, eventual între coroana și tamburul ambreiajului; la motocicletele cu motor longitudinal, elementul elastic poate fi introdus între arborele cotit și volantul motorului.

Transmisiunea prin cuplare directă e utilizată la motocicletele cu motoare longitudinale, cuplarea directă prezentînd avantajul randamentului maxim (100%) și al simplității constructive. Rigiditatea transmisiunii poate fi diminuată prin intercalarea unui element elastic.

Transmisiunea secundară e ansamblul organelor de transmitere a cuplului motor, ale unei motociclete, situate între cutia de viteze și roata motoare a acestuia. Transmisiunea secundară poate fi cu arbore cardanic și cu lanț.

Transmisiunea cu arbore cardanic cuprinde un arbore, acuplaje (elastice, cardanice sau culisante) și un reductor. Această transmisiune e folosită la cele mai multe dintre motocicletele actuale.



XV. Lanț cu eclise buclate, pentru transmisiunea cu lanț.

1) eclisă exterioră; 2) eclisă interioară; 3) bolt; 4) bucea; p) pasul lanțului; a) lățimea interioară.

Arborele e articulat la extremități prin acuplaje și transmite cuplul motor de la cutia de viteze la reductor. Dacă transmisiunea nu e echipată cu un acuplaj elastic, arborele lucrează și ca amortisor de torsiune.

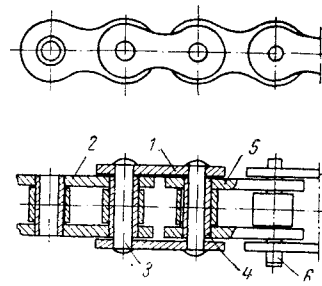
Acuplajele utilizate, de obicei, sînt: acuplaj elastic (uscăt), în general cu elemente de cauciuc, care permite variații mici de lungime și de înclinare (unghiul dintre axele organelor cuplate fiind $\gamma \leq 12^\circ$), amortisează oscilațiile torsionale (la demaraje, frînări, etc.) și nu reclamă protecție sau întreținere; acuplaj articulat, uzual cardanic (cu cruce cardanică), care permite înclinări mari cu frecare redusă, dar reclamă protecție și întreținere; acuplaj culisant (deplasabil), de regulă cu caneluri sau cu dinți, care permite variații mari de lungime, dar reclamă protecție și ungere.

Reductorul e un angrenaj conic (grup) compus din pinion și coroană, de obicei cu dintarea paloidă sau hipoidă, ceea ce asigură rezistență mai mare și silențiozitate. Considerînd raportul de transmitere, reductorul se numește grup lung, cu raportul de transmitere $i_r = 1:2,9 \dots 1:6,20$, folosit la motocicletele solo; grup scurt, cu raportul de transmitere $i_{gr} = 1:3,80 \dots 1:7,20$, folosit la motocicletele cu ataș. Alte construcții sînt: reductorul cu melc și roată melcată, cu funcționare silențioasă, care e rar utilizat, avînd randament relativ mic; reductorul cu mecanism diferențial, pentru tracțiune și la roata atașului (de ex. la motocicletele BMW R 75 și Zündapp KS 750).

După felul, dispoziția și numărul acuplajelor, se deosebesc următoarele variante de transmisiuni cu arbore cardanic (v. fig. XVI): transmisiunea acuplaj elastic-arbore cardanic-acuplaj cardanic (v. fig. XVI a), la motocicletele fără suspensiune (de ex. BMW R 12) sau cu suspensiune cu roată culisantă (de ex. M 72), variațiile de lungime fiind preluate de acuplajul elastic; transmisiunea acuplaj elastic-acuplaj culisant-arbore cardanic-acuplaj cardanic (v. fig. XVI b), la motocicletele cu suspensiune cu roată culisantă (de ex. MZ BK 350) sau cu furcă oscilantă (de ex. Simson-Sport), care constituie o soluție îmbunătățită față de prima; transmisiunea acuplaj cardanic-arbore cardanic-acuplaj cardanic-acuplaj culisant (v. fig. XVI c), la motocicletele cu suspensiune cu roată culisantă (de ex. Zündapp KS 601), la care arborele lucrează ca amortisor de torsiune; transmisiunea acuplaj cardanic-acuplaj culisant-arbore cardanic (v. fig. XVI d), la motocicletele fără suspensiune (de ex. Zündapp KS 600), la care acuplajul culisant e cu caneluri scurte (dinți) și permite o oarecare lipsă de coaxialitate între arborele secundar și arborele pinionului de atac; transmisiunea acuplaj cardanic-acuplaj culisant-arbore cardanic (v. fig. XVI e), posibilă numai la motocicletele cu suspensiune cu furcă oscilantă (de ex. BMW R 60).

Transmisiunea cu lanț cuprinde pinionul final al cutiei de viteze, lanțul și coroana roții din spate (v. fig. XIV), lanțul fiind cu eclise și cu role, numit și „lanț cu eclise, cu bolțuri, cu bucele și cu role” (v. sub Lanțuri articulate, sub Lanț 2). Acest lanț, de regulă cu eclise de

formă buclată, trebuie să fie: cu un rînd de zale; dezasamblabil, avînd o za de îmbinare, care trebuie bine prinsă, pentru ca să se evite pericolul defacerii; protejat (în carcasă metalică sau cu manșon de cauciuc) și rareori neprotejat, după cum ungerea e semilichidă sau viscoasă; reglabil, prin deplasarea axului roții din spate. Lanțurile cu eclise și cu role (v. fig. XVII) sînt elastice, silențioase, și suportă solicitări durative fără uzuri premature, dar sînt relativ costisitoare.



XVII. Lanț cu role pentru transmisiunea cu lanț.

1) eclisă exterioară; 2) eclisă interioară; 3) bolț; 4) bucea; 5) rolă; 6) bolț de legătură.

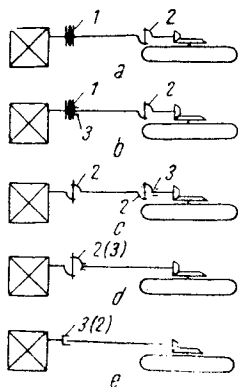
Transmisiunea la automotoare: Transmisiune montată între motorul Diesel (motor cu autoaprindere) de antrenare și roțile motoare ale vehiculului. După felul energiei folosite la demultiplicarea turației motorului, poate fi stereomecanică, hidraulică sau electrică.

Transmisiunea stereomecanică e constituită, în principal, din: ambreiaj, schimbătorul de viteză, inversorul de mers, atacul de osie. — Ambreiajul servește la cuplarea arborelui motor cu arborele principal al schimbătorului de viteză. Ambreiajele sînt cu fricțiune, formate din discuri cu lamele multiple uscate sau cu lamele cu acționare hidraulică (în ulei). Comanda ambreiajului se realizează stereomecanic sau pneumomecanic. — Schimbătorul de viteză servește la reducerea turației arborelui motorului, prin trepte de demultiplicare numite prize sau viteze, eventual prin variație continuă. Schimbătoarele de viteză folosite de obicei sînt cu patru sau cu cinci trepte de viteză, cari sînt „prize”. Aceste schimbătoare se construiesc, fie cu trenuri de roți dințate, cari sînt permanente angrenate, fie cu roți baladoare (v. sub Schimbătorul de viteză la automotoare). Comanda schimbătorului de viteză e de regulă automată, realizată prin acțiune pneumatică sau electropneumatică. — Inversorul de mers servește la schimbarea sensului de mers. Esituat înainte sau după schimbătorul de viteză, uneori fiind combinat cu schimbătorul de viteză sau cu atacul de osie. Se folosesc inversoare cu roți conice sau cu angrenaje cilindrice. — Atacul de osie, montat pe osiile motoare, e în general format dintr-un angrenaj conic (cu un raport de demultiplicare de aproximativ 1:2,5), în baie de ulei.

Transmisiunile stereomecanice diferă, ca montare, după cum automotoarele sînt cu două sau cu patru osii (cu boghiuri). Ele se caracterizează prin randament mare (0,94...0,96), volum mic și greutate mică; reclamă o atenție mare la schimbarea vitezelor, cînd se întrerupe fluxul de energie de la motorul principal. Utilizarea lor la automotoare e limitată de ambreiajele cu fricțiune cari, în general, nu se construiesc pentru puteri mai mari decît 350...400 CP.

La schimbarea treptelor de viteză se întrerupe transmisiunea puterii de la arborele motorului la osia motoare, din care cauză curba de variație a vitezei de rulare are un mers în dinți de ferestru (v. fig. XLIX sub Schimbător de viteză).

Transmisiunea hidraulică e constituită, în principal, din: schimbătorul de viteză, mecanismul stereomecanic cu roți dințate, atacul de osie. — Schimbătorul de viteză hidraulic, numit și schimbător de viteză hidromecanic (v. Schimbător de viteză pentru vehicule, sub Schimbător de viteză), poate fi cu ambreiaje



XVI. Variantele transmisiunii secundare prin arbore cardanic.

a) cu un acuplaj elastic și un acuplaj cardanic; b) cu un acuplaj elastic, un acuplaj alunecător și un acuplaj cardanic; c) cu două acuplaje cardanice și un acuplaj alunecător; d, e) cu un acuplaj cardanic sau alunecător; 1) acuplaj elastic; 2) acuplaj cardanic; 3) acuplaj alunecător.

hidraulice sau cu transformatoare hidraulice, separate sau combinate. — *Mecanismul stereomecanic* cu roți dințate e, în general, combinat cu un ambreiaj hidraulic și servește la schimbarea vitezelor în trepte. — *Atacul de osie*, montat pe osiile motoare, e în general format dintr-un angrenaj conic (cu un raport de demultiplicare de aproximativ 1:2,5), în baie de ulei.

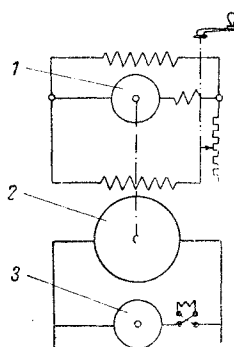
Transmisiunea hidraulică prezintă avantajul unui cuplu motor uniform și al funcționării automate. Poate transmite puteri mari, fără întreruperea fluxului de energie de la motor. Randamentul e cuprins între 0,85 și 0,90 (v. fig. XIX...XXIV și XXXI...XXXIV, sub Schimbător de viteză).

Transmisiunea electrică e constituită, în principal, din: generatorul de curent electric, motorul sau motoarele de tracțiune, aparatura electrică și circuitele electrice de cuplare și comandă. — *Generatorul electric* e un dinam de curent continuu, de obicei cu excitație mixtă de tensiune medie, cuplat cu motorul Diesel. — *Motorul*, respectiv motoarele de tracțiune, sînt motoare serie cu suspensiune elastică parțială (cu palieri cu gheare). Acționarea osiei motoare e realizată prin intermediul unui angrenaj cilindric, în baie de ulei. — *Aparatura electrică* a transmisiunii cuprinde atît aparate de comandă, de exemplu contactoare electropneumatice, contactoare electromagnetice, controale, etc., cît și aparate de reglare, de exemplu reostate, servomotoare, etc. — *Circuitele electrice* ale transmisiunii sînt: circuitul principal, între generator și motoarele de tracțiune; circuitul auxiliar, între bateria de acumulare și aparatele electrice; circuitul de pornire, între bateria de acumulare și generatorul principal; circuitul de excitație, pentru motoarele de tracțiune; circuitul de comandă, de la controler la aparatele electrice; circuitul de reglare, pentru motorul de antrenare.

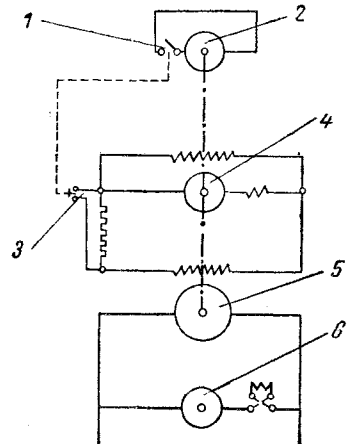
Transmisiunea electrică trebuie să asigure o putere constantă la periferia roților motoare, adică o valoare constantă a produsului dintre forța de tracțiune și viteza de mers a automobilului, pentru o putere optimă (nominală) a motorului Diesel de antrenare. Menținerea la valoare constantă a acestui produs, la diferitele variații ale fiecărui factor, reclamă ca produsul dintre tensiunea la bornele generatorului și intensitatea curentului să rămîna constant (făcînd abstracție de randamentul transmisiunii electrice); deci motoarele de tracțiune trebuie să aibă o caracteristică exterioară $U_b = f(I)$ cu mers iperbolic, asemănător curbei caracteristice $F = f(V)$, știind că F e forța de tracțiune și V e viteza de rulare.

Motoarele serie dezvoltă un cuplu motor proporțional cu intensitatea curentului absorbit sau cu pătratul intensității curentului absorbit, după cum funcționează la un regim în cari sînt sau nu sînt saturate, astfel încît intensitatea curentului absorbit crește monoton cu forța de tracțiune de la periferia roților motoare. În aceste condiții, unei intensități de curent mari (forță de tracțiune mare) îi corespunde o tensiune joasă și unei intensități mici (forță de tracțiune mică, viteză mare) îi corespunde o tensiune înaltă. Variația caracteristicii exterioare $U_b = f(I)$ a generatorului electric se obține, fie prin variația fluxului magnetic în raport invers cu intensitatea curentului debitat (turația grupului motor fiind menținută constantă prin acțiunea regulatorului motorului Diesel), fie prin variația turației grupului motor între anumite limite prestabilite; după modul în care se obține variația tensiunilor la bornele generatorului, transmisiunile electrice se clasifică în transmisiuni cu acționare exterioară a excitației (la generatorul principal) și transmisiuni cu generator autoregulator (cu sistem de excitație autoregulator). — *Transmisiunea cu acționare exte-*

riară a excitației, pentru generator, funcționează pe principiul schemei de legături Ward-Leonard (v.). Schemele obișnuite de legături sînt: sistemul neautomat, simplu, Ward-Leonard (v. fig. XVIII); generatorul tahimetric,



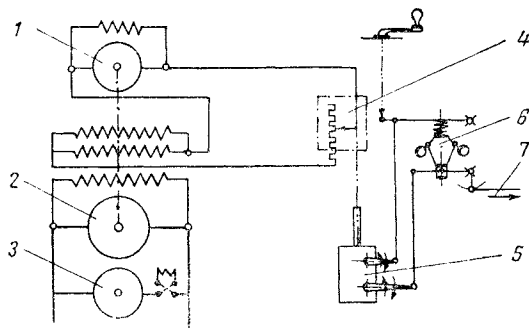
XVIII. Transmisiune electrică, sistem Ward-Leonard neautomat. 1) generator de excitație; 2) generator de excitație și generator tahimetric; 3) motor electric principal; 3) motor electric de tracțiune.



XIX. Transmisiune electrică cu generator tahimetric.

la care sistemul cu un generator de excitație și generatorul tahimetric sînt cuplate la arborele motorului Diesel (v. fig. XIX); sistemul automat, cu generator de excitație și cu acționarea excitației prin regulatorul motorului Diesel (v. fig. XX). — *Transmisiunea cu generator autoregulator*

1) releu voltmetric; 2) generator tahimetric; 3) contactor; 4) generator de excitație; 5) generator electric principal; 6) motor electric de tracțiune.



XX. Transmisiune electrică sistem cu acționarea excitației prin regulatorul motorului Diesel.

1) generator de excitație; 2) generator electric principal; 3) motor electric de tracțiune; 4) reostat de excitație; 5) servomotor de comandă al reostatului de excitație; 6) regulatorul motorului Diesel; 7) spre pompa de injecție a motorului Diesel.

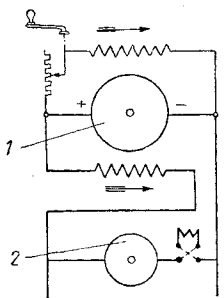
funcționează pe principiul schemei de legături Gebus, la care prin variații foarte mici ale turației, limitate de regulatorul motorului Diesel, se obțin variații suficiente de mari ale tensiunii la bornele generatorului. Schemele obișnuite de legături sînt: sistemul neautomat, simplu (v. fig. XXI); sistemul automat, cu trei circuite de excitație, și anume o excitație separată, o excitație în derivație și o excitație în serie, prima fiind alimentată de un generator auxiliar, iar ultima fiind antagonistă față de primele (v. fig. XXII); sistemul cu două generatoare de exci-

t a ț i e, inclusiv o baterie de acumuloare legată la excitația generatorului principal (v. fig. XXIII). La sistemul cu trei circuite de excitație, interacțiunea acestora provoacă scăderea tensiunii la borne, prin slăbirea intensității cîmpului magnetic, astfel încît la creșterea curentului se realizează mersul iperbolic al caracteristicii exterioare.

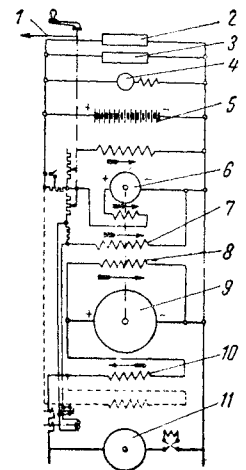
Avantajele transmisiunii electrice la automotoare sînt: simplitate și siguranță în funcționare, elasticitate mare de funcționare, variație continuă a turației motoarelor de trac-

XXI. Trasmisiune electrică, sistem simplu ne-automat Gebus.

- 1) generator electric principal; 2) motor electric de tracțiune.

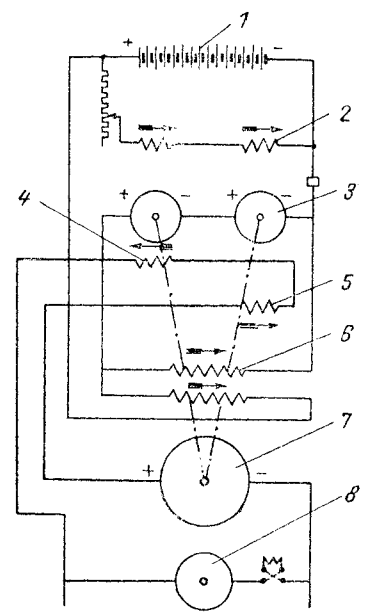


țiune, legătură simplă între motoarele de tracțiune și osiile motoare. Dezavantajele sînt: greutate mai mare decît la celelalte sisteme de trasmisiune, randament mai mic.



XXII. Trasmisiune electrică, sistem automat cu trei circuite de excitație.

- 1) spre regulatorul motorului Diesel; 2) circuit de iluminat; 3) circuit de încălzit; 4) motor pentru compresor; 5) baterie de acumuloare; 6) generator de excitație; 7) excitație separată; 8) excitație în derivație; 9) generator electric principal; 10) excitație în serie; 11) motor electric de tracțiune.



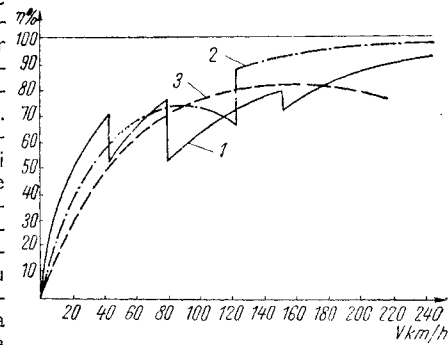
XXIII. Trasmisiune electrică, sistem cu două generatoare de excitație.

- 1) baterie de acumuloare; 2) excitația generatoarelor de excitație; 3) generator de excitație; 4) excitație anticompound; 5) excitație compound; 6) excitațiile generatorului principal; 7) generator electric principal; 8) motor electric de tracțiune.

Trasmisiunea la locomotive Diesel:

Trasmisiune montată între motorul Diesel (motor cu autoapținere) de antrenare și osiile motoare ale locomotivei. După felul energiei folosite la demultiplicarea turației motorului, poate fi *stereomecanică*, *hidraulică* sau *electrică*. Forța de tracțiune a locomotivei Diesel și randamentul transmisiunii variază în funcție de viteza de rulare, după curbe diferite (v. fig. XXIV și XXV).

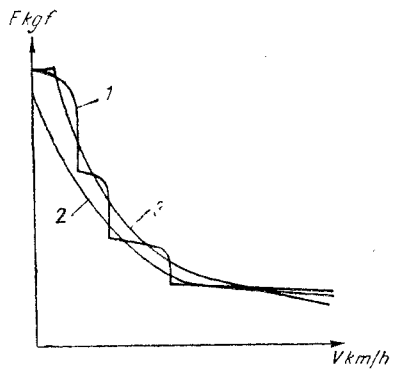
Trasmisiunea stereomecanică e constituită, în principal, din: ambreiaj, schimbătorul de viteză, inversorul de mers, atacul de osie. — *Ambreiajul* permite cuplarea fără șocuri între motor și arborele principal al schimbătorului de viteză. De obicei, ambreiajul e cu discuri multiple, formate din lamele uscate. — *Schimbătorul de viteză* cuprinde patru sau cinci trepte de demultiplicare, una dintre acestea fiind, de regulă, cu legătură directă. Se construiește în dispoziția cu doi sau cu trei arbori de trasmisiune. Schimbătoarele de viteză sînt, în general, asemănătoare celor folosite la automotoare, cum sînt schimbătorul de viteză sistem Mylius (v. fig. L, sub Schimbător de viteză) și schimbătorul de viteză sistem Ganz (v. fig. LI și LII, sub Schimbător de viteză). — *Inversorul de mers* e cu mufe dințate și cu pîrghii de comandă. — *Atacul de osie* e format dintr-un angrenaj conic, în baie de ulei.



XXIV. Curba randamentelor $\eta=f(V)$ la locomotiva Diesel.

η) randamentul transmisiunii, în %; V) viteza de mers, în km/h; 1) trasmisiune stereomecanică; 2) trasmisiune hidraulică; 3) trasmisiune electrică.

Avantajele transmisiunii mecanice sînt: greutate mică și randament mare (0,92...0,94). Dezavantajele sînt: realizarea forței de tracțiune în trepte, deci reglare discontinuă a forței de tracțiune; ancombrament pronunțat, mai ales la puteri mari, în care caz dimensiunile transmisiunii devin exagerate; comanda transmisiunii e greoaie la servicii cu variații mari de sarcină și de viteză (servicii de manevră). Trasmisiunile stereomecanice se folosesc la locomotive Diesel de putere mică (150...350 CP) și la servicii cu demarare ușoară.



XXV. Curba forței de tracțiune $F=f(V)$ la locomotiva Diesel.

F) forța de tracțiune; V) viteza de mers; 1) trasmisiune stereomecanică; 2) trasmisiune hidraulică; 3) trasmisiune electrică.

Trasmisiunea hidraulică poate fi cu schimbătoare de viteze hidraulice sau cu variatoare hidraulice.

Trasmisiunea cu schimbător de viteză hidraulic cuprinde schimbătorul de viteză și atacul de osie. Principiile de funcționare și de construcție a transmisiunii hidraulice cu schimbător de viteză hidraulic sînt în general identice cu cele ale transmisiunilor hidraulice de la automotoare (v. fig. XIX...XXIV și XXXI...XXXIV, sub Schimbător de viteză). — *Schimbătorul*

de viteză hidraulic poate fi cu ambreiaj hidraulic, cu transformator hidraulic sau combinat. Schimbătorul de viteză cu transformator hidraulic servește la demarare și la mersul în rampă, putând realiza un cuplu motor mare la viteză redusă a locomotivei. Schimbătorul de viteză cu ambreiaj hidraulic servește la mersul în palier și permite realizarea comodă a unor viteze mari de rulare ale locomotivei. — *Atacul de osie* e format, de obicei, dintr-un angrenaj conic, în baie de ulei.

Transmisiunea cu variator hidraulic cuprinde un acuplaj anterior, variatorul de viteză hidraulic și un acuplaj posterior. — *Acuplajul anterior* e constituit dintr-un sistem de angrenaje dințate, montat între arborele principal al motorului Diesel și arborele pompei variatorului hidraulic. Servește la transformarea turației motorului la o valoare mare, necesară la acționarea pompei. — *Variatorul* e constituit din pompa centrifugă și din turbina hidraulică în trei trepte. — *Acuplajul posterior* e constituit dintr-un sistem de angrenaje și efectuează legătura (cu reducerea turației) dintre arborele turbinei variatorului hidraulic și osia falsă a locomotivei, care acționează osiile motoare prin biele cuplare.

Transmisiunea hidraulică prezintă următoarele avantaje: variație continuă a raportului de transformare, cu excepția transmisiunilor cu schimbătoare de viteză cu ambreiaj hidraulic; transmitere de puteri mari; comandă ușoară; oscilații de torsiune mici. Dezavantajele sînt: randament comparativ mai mic (0,80...0,90); folosirea unor uleiuri de calitate superioară, ca lichid de circulație (pentru cari trebuie ca fluiditatea să fie mare și constantă între anumite limite de temperatură, punctul de fierbere să fie înalt, să nu producă spumă prin barbotare, să nu aibă efect coroziv). Transmisiunile hidraulice se folosesc, în general, la locomotive Diesel de putere medie (500...2000 CP), introducerea lor la locomotive Diesel de putere mare fiind în curs de experimentare.

Transmisiunea electrică cuprinde un generator electric de curent continuu, antrenat de motorul Diesel, cum și un număr de motoare electrice de tracțiune (cu antrenare individuală, cu unu sau cu două motoare acționînd o osie motoare), aparatulaj electric și circuitele electrice de cuplare și de comandă. Transmisiunea electrică trebuind să asigure, pentru orice viteză de mers a locomotivei, utilizarea în plin a puterii motorului Diesel, caracteristica exterioară $U_b = f(I)$ a generatorului electric, care e relația dintre tensiunea la borne și intensitatea curentului electric debitat, trebuie să aibă un mers aproximativ iperbolic, asemănător mersului caracteristicii mecanice

$$C_m = f(n)$$

a motoarelor de tracțiune tip serie, respectiv asemănător mersului caracteristicii

$$F = f(V)$$

a locomotivei, știind că n și C_m sînt turația și cuplul motorului de tracțiune, iar V și F sînt viteza de rulare și forța de tracțiune ale locomotivei. Această caracteristică se realizează, în general, folosind un generator electric de curent continuu, cu trei circuite de excitație: un circuit independent, cu intensitatea curentului de excitație reglabilă, alimentat de un generator auxiliar; un circuit derivație, în paralel cu circuitul rotoric și nereglabil; un circuit serie, în serie cu circuitul rotoric, montat în opoziție cu primele două. De obicei, excitația se reglează prin coordonarea acțiunii regulatorului de excitație (reostat-servomotor) cu cea a regulatorului centrifug de turație al motorului Diesel, pentru ca la orice viteză de mers a locomotivei să se obțină o excitație a generatorului, care să asigure motorului Diesel

o sarcină constantă pentru turația de regim respectivă. (În general, la locomotivele de mare putere, motorul Diesel are mai multe regimuri de turație.) În acest mod, comanda motoarelor de tracțiune, cari constituie o parte integrantă a transmisiunii, se realizează prin intermediul regulatorului motorului Diesel (v. și Locomotivă Diesel, sub Locomotivă).

Generatorul de curent continuu are mai multe perechi de poli, tensiunea lui la borne fiind reglabilă între limite foarte largi (0...1000 V). — *Motoarele de tracțiune* sînt cu excitație serie. La locomotivele cu puteri mari (peste 2000 CP) și cu viteză mare (80...100 km/h), motoarele de tracțiune sînt în general suspendate integral pe cadrul locomotivei, antrenarea osiei fiind realizată prin transmisiuni intermediare elastice, spre a urma jocul suspensiunii locomotivei; la locomotivele cu viteză medie (sub 80 km/h), motoarele de tracțiune sînt suspendate parțial, prin paliere cu gheare. — *Aparatura electrică* cuprinde atît o baterie de acumulare cît și aparate de comandă și de reglare, de exemplu contactoare electropneumatice, contactoare electromagnetice, reostate, etc. — *Circuitele electrice* ale transmisiunii sînt: circuitul principal, între generator și motoarele electrice de tracțiune; circuitul auxiliar, între bateria de acumulare, respectiv generatorul auxiliar, și aparatele electrice; circuitul de demarare, între bateria de acumulare și generatorul principal; circuitul de excitație, diferit după sistemul de excitație folosit; circuitul de comandă, între aparatul de comandă al locomotivei și diferitele aparate și mașini ale transmisiunii.

Transmisiunea electrică, utilizabilă la locomotive Diesel de orice putere, prezintă următoarele avantaje: permite o variație continuă a turației motoarelor de tracțiune, între limite foarte largi, menținînd turația motorului Diesel la o valoare constantă, determinată de regimul de turație; se pretează ușor la comenzi și la reglări automate. Dezavantajele sînt: dubla transformare de energie, aparatură relativ complicată și randament comparativ mai mic (0,80...0,85) decît la transmisiunea mecanică.

Transmisiunea la locomotive electrice: Transmisiune montată între motorul electric de antrenare și roțile motoare ale locomotivei, care diferă după sistemul de antrenare al locomotivei. — *La locomotivele electrice cu antrenare individuală și motor cu suspensiune integrală*, transmisiunea cuplează motorul de tracțiune suspendat elastic, cu osia motoare nesuspendată, astfel încît să urmeze jocul suspensiunii locomotivei. Sistemele folosite sînt: acuplaje mecanice cu resorturi, aceste resorturi putînd fi cilindrice, eventual dispuse în exagon pe roată; acuplaje cu arbore tubular, incluziv resorturi elicoidale cu ghidaje inelare; arbore cardanic simplu, ghidat de un arbore tubular cu bielete și sector dințat; arbore cardanic cu fusuri ghidate, cu bloc silențios, inel dansant și bielete articulate pe blocul silențios, etc. (v. și Antrenarea la locomotivele electrice, sub Antrenarea vehiculelor motoare). — *La locomotivele electrice cu motor cu suspensiune parțială*, ca și la vagoanele-motor electrice, transmisiunea servește ca reductor de viteză, fiind constituită din unu sau din două angrenaje.

Transmisiune la nave: Transmisiune montată între turbina cu abur sau motorul Diesel de antrenare și propulsor. După felul energiei folosite, transmisiunea poate fi stereomecanică, hidraulică sau electrică.

Transmisiunea stereomecanică e constituită dintr-un sistem de angrenaje cu demultiplicare. — *La navele cu turbine cu abur*, transmisiunea poate fi cu simplă reducere, raportul de transmisiune neputînd fi mai mare decît 20, sau cu dublă reducere, raportul de transmisiune fiind de circa 50; transmisiunea cu dublă reducere e folosită rar, în special pe cargoboturi, la cari turația elicei are valori între

70 și 100 rot/min, datorită inconvenientelor provocate de vibrațiile de torsiune. Raportul de transmisiune, la navele cu turbine cu abur, e cuprins de obicei între 10 : 1 și 15 : 1, la o turație a elicei de 200...350 rot/min. — La navele cu motor Diesel, transmisiunea e cu simplă reducere, fiind constituită din angrenaje cilindrice sau conice, după cum propulsiunea e cu elice, sau cu roți cu zburători.

Transmisiunea stereomecanică, folosită la majoritatea navelor și în special pe cargoboturi, prezintă avantajul unui randament mare (0,96...0,98). Dezavantajele sînt: greutatea mare și imposibilitatea inversării sensului de mers, decît prin introducerea unui inversor.

Transmisiunea hidraulică cuprinde un ambreiaj hidraulic sau un transformator hidraulic, montat între arborele motorului de antrenare și arborele elicei propulsoare. Această transmisiune e relativ puțin folosită, din cauza raportului de transformare limitat (3:1...4:1) și a randamentului comparativ mic.

O variantă mai des folosită e transmisiunea hidromecanică, constituită dintr-un ambreiaj hidraulic și dintr-un sistem de angrenaje.

Transmisiunea electrică cuprinde atît generatoare electrice cuplate cu motoarele de antrenare și motoare de tracțiune cuplate cu arborii elicelor, cît și aparatura electrică și circuitele electrice de legătură. — La navele cu turbine cu abur, generatoarele sînt de curent alternativ, iar motoarele de tracțiune sînt motoare asincrone de inducție, cu comutarea polilor statorului în raportul 2/3 sau 1/2. Curentul continuu nu poate fi folosit, din cauza depășirii limitei de comutație a motoarelor, la puterile mari necesare pentru propulsiunea navelor. — La navele cu motoare Diesel, transmisiunea poate fi în curent alternativ sau în curent continuu. Domeniul de utilizare a curentului continuu e limitat la puteri de circa 1500 kW, din cauza limitei de comutație. Generatorul electric de curent continuu și motoarele de propulsiune lucrează de obicei și în legătură Ward-Leonard; variația vitezei motoarelor se obține prin varierea tensiunii la borne, iar inversarea sensului de mers al navei se obține prin inversarea polarității cîmpului de excitație al generatorului electric. Generatorul electric de curent alternativ trifazat lucrează la tensiuni cari depășesc în general 3000 V și are un număr mic de poli, dar motoarele asincrone de inducție au un număr mare de poli; variația vitezei motoarelor se obține prin varierea frecvenței tensiunii generatorului, iar inversarea sensului de mers al navei se obține prin intervertirea a două faze ale motorului. — La navele actuale, de puteri mari, se tinde să se introducă sistemul de comandă a transmisiunii prin mașini de amplificare (amplidină, regulex, rototrol).

Transmisiunea electrică prezintă următoarele avantaje: funcționare silențioasă, fără trepidații; permite compartimentarea instalației de antrenare; nu are linii lungi de arbori; supleță la manevrare. Dezavantajele sînt: randament mic (0,80...0,85); greutate mare; dublă transformare de energie; pericol pentru personal, din cauza condițiilor grele de izolare electrică (umiditate). V. și sub Navă.

1. ~ pentru instalații de semnalizare. C. f. V. sub Transmisiune de centralizare.

2. ~ sincronă. *Elt.*: Instalație electromecanică prin care se obține deplasarea unghiulară sincronă și în concordanță de fază a doi arbori între cari nu există legătură mecanică.

Astfel de instalații sînt necesare în acționări și în automată, pentru a realiza reproducerea, de către un mecanism, a mișcărilor altui mecanism fără ca între ele să fie o legătură mecanică, ca de exemplu: la mașini-unelte de copiat, la lami-noare, la poduri rulante, în tehnica măsurărilor, etc.

Instalația de transmisiune sincronă se compune din: emițător, instalat în locul unde se efectuează deplasările unghiulare, unul șau mai multe receptoare, instalate în locurile unde

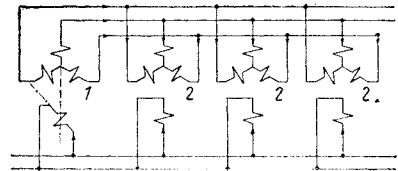
trebuie să fie reproduse deplasările, canale electrice, cu sau fără fir, de legătură a emițătorului cu receptoarele, dispozitive anexe, ca amplificatoare, relee, etc.

Sistemele de transmisiune sincronă cele mai răspîndite sînt cele inductive în curent trifazat și în curent monofazat.

Sistemele în curent trifazat (Sin. Arbore electric, v.) folosesc motoare asincrone bobinate, de construcție obișnuită.

Sistemele în curent monofazat folosesc mașini electrice speciale de tip selsin (v.) și magnesin și sînt foarte răspîndite deoarece: funcționarea e fără șocuri sau salturi, alimentarea fiind în monofazat se realizează mai ușor decît în trifazat, se obține o mare precizie, se folosesc ca mașini emițătoare și receptoare mașini identice sau asemănătoare, etc.

Fig. I reprezintă funcționarea în paralel a mai multor selsinuri receptoare, legate la un singur selsin emițător, caz care se întîlnește de exemplu într-o instalație cu mai multe ceasornice cu mișcare sincronă, comandate de un ceasornic conducător.

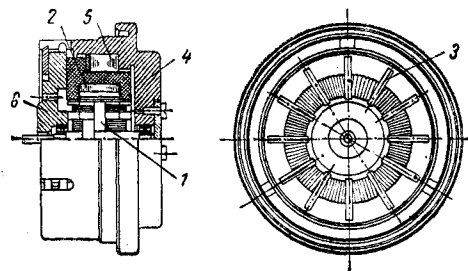


1. Schema transmisiunii sincrone cu mai multe selsinuri receptoare.

1) selsin emițător; 2) selsin receptor.

Instalațiile cu magnesinuri se folosesc în special în cazul distanțelor mici dintre emițător și receptor și pentru a dezvolta un cuplu mecanic de valoare mică (de ordinul unui mgf·mm).

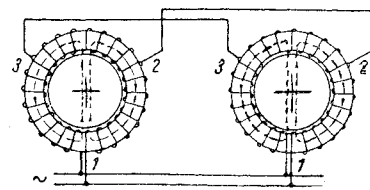
Construcția unui magnesin prezintă următoarele particularități (v. fig. II): Rotorul 1 ai magnesinului, bipolar, e constituit



II. Magnesin.

dintr-un magnet permanent, de formă cilindrică, magnetizat după direcție diametrală. Statorul 2 e dintr-un miez toroidal din tole de permalloy pe care e instalată o înfășurare de sincronizare de tip inel, pentru curent monofazat, divizată în trei părți egale prin două prize și punctul de alimentare. Statorul e înconjurat de un al doilea miez feromagnetic toroidal 5, tot din tole de permalloy, fixat pe miezul interior prin garniturile 3, repartizate uniform de-a lungul circumferenței. Carcasa 4 și șcutul 6 închid mașina.

Două magnesinuri identice folosite cu funcțiunea de indicator sînt conectate conform fig. III. Înfășurările de sincronizare sînt alimentate de la o rețea de curent alternativ, iar linia de cuplare e constituită dintr-un sistem de conducte cari leagă punctele



III. Schema conexiunilor a două magnesine.

omologe ale înfășurărilor de sincronizare 1-1, 2-2 și 3-3 (în acest scop servind și conductele rețelei de alimentare).

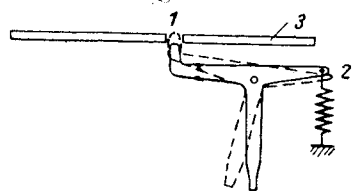
Datorită greutateii și gabaritelor mici, magnesinurile se folosesc la aparatele de bord ale avioanelor.

1. **Transmișiuni.** *Tehn. mil.:* Ansamblul mijloacelor tehnice utilizate de unitățile de luptă pentru a-și asigura legătura cu subunitățile proprii, cu unitățile vecine și cu eșalonul superior. Unitățile de transmișiuni sînt unități instruite special pentru a deservi aparatele cu cari sînt echipate.

2. **Transmițător.** *pl. transmițătoare.* *Telc.:* Sin. Emițător radio (v.).

3. **Transmițător automat.** *Telc.:* În telegrafia automată, dispozitiv folosit pentru transmiterea telegramei, pe bază de benzi perforate, preparate din timp, cu un perforator. Transmițătorul automat, construit diferit, în general, după aparatul telegrafic pe care-l deservește, cuprinde un dispozitiv de culegere a impulsurilor, un dispozitiv de antrenare a benzii și mecanismele de pornire-oprire (v. și Telegraf automat).

Dispozitivul de culegere e constituit din pîrghii de explorare (v. fig.), prevăzute cu vîrfuri sau tije de explorare (1) și cu resorturi (2).



Dispozitiv de culegere.

1) vîrf de explorare; 2) resort; 3) bandă perforată.

Sub acțiunea acestora din urmă, vîrful sau tija de explorare presează continuu pe banda perforată și dispozitivul de culegere poate lua două poziții: una pentru cazul cînd vîrful nu a pătruns în una din găurile benzii (pe figură, poziția în linii pline) și alta, cînd vîrful găsește una dintre perforațiile benzii (în figură, poziția în linii întrerupte).

Dispozitivul de antrenare servește la deplasarea benzii perforate, pe măsura transmiterii textului de telegrafiat. El poate fi cu deplasare continuă (de ex. la telegraful Wheatstone, v.) sau discontinuă (de ex. la telegraful aritmic, v.). Pentru deplasarea regulată a benzii perforate servesc găurile dispuse la distanță uniformă, pe mijlocul benzii perforate (v. Perforator 2).

Mecanismele de pornire-oprire, la telegraful aritmic, comandă deplasarea cu un pas și oprirea benzii perforate, în scopul asigurării transmiterii impulsurilor corespunzătoare fiecărui semnal telegrafic. Aceste mecanisme folosesc relee electromagnetice și pîrghii de acționare.

4. **Transmodulație.** *Telc.:* Modulație care rezultă din interferența, într-un element nelinear de circuit electric, a două oscilații modulate, cu unde purtătoare de frecvențe apropiate. Elementul nelinear poate fi un tub electronic, o bobină cu circuit feromagnetic, un contact imperfect, nelinear. Efectul e datorit termenilor proporționali cu puterea a treia a curentului, cari intervin în expresia tensiune-curent a caracteristicii elementelor nelineare; el apare numai dacă există modulație, în circuitele cu selectivitate mică, la amplitudini relativ mari ale semnalelor incidente.

În aparatele de radiorecepție, transmodulația se manifestă prin suprapunerea, peste semnalul stațiunii de recepționat, a programului unei stațiuni cu frecvență purtătoare apropiată.

Un fenomen asemănător se observă cînd, în urma unei filtrări insuficiente a polarizației, se suprapune o tensiune alternativă de joasă frecvență peste tensiunea indusă din unda de recepționat.

Transmodulația se evită folosind tuburi electronice amplificatoare cu caracteristică parabolică, cum sînt tuburile cu pantă variabilă — sau folosind un preselector la intrarea în receptor.

5. **Transmutație, pl. transmutații.** *Fiz.:* Transformarea unui element chimic în altul, fie printr-o dezintegrare radioactivă, fie printr-o reacție nucleară. (Termen învechit.)

6. **Trans-N-glicozidaze.** *Chim. biol.:* Grup de enzime, din clasa transferazelor, cari catalizează reacțiile de transfer ale restului glicozil de pe o purindeoxiribozidă pe un rest pirimidină sau pe un rest al altei purine: purindeoxiribozidă + pirimidină \rightleftharpoons purină + pirimidindeoxiribozidă. Exemple:

Amilomaltaza e o maltozo-amilozo-transglicozidază care catalizează reacția de creștere a catenei unei polizaharide din maltoză.

Dextrandextrinaza e o dextrin-dextran-transglicozidază, întâlnită în culturile de *Acetobacter viscosum* și *Acetobacter capsulatum*, și care produce, în mediile cu dextrină, o substanță filamentoasă, puternic viscoasă, de tipul dextranului.

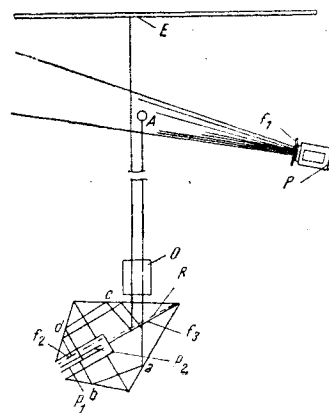
Sucrazele (zaharazele) sînt transglicozidaze cari catalizează transferul unui rest glicozil din molecula zaharozii pe un acceptor adecvat, formîndu-se omopolizaharide (de ex.: dextransucraza, levansucraza, inulosucraza și amilosucraza).

7. **Transparent.** *Fiz.:* Calitatea unui corp sau a unui mediu de a putea fi străbătut de un fascicul de radiații electromagnetice (în particular un fascicul de lumină) fără a absorbi sau a împrăști acele radiații.

Nu există nici un material transparent pentru radiații electromagnetice de toate frecvențele. Acele materiale cari absorb radiații vizibile de anumite frecvențe apar colorate prin transmișiune.

8. **Transparent aditiv.** *Cinem.:* Metodă de filmare combinată, folosită pentru film alb-negru, care dă posibilitatea reunirii într-un singur cadru cinematografic a două imagini filmate separat (o imagine cu actorii cari interpretează o scenetă și alta de fond). Imaginile astfel reunite ocupă locuri diferite pe fotograma cinematografică pe care ele coexistă după executarea filmării, elementele lor nesuprapunîndu-se spațial.

În figură e redat principiul metodei. Ecranul *E* emite în timpul lucrului o lumină roșie. Actorul *A* e iluminat cu o lumină albastră dată de projectorul *P*, prin intermediul unui filtru albastru f_1 . Camera (aparatură) de luat vederi e echipată cu un mecanism pentru transportul simultan a două pelicule: un negativ alb-negru pancromatic p_1 și un intermediar pozitiv prelucrat p_2 , care conține imaginea de fond, — și cu un dispozitiv optic care permite împărțirea în două fascicule a razelor luminoase cari vin prin obiectivul *O* și dirijarea lor spre cele două pelicule. Lumina albastră reflectată de actor ajunge prin intermediul obiectivului *O* pe rasterul



Transparent aditiv.

cu oglindă *R*: o parte trece prin raster și restul se reflectă. Partea care a trecut suferă două reflexiuni totale în punctele *a* și *b* și ajunge pe partea emulsionată a peliculei pancromatice, creînd aici imaginea negativă a actorului. Cealaltă parte a fasciculului se reflectă total în punctele *c* și *d* dar nu poate ajunge la pozitivul intermediar deoarece e oprită de filtrul roșu f_2 . Lumina roșie dată de ecran e deasemenea divizată de rasterul cu oglindă în două părți: partea care străbate rasterul e oprită de filtrul albastru f_3 și nu ajunge pe negativul pancromatic, iar partea care se reflectă ajunge după două reflexiuni totale (în punctele *c* și *d*) pe pozitivul intermediar. Prin transparență imaginea actorului se va copia pe negativul pancromatic. Actorul reprezentînd un ecran opac pentru lumina roșie dată

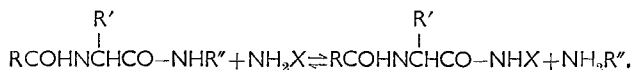
de ecranul E, locul corespunzător imaginii lui pe pozitivul intermediar nu se va copia pe negativul pancromatic. Astfel imaginile actorului și a fondului său se vor suprapune pe imaginea combinată obținută pe pozitivul pancromatic. Sin. Metoda transparentului aditiv.

1. **Transparență.** 1. *Fiz.:* Proprietatea unor corpuri sau a unor medii de a lăsa să treacă prin ele un fascicul de radiații electromagnetice, în particular un fascicul de lumină, fără a modifica caracterul fasciculului respectiv.

2. **Transparență.** 2. *Fiz.:* Valoarea raportului I/I_0 dintre fluxul de radiație care străbate un strat de material și fluxul de radiație incident pe acel strat. De regulă, pentru un material dat, transparența depinde de lungimea de undă a radiației respective. Mărimea $\frac{I_0}{I}$, ale cărei valori sînt valorile reciproce ale transparenței, se numește *opacitate*.

3. \sim , **coeficient de \sim .** *Meteor.* V. sub Radiație solară.

4. **Transpeptidaze.** *Chim. biol.:* Enzime proteolitice (exopeptidaze), cari acționează specific asupra peptidelor, cari conțin D-aminoacizi, catalizînd, pe lîngă reacția de scindare a legăturii peptidice, reacțiile de schimb și de transport al unei grupări (*transpeptidări*). Prin aceasta, au calitatea de transfereze. Reacția generală poate fi redată prin reacția următoare



5. **Transpirație.** *Drum.:* Sin. Exsudare (v.), Asudare.

6. **Transplantare.** *Bot.:* Operația de dezrădăcinare a unei plante din locul în care a crescut și s-a dezvoltat o perioadă oarecare și replantarea ei în alt loc. La plantele tinere, posibilitatea unei transplantări nereușite e mai redusă, decît la arborii mai mari și mai vîrstnici, la cari sînt necesare mai multe pregătiri de ordin tehnic și de organizare. Astfel trebuie păstrate cît mai multe rădăcini bine dezvoltate, cari să se acomodeze imediat cu noul mediu și să absoarbă hrana necesară, iar coroana să fie redusă ca volum, însă activă în formarea frunzișului necesar procesului de asimilație. Toamna, după îngălbenirea frunzelor, se sapă în jurul arborelui (la 50...100 cm) un șanț de 60...70 cm adîncime, retezînd toate rădăcinile groase înfrînte în locul respectiv și netezînd cu o lamă suprafața retezată. Șanțul se umple cu pămînt amestecat cu bălegar putred, după care se umezește cu multă apă. În același timp, se scurtează coroana. În timpul verii următoare, solul din jurul arborelui se udă intens, pentru a stimula dezvoltarea rădăcinilor noi, iar în toamna sau primăvara următoare se sapă un nou șanț, cu 20...30 cm mai îndepărtat de primul, și se extrage planta cu grijă pentru a se îndepărta cît mai puțin pămîntul dintre rădăcini. După transportul și introducerea plantei extrase în groapa pregătită din timp, se udă în continuare, cît mai intens.

7. **Transport, pl. transporturi.** 1. *Transp.:* Acțiune prin care persoane, materiale sau obiecte sînt duse dintr-un loc în altul, cu ajutorul unui mijloc de transport (vehicul, aparat de ridicat, transportor, plan înclinat, animal de tracțiune, fluid transportor, etc.). După mijlocul de transport folosit, se deosebesc: *transport animal, uman și mecanizat*; transportul mecanizat se poate efectua cu *mijloace de transport stereomecanice* (vehicule, aparate de ridicat, etc.) sau cu ajutorul unui fluid, transportul fiind numit *transport hidraulic* (v. Hidrolevator; v. și sub Hidromecanizare), *transport pneumatic* (v. Instalație pneumatică de transport, sub Instalație pneumatică; v. și Elevator pneumatic, sub Elevator 2) sau *transport în strat fluidizat* (v.).

După direcția de transport, se deosebesc: *transport pe orizontală*, care se efectuează cu vehicule terestre, navale sau aeriene, cu transportoare, etc., și *transport între două plane orizontale*, care se efectuează pe verticală sau înclinat, cu mașini și aparate de ridicat, cu ascensoare, elevatoare, transportoare, vehicule aeriene, plane înclinate, pompe (pentru lichide), compresoare, ventilatoare, suflante (pentru gaze), etc.

După calea de transport, se deosebesc: *transport terestru*, care se efectuează pe uscat și poate fi feroviar sau rutier; *transport subteran*, care se efectuează în tunele (de ex. cu metropolitanele) sau în galerii; *transport pe apă*, care se efectuează pe o cale de apă și poate fi fluvial sau maritim; *transport sub apă*, care se efectuează sub nivelul apei, cu vehicule submersibile (nave submarine); *transport aerian*, care se efectuează în aer și poate fi efectuat cu vehicule mai ușoare decît aerul (de ex. dirijabile) sau cu vehicule mai grele decît aerul (de ex. avioane).

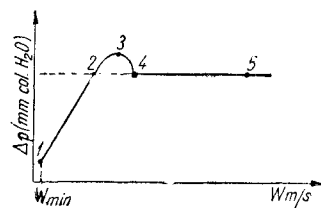
După obiectul transportat, se deosebesc: *transport de călători*, care poate fi terestru, subteran, pe apă, sub apă, sau aerian, și care se poate efectua individual (cu trăsuri, cu motociclete, automobile, îmbarcațiuni, avioane, etc.) sau ca transport în comun, cu vehicule grupate după un mers programat (cu autobus, trolleybus, tramvai, tren de călători, navă, avion); *transport de materiale*, care poate fi terestru, subteran, pe apă sau aerian, și care se poate face cu vehicule izolate (cărute, autocamioane, etc.) cu vehicule grupate în trenuri, după un mers programat (trenuri de marfă, nave, avioane), cu aparate și mașini de ridicat, cu transportoare, etc.

8. \sim **în strat fluidizat.** *Tehn.:* Transportul unui material solid pulverulent, cu ajutorul unui fluid gazos. Raportul dintre greutatea materialului solid și greutatea gazului transportor, numit *coeficient de încărcare*, variază între 10 și 200; încărcările cu coeficient < 10 se referă la *transportul pneumatic*, adică în curent diluat. Transportul în strat fluidizat presupune o afînare a unui strat fix pînă la punctul în care apare starea fluidizată, adică o suspensie cu încărcare mare, care poate fi pompată similar cu un lichid omogen, prin conducte, la viteze mici de deplasare.

Deosebirea principală față de transportul în curent diluat constită în următoarele: între produsul solid și gaz se dezvoltă o viteză relativă, foarte mică; datorită posibilităților mari de încărcare a sistemului e necesară o cantitate mică de gaz sau de aer și se pot folosi conducte cu secțiuni mai mici în cari se pot totuși obține debite de transport mai mari; viteza amestecului de material solid-gaz e mică, și deci materialul solid e menajat în cursul transportului; pierderile prin frecare pe pereții conductei, legate de viteza mică a suspensiei, sînt de asemenea mici. Depunerea materialului solid la capătul traseului de transport e simplă, acesta descărcîndu-se direct într-un buncăr, fără să fie necesară o instalație de separare a gazului.

Starea unui strat fluidizat, reprezentată în diagrama din fig. 1, e o stare intermediară între următoarele două stări limită: starea unui strat fix poros prin care trece un fluid și starea stratului solid antrenat de un fluid. Între aceste două stări extreme se poate considera o stare intermediară, cînd un curent ascendent, a cărui viteză în orice punct al sistemului e inferioară vitezei limită de antrenare a particulelor solide, poate conferi acestor particule o anumită energie cinetică.

În consecință, stratul nu rămîne fix ci trece într-o stare de agitație dezordonată comparabilă întrucîtva cu agitația mole-



1. Variația pierderii de presiune (Δp) în funcțiune de viteză (W) la crearea stării fluidizate a unui material pulverulent.

culare. În consecință, stratul nu rămîne fix ci trece într-o stare de agitație dezordonată comparabilă întrucîtva cu agitația mole-

culară; această stare e însoțită și de o dilatare a stratului. La starea fluidizată se poate ajunge în mod continuu pornind de la starea stratului fix și măbind mereu viteza inițială a fluidului care traversează stratul de particule solide.

Pierderea de presiune care apare când un gaz traversează un strat fix are o valoare egală cu greutatea substanței solide pe unitatea de suprafață de secțiune orizontală. Căderea de presiune a fluidului se stabilește măsurind presiunea la cele două extremități ale patului stratului transportor.

În fig. 1, traseul 1-2 al curbei e valabil pentru patul fix; traseul 2-3 corespunde stării de afnare (o creștere cu 10% a patului), iar punctul 4 marchează începutul propriu-zis al stării fluidizate; traseul 4-5 (la $p = \text{const.}$) corespunde stării fluidizate cu o extindere pînă la aproximativ 100%, în funcțiune de natura substanței solide. Punctul 1 e viteza minimă de fluidizare W_{min} .

Pentru obținerea unei imagini calitative mai bune asupra varietății și complexității în comportare a unor astfel de sisteme, în ce privește direcția de curgere și modul de deplasare, s-a întocmit o diagramă de fază pentru amestecul fluid-solid. Această diagramă e folosită la stabilirea bilanțului de presiuni și de curgere, similar cu diagramele de entalpie folosite la stabilirea bilanțurilor termice sau cu diagrama Mollier pentru calculele de compresiiune și expansiune.

În acest caz, la curgerea fluid-solid se deosebesc trei condiții de curgere verticală (v. fig. II).

Fiecare dintre aceste trei condiții de curgere poate apărea la diferite grade de concentrații în particule solide. Sistemele cu curent diluat se situează la un grad de încărcare solid-fluid între 0 și 10, iar sistemele cu curent dens au o încărcare mai mare.

Diagrama de fază exprimă variația diferenței de presiune în funcțiune de viteza gazului, astfel încît pe ordonată e notată diferența de presiune raportată la lungimea tubului, iar pe abscisă, viteza superficială a gazului raportată la peretele tubului. Curbele diagramei se referă la viteze de curgere de masă constantă de particule solide (în kg) pe unitate de timp și pe unitate de suprafață de secțiune a tubului în care are loc deplasarea.

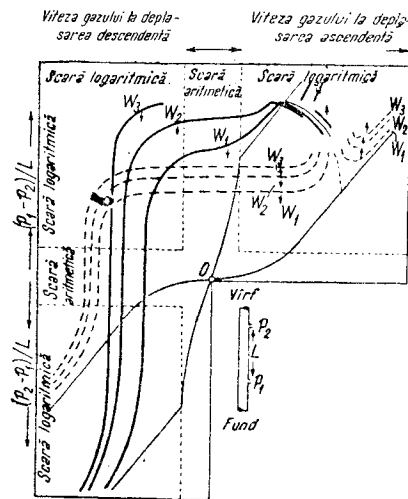
În fig. III se prezintă schematic o diagramă relativ completă pentru un sistem neideal de gaz și material solid. Valorile măsurate pe axa orizontală, spre dreapta originii (0), indică viteza gazului crescătoare spre partea superioară a tubului, iar spre stînga originii sînt indicate valorile măsurate ale vitezei crescătoare în direcția descendentă a tubului. În origine, viteza gazului e nulă, ceea ce indică că nu se produce nici o deplasare de gaz sau vreo alimentare fie spre partea superioară, fie spre partea inferioară. Valorile pe axa verticală a diagramei, de la origine în sus, reprezintă valorile crescătoare pozitive ale diferenței de presiune pe unitatea de lungime a tubului $(p_1 - p_2)/L$, în timp ce pe axa verticală de la origine în jos se găsesc valorile negative crescătoare $(p_2 - p_1)/L$ (de remarcat p_1 de la fund e mai mare decît p_2 de la vîrf). Curbele W_1, W_2, W_3 reprezintă linii de flux de masă constant, exprimat în kg pe unitate de timp, și de secțiune de conductă, săgețile indicînd direcția de deplasare (în sus sau în jos). Coordonatele sînt date în valori logaritmice. La valori ale vitezei și diferenței de presiune apropiate de zero (origine), logaritmii valorilor variabilelor nu poate fi folosit fără să se producă o discontinuitate. Aceasta e reprezentată în figură prin linii orizontale și verti-

cale întrerupte și în domeniul apropiat de origine se folosește pe axele de coordonate scara aritmetică. În esență, diagrama cuprinde trei cîmpuri, cel din dreapta sus se referă la curgerea ascendentă gaz-solid în echicurent și în contracurent, cîmpul din stînga sus și jos se referă la curgerea descendentă gaz-solid în echicurent.

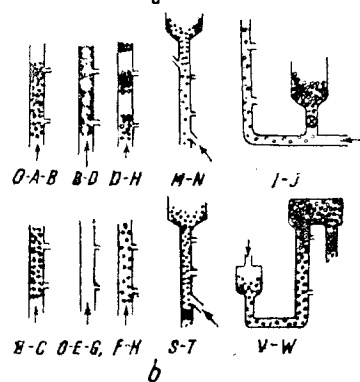
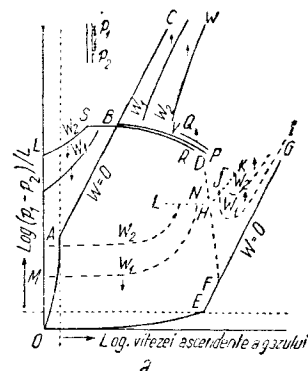
În fig. IV e prezentat cîmpul din partea dreaptă superioară a diagramei din fig. III, într-o prezentare mai detaliată, indicîndu-se simbolic și caracterul diferitelor deplasări. Curgerea gazului are un caracter ascendent în raport cu peretele tubului. Curba OAB reprezintă căderea de presiune în patul fix. De-a lungul acestei curbe nu e nici o deplasare de material între punctele p_1 și p_2 , din care motiv curba e marcată cu $W=0$.

Curbele din această diagramă de fază au următoarele semnificații: linia O-E-G transport de aer pur în tub; linia F-H sortarea într-o instalație de sortare ascendentă; linia D-H trecerea de la transportul în curent diluat la stratul fluidizat concomitent cu o creștere a coeficientului de încărcare; linia O-A-B traversarea aerului prin stratul fix; linia B-C filtrarea sau desprăfuirea aerului printr-un strat cu material de umplu-

tură; linia B-O stratul fluidizat; linia V-W transport în curent dens sau în starea de strat fluidizat; linia J-J transport în curent diluat (sau pneumatic); linia S-T traversarea unor straturi



III. Diagrama de fază schematică pentru sisteme „fluid-solid” cu două faze, în conducte verticale.



IV. Diagrama de fază schematică în regiunea de curgere ascendentă a gazului. a) diagrama de curgere a fazelor; b) reprezentarea schematică a procesului de transport.

dense în contracurent; linia N-M traversarea unor straturi afinate în contracurent.

Ținând seamă de reprezentările principale ale stărilor de-a lungul liniilor limită O-A-B-C și O-E-F-G nu există nici un fel de deplasare de material în sus sau în jos. De-a lungul O-E-F-G se găsește curent de aer pur în conductă și pentru linia O-A-B-C materialul e în repaus și străbătut doar de aer. Linia limită C-B-D-H-F desparte domeniile de deplasare ascendentă și descendentă; domeniile deasupra liniei C-B-D se referă la transportul în stare fluidizată (curent dens) și deasupra liniei D-F-G la transportul în curent diluat (pneumatic). Linia I-J constituie un exemplu de transport pneumatic. În J e regiunea limită a transportului pneumatic, când se produce fenomenul de astupare a conductei și transportul devine imposibil. Diferența de presiune între linia specifică pentru un material oarecare I-J (de ex. W) și linia F-G caracterizează viteza relativă gaz-produs. Linia V-W reprezintă transportul în strat fluidizat care începe în funcțiune de proprietățile materialului pe linia B-D. Creșterea de presiune în mm col. H₂O pe metru linear de conductă la viteze mici e redusă astfel încât între punctele W și V e o diferență mică de presiune.

În consecință, transportul în curent fluidizat începe în stratul fluidizat și constituie un transport determinat de presiune, având starea stratului fluidizat. Căderea de presiune sau presiunea totală necesară de a fi conferită sistemului depinde de natura materialului pulverulent și de instalația de transport.

Punctul inițial al transportului în strat fluidizat îl constituie recipientul de presiune cu tub cufundat reprezentat în fig. V.

După umplerea recipientului de presiune cu material pulverulent se deschide ventilul pentru admișiunea aerului comprimat. O parte din cantitatea de aer necesară transportului e introdusă prin placa perforată și servește la afinarea produsului pe care îl aduce în stare fluidizată; o altă parte din cantitatea de aer e trimisă în conducta de transport, printr-o conductă de ocolire. După ce se atinge presiunea de pornire, ventilul de pe conducta cufundată se deschide și suspensia trece în conducta de transport. La capătul traseului de transport, materialul transportat pătrunde într-un recipient de recepție, iar aerul separat e desprăfuit în filtre speciale și reintră în circuit.

Fig. VI reprezintă aplicarea stratului fluidizat la transportul pe direcție orizontală. O substanță solidă poate fi transportată pe direcția orizontală în condiții

de etanșitate; într-o asemenea instalație, un strat de material solid pulverulent depus pe un perete găurit plasat la mijlocul conductei în lungime e adus în stare fluidizată de un gaz care traversează peretele găurit din jumătatea inferioară a conductei în cea superioară. Dacă conducta e montată cu o înclinație de 3...6° față de orizontală, stratul fluidizat va curge în pantă. Cantitatea de gaz de fluidizare folosit depinde de debitul necesar de material solid care trebuie transportat.

1. ~ minier. Mine: Transportul prin care substanțele minerale utile sau sterile rezultate din excavațiile subterane și colectate în gări subterane, rampe de puțuri sau plane înclinate sînt aduse prin puțuri sau plane înclinate la suprafață, la instalațiile de sortare sau însilozare, iar materialele și utilajele necesare exploatarei (de ex.: lemne de mină, stlpi metalici, vagonete goale, etc.) sînt aduse la locul unde se vor folosi. Transportul minier se desfășoară de-a lungul lucrărilor miniere subterane (căi subterane de transport, fronturi de abataj, galerii, plane înclinate, suitori, rampe, puțuri, etc.) și la suprafață (în incinta minei sau de-a lungul fronturilor unei exploatare în carieră).

Căile de transport trebuie echipate cu compartimente special amenajate. Astfel: secțiunea transversală a galeriilor depinde de gabaritele utilajelor pentru transport cari circulă prin ele (vagonete, cărucioare, locomotive, benzi, etc.); puțurile de extracție (v. Puț de mină) au compartimente de transport (a căror mărime și distribuție depind de mijloacele de transport folosite și de gabaritele lor); suitorile și planele înclinate au secțiuni speciale numai pentru transport; etc.; din considerații de tehnică a securității muncii, căile subterane de transport cari servesc și la circulația personalului au, obligatoriu, un compartiment special amenajat pentru circulația acestuia. Căile subterane de transport servesc simultan la cel puțin două operații (transport și aeraj) și foarte rareori numai la transport (rostogol cu un singur compartiment pentru minereu sau pentru material de rambleu).

Transportul subteran se adaptează căilor de transport (depinde, de exemplu, de înclinarea față de orizontală), debitului de transport (astfel încât utilajul să fie utilizat din plin), naturii materialului de transportat (de ex. pentru cărbuni se vor aplica procedee prin cari nu se fărîmă bulgării, etc.), energiei disponibile (electrice, pneumatice, etc.), normelor de tehnică a securității (de ex. în minele gruzitoease nu se folosesc locomotive cu troleu pe căile unde sînt posibile acumulări de grizu, etc.).

După gradul de înlocuire a efortului muscular (uman sau animal) în efectuarea transportului minier, se deosebesc: transport nemecanizat (manual sau hipomobil), transport semimecanizat și transport mecanizat.

Transportul manual se aplică în cazuri cu totul excepționale, când se transportă cantități mici, la distanțe foarte scurte (cu roaba, cu vagonete împinse de oameni, etc.).

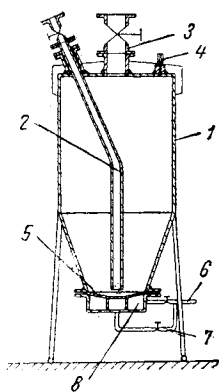
Transportul semimecanizat folosește utilaj simplu, manipulat manual (frîne manuale, vîrtejuri, scocuri fixe, etc.).

Transportul mecanizat folosește utilaj de diferite construcții, la care intervenția omului se reduce la supraveghere.

Cantitatea transportată fiind exprimată în tone-kilometru (brute sau utile), luate în total sau raportate la tona extrasă, procentul de tone-kilometru transportate mecanizat, față de tonele-kilometru totale transportate, indică gradul de mecanizare al transportului minier.

După direcția față de orizontală a lucrării miniere prin care se efectuează, se deosebesc: transport orizontal, transport pe înclinare sau transport vertical.

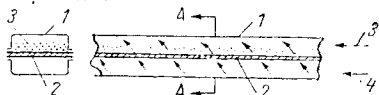
Transportul orizontal se face în galerii, de-a lungul fronturilor orizontale de abataj (indiferent de metoda de exploatare), la rampele puțurilor, etc., și poate fi: manual sau hipomobil, semimecanizat, mecanizat.



V. Recipient de presiune cu tub cufundat.

1) recipient; 2) tub cufundat cu robinet de pornire; 3) racord de umplere cu dispozitiv de alimentare; 4) racord pentru manometru de presiune; 5) placă perforată; 6) conductă pentru aer comprimat, cu robinete de reglare; 7) conductă de ocolire pentru reglarea coeficientului de încărcare; 8) spațiul inelar și central pentru distribuția aerului în stratul fluidizat.

Secțiunea A-A



VI. Transport orizontal în stare fluidizată.
1) conducta; 2) placă perforată; 3) material solid; 4) intrarea aerului.

Transportul pe înclinare se face în suitori, pe plane înclinate, prin puțuri înclinate, la fronturi înclinate de abataj, etc., și poate fi semimecanizat sau mecanizat și, foarte rareori, manual.

Transportul vertical se face în puțuri; e în general mecanizat, rareori semimecanizat și, cu totul excepțional, manual.

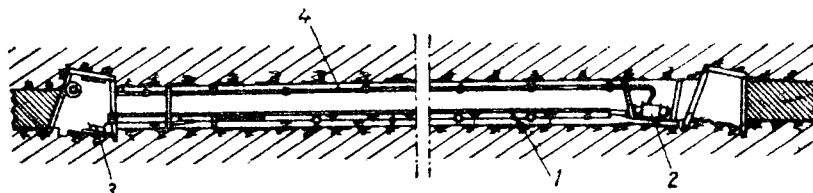
După sensul în care se efectuează, se deosebesc: transport descendent și transport ascendent.

La *transportul minier descendent*, în general de la locul de extracție pînă la orizontul principal de transport, substanța minerală abatăta circulă încărcată în vagonete, pe benzi sau prin simplă cădere. Se realizează semimecanizat (pentru debite și înclinări mici), mecanizat (în general) sau nemecanizat, prin gravitație (prin căderea substanței minerale utile de-a lungul frontului de abataj sau al suitorii cu înclinare peste circa 30°, sau prin circulația vagonetelor, prin greutate proprie, în josul planelor înclinate).

La *transportul minier ascendent*, pe planele sau în puțurile principale, substanța minerală abatăta circulă de jos în sus, prin mijloace semimecanizate sau mecanizate.

După locul de lucru (calea de transport), se deosebesc: transport de-a lungul frontului de abataj, transport în galerii, transport în suitori, transport pe plane înclinate și transport pe puț.

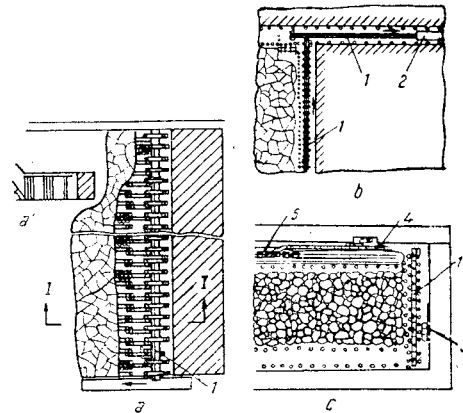
Transportul de-a lungul frontului de abataj se face, în cazul fronturilor înclinate cu mai mult decît circa 30°, descendent, prin simplă cădere, fie în socuri (jgheaburi) fixe de tablă sau de lemn căptușit cu tablă, pentru material de transport mărunt și umed (la înclinări de circa 30°), montate paralel cu frontul și cari se deplasează împreună cu acesta, fie direct pe culcuș (la înclinări peste 40°). — În fronturile cu înclinarea sub circa 30°, transportul de-a lungul frontului de abataj poate fi nemecanizat sau mecanizat. *Transportul nemecanizat, manual*, se face cu sania, trasă pe tălpi de scînduri sau direct pe vatră (exploatare primitivă, cu productivitate foarte mică), pentru înclinări de cel mult 10°-15° și numai descendent. La fronturi orizontale, transportul manual se face cu roabe (pentru distanțe scurte și producție mică) sau cu vagonete (pentru abataje-cameră sau fronturi scurte). *Transportul mecanizat* se face: cu *socuri oscilante* (v. sub Scoc), montate paralel cu frontul și înaintînd împreună cu el (la front lung, cînd scocul se încarcă simultan pe toată lungimea), sau perpendicular pe front (la front scurt, abataj-cameră, cînd scocul se încarcă numai dintr-un singur punct); cu *transportoare cu bandă* (v.) de cauciuc, montate paralel cu frontul și înaintînd împreună cu el (la front lung), pentru transport ascendent la înclinări pînă la 15°-20° (cu stațiunea de acționare la capătul de sus), pentru transport descendent la înclinări pînă la 14° (stațiunea de acționare la capătul de jos) și pentru fronturi orizontale (pentru înclinări



II. Montarea scocurilor oscilante în abatajele stratelor subțiri puțin înclinate.
1) scoc oscilant; 2) motor de acționare; 3) transportor cu raclete; 4) conductă de aer comprimat.

peste 6°, stațiunea de acționare trebuie înzestrată cu frînă); cu *transportoare cu raclete rigide sau șerpuitoare* (v. fig. I), montate paralel cu frontul și înaintînd împreună cu el (transportorul e încărcat simultan pe toată lungimea, prin lopătare, de către mineri sau prin căderea materialului în transportor, în urma abatării cu unelte de tăiere sau împușcare la front lung, sau într-un singur punct, de încărcătorul automat al combinei, al plugului sau al mașinii de havat), sau perpendicular pe front

și lungindu-se pe măsură ce frontul se deplasează (front scurt și abataje-cameră, transportorul încărcîndu-se într-un singur punct, prin lopătare sau prin cădere directă, în urma împuș-



I. Scheme de dispoziție a transportoarelor în abataj.

a) instalarea unui transportor cu raclete în abataj; a') secțiune I-I; b) instalarea unui transportor cu raclete în abataj și în galerie; c) instalarea transportoarelor la înaintarea galeriilor cu front lung: 1) transportor cu raclete; 2) transportor cu bandă; 3) mașină de havat; 4) scoc oscilant sau transportor cu raclete; 5) cale ferată cu vagonete.

cării materialului sau a întrebunătății combinelor carj în același timp taie și încarcă) pentru transport ascendent la înclinări pînă la 30° (pînă la 70° se folosesc transportoare cu raclete speciale), pentru transport descendent la înclinări pînă la 25° (între 25 și 50° înclinare transportorul se transformă în descensor); cu *transportoare screper-plug*, la strate foarte subțiri, cu înclinare mică (cutia sau cutiile screperului, trase de cablul troliului, circulă în ambele sensuri paralel cu frontul lung al abatajului, taie cu lamele-plug ale cutiei din front și transportă substanța tăiată) sau *screper obișnuit*, în exploatarea zăcămintelor groase de minereu (cînd screperul e folosit atît la transportul minereului abatat, pînă la rostogolul de evacuare, cît și al materialului de rambleu, de la suitoarea-rambleu, cît și spațiul de umplut).

Transportul în galerii se face cu transportoare cu bandă de cauciuc, cu transportoare cu bandă articulată, cu socuri oscilante sau pe cale ferată de mină.

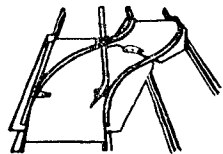
Transportoarele cu bandă se montează pe vatra galeriei sau pe capre, pot fi alimentate de la rostogoluri

și deversează materialul transportat în pîlnii, în rostogoluri sau în silozuri. Prezentă avantajul unui transport continuu și al unui debit mare, dar nu se pot transporta simultan materiale diferite (util, steril, rambleu, etc.) și pentru curbe neces-

sită fie utilaje speciale (șerpuitoare), fie întreruperea transportului și continuarea cu un altul în serie. În general, pe galeriile cu transportoare cu benzi nu circulă și vagonete.

Transportul cu socuri oscilante se utilizează în același mod ca și transportul cu bandă (care tînde să dispară din minele moderne) cu diferența că lungimea coloanei de socuri e limitată de posibilitatea menținerii pantei jgheaburilor. Se utilizează pentru lungimi scurte de transport (v. fig. II),

Transportul pe cale ferată necesită amenajarea galeriilor cu cale ferată dublă sau simplă (cu dublări pentru încrucișarea din loc în loc a trenurilor). Șinele de cale ferată de mină au profiluri de 7·24 kg/m. Traversele sînt de molid, de stejar sau de altă esență tare (preferabil impregnate), din profiluri laminat (căi ferate provizorii la săparea lucrărilor miniere), sau de beton armat, pentru căi ferate definitive. Traversele se pun în pat de rocă fărîmată (în galerii secundare sau subetaj), sau pe cel puțin 20 cm balast, în galerii principale. Ecartamentele cel mai mult folosite în transportul minier sînt: 500, 600, 630, 760, 790, și 900 mm. Declivitatea obișnuită a căii ferate subterane e de 4·50/100, mergînd pînă la 70/100 în cazul galeriilor cu canal pentru scurgerea apei provenite din rambleierea hidrolică. În galeriile de abataj sau pe căile locale de rulaj, unde vagonetele cu capacități cari nu depășesc 1000 l pentru cărbuni și 800 l pentru minereuri circulă unul cîte unul și la intervale relativ mari, încrucișarea se poate face pe plăci de oțel turnat, fixe sau învîrtoare. În general, încrucișările de cale se fac însă cu macazuri cu ace fixe sau cu ace mobile; în cazuri particulare (de ex. la trecerea vagonetelor de pe o cale pe alta, la evacuarea rapidă a rocii în timpul săpării unei galerii, etc.) se folosesc macazuri prin suprapunere (v. fig. III), constituite din două bucăți de tablă, articulate între ele printr-o balama în Z și pe cari sînt montate ace (manevrate de o tijă sub fiecare tablă) și șine cari se racordează cu calea.



III. Macaz prin suprapunere.

Transportul pe cale ferată se efectuează cu vagonete (v.), cari se încarcă manual sau mecanizat la front, sau prin căderea materialului din rostogol sau din pîlnia transportorului cu bandă sau cu raclete.

Tracțiunea vagonetelor în mină se poate face manual, cu animale, sau mecanizat.

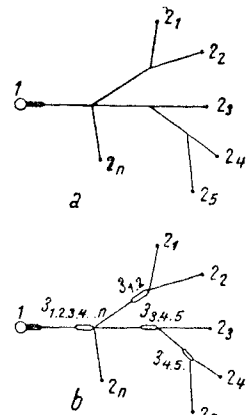
Tracțiunea manuală e un procedeu înapoiat care se mai aplică în minele nedezvoltate sau în galerii secundare, întortochiate (în zăcăminte neregulate dar cu pantă de echilibru), și se limitează la vagonete pînă la 1000 l. Un muncitor poate împinge, în condiții satisfăcătoare, pînă la 300 m, un singur vagonet și poate transporta cel mult 35 t pe post.

La tracțiunea animală se folosesc cai, cari trag convoaie de vagonete. Într-un schimb de opt ore, cu un cal de 450 kg se pot parcurge 30 km, iar cu unul de 250 kg, 20 km. Convoaiele pot fi de 8·10 vagonete (de 1 t brutto), pentru cale bine îngrijită sau fără curbe.

Tracțiunea cu locomotive, care tinde să fie generalizată în special pe galeriile principale de transport, prezintă ca avantaje: o viteză mare de deplasare a trenurilor (pînă la 12 km/h uneori și mai mult), formate din convoaie lungi de vagonete, și posibilitatea folosirii vagonetelor cu capacitatea de mare. Pe căile secundare de front de abataj se folosesc locomotive ușoare, de 2·5 t; pe căile principale de sector (subetaj), locomotive mijlocii, de 5·10 t, iar pe căile principale de transport de etaj, locomotive grele, de peste 10 t. Pe căile bine aerisite, fără pericol de grizu, se pot folosi locomotive electrice cu troleu sau cu ardere internă; pe căile secundare de abataj, cu emanații de grizu, se folosesc locomotive electrice cu acumulare, sau locomotive cu aer comprimat sau cu motoare Diesel prevăzute cu dispozitiv antiflăcără la eșapament.

Organizarea transportului subteran pe cale ferată depinde de: numărul vagonetelor și al locomotivelor disponibile și caracteristicile lor; punctele de încărcare în vagonete și de formare a trenurilor, cum și dispersarea acestor puncte în mină și producția orară pe care o debitează; capacitatea puțului (a planului înclinat) de extracție; starea căilor ferate și schema de rulaj. Schema de rulaj poate fi: radială

(v. fig. IV a), cînd fiecare traiect, între puț de extracție și punctul de încărcare, e deservit de locomotive anume destinate (schema e simplă, dar uneori necesită număr mare de locomotive și adoptarea de mijloace moderne de semnalizare și telecomunicații); navetă (v. fig. IV b), cînd fiecare bifurcație de traiect constituie o gară pînă la care vin locomotivele ramurilor respective, urmînd ca de acolo înainte tracțiunea să fie efectuată de altă locomotivă (schema îndeplinește condiții optime de securitate, necesită minimum de instalații de semnalizare, dar cere investiții mari cu săparea și amenajarea unui număr mare de gări subterane, un inventar mai ridicat de vagonete și uneori și de locomotive); radială navetă, o combinație între primele două.

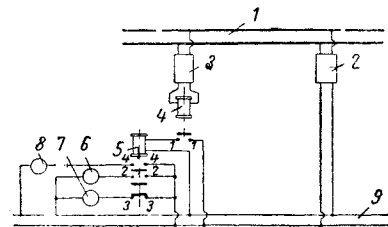


IV. Scheme de rulaj.

capacitate de transport constantă, adică la un număr de vagonete cu încărcătură invariabil, orarul trenurilor e variabil, adaptîndu-se fluctuațiilor producției (recomandabil în cazul schemei de rulaj navetă); orar constant, cu ore precise de plecare din gară a convoiului, dar cu compoziția trenurilor variabilă (convine schemei de rulaj radial); dispecerizare, în care dispecerul dă dispoziții în urma informațiilor permanente pe cari le primește de la punctele principale ale traseelor (de încărcare, încrucișare, gări, etc.) și cari sînt concretizate pe un tablou de semnalizare optică (caz din ce în ce mai frecvent în minele de mare capacitate).

Pentru securitatea circulației de-a lungul căilor, împărțite în tronsoane, se semnalizează prin circuite de cale sau pedale de cale.

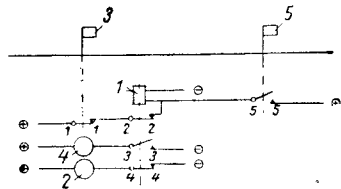
La circuitul de cale (v. fig. V), una dintre șinele tronsonului respectiv 1 e întreruptă și izolată electric de celelalte; șinele tronsonului sînt puse sub tensiune de 8 V de grupul transformator 2 și redresorul 3 conectat la rețeaua de 125 V 9 care alimentează cu curent reful 4, atît timp cît nici un convoi de vagonete nu e pe tronson. În acest caz releul 4 întrerupe contactul 1-1, releul 5 nu primește curent, contactul 2-2 e întrerupt, lampa roșie 6 e stinsă, în schimb contactul 3-3 e închis și luminează lampa verde 7. În cazul unui tren pe tronson se produce shuntajul releului 4, contactul 1-1 se închide, provocînd aprinderea lămpii 6 și stingerea lămpii 7. Contactul 4-4 alimentează cu curent lampa 8 (portocalie) care semnalizează dacă tronsonul care urmează e ocupat de un convoi, pentru ca mecanicul să reducă viteza trenului.



V. Schema de funcționare a circuitului de cale.

La pedala de cale (v. fig. VI), dacă pe tronsonul de cale ferată nu e nici un tren, releul 1 e alimentat prin

contactele 1-1 și 2-2, iar lampa verde 2 luminează; când un tren pătrunde pe tronson, calcă pe pedala 3, întrerupe contactul 1-1, releul 1 nu funcționează, contactul 3-3 se închide aprinzând lampa roșie 4; contactul 4-4 se întrerupe stingând pe 2, pînă când convoiul calcă pe pedala 5 la ieșirea din tronson, iar prin contactul 5-5, care se închide de către pedala, curentul realimentează releul 1 care reaprinde lampa 2 stingînd lampa 4. Pedalele pot fi: mecanice, aeriene, electrice, magnetice sau electronice. Deoarece dispozitivul de semnalizare cu pedale nu detectează cazul grav cînd un tren se decuplează pe tronson și o parte din vagonete rămîn în loc, se intercalează uneori, în dispozitiv, un contor electric care numără osiile cari trec peste pedala 3 și nu permite aprinderea lămpii verzi decît dacă și peste pedala 5 au trecut același număr de osii.



VI. Schema de funcționare a pedalei de cale.

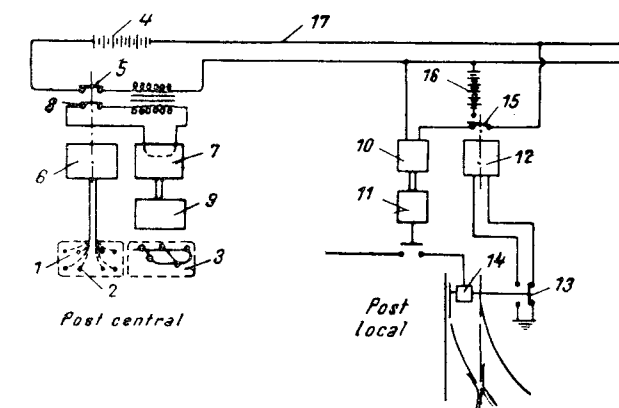
Pentru manevra instalațiilor de cale (macazuri, etc.) și a ușilor de aeraj se aplică, în instalațiile moderne, de-a lungul căii ferate, telecomanda. Aceasta se realizează: mecanic (în cazul cînd trenurile au viteze de circulație reduse), pneumatic (inertă aerului comprimat din conductele lungi e mult redusă dacă se intercalează între comandă și cilindrii cu aer comprimat ai instalațiilor de cale, relee pneumatice cu membrană sau electrovalve) sau electric (permite centralizarea comenzilor într-una sau în cîteva stațiuni).

Legătura dintre postul central emițător de comandă și stațiunile cari o primesc se face cu cablu bifilar, prin care circulă curenți diferiți între ei prin lungimea de undă, astfel încît orice comandă emisă de postul central e primită de stațiunea căreia îi e destinată și numai de aceasta, iar postul central trebuie informat riguros de orice modificare produsă pe cale (în special de poziția macazurilor și de semnalizare). La postul central (v. fig. VII) există un tablou de comandă 1 cu atîtea butoane de comandă 2 cîte macazuri sau alte instalații

în linie undele caracteristice fiecărui buton; receptorul 7, care detectează variațiile de curent produse de stațiunile posturilor locale, așezat într-un circuit special, în serie cu un amplificator al variațiilor curentului din linia bifilară și cu un întreruptor 8 (legat de emițătorul 6, astfel ca receptorul 7 să fie insensibil la emisiunile proprii ale postului central); selectorul 9, datorită căruia se aprinde pe tabloul de comandă o anumită lampă.

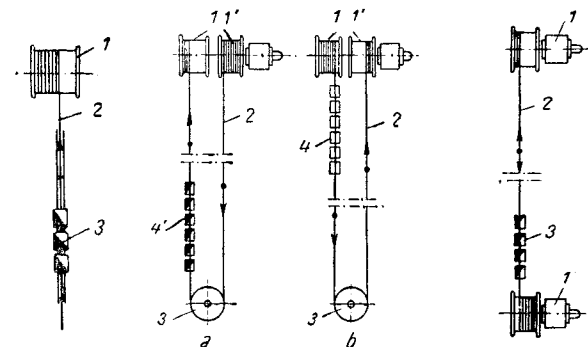
Stațiunea postului local cuprinde în principal: cîte un receptor 10 și un selector 11 care manevrează, de exemplu, un macaz pe cale (fiecare selector 11 reacționează numai la unu singur dintre tipurile de unde, emise de 9); un emițător 12, comandat de întreruptorul 13 (antrenat de mișcarea motorului 14), care produce prin întreruptorul 15 întrepreri ale curentului bateriei locale 16 după codul undei care a fost selectată de selectorul 11. Bateria locală fiind conectată invers bateriei centrale, curentul scade în linia bifilară 17 de la I la I_m , variația fiind amplificată la postul central, receptată de receptorul 7 și dirijată de selectorul 9 la lampa corespunzătoare a postului local.

La tracțiunea cu cablu, vagonetele sînt trase de cablu, care e antrenat de un trolui. Transportul se face intermitent (discontinuu) sau continuu. — La transportul intermitent vagonetele (cîte unu sau în convoi) se agață de cablu și sînt trenate (trase de cablu), cînd acesta e antrenat de toba de înfășurare a troluiului (electric sau pneumatic); după ce vagonetele au atins poziția limită pe cale, se oprește troluiul și se face manevra pentru începerea unui nou transport. Transportul se realizează: prin trenaj simplu, prin trenaj cu cablu cap-cablu coadă sau prin trenaj cu cablu și contracablu. La trenajul simplu (v. fig. VIII), după fiecare tracțiune se oprește troluiul, se dezgață vagonetele, și cablul e derulat pînă la vagonetele cari trebuie transportate în repriza următoare. Trenajul simplu se aplică pentru manevre locale de vagonete, la punctele de încărcare din rostogoluri, rampe de puțuri, etc. Distanța maximă de transport e de 100 m (rar pînă la 300 m); troluiile de 10...15 CP se montează pe vatră; cele de 2 CP se montează pe stîlpi sau sub grindă; viteza e de 0,7 m/s. La trenajul cu cablu cap-cablu



VII. Schema de principiu a funcționării postului central și a posturilor locale.

(uneori grupuri de macazuri) sînt în cale; un tablou de control 3, care e o reprezentare schematică a căii și pe care semnale luminoase indică în fiecare moment poziția macazurilor, etc.; bateria de alimentare cu curent 4 de intensitate constantă; întreruptorul 5 al liniei bifilare, acționat mecanic de emițătorul 6, prin care butoanele tabloului de comandă imprimă



VIII. Trenaj simplu.

1) toba troluiului; 2) cablu de trenaj; 3) vagonet.

IX. Trenaj cu cablu cap-cablu coadă.

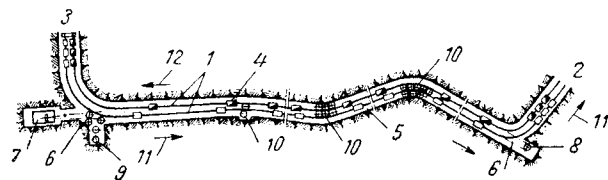
a și b) trenajul convoiului în cele două sensuri contrare; 1 și 1') tobă antrenată și liberă, alternativ, la transportul în cele două sensuri; 2) cablu de trenaj; 3) moletă de întoarcere; 4 și 4') vagonet gol, respectiv plin.

X. Trenaj cu cablu și contracablu.

1 și 1') trolui cuplat și în rotație liberă, alternativ, la transportul în cele două sensuri; 2) cablu; 3) vagonet.

c o a d ă (v. fig. IX), convoaiele de 50...100 de vagonete se agață la fiecare cap de cîte un cablu înfășurat pe cîte o tobă a unui trolui, unul dintre cabluri trecînd peste o moletă așezată

la celălalt capăt al distanței de transportat. Tobele trolului se pot cupla alternativ pe axa motoare. Transportul se realizează alternativ, de la trolu la moletă și invers (cale simplă sau dublă), cu viteza pînă la maximum 20 km/h, pe distanțe pînă la cîțiva kilometri. Se utilizează rar, numai pentru galerii secundare. La trenajul cu cablu și contracablu (v. fig. X), analog ca principiu cu sistemul precedent, la fiecare extremitate a distanței de transport se instalează câte un trolu — și tobele acestora se cuplează alternativ. Se utilizează rar și numai pentru galerii secundare. — Transportul continuu se face cu cablu fără fine, antrenat prin frecare de o moletă motoare și întins pe toată lungimea căii de transport pînă la moletă de întoarcere; vagonetele (cîte unu sau în convoi) se atașează de cablu, prin intermediul dispozitivelor de prindere. Cablul se mișcă continuu în același sens, atașarea și detașarea vagonetelor făcîndu-se fără oprirea cablului. Viteza vagonetelor, cari pot transporta pînă la 100 t/h, e pînă la 1,5 m/s; distanțele de transport sînt pînă la cîțiva kilometri. Instalația cu cablu fără fine se compune din: un trolu de acționare cu roată motoare cu fricțiune simplă sau cu clește; o stație de întoarcere a cablului; o stație de întindere a cablului și role de conducere. Cablul poate fi întins și pe galerii sinuoase (v. fig. XI). Sistemul de tracțiune

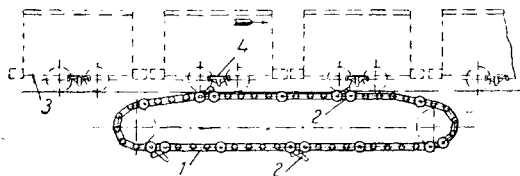


XI. Transport continuu cu cablu fără fine (schemă).

1) cale ferată minieră, dublă; 2) stație de alimentare a vagonetelor; 3) stație de primire a vagonetelor; 4) vagonet plin; 5) vagonet gol; 6) cablu fără fine; 7) stație de acționare a cablului; 8) moletă de întoarcere; 9) stație de întindere; 10) grup de role de ghidare, la curbe; 11 și 12) sensul de circulație al vagonetelor goale, respectiv al vagonetelor pline.

cu cablu fără fine tinde să fie înlocuit pretutindeni cu tracțiunea cu locomotive.

La tracțiunea cu lanț fără fine, elementul de transport e un lanț (calibrat sau Gall), antrenat de o roată motoare; de lanț sînt prinse piese speciale (căței), cari ajung pînă la nivelul osiilor de vagonete, pe cari le împing (v. fig. XII). Lanțul e



XII. Schema mecanismului de acționare, la tracțiunea cu lanț fără fine.

1) lanț articulat cu căței; 2) cățel basculant; 3) vagonet; 4) piesă de antrenare prin cățel, solidară cu cadrul vagonetului.

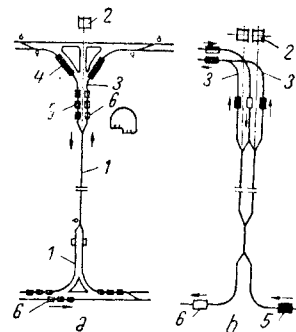
condus de role și e ghidat între două șine de fier profilat. Instalația mecanică e analogă cu cea pentru cablu fără fine. Se folosește pe distanțe scurte, pentru manevra vagonetelor la punctele de încărcare (rostogoluri) sau la rampele puțurilor.

Transportul în suitori se efectuează descendent, prin căderea materialului în rostogoluri. Materialele cari servesc la săpărea (de jos în sus) și la susținerea unei suitori se transportă manual (cu vîrtejul) sau mecanic (cu trolii mici de 2 CP, cu tobă unică, acționate electric sau pneumatic).

Transportul pe plane înclinate (v. Plan înclinat) se efectuează ascendent sau descendent, cu cale ferată și cablu (simplu),

cu cale ferată și cablu fără fine, cu cale ferată și lanț fără fine, cu transportoare cu bandă sau cu transportoare cu raclete.

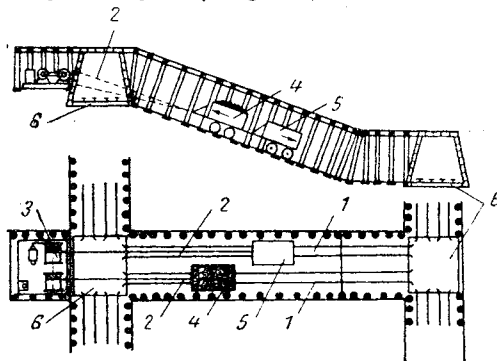
La **transportul cu cale ferată și cablu** vagonetul e tras (cîte unu sau în convoi) de un cablu antrenat de toba de înfășurare a unui trolu. Transportul se face între rampele de la capetele planului înclinat, sau între acestea și rampele intermediare, putîndu-se efectua (v. fig. XIII) pe plan înclinat cu simplu efect (cînd circulă pendular cîte un singur vagonet sau un convoi încărcat într-un sens și apoi gol, în sens contrar), pe o singură cale (se folosesc trolii cu tobă unică, realizîndu-se vitezele de 1...2 m/s și excepțional 3,5...5 m/s), sau pe plan înclinat cu dublu efect (cînd circulă pendular și simultan cîte un vagonet sau un convoi încărcat într-un sens și un altul, gol, în sens contrar). În acest caz se folosesc două căi ferate obișnuite sau trei șine constituind



XIII. Transportul pe plane înclinate.

a) descendent, cu simplu efect; b) ascendent, cu simplu efect; 1) cale ferată simplă; 2) trolu; 3) cablu; 4) lanț; 5 și 6) vagonet plin, respectiv gol.

te sau trei șine constituind două căi și la cari se adaugă o a patra șină la încrucișări. Cablul e antrenat de un trolu electric sau pneumatic cu două tobe; la coborîrea sarcinilor utile (transport descendent), motorul ține loc de frînă, iar cînd transportul e numai descendent, se utilizează pentru transport greutatea încărcăturilor (planul înclinat automotor). La planele cu simplu efect, la coborîre, vagonetul plin ridică cu cablul o contragreutate, care urcă pe calea interioară a căii vagonetului; în cursa următoare, de coborîre a contragreutății, aceasta ridică vagonetul. La planele cu dublu efect, vagonetele pline ridică vagonetele goale (v. fig. XIV). Pentru controlul vitezei



XIV. Transportul pe plan înclinat ascendent, cu dublu efect.

1) cale; 2) cablu; 3) stație de acționare cu trolu cu două tobe; 4 și 5) vagonet plin, respectiv gol; 6) platformă.

vagonetelor cari coboară prin greutate proprie pe planul înclinat automotor, frînarea e efectuată cu ajutorul unei roți (pentru cablu) cuplate cu o roată cu frînă cu bandă. La planele cu debit de extracție mare, rampele au amenajare specială, cu rularea vagonetelor în sens unic. Pentru securitatea muncii nu se permite circulația personalului pe plane înclinate, în timpul transportului cu vagonetele. Prinderea vagonetelor de cablu (v. fig. XV) poate fi asigurată cu cîrlige de oțel sau cu hamuri de cablu, cari îmbrățișează întregul convoi. Se mai prevăd opritori agățate de vagonete, cari se înfig în traverse, pentru a le opri cînd se rupe cablul de tracțiune.

La transportul cu cale ferată și cablu fără fine, aranjamentul e identic cu cel de la transportul cu cablu fără fine în galerii. Transportul poate fi ascendent sau descendent (numai cu plane automotoare). Se efectuează cu viteza de 1 m/s.

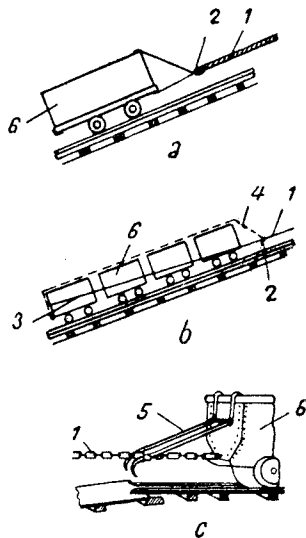
La transportul cu cale ferată și lanț fără fine, aranjamentul e identic cu cel de la transportul cu lanț fără fine în galerii. Se utilizează la compensarea diferențelor de nivel, la circuitele puțurilor sau ale rampelor. Agățarea vagonetelor și împingerea lor se fac complet automat.

Transportul cu transportoare se efectuează ascendent [cu două transportoare cu raclete, la înclinări pînă la 40° (peste 30° de construcție specială)]; cu transportoare cu bandă de cauciuc, între 18 și 30°, în

funcțiune de granulația și de umiditatea materialului; cu transportoare cu bandă metalică cu cutii pînă la 70°] sau descendent (cu descensoare cu raclete, discuri, etc. pînă la 25-30° sau, excepțional, pînă la 50°). Amenajarea transportului pe plane înclinate cu transportoare cu bandă se face analog cu amenajarea aceluiași sistem de transport pe galerii. Transportul cu transportoare cu benzi pe plane înclinate e mai sigur decît transportul pe cale ferată. Prezintă dezavantajul că nu poate fi utilizat pentru materiale mari (lemn, stîlpi metalici, etc.) și nu se poate realiza transportul simultan al diferitelor sorturi de produse (util, steril, rambleu, etc.). În general, planele principale deservite de transportoare asigură și circulația personalului și sînt dublate cu un plan cu cale ferată simplă, pentru materiale.

Transportul pe puț servește la ridicarea sau la coborîrea materialelor și a personalului între diferitele rampe (orizonturi ale puțului). După direcția axei puțului, se deosebesc: *transport prin puț vertical* și *transport prin puț înclinat*. El poate fi: *transport continuu* și *transport intermitent* (discontinuu). Transportul continuu, efectuat cu elevatoare, se folosește rar (de ex. pentru adîncimi mici).

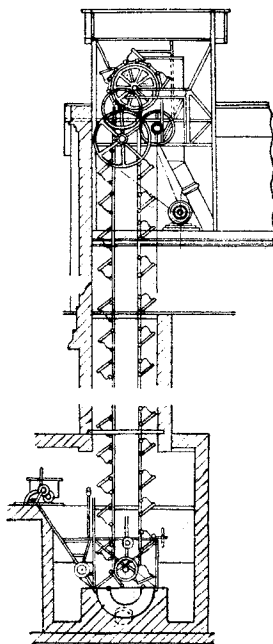
Transportul continuu ascendent prin puțuri verticale se efectuează rar, cu elevatoare verticale, pentru adîncimi de puț pînă la 65 m și debite pînă la 200 t/h (v. fig. XVI). Pentru *transport descendent* se utilizează descensoare cu lanț fără fine, cu palete, cari se rabat la trecerea prin brîul descendent, pentru încărcare cu material de transportat (în special cărbuni), și se strîng lîngă lanț la trecerea prin brîul ascendent (se utilizează pentru debite pînă la 300 t/h, la adîncimea de maximum 100 m). Un dispozitiv analog poate fi adoptat pentru transportul lemnului în mină prin puțurile auxiliare. Se folosesc și tuburi de coborîre sau descensoare (v. fig. XVII) cu elice (cilindri verticali de tablă cu diametrul de 1-1,5 m, în cari se montează un scoc elicoidal pe care cărbunele alunecă cu viteza de 1,5 m/s), pentru adîncimea maximă de 250 m și debitul de 300 t/h.



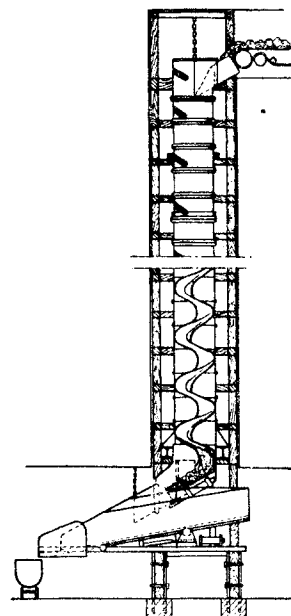
XV. Dispozitive de prindere și asigurare a vagonetelor pe plan înclinat.

- a) cu legătură dublă; b) cu cîrlig și ham de cablu, respectiv cu lanț de siguranță;
- c) asigurare prin opritoare cu cîrlige;
- 1) cablu sau lanț; 2) legătură cu cîrlig;
- 3) ham de cablu; 4) lanț de asigurare;
- 5) opritor cu cîrlige; 6) vagonet.

Transportul intermitent (discontinuu) prin puțuri verticale se efectuează cu vase speciale (v. Colivie, Skip, Chiblă), suspendate de cabluri (cablu unic

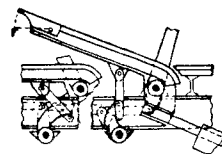


XVI. Elevator cu lanț fără fine.



XVII. Tub descensor cu elice.

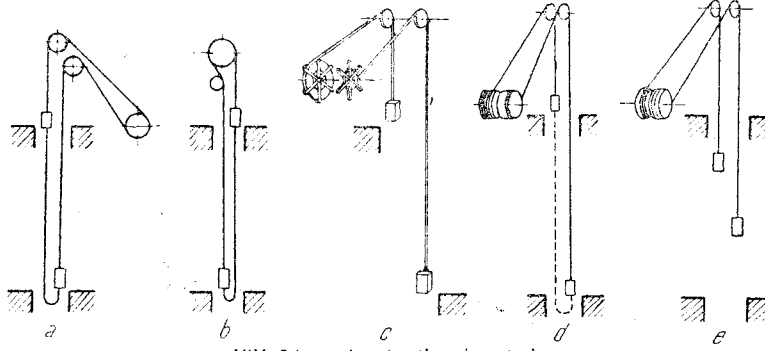
sau multicablu) cari trec peste molettele (v.) din turnul puțului și se înfășoară pe organele de înfășurare ale mașinii de extracție (v. Extracție, mașină de ~). Vasele sînt oprite în dreptul stației de la rampa subterană a puțului, sînt încărcate cu materialul de transportat, apoi sînt trase la suprafață de mașina de extracție și sînt oprite la rampa de la suprafață. În general, la aceeași mașină sînt cuplate două vase de transport (transport cu dublu efect); mai rar, un singur vas (transport cu simplu efect, în locul celui de al doilea vas atașîndu-se o contragreutate). Transportul vertical discontinuu prin puțuri e condiționat de producția de extras și de adîncimea maximă a acestuia. Viteza de extracție depinde de adîncimea h a puțului (pentru $h=200$ m, $v=10$ m/s; $h=500$ m, $v=14$ m/s; $h=800$ m, $v=18$ m/s; $h=1000$ m, $v=20$ m/s). În vederea reducerii timpului de cordaj (v.), se micșorează timpul de oprire, împingînd vagonetele în colivii cu dispozitive mecanice cu cărucioare de împins, acționate cu lanț, cu cablu sau cu piston și racordînd legătura dintre rampă și podeaua coliviei fără manevre, cu ajutorul podurilor basculante (montate pe ambele părți ale rampei) (v. fig. XVIII). Tot pentru reducerea timpului de oprire, rampele puțurilor au dispozitive de divizare mecanică a trenurilor de vagonete în grupuri, cu numărul de vagonete cari încap într-un etaj (v. Împărțitor de tren). Pentru reducerea la minimum a timpului de manevră la rampe, acestea se amenajează în circuite (v. Rampă, și Circuit automat), în cari vagonetele rulează în sens unic. Pentru a asigura siguranța



XVIII. Mecanismul podului basculant de trecere a vagonetului de pe calea rampei pe calea coliviei.

extracției și securitatea transportului persoanelor se ia, pentru coeficientul de siguranță admis în calculul cablului, valoarea 8, când sarcina e maximă pentru extracție de materiale, și valoarea 10, când sarcina e maximă pentru transportul de persoane. Principalele scheme de extracție prin puțuri (v. fig. XIX) sînt: cu înfășurare cu tobe cilindrice (cu sau fără cablu de echilibru); cu înfășurare cu tobe conice sau cilindroconice; cu roată de fricțiune; cu bobine (v. și sub Extracție, mașină de ~).

Transportul prin puțuri sau pe plane înclinate



XIX. Schema de extracție prin puțuri. a) extracție cu roată de fricțiune; b) extracție cu roată de fricțiune montată în locul molatei; c) extracție cu tobe cilindrice și cablu de echilibru; d) extracție cu tobe cilindrice, fără cablu de echilibru; e) extracție cu tobe conice sau cilindroconice.

nate e posibil numai dacă între rampe și mașina de extracție există un sistem de semnalizare între cuplătorii de la rampele subterane și cuplătorii stației de primire de la suprafață și de la aceștia la mecanicul mașinii de extracție, referitor la manevrele pe cari trebuie să le execute cu mașina de extracție. Cele mai uzitate sisteme de semnalizare sînt: semnalizarea acustică (cu totul primitivă, cu țevi pînă la 100 m; prin clopote, trase cu sîrme, tot primitivă; prin clopote acționate electric; cu sirene sau claxoane electrice) și semnalizarea optică (lămpi obișnuite sau colorate, sau cadrane luminoase); în general se utilizează ambele sisteme de semnalizare. La instalațiile moderne sistemul electric de semnalizare la puț e în legătură cu acționarea electrică a mașinii de extracție, care se blochează și nu pornește ori de cîte ori semnalizarea din subteran nu concordă cu aceea dată de la stația de primire de la suprafață la mașina de extracție.

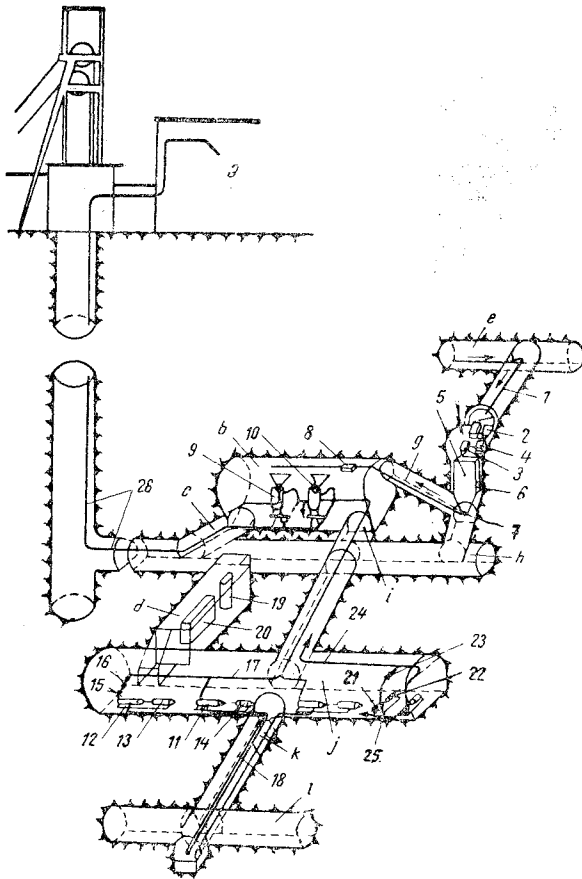
La puțurile de extracție de mare capacitate există tendința de automatizare a operațiilor de încărcare și descărcare a vaselor de transport, pornirea și oprirea mașinii de extracție (mecanicul execută officiu de supraveghere).

Transportul hidraulic în subteran se aplică în general pentru cărbuni și se efectuează atît în jgheaburi deschise cît și în conducte sub presiune. În primul caz, cărbunii împușcați într-un abataj cu front lung (sau tăiați pe cale hidromecanică) sînt antrenați de o vîină de apă în jgheaburi (panta 7...12°) și transportați (raport apă-cărbuni 4/1) la galeria principală, unde se separă de apă pe ciururi; cărbunii desecați se încarcă în vagonete cu capacitate mare, iar apa se decantează în bazine și se reciclează.

O instalație de transport hidraulic prin țevi e reprezentată schematic în fig. XX. Cărbunii sînt transportați cu benzi la stație de amestec cu apă, unde în prealabil se concasează la 40 mm, apoi se dozează în apă, pulpa fiind pompată la suprafață la instalația de preparare.

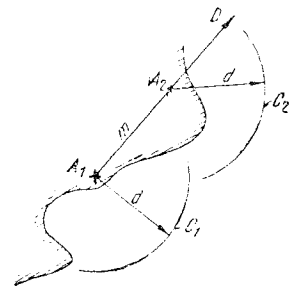
1. Transport. 3. Nav.: Operația de deplasare pe harta marină a unui loc de poziție al navei obținut printr-un procedeu oarecare, prin translație, în scop de a-l intersecta cu un alt loc de poziție obținut ulterior. Transportul se folosește pentru a face punctul navei cu ajutorul a două observații nesimultane. În cazul locurilor de poziție rectilinii, cum sînt relevmentele sau dreptele de înălțime, transportul se face deplasînd un punct al dreptei de-a lungul drumului navei cu o cantitate

egală cu distanța parcursă în intervalul de timp respectiv și trasînd prin acest punct o paralelă la dreapta dată. În cazul locurilor de poziție circulare (de ex. cerc de distanță), trans-



XX. Schema generală a transportului hidraulic prin țevi cu înaltă presiune. 1) transportor; 2) ciur, cu sită cu ochiuri rotunde; 3, 4) concasor cu o tobă; 5) siloz; 6) siloz pentru egalizarea cărbunelui fărîmat; 7) dozator cu tobă celulară; 8) transportor; 9, 10) dozator cu camere; 11, 12) pompă hidraulică; 13, 14) motor asincron; 15) închizător reversibil; 16) vană; 17) conductă defulantă; 18) conductă de aspirație; 19) transformator; 20) distribuitor; 21) pompă hidraulică; 22) motor asincron; 23) vană; 24) conductă de refulare; 25) conductă de aspirație; 26) conductă de transport; a) prelucrarea mecanică; b) camera dozatoarelor; c) conductă în plan înclinat III; d) camera transformatorului; e) galerie direcțională; f) camera concasoarelor; g) bandă transportoare înclinată; h) galeria principală; i) conductă în plan înclinat II; j) camera principală de pompe; k) plan înclinat pentru apă; l) bazin de apă.

Transportul unui cerc de poziție. A₁) obiect la care s-a măsurat distanța; d) distanța navă-obiect; C₁) cerc de poziție la ora primei observații; m) distanța parcursă de navă; D) drumul navei; A₂) centrul cercului transportat; C₂) cercul transportat.

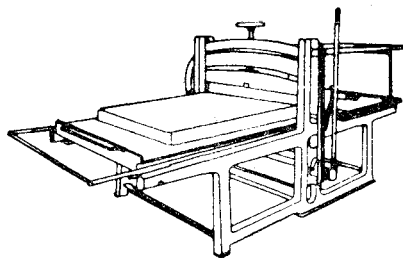


egală cu distanța parcursă în intervalul de timp respectiv și trasînd prin acest punct o paralelă la dreapta dată. În cazul locurilor de poziție circulare (de ex. cerc de distanță), trans-

portul se execută deplasând pe un drum paralel cu cel al navei obiectul la care s-a măsurat distanța, cu o cantitate egală cu distanța parcursă, și se trasează din acest punct drept centru, cu o rază egală cu distanța măsurată, un nou cerc (v. fig.)

1. **Transport. 4. Poligr.:** Operația transpunerii, în litografie (v.), a copiei originalului de pe clișeu sau forma originală pe piatra litografică destinată a deveni forma de tipar. Pentru transport, piatra trebuie pregătită în prealabil prin curățire (cu terebentină, petrol sau benzină) de cerneala rămasă de la operația anterioară de tipărire, urmată de șlefuire, astfel ca să dispară complet atât gravura superficială care a rezultat din corodarea acidului azotic, cât și primul strat din piatră în care au pătruns grăsimile din clișeu (forma) anterior.

Clișeul original se umezește cu un burete înmuiat în apă, după care i se dă cerneala (cerneală specială de transport) cu un val. Se așază pe clișeu o foaie de hîrtie de transport (hîrtie semiînclăită de circa 70 g/m², acoperită cu un strat format dintr-un amestec de amidon, glicerină și gelatină, care aderă ușor la cerneală). Peste hîrtie se aplică un așternut moale și un carton mai gros (de obicei presspan) gresat și se presează într-o presă de transport care, de obicei, e o presă cu



Presă de transport (presă cu frecător).

frecător (v. fig.) (v. și sub Litografie). Cerneala trece de pe clișeul original pe hîrtia de transport, iar aceasta se detașează și se aplică pe piatra de imprimare pregătită, unde se presează din nou. Copia originalului trece în felul acesta de pe hîrtie pe piatra care constituie forma de tipar. Pe aceasta se fac retușurile eventuale cu acul de gravat, cu creta sau cu creionul litografic (din spumă de mare). Se trece apoi un val cu cerneală de transport peste suprafața pietrei umezite în prealabil, se presară praf de asfalt sau de colofoniu, care aderă la cerneală, și se arde cu o lampă de benzină astfel ca praful respectiv să se topească și să formeze un strat protector pe suprafața activă a clișeului. După aceea se întinde pe suprafața plăcii o soluție diluată de gumă arabică și acid azotic (v. și sub Litografie), obținându-se o slabă corodare. Operația se poate repeta pînă la realizarea unui ușor relief al suprafeței active față de aceea neutră, relief care va fi cu atât mai pronunțat, cu cît tirajul e mai mare și hîrtia folosită la tipar de calitate mai bună. Între două operații de corodare, piatra se acoperă cu soluție simplă de gumă arabică. După terminarea corodărilor piatra se spală cu apă, primește cerneala pe suprafețele active, se usucă și se acoperă cu un strat subțire de gumă arabică. Piatra astfel preparată, respectiv forma de tipar finală, se poate introduce în mașina litografică pentru tipar.

Un alt mijloc pentru a mări aderența cernelii la suprafața activă a pietrei e folosirea unui substrat de albumină sensibilizată cu bicromat de amoniu sau de potasiu, care se întinde pe suprafața curățită a pietrei, se usucă și se expune la o lumină puternică. Albumina devine insolubilă și se netezește cu praf de piatră ponce. Pe acest strat se face apoi transportul.

Transportul mai poate fi folosit la copierea pe piatra litografică a clișeelor gravate sau a clișeelor tipografice (de ex. a unui text tipărit pe hîrtie de transport). De asemenea se poate scrie un text cu mîna sau dactilografiat sau se desenează figurile respective direct pe hîrtia de transport cu o cerneală specială. Această metodă se folosește la litografierea cursurilor.

2. ~, presă de ~. Poligr. V. sub Transport 4.

3. **Transport. 5. Poligr.:** Orice procedeu de transpunere a imaginii de pe o formă pe alta, care folosește hîrtia de transport.

4. **Transport. 6. Poligr.:** Inversarea imaginii care se aplică pe o placă offset, care constituie forma de tipar, dacă forma originală care a fost preparată e inversă (v. și sub Offset, procedeu ~), adică asemănătoare aceleia pentru tiparul înalt sau pentru tiparul plan litografic. Aceasta, deoarece pe forma de tipar offset imaginea trebuie să apară la fel ca și pe tipăritură. Pentru inversare se aplică pe placa pe care s-a executat desenul original, după ungerea prealabilă cu cerneală de transport, o coală de hîrtie de transport pe care se scoate o copie în presa de transport. Pe copia obținută se aplică o altă coală de hîrtie de transport și se scoate o nouă copie, identică, ca desen, cu forma originală. Această copie pe hîrtie de transport se aplică apoi pe placa de zinc în prealabil pregătită și se transpune desenul pe placa de zinc care constituie forma de tipar. Transportul se poate executa, afară de presa cu frecător, și cu ajutorul mașinii offset pentru tipare de probă (v. sub Offset, mașină ~).

5. **Transport, capacitate de ~. Hidrot.:** Debitul maxim al unui canal sau al unei conducte în condiții normale de exploatare.

Prin extindere, debitul maxim al unui rîu în condiții de neînnundabilitate. Capacitatea de transport Q depinde de coeficientul Chézy, C , de secțiunea transversală a canalului, a conductei sau a rîului, Ω , de raza hidraulică respectivă R și de panta hidraulică I :

$$Q = C\Omega \sqrt{RI}.$$

6. **Transport, număr de ~. Chim. fiz. V. Număr de transport.**

7. **Transport prin paralelism. Geom. V. sub Paralelism Levi-Civita, sub Paralelism 1.**

8. **Transportabil. Tehn.:** Calitatea unui obiect sau a unui sistem tehnic de a putea fi deplasat la locul de utilizare, fiind montat pe un postament sau pe platforma unui vehicul.

9. **Transportor, pl. transportori. 1. Poligr.:** Lucrătorul care execută lucrări de transport (v. Transport 4) într-o litografie.

10. **Transportor, pl. transportoare. 2. Ut.:** Utilaj de transport, stabil sau mobil, care servește la deplasarea permanentă a sarcinilor, pe o traiectorie care e determinată prin însăși construcția transportorului și e în întregime sau în parte orizontală, eventual puțin înclinată față de orizontală. La un transportor există de regulă un organ activ, prin intermediul căruia se realizează deplasarea sarcinilor de transportat, acest organ activ fiind antrenat în mișcare continuă sau periodică-alternativă de către un mecanism de acționare; la unele tipuri de transportoare, cari deplasează sarcinile în coborîre, forța de acționare poate fi însăși componenta greutății acestora în direcția mișcării.

Față de alte feluri de mașini de transport, transportoarele prezintă avantajele: debit mare și continuu de produse sau de materiale transportabile, secțiunea liberă minimă a căii de transport, randament relativ mare, personal minim de serviciu al transportului (întrucît întregul proces de încărcare, deplasare și descărcare a sarcinilor se face automat). Dezavantajele lor sînt: traiectoria fixă, costul de achiziție relativ mare și limitarea posibilității de transport simultan la numai unul sau cîteva produse.

Transportoarele servesc, în special, la deplasarea în vrac, fie a materialelor granulare sau mărunte, fie a materialelor în formă de bulgări, de exemplu cărbuni, minereuri, ciment, nisip, pămînt, pietriș, argilă, așchii metalice, cereale, etc.; ele sînt folosite și la deplasarea sarcinilor în blocuri sau a produselor uzinate. Transportul se poate efectua pentru simpla

deplasare a materialelor sau pentru asigurarea mișcării obiectelor prelucrate, într-un proces tehnologic de fabricație în lanț.

Din punctul de vedere constructiv, principalele organe ale unui transportor sînt: *organele active, organele purtătoare ale sarcinii, mecanismul de acționare, dispozitivul de întindere, dispozitive de fixare, încărcătoarele, dispozitivele de descărcare, scheletul de susținere.* Din punctul de vedere funcțional, la un transportor interesează, în mod deosebit, *debitul orar și puterea.*

Clasificarea transportoarelor se poate face după diferite criterii, și anume: după felul organului activ, se deosebesc transportoare: cu *bandă, cu cabluri, cu lanțuri, cu rulouri, cu șurub-melc, cu jgheaburi fixe și oscilante;* după felul așezării sarcinii, se deosebesc transportoare: cu *sarcina distribuită continuu și cu sarcina distribuită pe organe portante separate* (în jgheab, în tub, pe bandă, pe rulouri, pe lanțuri, în cupe, în leagane, în plăci și în cărucioare); după felul sarcinilor, se deosebesc transportoare pentru *materiale în vrac* (pulverulente, granulare, blocuri mici) și pentru *sarcini individuale concentrate;* după starea cinetică a organelor portante, se deosebesc transportoare cu organe portante *mobile și imobile;* după felul construcției, se deosebesc transportoare *staționare (fixe), deplasabile și demontabile.* Considerînd primul criteriu de clasificare, transportoarele cu bandă, cu cabluri sau cu lanțuri se numesc transportoare cu organ activ *flexibil.*

Organele active determină deplasarea sarcinii de transportat, fiind puse în mișcare de un motor de antrenare. Există și transportoare fără organe active, și anume cele la cari sarcinile se deplasează prin efectul componenteii greutateii paralele cu direcția mișcării.

De regulă, organul activ e un organ flexibil, de exemplu lanț, cablu sau bandă, care efectuează o mișcare continuă, pe o traiectorie în circuit închis, sau o mișcare alternativă de-a lungul unei traiectorii, ceea ce asigură deplasarea sarcinii de transportat. Condițiile principale pe cari trebuie să le satisfacă organul flexibil sînt: *flexibilitate mare* (în unu sau două plane, după caz), *posibilitatea preluării forței de tracțiune necesare, greutate lineară cît mai redusă, alungire limitată, insensibilitate la acțiunea mediului, posibilitatea de a purta sarcinile direct sau de a antrena organele cari poartă sarcinile.*

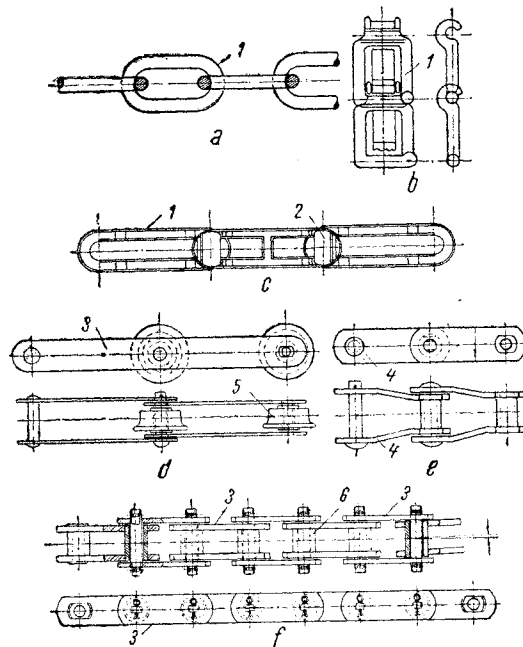
Lanțurile folosite ca organe active pot fi: *lanțuri cu zale calibrate* de oțel, lanțurile cu zale lungi avînd greutatea lineară mai mică și stabilitate mai bună decît cele cu zale scurte, dar reclamă un organ de înfășurare mai mare; *lanțuri demontabile*, de fontă maleabilă sau de oțel matrițat, cele de oțel fiind mai ușoare și cu flexibilitate laterală mai bună decît cele de fontă maleabilă; *lanțuri din plăcuțe articulate*, drepte sau strîmbe, cu sau fără role de rulare (montate pe lagăre de alunecare sau de rostogolire) (v. fig. I). Pasul lanțurilor e de 50...1250 mm, iar forța de tracțiune admisibilă, de 600...10 000 kg. Pe aceste lanțuri, cari la unele transportoare se montează în perechi, se prind organele cari poartă sau împing sarcinile, prin solidarizare cu șuruburi, pene sau sudură.

Cablurile folosite ca organe active pentru transportoare se recomandă să aibă toroanele în formă de pană, cu fire de diametru mai mic la interior decît la exterior, împletirea fiind paralelă la jumătate din toroane și încrucișată la cealaltă jumătate, pentru ca să se reducă tendința de dezrăscuire.

Prin cabluri se prind *manșoane*, prin cuplaj, cari se mențin prin frecare și servesc ca organe de împingere a sarcinilor. Pentru a reduce diametrul elementului flexibil de înfășurare, se mai folosesc ansambluri de cabluri, constituite din mai multe cabluri sau din fragmente de cabluri, îmbinate prin manșoane (v. fig. II).

Benzile pentru transportoare sînt benzi textile cauciucate, din țesături textile sau cu corzi (eventual cu șnururi),

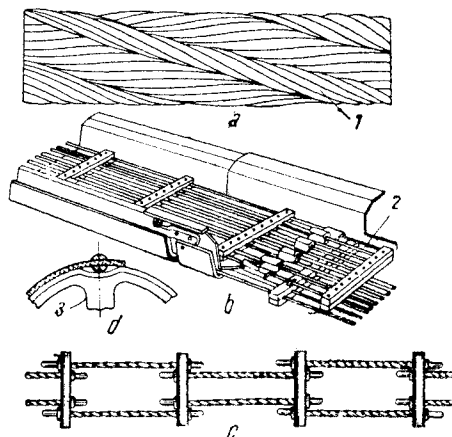
cum și benzi cu sîrmă de oțel vulcanizate în cauciuc. Uneori, în special pentru transportul materialelor fierbinți sau lipicioase, se folosesc benzi din plasă de oțel sau din foi laminate de oțel.



I. Lanțuri pentru transportoare.

- a) lanț cu zale sudate calibrate; b) lanț cu cîrlige demontabil, de fontă maleabilă; c) lanț cu bolțuri demontabil, de oțel matrițat; d) lanț cu plăcuțe și role de rulare; e) lanț cu plăcuțe strîmbe și buce; f) lanț articulat cu plăcuțe drepte și buce; 1) ză; 2) bolț; 3) plăcuță dreaptă; 4) plăcuță strîmbă; 5) rolă de rulare; 6) bucea.

Benzile textile cauciucate, din țesături, au lățimi de 300...1600 mm și 3...13 inserții, iar grosimea stratului de cauciuc e



II. Cabluri pentru transportoare.

- a) cablu simplu, cu toroane din sîrme profilate; b) ansamblu de cabluri; c) lanț format din cabluri; d) poziția înfășurată pe tobă a lanțului din cabluri; 1) toron; 2) cablu; 3) tobă.

de 1...6 mm pe fața activă și de 1...1,5 mm pe fața inactivă. Lungimea benzilor nu poate depăși 120 m, din motive de fabri-

cație și transport, dar la locul de instalare se îmbină prin vulcanizare, încleire, coasere, articulare sau înclmare, pentru a obține lungimea dorită și forma „fără fine”. Forța de tracțiune a benzilor e de 55...85 kg/cm de inserție și în calcul se introduce un coeficient de siguranță de 10...13.

Benzile lucrează atât ca organ activ, cât și ca purtător de sarcini. Temperatura la care se pot utiliza benzile obișnuite variază între -10° și $+50^{\circ}$; la temperaturi mai joase se folosesc benzi rezistente la frig (pînă la circa -55°), cu un adaus de dibutilftalen (sau alt emolient) în cauciuc, iar la temperaturi înalte se folosesc benzi rezistente la foc sau la căldură (pînă la circa $+150^{\circ}$), cu înveliș conținînd siderită.

Benzile cu șnururi sau corzi, din cîneapă sau din materiale sintetice (nylon), ca și benzile cu sîrmă de oțel, sînt utilizate mai rar.

Pe lîngă transportoarele cu organ activ flexibil, se mai întîlnesc și transportoare al căror organ activ e compus din elemente rigide. În această categorie intră: transportoarele cu role (acționate cu motor sau de componenta greutății sarcinii paralele cu direcția deplasării); transportoarele cu șurub-melc a cărui rotație într-un tub sau jgheab determină deplasarea sarcinilor; transportoare oscilante, al căror organ activ e însuși jgheabul în care e așezat materialul și care determină deplasarea acestuia prin mișcarea sa alternativă.

Organele purtătoare ale sarcinilor sînt organe portante mobile, antrenate în mișcare de organul activ al transportorului, sau imobile, pe cari materialele depuse sînt deplasate indirect de către organul activ. La unele transportoare, de exemplu, la cele cu bandă, cu rulouri sau oscilante, organul portant se confundă cu organul activ.

Organele portante mobile sînt asamblate rigid sau articulat pe organul activ al transportorului. Aceste organe pot avea forma de cupe, pentru materiale pulverulente sau mărunte, cum și forma de gheare, leagăne sau platforme, pentru sarcinile cu dimensiuni mari.

Organele portante imobile sînt în formă de jgheab fix, deschis sau închis, în care sarcina depusă e deplasată prin împingere, de către palete, raclete sau discuri, asamblate cu organul activ. Uneori, de exemplu la aerotransportoare, materialul depus într-un jgheab închis e deplasat prin efectul combinat de cădere și de presiune al aerului comprimat.

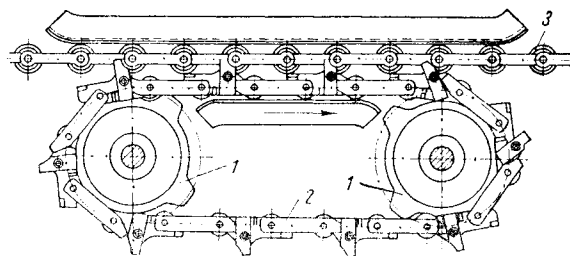
Mecanismul de acționare transmite puterea de la un motor (în general electric) la organul activ, imprimînd acestuia forța și viteza necesare funcționării. Acest mecanism poate fi mecanic sau pneumatic, rareori hidraulic. Mecanismul de acționare mecanic e constituit, în principal, din: un reductor de viteză mecanic, cu angrenaje cilindrice, conice, elico-dale sau cu combinații ale acestora, eventual și cu organe destinate să imprime mișcarea organului activ conform unei diagrame corespunzătoare; elemente de transmitere a mișcării, cari împreună cu reductorul și cu motorul de antrenare sînt montate pe un postament comun; siguranțe contra suprasarcinilor, de exemplu, bolț de siguranță, ambreiaj sau cuplă hidraulică, cari se folosesc la multe transportoare; uneori, acuplaje hidraulice, în special pentru transportoarele lungi, la cari totodată ușurează pornirea acestora. — La transportoarele cu organ activ flexibil, reductorul de viteză al mecanismului de acționare e cuplat direct, prin cuplă hidraulică sau prin transmisie cu lanț, la dispozitivul de antrenare a organului flexibil. Transmisia cu lanț cuprinde roți de lanț, șaibe sau tobe. — La transportoarele cu bandă se utilizează și mecanisme de acționare închise complet, în toba de antrenare a benzii (electrotobă).

Mecanismul de acționare pneumatic, cu motoare cu mișcare lineară, se folosește la transportoarele al căror organ activ efectuează o mișcare alternativă. În acest caz se suprimă reductorul de viteză rotativ.

Situarea mai convenabilă a mecanismului de acționare e la punctul de descărcare a sarcinilor de pe transportor. În acest mod, pentru transportul pe orizontală se obține o reducere cu circa 6% a forței de tracțiune, cum și micșorarea de 2...3 ori a tensiunii de întindere a organului activ flexibil, față de cazul în care mecanismul de acționare ar fi situat la cealaltă extremitate a transportorului. Concluzii similare sînt valabile și în cazul transportorului în urcare.

La transportoarele cari coboară sarcina există o înclinare critică, începînd de la care devine avantajos să se instaleze mecanismul de acționare la extremitatea opusă a transportorului.

În unele cazuri, la transportoare cu traseu complex, cu sarcini mari și foarte lungi, pentru a nu se mări exagerat tensiunea organului activ se folosesc mai multe mecanisme de acționare, a căror funcționare trebuie să fie sincronizată. În alte cazuri, cînd organul activ are role de rulare proprii și se deplasează pe curbe cu rază mare, se folosesc mecanisme



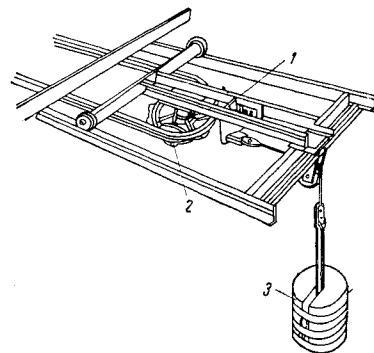
III. Mecanisme de transmitere a forței de acționare cu dispozitiv tip șenilă.
1) roată de lanț; 2) lanț cu pînteni; 3) rolă.

de acționare cari transmit forța organului activ printr-un dispozitiv asemănător cu o șenilă (v. fig. III).

Dispozitivul de întindere asigură tensiunea necesară în organul activ al transportoarelor, la transportoarele cu organ activ flexibil. Acest dispozitiv de întindere, instalat la capătul transportorului opus celui la care e situat mecanismul de acționare, cuprinde roți simple, roți profilate sau tobe, cari se rotesc liber și se pot deplasa paralel cu direcția organului activ, cu o anumită cursă. Tensiunea în organul activ se obține prin exercitarea unei forțe de sens contrar rotirii axului roților sau tobei dispozitivului de întindere, ceea ce se realizează fie prin contragreutate (v. fig. IV), fie printr-un mecanism cu șurub sau cu cremalieră. Primele ocupă spațiu mai mult, dar asigură o forță de întindere constantă și nu necesită reglare periodică.

La transportoarele cu lanț, cari au alungire mică, se utilizează un dispozitiv de întindere cu resorturi, mai puțin sensibil la oscilațiile lanțului.

Dispozitivele de fixare servesc la evitarea deformărilor sau devierilor organelor principale ale transportoarelor, ca efect al tensiunii din organul activ (pericol de flambaj) și al forțelor de inerție. Aceste dispozitive de fixare pot fi stîlpi

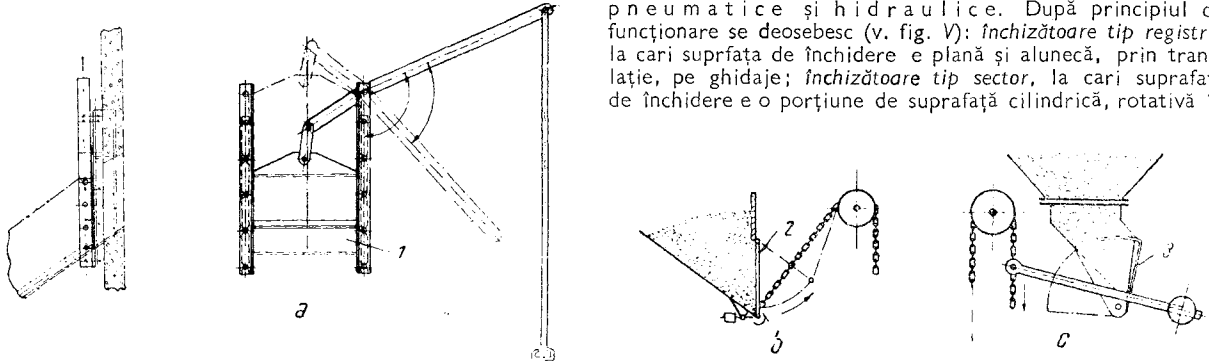


IV. Dispozitive de întindere cu contragreutate.
1) cărucior; 2) roată de lanț; 3) contragreutate.

de fixare reglabili, cabluri de întindere sau bare, cari leagă rigid transportorul de construcții înconjurătoare.

Încărcătoarele sînt dispozitive sau mecanisme cari servesc la aducerea materialului de transportat, în cantități corespunzătoare, continuu sau în doze anumite. Aceste încărcătoare sînt

Închizătoarele servesc la obturarea orificiilor de evacuare ale silozurilor sau a unor jgheaburi (tuburi) de încărcare, prin cari silozul e legat de transportor, și permit reglarea debitului între anumite limite. După forța de acționare se deosebesc închizătoarele *manuale*, *electromecanice*, *pneumatice* și *hidraulice*. După principiul de funcționare se deosebesc (v. fig. V): *închizătoare tip registru*, la cari suprafața de închidere e plană și alunecă, prin translație, pe ghidaje; *închizătoare tip sector*, la cari suprafața de închidere e o porțiune de suprafață cilindrică, rotativă în

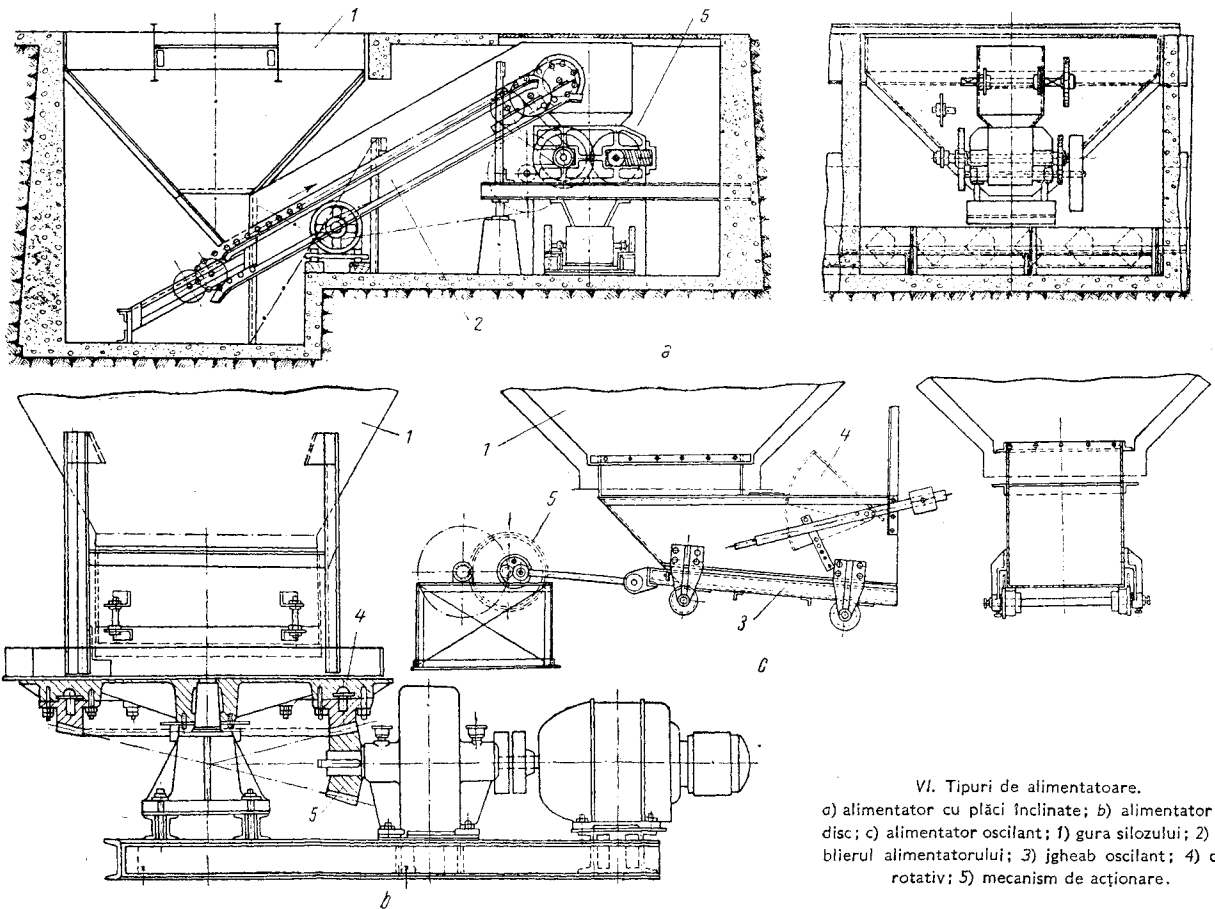


V. Închizătoare.

a) tip registru; b) tip clapetă; c) tip sector; 1) vană; 2) clapetă; 3) sector.

folosite pentru încărcarea transportoarelor din silozuri sau buncăre; dacă încărcarea sarcinilor se face pe un organ purtător

jurul axei geometrice a cilindrului sau a unei axe paralele cu axa geometrică; *închizătoare tip clapetă*, la cari suprafața de



VI. Tipuri de alimentatoare.

a) alimentator cu plăci înclinate; b) alimentator cu disc; c) alimentator oscilant; 1) gura silozului; 2) tablălierul alimentatorului; 3) jgheab oscilant; 4) disc rotativ; 5) mecanism de acționare.

tor continuu, se utilizează *închizătoare* sau *alimentatoare*, iar dacă încărcarea se face în cupe, se utilizează *dozatoare*.

închidere e plană, putîndu-se roti în jurul unei axe cuprinse în planul ei sau în apropierea acestui plan.

Alimentatoarele sînt mecanisme de încărcare, acționate mecanic, cari preiau din siloz și descarcă continuu pe transportor un debit egal de material. Spre deosebire de închizătoare, alimentatoarele mențin debitul dorit, chiar dacă materialul de încărcat e neuniform ca mărime și cu umiditate variabilă.

Unele alimentatoare sînt variante de *transportoare scurte*, cari preiau materialul de la gura silozului și îl deplasează pe scurtă distanță, pînă la transportorul principal. În această categorie intră alimentatoarele cu plăci, orizontale și înclinate, cum și alimentatoarele cu bandă, cu șurub-melc și oscilante. — Alte alimentatoare depun materialul chiar lîngă gura silozului. În această categorie intră alimentatoarele cu tobe, alimentatoarele cu discuri și alimentatoarele cu piston.

Cele mai utilizate sînt (v. fig. VI): *alimentatoarele cu plăci*, pentru debite mari (100...1500 t/h) și presiuni apreciabile, folosite la încărcarea materialelor grele și abrazive; *alimentatoarele oscilante*, pentru debite mijlocii (50...300 t/h); *alimentatoarele cu disc*, pentru debite mici (1...50 t/h), folosite la încărcarea materialelor mărunte.

Descărcătoarele sînt, în general, dispozitive cari servesc la descărcarea materialului de pe transportor, într-un punct determinat, fix sau mutabil. Cele mai multe tipuri de transportoare nu au dispozitive de descărcare, materialul căzînd de la sine de pe transportor, la una dintre extremitățile acestuia. Dispozitivele de descărcare pot avea forma de: *camă*, care produce bascularea organelor portante ale transportorului, iar schimbarea punctului de descărcare se obține prin mutarea camei în lungul acestuia; *pinten* (deviator), care ridică și împinge sarcina alături de transportor, iar schimbarea punctului de descărcare se obține montînd mai mulți pinteni și folosind cîte unul după necesitate. La transportoarele cu cupe articulate pe organul activ se utilizează primul dispozitiv, dar la transportoarele pentru sarcini de dimensiuni mari (cu gheare, leagăne sau platforme) se utilizează cel de al doilea dispozitiv.

De asemenea, ca descărcătoare se pot folosi: *orificii obturabile*, practicate la diferite distanțe în organul portant imobil, de exemplu la transportoarele al căror organ portant are forma de jgheab sau tub; *lame de deviere mobile*, cari permit descărcarea sarcinii în locurile intenționate, de exemplu la transportoarele cu bandă.

La celelalte categorii de transportoare, descărcătoarele se folosesc rareori.

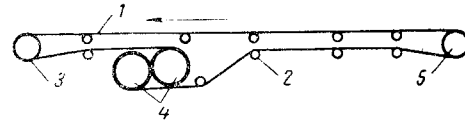
Scheletul de susținere poate fi o construcție metalică rigidă, la transportoarele fixe, sau o construcție montată pe roți, la transportoarele deplasabile. Există și transportoare fără schelet unitar de susținere, de exemplu majoritatea transportoarelor oscilante, și unele tipuri de transportoare cu bandă, la cari mecanismul de acționare și dispozitivul de întindere se montează independent, iar organul activ e rezemat pe piese de sprijin.

La transportoarele deplasabile, cum sînt cele de tip minier, scheletul e o construcție metalică independentă, demontabilă în piese cu lungimea de 2...3 m.

Organele mobile ale transportorului se deplasează fie prin alunecare pe ghidaje de pe scheletul acestuia, fie prin intermediul unor roți sau role de rulare. În ultimul caz, roțile sau rolele sînt solidare cu organul mobil sau cu scheletul; ele sînt montate cu lagăre de alunecare sau de rulare, iar diametrul lor e mic (circa 100...120 mm). Pentru schimbarea direcției organelor mobile se folosesc roți (pentru lanțuri și cabluri), tobe (pentru benzi), baterii de role sau ghidaje fixe (v. fig. VII).

Caracteristicile funcționale ale transportorului sînt, în principal, debitul orar și puterea. Desigur că în calculul de proiectare intervin și alte caracteristici, cum sînt sarcina de transportat, ancombramentul, lungimea, etc. — Debitul orar al transportoarelor variază în limite foarte largi (de la cîteva tone la cîteva mii de tone pe oră), în funcție de secțiunea sau capacitatea organului portant (jgheab, tub, cupă, etc.), de coeficientul de umplere, de distanța dintre organele portante și de viteza de deplasare.

Transportor cu bandă: Transportor al căruia organ activ e o bandă flexibilă fără fine, închisă într-un plan vertical, care în mișcare deplasează sarcinile depuse pe una

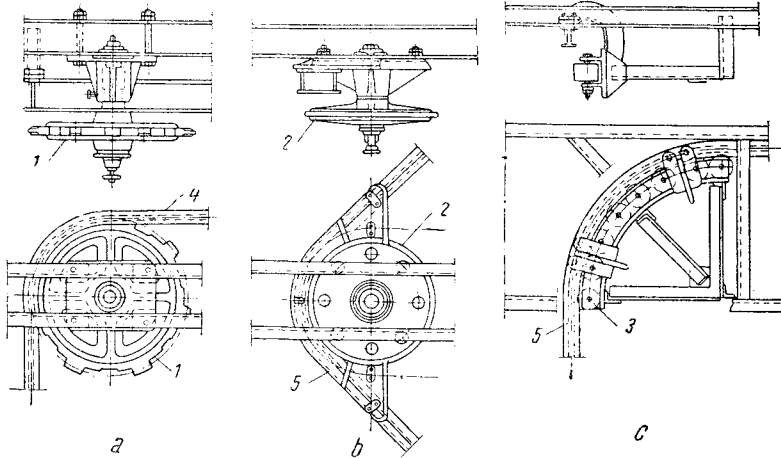


VIII. Principiul transportoarelor cu bandă.

- 1) bandă fără fine; 2) rulou (suport); 3) tobă de descărcare; 4) tobe motoare; 5) tobă de întindere.

dintre ramurile ei (v. fig. VIII). La aceste transportoare, cari transportă sarcinile într-un singur plan vertical și pe o traiectorie de înclinare limitată (de regulă, relativ mică), organul activ e și organ portant, flexibil. Viteza de deplasare a benzii e de 0,4...3 m/s.

În general, materialele de transportat se încarcă pe transportor la una dintre extremitățile lui și se descarcă la cealaltă extremitate. Deplasarea sarcinilor depuse pe bandă se obține prin mișcarea acesteia, care e antrenată prin fricțiune de către una sau mai multe tobe motoare ale mecanismului de acționare. Tensiunea necesară pentru producerea frecării între bandă



VII. Dispozitive de schimbare a direcției (la transportoare suspendate).

- a) cu roată de lanț; b) cu roată de cabluri; c) cu baterie de role; 1) roată de lanț; 2) roată de cablu; 3) rolă; 4) lanț; 5) cablu.

și tobele motoare se realizează cu ajutorul unei tobe de întindere, situată la capătul benzii opus locului unde se descarcă materialul.

Ramurile încărcată și neîncărcată ale benzii sînt rezemate pe ruloori, continuu sau din loc în loc, spre a evita formarea unei săgeți prea mari. De regulă, ramura încărcată a benzii

e ramura superioară, întrucît în acest fel transportorul e mai compact și încărcarea-descărcarea se realizează mai simplu, dar sînt și transportoare cari se încarcă pe ramura inferioară, de exemplu transportoarele miniere pentru strate foarte subțiri.

Tobele motoare au forma unui corp de revoluție cu generatoarea de curbură mică (adică formă de butoi, puțin bombat) și sînt metalice (de fontă sau oțel), dar în majoritatea cazurilor sînt acoperite cu lemn sau cauciuc, pentru mărirea coeficientului de frecare. *Lățimea tobei motoare* e cu 100...200 mm mai mare decît lățimea benzii, iar pentru benzile cauciucate trebuie ca diametrul tobei să fie

$$D = (80 \dots 150) k,$$

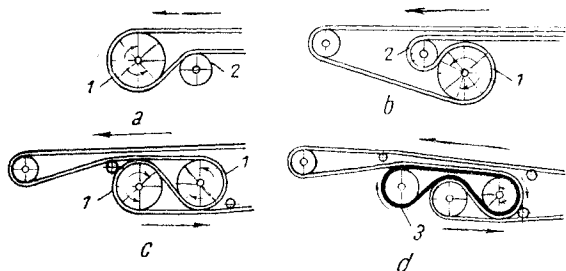
unde k e numărul de insertii; pentru benzile metalice se alege

$$D = (1000 \dots 1200) \delta,$$

unde δ e grosimea benzii.

Lățimea benzii poate fi de 300...1600 mm și cel puțin de 2...2,4 ori mai mare decît bucățile de material nesortat, respectiv de 4...5 ori mai mare decît bucățile de material sortat transportat.

Pentru transportoarele cu debit și lungime mică, forța de tracțiune obținută prin înfășurarea cu 180° a benzii pe tobă e suficientă, în care caz toba motoare servește și ca tobă de descărcare; pentru transportoare mai mari, forța de tracțiune crește mărind unghiul de înfășurare, prin rulouri auxiliare fixe sau apăstate de un resort, prin două tobe motoare sau prin



IX. Procedee pentru sporirea forței de tracțiune în bandă.

a) cu rulou auxiliar, pentru unghiul de înfășurare de 220°; b) cu rulou auxiliar, pentru unghiul de înfășurare de 250°; c) cu două tobe motoare pentru unghiul de înfășurare de 460°; d) cu bandă de presiune; 1) tobă motoare; 2) tobă auxiliară; 3) bandă de presiune.

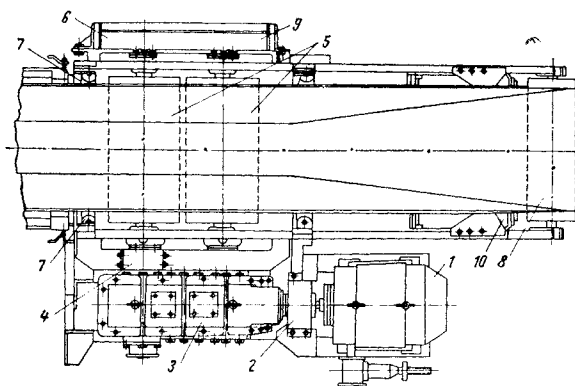
folosirea unei benzi de presiune (v. fig. IX). Tobele cu unghiul de înfășurare de 180° se utilizează pentru benzile de oțel, datorită flexibilității mai reduse a acestora.

Mecanismul de acțiune e constituit din motor, reductorul de viteză, acuplaje mecanice sau hidraulice, tobă de descărcare (dacă nu e comună cu toba motoare) și un dispozitiv de curățire a benzii. Acest mecanism e montat pe un postament comun cu toba (tobele) motoare, cu care e cuplat (v. fig. X).

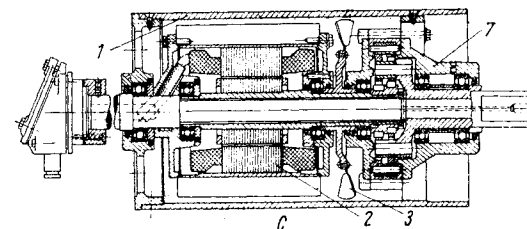
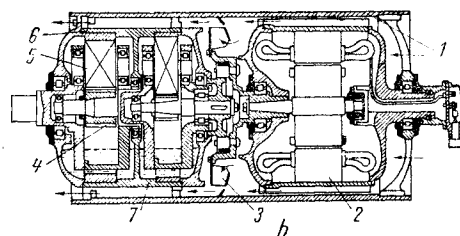
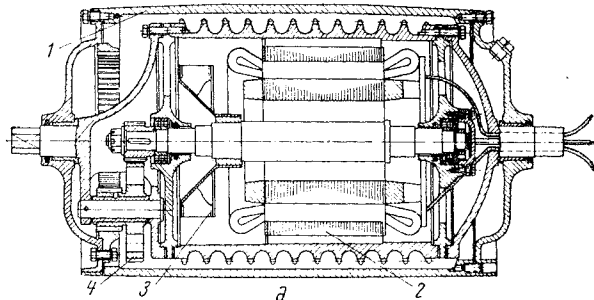
La transportoarele mobile mici, cu puteri pînă la 5 kW, se folosește și acțiunea prin *electrotobă*, care cuprinde motorul de acțiune și reductorul de viteză; unele electrotobe sînt cu două trepte de angrenaje, avînd transmisiune planetară și angrenaj planetar extracentroid (v. fig. XI). La transportoarele foarte lungi (peste 300 m) și la cele la cari rezistența de mișcare a benzii e mare (dacă e fără role de reazem) se instalează mai multe mecanisme de acțiune, de regulă cu două tobe motoare fiecare.

Dispozitivul de întindere al transportorului cu bandă consistă dintr-o tobă cu un diametru cu 25...30% mai mic decît al tobelor motoare, montată în lagăre pe o axă care se poate deplasa în ghidaje (de regulă paralel cu axa

longitudinală a transportorului), sub acțiunea unor șuruburi sau cabluri. Cursa dispozitivului de întindere trebuie să fie de cel puțin 1...1,5% din lungimea transportorului, iar cablu-



X. Ansamblul de acțiune al unui transportor cu bandă, de mare capacitate. 1) motor; 2) acuplaj semielastic; 3) reductor; 4) acuplaj cu lanț; 5) tobă motoare; 6) angrenaj de cuplare a tobelor; 7) rolă; 8) tobă de descărcare; 9) cadru metalic; 10) curățitorul benzii.



XI. Electrotobe.

a) cu două trepte de angrenare; b) cu transmisiune planetară; c) cu angrenaj planetar extracentroid; 1) tobă; 2) motor electric; 3) ventilator; 4) roată dințată; 5) sateliți; 6) coroană; 7) carcasa reductorului.

rile pot fi întinse printr-o contragreutate sau printr-un mic trolu manual.

Dispozitivele de încărcare ale transportoarelor cu bandă pot fi pîlnii, situate deasupra benzii, dar în general aceste transportoare nu sînt echipate cu încărcătoare. **Pîlnia**, cu sau fără sită, asigură căderea pe bandă a materialelor granulare, fără șoc și cu o viteză apropiată celei a benzii; dacă materialul mărunț e amestecat cu bucăți mari se folosește pîlnia cu sită, pentru că prin ea trece numai materialul mărunț și formează pe bandă un strat de protecție la uzură, pe care cad bucățile mari.

Dispozitivele de descărcare pot fi scuturi înclinate, cari aruncă materialul de pe bandă, sau dispozitive cu două tobe etajate, pentru ca toba superioară să azvîrle materialul într-o pîlnie și prin aceasta să fie descărcat lîngă transportor. Ambele feluri de dispozitive interesează mai ales cînd trebuie schimbat punctul de descărcare, ceea ce se obține prin mutarea dispozitivelor; dacă punctul de descărcare e fix și la extremitatea benzii, atunci transportoarele se descarcă prin răsturnarea ramurii încărcate a benzii, pe toba motoare sau pe o toba de descărcare alăturată tobelor motoare.

Pentru încărcarea silozurilor se folosesc și transportoare cu bandă cu sensul de mișcare reversibil, al căror cadru e mobil pe roți. În acest fel, cu un transportor de 20 m lungime



XII. Transportor cu bandă reversiv, pentru silozuri.

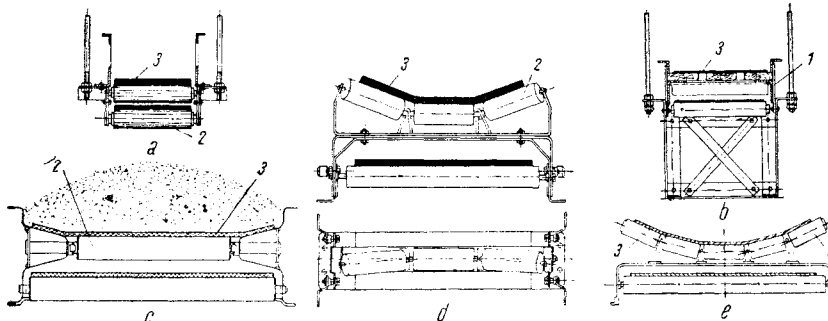
1) cadrul transportorului; 2) banda transportorului, deplasabilă în ambele sensuri; 3) toba de descărcare; 4, 5, 6) roți cari permit deplasarea transportorului în ambele sensuri.

se poate efectua descărcarea în orice punct al unui siloz de 40 m lungime (v. fig. XII).

Reazemele cu role sau cu rulouri servesc la rezemarea benzii, pentru că rareori banda se deplasează alunecînd pe un tablîer sau direct pe sol (de ex. la transportoarele miniere încărcate pe ramura inferioară). Aceste reazeme pot fi cu una, două, trei sau cinci role purtătoare (v. fig. XIII). Distanța dintre rolele de reazem e de 0,9...1,5 m pe ramura încărcată și de 2...2,5 mai mare pe ramura descărcată a transportorului.

Reazemele cu o rolă se folosesc totdeauna pe ramura descărcată, dar la transportoarele mici și la transportoarele pentru sarcini concentrate se folosesc și pe ramura încărcată. Ele mențin banda plană, ceea ce reduce capacitatea de încărcare a acesteia.

Pentru sporirea secțiunii încărcăturii pe bandă, la transportoarele mici se introduc reazeme cu o rolă cu capetele conice sau cu borduri, cari ridică părțile laterale ale benzii. — **Reazemele cu mai multe role** se folosesc pe ramura încărcată, la transportoarele de mare capacitate și mare lungime. Pe lîngă mărirea secțiunii materialului pe bandă, prin dispunerea corespunzătoare a rolelor, se obține și o cen-



XIII. Reazemele transportoarelor cu bandă.

a) reazem cu o rolă purtătoare; b) reazem cu tablîer fix; c) reazem cu rolă și borduri; d) reazem cu trei role purtătoare; e) reazem cu cinci role purtătoare; 1) tablîer; 2) rolă cilindrică; 3) banda transportorului.

trare automată a benzii, în axa transportorului, dacă partea exterioră a rolelor laterale e puțin mai înainte, în sensul deplasării.

Rolele sînt de regulă montate pe console (ușor demontabile), prin intermediul unor lagăre de rulare sau alunecare, și sînt confecționate prin turnare, prin matrițare sau din țevă. Rolele pe rulmenți sînt etanșate prin garnituri, labirinturi sau inele de material plastic; rolele cu lagăre de alunecare au cusinetul de grafit, de materiale sinterizate autolubrifiante sau rășini sintetice, ceea ce elimină necesitatea ungerii.

Pentru deplasarea unor sarcini concentrate, fără oscilații, dispozitivele cu role sînt înlocuite pe ramura încărcată cu un tablîer de scînduri lustruite de esență tare, sau de oțel. Astfel de construcții se utilizează, în special, cînd pe bandă se desfășoară un proces tehnologic (de ex. alegere manuală sau montaj).

Utilizarea transportoarelor cu bandă, care e foarte extinsă și variată, e justificată de următoarele avantaje pe cari ele le prezintă: randament relativ mare; pot fi construite pentru diferite debite și distanțe de transport; permit denivelări ale traseului de instalare a transportorului. Dezavantajele sînt: traiectoria de transport e într-un singur plan vertical și de înclinare relativ mică; reclamă o montare foarte atentă și îngrijită; costul de exploatare e comparativ mare, deoarece banda e scumpă și se uzează, trebuind să fie înlocuită după transportul a circa $5 \cdot 10^5 \dots 5 \cdot 10^6$ t.

După scopul în care servesc, aceste transportoare se numesc: **transportoare miniere de transport principal**, pentru distanțe de 300...1000 m sau mai mult, cu lățimi de 600...1200 mm; **transportoare miniere de abataj și galerii secundare**, ușor demontabile, pentru lungimi de 100...500 m și lățimi de 600...900 mm, cu transport pe ramura inferioară sau superioară; **transportoare în instalațiile de preparare sau însilozare**, pentru material granular, cari sînt transportoare cu bandă cauciucată, cu bandă de oțel sau cu plasă de oțel; **transportoare pentru procese tehnologice**, de exemplu alegere sau montaj, la cari ramura încărcată a benzii e plană și viteza de transport e redusă; **transportoare deplasabile** (montate pe roți sau pe rame), pentru distanțe mici (circa 4...20 m), folosite pe șantiere de construcții, în cariere sau la transbordări de materiale, cari uneori sînt autonome sau încadrate în anumite agregate; **transportoare de alimentare**, scurte (circa 1...2 m), cari alimentează cu un debit

corespunzător un alt transportor, de exemplu dintr-un siloz.

Transportor cu bandă cu raclete. V. Transportor cu raclete. Termenul e impropriu în această accepțiune.

Transportor cu cărucioare:

Transportor al cărui organ activ e un lanț fără fine, închis și ghidat într-un plan orizontal, care în mișcare deplasează cărucioare, pe a căror platformă e depusă sarcina de transportat (v. fig. XIV). Viteza de deplasare e de 0,5...10 m/minut. Partea rulantă a transportoarelor cu cărucioare e constituită dintr-un lanț cu articulații verticale, avînd și role de ghidaj cu axa verticală, cari se deplasează într-un ghidaj corespunzător și poartă cărucioare cu roți fără buză de ghidare. Cărucioarele sînt înșirate distanțat, pentru a se putea înșcrie în curbe (v. fig. XV).

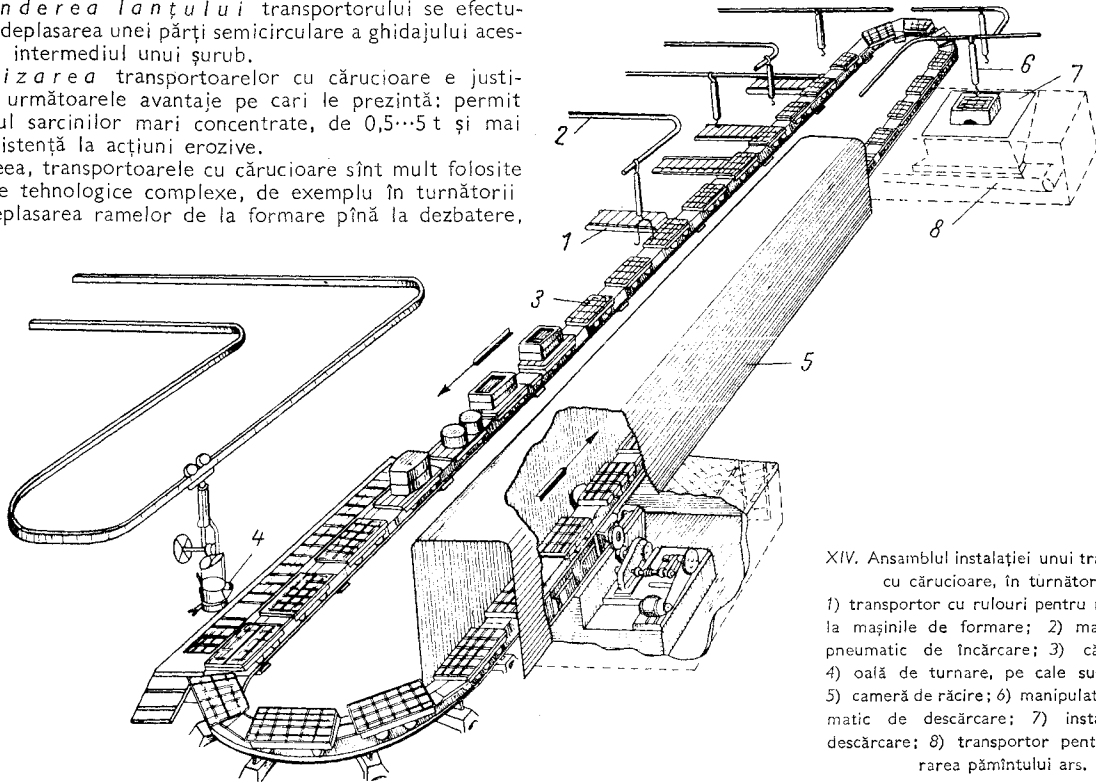
Mecanismul de încărcare al transportoarelor cu cărucioare cuprinde un motor electric, o transmisie, un variator de viteză, un sistem de angrenaje și lanțuri cu came. Acest mecanism de tip șenilă transmite forța necesară lanțului care poartă cărucioarele (v. fig. XVI).

Întinderea lanțului transportorului se efectuează prin deplasarea unei părți semicirculare a ghidajului acestuia, prin intermediul unui șurub.

Utilizarea transportoarelor cu cărucioare e justificată de următoarele avantaje pe care le prezintă: permit transportul sarcinilor mari concentrate, de 0,5...5 t și mai mult; rezistență la acțiuni erozive.

De aceea, transportoarele cu cărucioare sînt mult folosite în procese tehnologice complexe, de exemplu în turnătorii pentru deplasarea ramelor de la formare pînă la dezbatere.

Lanțurile care poartă cupele sînt lanțuri cu plăci, legate între ele prin axuri cu roți, ghidate pe traiectorie de un cadru format din piese de oțel profilat. După modul de prindere a cupelor pe sistemul de lanțuri, se deosebesc: *transportoare cu*

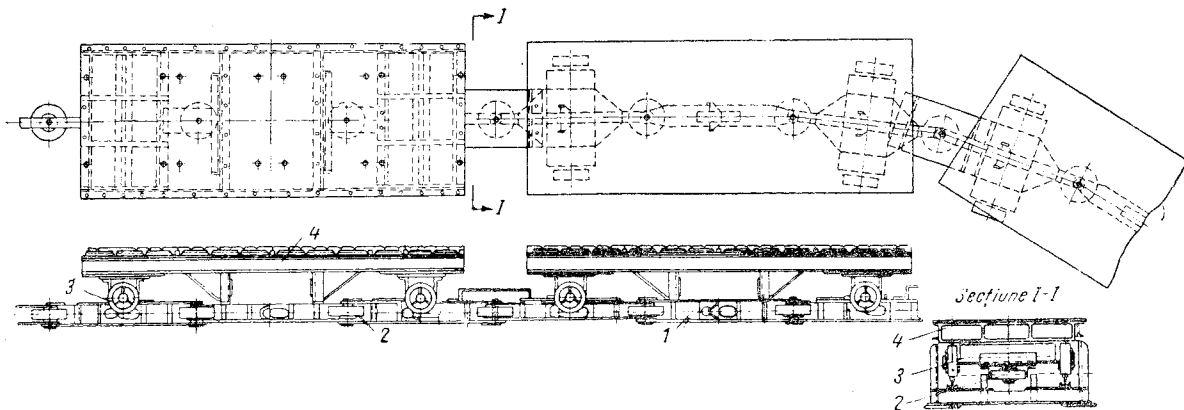


XIV. Ansamblul instalației unui transportor cu cărucioare, în turnătorie.

- 1) transportor cu rulouri pentru ramelor de la mașinile de formare; 2) manipulator pneumatic de încărcare; 3) cărucioare; 4) oală de turnare, pe cale suspendată; 5) cameră de răcire; 6) manipulator pneumatic de descărcare; 7) instalație de descărcare; 8) transportor pentru înlăturarea pămîntului ars.

Transportor cu cupe: Transportor al cărui organ activ e constituit din două lanțuri articulate paralele,

cupe fixe, cari se încarcă cu material numai pe porțiunile verticale ale traseului, iar pe porțiunile orizontale împing materia-



XV. Transportor cu cărucioare.

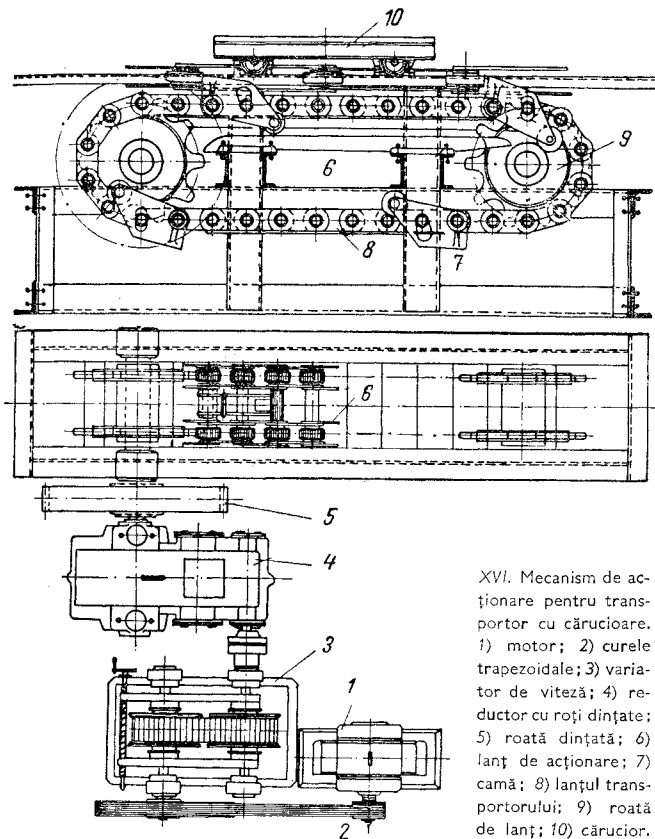
- 1) lanț; 2) role de ghidaj; 3) roți de sprijin; 4) cărucior.

închise în plan vertical și cari poartă între ele cupe, în cari se transportă și se ridică materiale pulverulente, grăunțoase sau în bucăți mici. La aceste transportoare, organul activ e flexibil și distinct de organele portante, cari sînt cupele.

lul pe un jgheab; *transportoare cu cupe articulate*, cari se încarcă cu material pe tot parcursul pe care se face transportul.

Transportorul cu cupe fixe, care are un randament comparativ mai mare și e mai ieftin, se descarcă

prin orificii, practicate în jgheabul superior. — *Transportorul cu cupe articulate*, care poate avea cupele



XVI. Mecanism de acționare pentru transportor cu cărucioare. 1) motor; 2) curele trapezoidale; 3) variator de viteză; 4) reductor cu roți dințate; 5) roată dințată; 6) lanț de acționare; 7) camă; 8) lanțul transportorului; 9) roată de lanț; 10) cărucior.

alăturate sau distanțate, e folosit numai pentru debite reduse de materiale în bucăți mari. Acest transportor se încarcă prin dozatoare, dar se descarcă prin bascularea cupelor, cu ajutorul unor came.

Mecanismul de acționare al transportoarelor cu cupe e de regulă situat la unul dintre capetele ramurii superioare a organului activ, iar *dispozitivul de întindere* e pe ramura inferioară, preferabil în punctul unde tensiunea în lanțuri e minimă.

Utilizarea transportoarelor cu cupe e justificată, în special, de avantajul pe care îl prezintă de a permite urcarea sarcinilor pe o traiectorie cu înclinare relativ mare. De exemplu, transportoarele cu cupe sînt folosite pentru

încărcarea silozurilor, dacă nu e posibilă instalarea unor transportoare cu bandă, de mică înclinare (v. fig. XVII).

Transportorul cu lanțuri: Transportor al cărui organ activ e constituit din unu sau din două lanțuri, închise în plan vertical, și care deplasează sarcini concentrate, depuse sau prinse pe ramura superioară a lanțurilor, fără intermediul unor organe portante specifice. La aceste transportoare, organul activ e flexibil, fiind în general și organ portant, afară de cazul cînd sarcina nu e purtată, ci împinsă.

După felul în care e susținută sarcina, se deosebesc: *transportoare cu lanțuri portante*, cari preiau greutatea sarcinilor; *transportoare cu lanțuri neportante*, cari împing sarcinile pe o cale separată de transportor, indiferent dacă aceste sarcini alunecă sau rulează (v. fig. XVIII).

Utilizarea transportoarelor cu lanțuri e justificată de următoarele avantaje pe cari le prezintă: permit transportul unor obiecte cu lungime mare (de ex. bușteni), așezate perpendicular pe direcția de mișcare; pot transporta mașini mari sau vehicule; permit ridicarea pe pante a anumitor vehicule (de ex. a vagonetelor, pe pante cu trafic intens).

De aceea, transportoarele cu lanțuri se folosesc în industria forestieră, în procese tehnologice de montaj în flux, etc.

Transportor cu leagăne: Sin. Transportor suspendat (v.).

Transportor cu melc. V. Transportor cu șurub-melc.

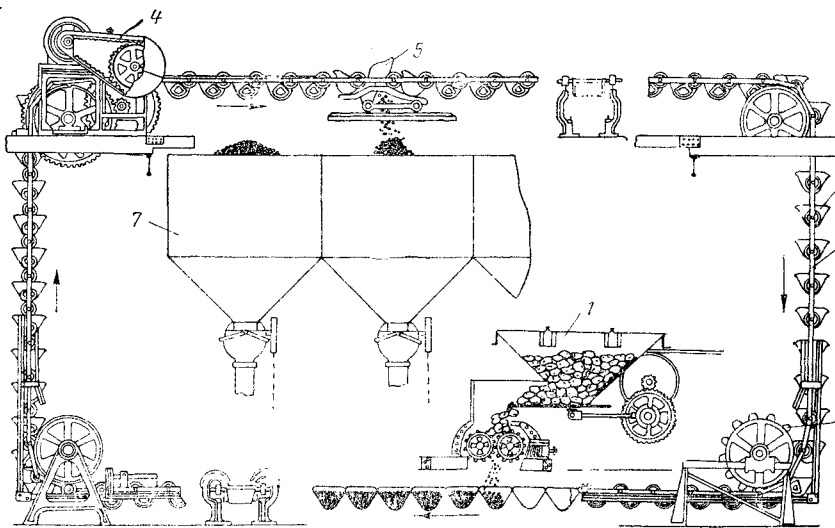
Transportor cu palete: Sin. Transportor cu raclete (v.).

Transportor cu plăci: Transportor al cărui organ activ e constituit din două lanțuri fără fine, închise și ghidate în plan vertical, cari în mișcarea lor antrenează plăci și deplasează sarcinile de transportat depuse pe acestea. Plăcile, cu sau fără borduri, formează un tablier continuu, iar pe ramura lui superioară sînt depuse sarcinile (v. fig. XIX).

Organul activ al transportoarelor cu plăci e un ansamblu de două lanțuri fără fine, cu eclise și roile de rulare. Lanțurile au pasul de 100...500 mm, iar coeficientul de rezistență la deplasare e 0,10...0,15.

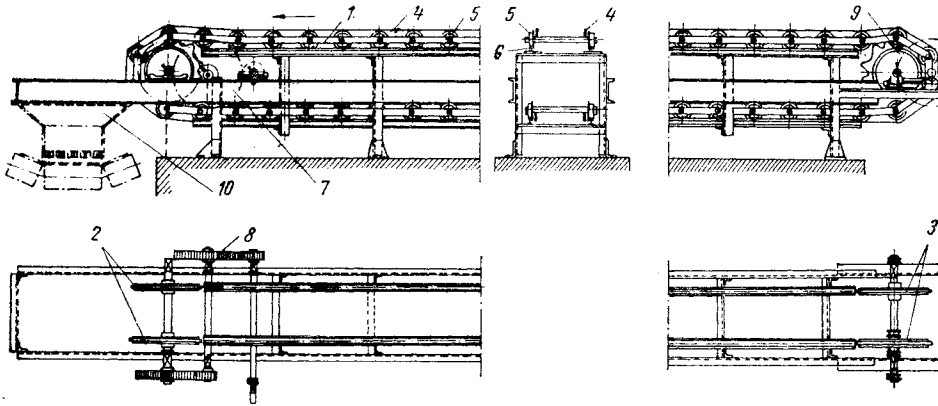
XVII. Transportor cu cupe. 1) alimentator; 2) lanț cu cupe; 3) cupă; 4) mecanism de acționare; 5) dispozitiv de descărcare; 6) dispozitiv de întindere; 7) siloz.

Organul portant e un tablier continuu, format de plăci articulate cu lanțurile transportorului. Acest tablier



continuu poate avea 400...1600 mm lățime și o bordură de 100...300 mm înălțime.

Plăcile tablierului se confecționează fie din tablă, având fundul plan sau ondulat, fie din fontă, având formă concavă.



XIX. Transportor cu plăci.

- 1) lanț; 2) roți moțoare; 3) roți de întindere; 4) placă; 5) rolă; 6) șină de ghidaj; 7) mecanism de acționare; 8) angrenaj al mecanismului de acționare; 9) roată de lanț; 10) canal de colectare.

Se confecționează și plăci de altă formă, de exemplu cilindrică, pentru transportul unor sarcini concentrate. — Plăcile de tablă sînt folosite la transportoarele pentru materiale granulare sau sub formă de bulgări mari, dar se aleg plăci cu fund plan sau ondulat, după cum traiectoria de deplasare a sarcinii are înclinare mică sau mai mare (pînă la circa 60...70°). — Plăcile de fontă concave se folosesc la transportoarele cu „benzi de turnare”, pentru metale lichide, în vederea solidificării acestora sub formă de blocuri.

Utilizarea transportoarelor cu plăci e justificată de următoarele avantaje pe cari le prezintă; construcție robustă, care permite depunerea prin cădere a materialului de transportat; rezistență la eroziune și la temperaturi relativ înalte; debitul orar relativ mare, pînă la circa 2000 t/h. Dezavantajele lor principale consistă în greutatea proprie mare și prețul de cost mare.

Transportoarele cu plăci sînt indicate pentru încărcarea prin cădere din silozuri, pentru transportul de obiecte grele sau cu acțiune abrazivă, pentru transportul semifabricatelor sau al fabricatelor fierbinți și pentru trecerea lor prin zone cu temperaturi înalte (de ex. prin cuptoare de uscare). De asemenea, datorită debitului mare de transport, se folosesc ca transportoare în procese tehnologice, cum și ca alimentatoare (din silozuri) a altor transportoare, a concasoarelor, instalațiilor de amestecare, etc.

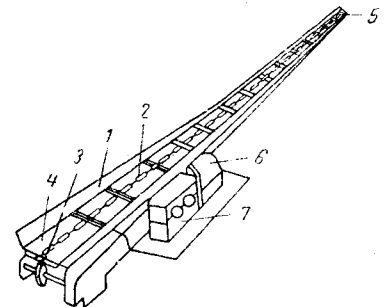
Transportor cu raclete: Transportor al cărui organ activ e constituit din lanțuri articulate (mai rar cabluri), echipate cu raclete (palete) echidistante, cari prin mișcarea lor împreună cu lanțurile deplasează sarcinile depuse într-un jgheab deschis sau închis. La acest transportor, cu organ activ flexibil, mișcarea de deplasare a sarcinii poate fi continuă sau periodică (v. fig. XX). Sin. Transportor cu palete; Sin. Kratzer (termen de șantier); Sin. (impropriu) Transportor cu bandă cu raclete.

Organul activ poate fi constituit din unu sau din două lanțuri cu raclete, lanțurile fiind fără fine (închise), astfel încît se deosebesc transportoare cu raclete cu un lanț și cu două lanțuri. Uneori se folosesc transportoare cu raclete cu un cablu, în care caz cablurile sînt, de obicei, fără fine, rareori înfășurate pe două tobe de la capetele transportorului.

Racletele, cari de regulă ocupă numai o porțiune din secțiunea jgheabului, pot fi: forjate sau turnate monobloc cu unele elemente ale lanțului; solidarizate pe organul flexibil, prin șuruburi, sudură sau strîngere. Uneori se folosesc lanțuri la

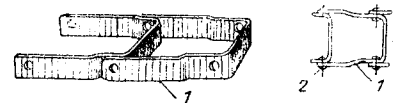
cari fiecare za are funcțiune de racletă, numite lanțuri-palete (v. fig. XXI) sau raclete de contur, cu schelet de sîrmă și fără perete plin. În general, racletele sînt asamblate rigid de organul flexibil, perpendicular pe acesta, dar se utilizează și palete rabatabile, cari la cursa în gol se pliază și se orientează aproximativ paralel cu organul flexibil.

Organul activ are obișnuit o mișcare continuă, pe un contur închis, iar la mișcarea sa într-un sens deplasează sarcinile. Întoarcerea în gol a organului activ se face de regulă pe sub ramura activă, printr-un ghidaj sau jgheab corespunzător. Această construcție permite alimentarea transportorului în orice punct, descărcarea făcîndu-se la o extremitate, și asigură ansamblului o înălțime redusă.



XX. Transportor cu raclete, cu un lanț închis în plan vertical și jgheab deschis.

- 1) jgheab; 2) lanț; 3) roată moțoare; 4) cap de descărcare; 5) dispozitiv de întindere; 6) motor; 7) reductor de viteză.



XXI. Lanț-paletă.

- 1) za în formă de paletă, cu funcțiune de racletă; 2) articulație.

Jgheabul de transport poate fi deschis, cu secțiune dreptunghiulară sau trapezoidală, ori închis, de regulă cu secțiune dreptunghiulară. Jgheaburile cu secțiune dreptunghiulară sînt mai ușor de confecționat, iar cele cu secțiune trapezoidală prezintă o rezistență mai redusă (cu 10...20%) la deplasarea sarcinilor. În majoritatea cazurilor, jgheabul e confecționat din tablă și e consolidat cu laminare de oțel, în zonele în cari circulă lanțurile.

Lanțurile se deplasează pe jgheab, de obicei prin alunecare, rareori pe role de rulare ale jgheabului; deși la jgheabul cu role intervine o rezistență mai mică la deplasare, totuși astfel de jgheaburi sînt puțin folosite, pentru că scumpesc instalația și reclamă întreținere mai atentă (datorită ungerii). Jgheaburile sînt de regulă demontabile, fiind formate din bucăți de 2...3 m lungime, prinse între ele cu urechi, șuruburi sau pene. Coeficientul de rezistență global are valoarea de 1,25...0,7 la jgheaburile cu role și de 2,1...1 la jgheaburile fără role, pentru debite de 20...200 t/h.

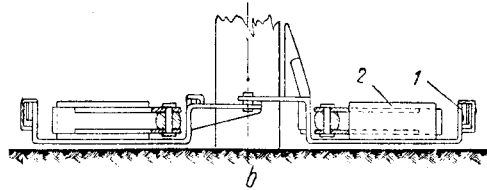
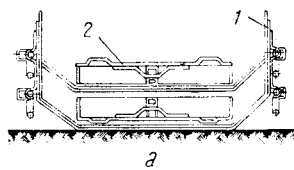
La transportoarele al căror organ activ are o mișcare alternativă, racletele sînt totdeauna rabatabile. Ele au o productivitate mai redusă, dar ocupă o secțiune foarte mică (v. fig. XXII).

Mecanismul de acționare al transportoarelor cu raclete, situat la capătul de descărcare, cuprinde un motor (de regulă, electric) și un reductor de viteză mecanic, legate cu roțile (cu roata) motoare prin acuplaj elastic, acuplaj hidraulic sau transmisiune cu lanț. **Dispozitivul de întindere**, cu șurub sau cu cabluri, e situat la cealaltă extremitate a transportorului.

Debitul orar al transportoarelor cu raclete e de 50...60 t/h, dar în unele cazuri poate ajunge pînă la 200 t/h.

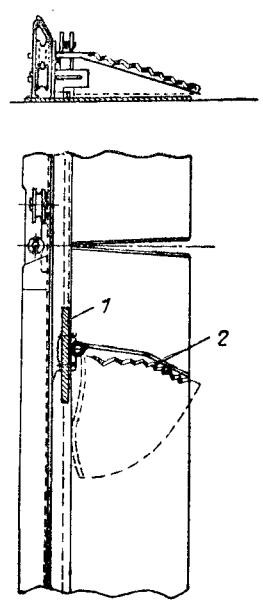
Utilizarea transportoarelor cu raclete e justificată de următoarele avantaje pe cari le prezintă; permit transportul oricăror substanțe minerale și al materialelor granulare sau în bulgări mici, pe distanțe pînă la 150 m, în urcare sau în coborîre pe pante pînă la 20° (uneori, la anumite construcții, și pe pante mai mari); permit abateri importante de la linearitate a organului activ flexibil; montarea și demontarea sînt relativ comode; prelungirea sau scurtarea transportorului sînt ușor de realizat.

Datorită acestor avantaje, transportoarele cu raclete sînt cel mai mult utilizate în industria extractivă, în special în



XXIII. Secțiuni în jgheaburile transportoarelor cu raclete. a) cu ramura neîncărcată dedesubt; b) cu ramura neîncărcată laterală; 1) jgheab; 2) racleta.

abataje și în gale-riile de transport în legătură cu abatajele. Pentru minele de cărbuni cu strate foarte subțiri se folosesc transportoare cu raclete al căror lanț e închis într-un plan orizontal (v. fig. XXIII); dacă se folosește un jgheab închis, transportoarele cu raclete permit ridicarea sarcinilor pe pante mari (chiar pînă la verticală). În instalațiile industriale, în special pentru alimentarea cu combustibil a cazanelor și pentru evacuarea cenușii, se folosesc și transportoare cu raclete cu ramura inferioară activă, cari permit descărcarea în orice punct al traseului, prin orificii făcute în jgheab.



XXII. Transportor cu raclete rabatabile pe cablu cu mișcare alternativă. 1) cablu; 2) racleta.

Transportor cu role: Sin. Transportor cu rulouri (v.).

Transportor cu rulouri: Transportor cu organul portant constituit dintr-un tren de rulouri, ale căror axe de rotație sînt perpendiculare pe direcția de transport, fiind orientate paralel sau radial, după cum traiectoria de transport e dreaptă sau curbă. Acest transportor, numit uzual *cale cu rulouri* sau *cale cu role*, e folosit mult datorită următoarelor avantaje: permite transportul sarcinilor concentrate, cu di, mensiuni transversale mici în raport cu lungimea și rectilinii- de exemplu bare, table, sîrme, bușteni, lăzi, etc.; poate funcționa fără motor de antrenare, cînd traiectoria de transport e înclinată; e posibilă inversarea mișcării de transport, la transportoarele cu motor. Dezavantajul principal consistă în imposibilitatea transportului obiectelor mici, de formă neregulată sau depuse în ambalaje moi (de ex. în saci).

Căile cu rulouri, adică transportoarele cu rulouri, pot fi: **staționare**, cînd sînt instalate pe o fundație, între utilajele pe cari le servesc; **deviabile**, cînd pot fi trase transversal, afară din linia de laminare sau de transport; **deplasabile**, cînd servesc pentru a face legătura dintre două tronșoane de căi staționare sau dintre două utilaje, deplasîndu-se ca un vagonet pe roți în sensul de transport. Dacă o cale deplasabilă e folosită ca o cale de lucru, ea poate fi amplasată pe mese basculante sau ridicătoare.

După modul de acționare, se deosebesc transportoare fără motor și transportoare cu motor; după direcția mișcării, se deosebesc: transportoare rectilini, cu rulouri paralele, și transportoare curbilini, cu rulouri dispuse radial.

Transportoarele fără motor sînt folosite în atelierele mecanice, fie pentru trecerea pieselor de la o mașină-unealtă la alta, fie pentru trecerea pieselor de la atelierele de prelucrare la cele de montaj. De asemenea se folosesc mult în operațiile de ambalare și de depozitare. — **Transportoarele cu motor** se folosesc în special în industria de laminate, atît ca transportoare sau căi de lucru, pentru deplasarea produselor în procesul de laminare (aducerea acestora la cilindrele laminorului și preluarea la ieșirea din cilindre), cît și ca transportoare sau căi de transport, pentru deplasarea lingourilor, a semifabricatelor și a laminatelor finite în atelier. Transportoarele de lucru sînt, adeseori, reversibile.

La transportoarele cu motor, mișcarea se poate transmite la rulouri prin: cablu fără fine, care se înfășoară pe capetele șanțuite ale rulourilor; lanț fără fine, care antrenează roți de lanț solidarizate pe axurile rulourilor; arbore de transmisiune longitudinal, cu angrenaje conice; motoare individuale.

Calea cu rulouri cuprinde, de regulă, rulourile, mecanismul de acționare, cadrul sau postulamentul, plăcile de acoperire și ghidajele. Caracteristicile dimensionale ale căii cu rulouri sînt: diametrul ruloului, lung-

imea utilă a ruloului, pasul căii cu rulouri (adică distanța dintre axele a două rulouri succesive) și viteza căii.

Ruloul e organul portant, constituit din manta, fusuri și lagăre. — **Mantaua** e piesa de uzură, care trebuie să fie cît mai ieftină. Forma mantalei ruloului, care diferă după materialul pe care-l transportă și după rolul funcțional al căii cu rulouri,

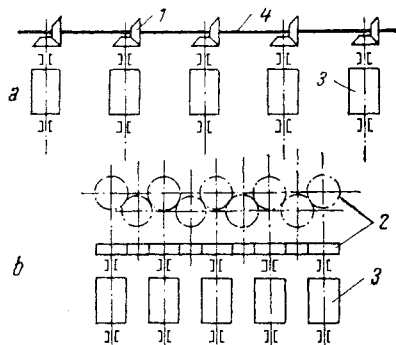
poate fi: manta cilindrică, folosită pentru profiluri, bare, sîrmă, benzi, etc.; manta tronconică, folosită la mesele sau căile de lucru ale caajelor pentru laminarea tablei groase, sau la rotirea materialului; manta bitronconică, folosită pentru țevi și alte materiale cu secțiune rotundă; manta profilată, folosită pentru transportul pe muchie al profilurilor cu secțiune dreptunghiulară sau al cornierelor; manta cu discuri, folosită pentru căile de lucru ale caajelor laminoarelor pentru tablă.

Cadrul sau postamentul, pe care reazemă rulourile, e în general fără pereți laterali, pentru ca să permită deplasarea liberă a obiectelor transportate, dar uneori e în formă de jgheab (cu pereți laterali), dacă obiectele de transportat sînt cilindrice. La cadru, care se confecționează din laminat de oțel, trebuie să fie posibilă reglarea poziției rulourilor; aceste rulouri sînt montate pe resorturi, dacă sarcinile de transportat sînt foarte mari. Cadrele pot fi instalate pe sol sau pe schelete metalice, dar în unele cazuri sînt suspendate sau rezemate pe console.

Mecanismul de acționare imprimă mișcarea de rotație a rulourilor, transmisă de la un motor la calea cu rulouri. Uneori se folosec cîte un motor la fiecare rulou sau cîi cu rulouri neantrenate.

Astfel, după modul de acționare a rulourilor, se deosebesc: **căi cu rulouri acționate în grup**, la cari mai multe rulouri sînt acționate de un singur motor; **căi cu rulouri acționate individual**, la cari fiecare rulou sau pereche de rulouri e acționată de un motor separat; **căi cu rulouri libere** (neantrenate).

La **acționarea în grup**, mișcarea se transmite la rulouri prin roți dințate conice, de la un arbore comun longitudinal (v. fig. XXIV a); în cazuri excepționale, cînd pasul rulourilor e atît de mic încît nu e loc pentru introducerea roților dințate conice, acționarea mai multor rulouri se face cu ajutorul unui angrenaj de roți dințate cilindrice, unele antrenate și altele intermediare parazitare (v. fig. XXIV b). Căile cu rulouri acționate în grup se utilizează în locurile în cari condițiile de lucru sînt grele, cum e cazul căilor cu rulouri de lucru și al căilor cu rulouri de alimentare, pentru laminoare mari, bluminguri, slebinguri, laminoare de traverse mari, laminoare de tablă grosă, etc. — La **acționarea individuală** (v. fig. XXV), rulourile sînt antrenate de obicei de motoare electrice asincrone trifazate cu rotoare în scurt-circuit; la căile cu rulouri cu mers rapid, motorul se cuplează direct cu rulourile, iar la căile cu rulouri cu mers încet, motorul acționează ruloul prin intermediul unui reductor. Căile cu rulouri acționate individual, cari funcțional și constructiv sînt comparativ mai avantajoase, se folosesc mai ales pentru transportul laminatelor cu lungime mare.



XXIV. Cale cu rulouri cu acționare în grup.

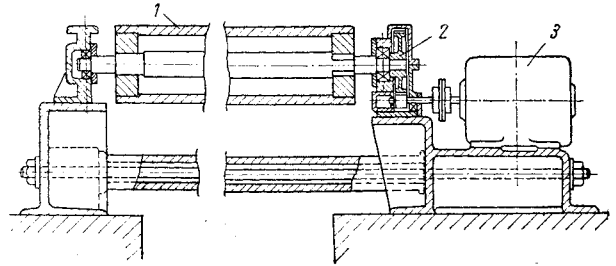
a) cu acționare prin roți dințate conice; b) cu acționare prin roți dințate cilindrice; 1) roată dințată conică; 2) roți dințate cilindrice; 3) rulou; 4) arbore comun.

La **acționarea individuală** (v. fig. XXV), rulourile sînt antrenate de obicei de motoare electrice asincrone trifazate cu rotoare în scurt-circuit; la căile cu rulouri cu mers rapid, motorul se cuplează direct cu rulourile, iar la căile cu rulouri cu mers încet, motorul acționează ruloul prin intermediul unui reductor. Căile cu rulouri acționate individual, cari funcțional și constructiv sînt comparativ mai avantajoase, se folosesc mai ales pentru transportul laminatelor cu lungime mare.

Rezistența la deplasare, pe un transportor cu rulouri orizontale și în mișcare continuă se exprimă prin relația:

$$W = G \frac{2k}{D_r} + \left(G + \frac{G_r l}{a} \right) \frac{\mu d}{D_r}$$

unde G și G_r sînt greutatea sarcinilor individuale și greutatea părții rotative a rulourilor; k e coeficientul de frecare la rосто-



XXV. Cale cu rulouri cu acționare individuală. 1) rulouri; 2) angrenaj; 3) motor de antrenare.

golire a sarcinii pe rulou; μ e coeficientul de frecare în lagărul ruloului (raportat la diametrul axului); D_r și d sînt diametrul ruloului și diametrul fusului axului ruloului; l e lungimea sarcinii și a e distanța dintre rulouri. Această formulă nu ține seamă de pierderile de energie prin alunecarea sarcinilor pe rulouri și de energia care trebuie consumată pentru punerea în mișcare a rulourilor, atunci cînd circulația sarcinilor se face cu intermitență.

La transportoarele fără motor, la cari sarcinile se deplasează sub acțiunea componentei greutății în direcția mișcării, unghiul de înclinare al cadrului cu rulouri β se determină din funcțiunea circulară:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{W}{G}$$

unde W și G au semnificațiile indicate. În practică, înclinarea transportoarelor cu rulouri fără motor se stabilește considerînd felul obiectelor transportate (v. tabloul I), iar în curbe trebuie ca valorile alese pentru unghiul β să fie majorate cu 0,5...1%.

Viteza de transport a căilor cu rulouri depinde de scopul la care servește calea. La căile de lucru, viteza e mai mică la intrarea în cajă, decît la ieșire; pentru caje reversibile se utilizează cîi cu rulouri cu două viteze. La căile de transport, vitezele sînt mici cînd calea cu rulouri e folosită pentru alimentare, dar ating 15...16 m/s, cînd calea cu rulouri e folosită pentru evacuarea din caje, respectiv pentru intrarea pe paturile de răcire.

Căile de ieșire din trenurile de caje continue, la cari viteza e variabilă în funcțiune de dimensiunea materialului, sînt acționate cu motoare de curent continuu sau prin transformatoare și convertisoare de frecvență. O soluție analogă se admite și la acționările individuale cu motor electric asincron trifazat, cuplat direct, cînd e necesară viteză redusă, iar condițiile nu permit folosirea unui motor cu mulți poli.

Tabloul I. Înclinarea transportoarelor cu rulouri rectilinii fără motor

Felul sarcinii	Înclinarea transportorului, %
Piese turnate	2 ...2,5
Table netede sau ondulate	2
Oțel laminat	2,5...3
Piese de mașini prelucrate	2 ...2,5
Lăzi de lemn	2,5...4
Scinduri negeluite	4
Scinduri geluite	2,5
Lingouri de fontă	2,5...4
Blocuri de beton	2,5...3
Cutii de carton	5 ...7

Transportoarele cu rulouri pentru laminoare se clasifică după destinația lor la laminoare și conform acestui criteriu se deosebesc: căi de lucru, cari servesc la manevrarea semifabricatelor în cursul laminării, la introducerea între cilindrele de laminor și scoaterea dintre cilindrele de laminor; căi de transport, cari servesc la transportul metalului la și de la diferite utilaje ale laminorului, de exemplu la alimentarea unei foarfece, evacuarea unui pat de răcire, etc.

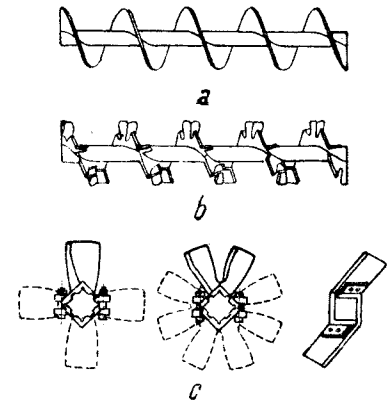
Căile de lucru se împart, la rândul lor, în: căi principale, situate în imediata apropiere a cajelor de laminor, cari servesc la aducerea și introducerea laminatului între cilindre și la primirea acestuia după ieșirea dintre cilindre, după fiecare trecere; căi auxiliare, prelungiri ale căilor principale, cari lucrează numai când lungimea laminatului depășește lungimea căilor cu rulouri principale. — Căile de transport se împart în: căi de alimentare, cari servesc la transportul metalului înainte de laminare, adică la transportul acestuia spre cuptoarele de încălzire sau spre linia de laminare; căi de evacuare, cari servesc la transportul laminatelor după laminare, spre utilajele auxiliare ale laminorului (de ex. ferestrele, paturi de răcire, mașini de îndreptat, etc.).

La laminoarele actuale continue, calea cu rulouri dintre trenul pregătitor și cel finisor se numește *cale de temporizare sau cale pendulară* (Pendelrollgang). Scopul ei e de a menține materialul pînă cînd atinge o temperatură optimă, înainte de intrarea în trenul finisor (laminoarele de benzi); pentru a nu se provoca răcirii locale ale benzii sau încălziri exagerate pe o față a rulourilor, materialul e plimbat cu viteză redusă, de cîteva ori înainte și înapoi, pe distanța de minimum un pas.

Transportor cu șurub-melc: Transportor constituit dintr-un jgheab închis sau deschis în care un material pulverulent sau granular e propulsat de un șurub-melc, coaxial cu jgheabul (v. fig. XXVI). Aceste transportoare sînt de regulă orizontale, dar se construiesc transportoare pentru orice înclinări, pînă la verticală. Sin. Transportor cu melc, Transportor elicoidal.

Încărcarea-descărcarea jgheabului se face prin pîlnii, dispuse în unu sau în mai multe puncte ale acestuia. Pîlniile se dimensionează ținînd seamă, în special, de diametrul jgheabului, care de obicei e $D=150\cdots 600$ mm.

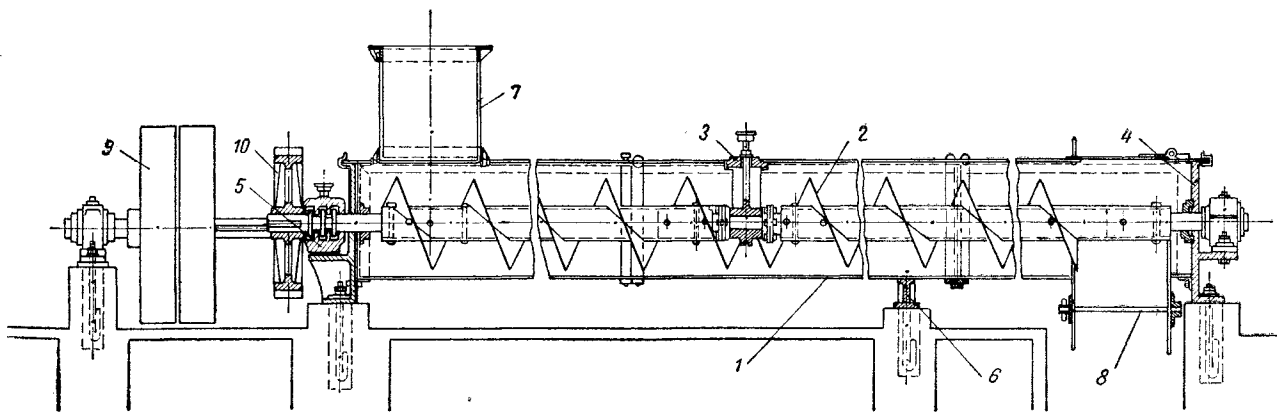
Utilizarea transportoarelor cu șurub-melc e justificată de următoarele avantaje pe cari le prezintă: simplitate constructivă, posibilitatea încărcării-descărcării în diferite puncte, izolabilitate față de mediul ambiant. Dezavantajele sînt: fărîmițarea și roaderea materialului, necesitatea alimentării uniforme și consumul mare de energie (deoarece coeficientul de rezistență la deplasare e $2,5\cdots 4$).



XXVII. Tipuri de șurub-melc pentru transportoare, a) cu nervură simplă continuă; b) cu nervură profilată; c) cu palete.

Transportoarele cu melc, se folosesc pentru transportul materialelor granulare nelipicioase, pe distanțe relativ scurte (pînă la circa 60 m) și pentru debite relativ mici. Cele cu șurub profilat sau cu palete se folosesc și pentru operații tehnologice de amestecare a mai multor materiale.

Transportor deplasabil: Transportor de capacitate redusă, care se poate deplasa pe roți proprii și de regulă fără autopropulsie, folosit pentru mecanizarea operațiilor



XXVI. Transportor cu șurub-melc.

1) jgheab; 2) șurub-melc; 3) lagăr suspendat; 4) capacul jgheabului; 5) lagăr axial; 6) suport al jgheabului; 7) pîlnie de încărcare; 8) pîlnie de descărcare; 9) acționare; 10) roată dințată.

Șurubul-melc e format dintr-un arbore cu o nervură (creastă) în elice, această nervură fiind o fișie de tablă sau o platbandă de oțel, care în orice punct de contact cu suprafața cilindrică a arborelui conține normala la această suprafață. Astfel, arborele solidarizat cu nervura e asemănător cu un șurub fără fine, cu unu sau cu două începuturi; pentru transportul de materiale cari se pot aglomera sau sînt compresibile se folosește un șurub-melc profilat sau cu palete (v. fig. XXVII).

Pașul șurubului se alege în funcțiune de diametrul D al jgheabului și poate fi $(0,8\cdots 1) D$, iar viteza de rotație a șurubului e de $20\cdots 200$ rot/min.

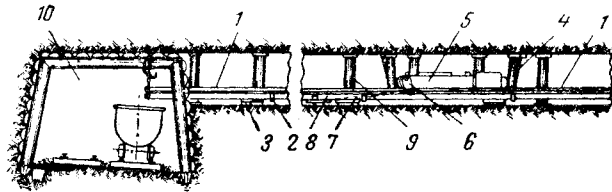
de încărcare în vehicule, în stive sau în halde. Uneori, aceste transportoare sînt portabile.

În general, transportoarele deplasabile sînt cu bandă cauciucată care se mișcă pe role sau pe un tablîer, fiind antrenată printr-un mecanism de acționare (cu motorul situat sub ramura încărcată) sau prin electrotobă. De asemenea, se construiesc transportoare deplasabile cu bandă cauciucată și stinghii transversale de lemn, pentru sporirea unghiului de ridicare, cum și transportoare deplasabile cu raclete. În unele cazuri, cadrul care poartă transportorul e articulată și echipat cu un mic troliu de mîna, pentru a regla înălțimea de ridicare.

Transportoarele deplasabile au lungimea de 5...20 m și lățimea de 400...600 mm, dar greutatea lor e mică, de exemplu sub 300 kg la o lungime de 5 m. Viteza organului activ e de 0,5...4 m/s.

Transportor oscilant: Transportor al cărui organ activ e o coloană de jgheaburi (scocuri) oscilante, astfel încât realizează deplasarea într-un singur sens a materialelor de transportat depuse în coloană, aceste materiale fiind grăunțe sau bulgări. La acest transportor, coloana cu jgheaburi e organ activ și organ portant.

Un transportor oscilant (v. fig. XXVIII) e constituit, în principal, din jgheaburi metalice (scocuri oscilante, v.), cu sec-

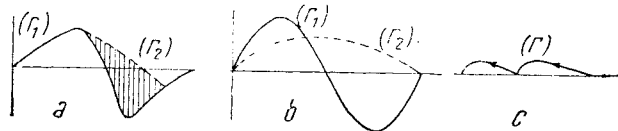


XXVIII. Transportor oscilant de abataj.

- 1) jgheab; 2) șurub de îmbinare; 3) reazem de rulare (cărucior); 4) lan; de agățare; 5) mecanism de acționare; 6) manivela mecanismului de acționare
- 7) tijă de acționare; 8) jgheab de atac (cuplat cu tija); 9) stîlp de fixare
- 10) galerie.

țiunea de 275...1500 cm², formate din elemente de 2...3 m lungime asamblate între ele; *reazeme de rulare*, pentru coloana de jgheaburi, montate pe tije articulate sau suspendate; *mecanismul de acționare*, legat cu coloana de jgheaburi prin tije și rareori prin cabluri.

După felul apăsării pe jgheab, exercitată de materialul transportat, se deosebesc: *transportoare cu presiune constantă*, la cari se imprimă sarcinilor o mișcare translatorie-alternativă cu cursa de 150...300 mm și frecvența de 50...100 cicluri/minut, astfel încât variațiile de viteză să fie diferite în cele două sensuri de mișcare ale jgheabului pentru ca forțele inerțiale exercitate asupra materialului de pe jgheab să depășească forțele de frecare (dintre acesta și jgheab) numai într-un singur sens; *transportoare cu presiune variabilă prin săltarea sarcinilor*, la cari se imprimă sarcinilor o mișcare translatorie-alternativă cu cursa de 30...40 mm și frecvența de 300...400 cicluri/minut, astfel încât viteza să varieze sinusoidal și să se asigure o variație a frecărilor prin mișcări de săltare a materialului de pe jgheab, pentru ca forțele inerțiale exercitate asupra materialului să depășească forțele de frecare (dintre acesta și jgheab) numai într-un singur sens; *transportoare cu presiune variabilă prin săltarea sarcinilor*, la cari se imprimă sarcinilor o mișcare vibratorie cu amplitudinea (în direcția mișcării și perpendicular pe această direcție) de câteva zecimi de milimetru și o frecvență de circa 3000 cicluri/minut, pentru ca materialul să piardă contactul cu jgheabul, la mișcarea de coborîre a acestuia (v. fig. XXIX).

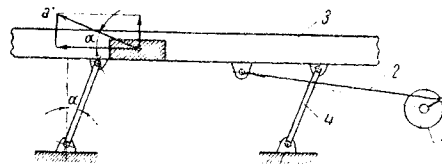


XXIX. Moduri de deplasare a sarcinilor la transportoarele oscilante.

- a) cu presiune constantă pe jgheab; b) cu presiune variabilă pe jgheab; c) vibrant; I₁) curba vitezei jgheaburilor; I₂) curba vitezei sarcinilor; I) traiectoria deplasării sarcinilor.

Transportoarele cu presiune constantă sînt cele mai răspîndite, și sînt singurele folosite în minerit.

Transportoarele cu presiune variabilă, la cari un motor electric acționează jgheaburile prin intermediul unui excentric



XXX. Schema acționării transportorului oscilant, cu presiune variabilă a sarcinii de pe jgheab.

- 1) excentric; 2) bielă; 3) jgheab; 4) tijă de reazem; a') accelerația jgheabului, înclinată cu unghiul α față de orizontală.

și al unei biele (v. fig. XXX), sînt de asemenea utilizate în multe cazuri.

Transportoarele cu presiune variabilă prin săltarea sarcinilor se folosesc ca transportoare intermediare, în instalații de depozitare sau de preparare, cum și ca transportoare de lucru, în procese tehnologice (de ex. la ciuruire).

Mecanismul de acționare al transportoarelor oscilante poate fi electric, pneumatic sau electrohidraulic. Aceste mecanisme, cari sînt fixate pe stîlpi și legate de coloana de jgheaburi printr-un jgheab consolidat (jgheab de atac), sînt situate lîngă sau sub coloana de jgheaburi. Poziția mecanismului de acționare, față de capătul inferior al coloanei, e la aproximativ o treime sau puțin mai mult din lungimea acesteia, după cum panta traiectoriei e mai mică sau mai mare; fac excepție mecanismele pneumatice, cu simplu efect, cari în general se leagă la partea de sus a coloanei, direct sau prin intermediul unui cablu.

Mecanismele electrice cuprind un motor de acționare, un reductor de viteză cu angrenaje și un sistem de doi arbori cotați legați printr-o bielă. Raza manivelei celor doi arbori e diferită, astfel încât atunci cînd primul arbore efectuează o rotație completă cu viteză uniformă, al doilea oscilează cu un unghi și cu viteză neuniformă, inegală în cele două sensuri de mișcare; extremitățile arborelui oscilant ies în afara carcasei mecanismului și poartă două manivele, de cari se cuplează tija de legătură cu coloana de jgheaburi. Întregul ansamblu e așezat pe o placă groasă de oțel, care se fixează cu stîlpi la locul de montaj (v. fig. XXXI).

În unele construcții, reductorul de viteză e constituit dintr-o pereche de roți dințate eliptice și un sistem excentric-bielă, care imprimă coloanei mișcarea. Cursa coloanei de jgheaburi se reglează prin modificarea brațului furcii de reglare a tije.

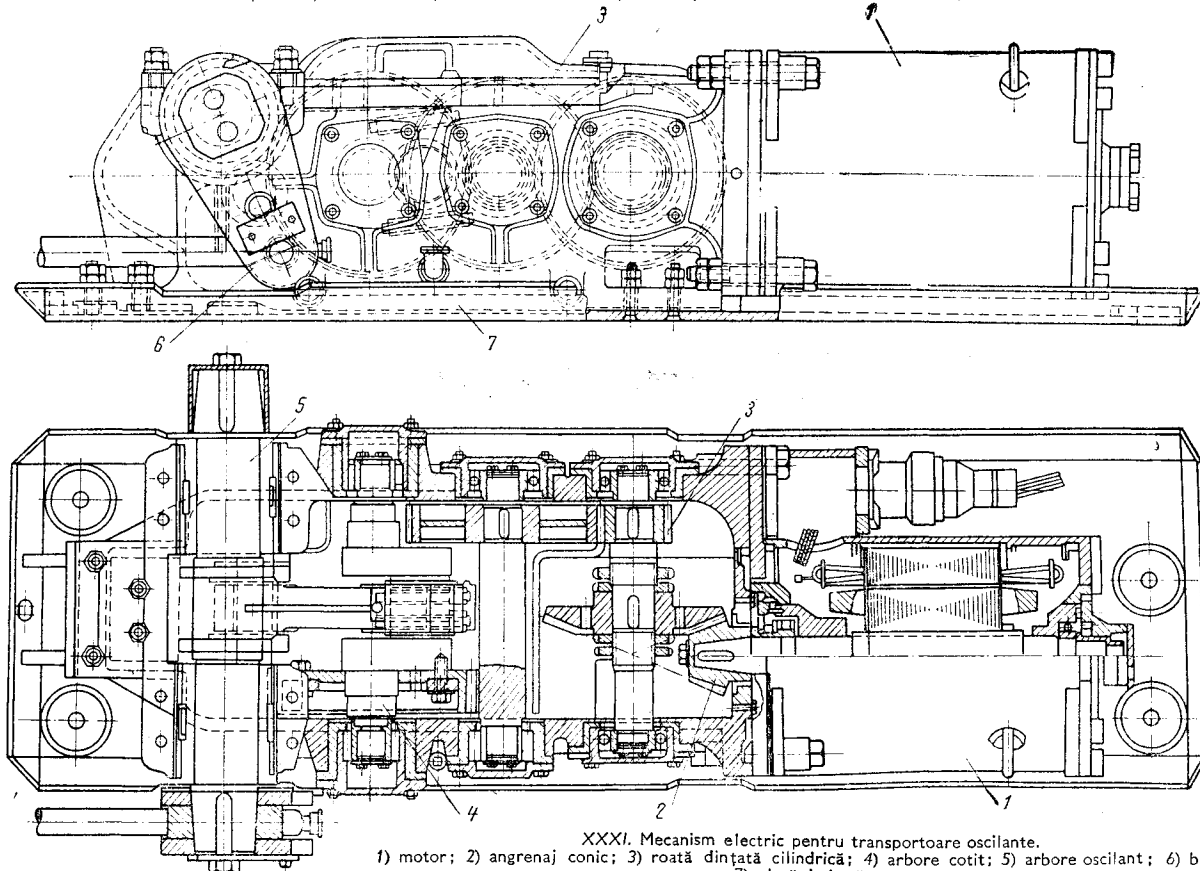
Mecanismele pneumatice cuprind mașini cu piston, cu unu pînă la trei cilindri, cari pot fi cu simplu sau cu dublu efect. — *Mecanismele cu simplu efect* efectuează numai cursa de ridicare a jgheaburilor pe pantă, în timp ce coborîrea acestora se face sub acțiunea greutății proprii. Pentru folosirea mecanismelor cu simplu efect pe pante sub 6° e necesar un cilindru auxiliar, numit contracilindru, care e în permanență sub presiunea rețelei de aer comprimat; în acest cilindru auxiliar se deplasează un piston, a cărui tijă se leagă la partea inferioară a coloanei de jgheaburi și astfel se readuce coloana în poziția de jos, atunci cînd acțiunea mecanismului cu simplu efect a încetat. — *Mecanismele cu dublu efect* comandă mișcarea coloanei de jgheaburi în ambele sensuri.

Realizarea unei diagrame corespunzătoare a vitezei se obține prin folosirea unor pistoane cu suprafețe de lucru diferite pe cele două fețe, la mecanismele cu dublu efect, cum și printr-un sistem de distribuție a aerului corespunzător (v. fig. XXXII). Cursa coloanei de jgheaburi se reglează printr-un dispozitiv de reglare a distribuției.

Mecanismele electrohidraulice (v. fig. XXXIII) cuprind, în principal, un motor electric, un schimbător

de viteză, o pompă cu piston și un piston cu dublu efect. Pompa cu piston servește la refularea

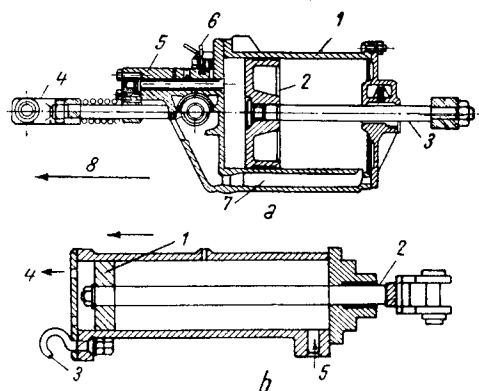
mediul unor tije. Cursa coloanei de jgheaburi se reglează prin deplasarea camei, care e cu profil variabil.



XXXI. Mecanism electric pentru transportoare oscilante.
1) motor; 2) angrenaj conic; 3) roată dințată cilindrică; 4) arbore cotit; 5) arbore oscilant; 6) bielă; 7) placă de bază.

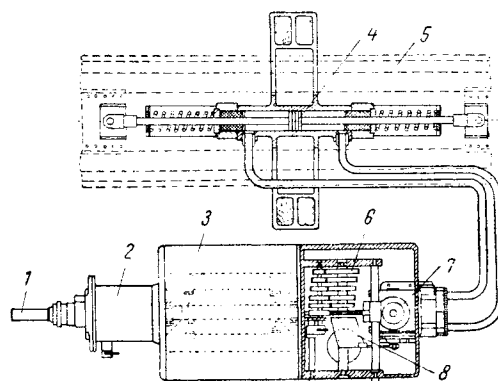
uleiului agent motor, fiind antrenată de motorul electric prin intermediul schimbătorului de viteză și al unei came, iar pis-

La transportoarele cu presiune variabilă prin săltare, mecanismul de acționare poate fi



XXXII. Mecanism pneumatic pentru transportoare oscilante.
a) mecanism cu simplu efect: 1) cilindru; 2) piston; 3) tija pistonului; 4) dispozitiv de cuplare cu coloana de jgheaburi; 5) valvă de distribuție; 6) valvă de reglare; 7) comunicație cu atmosfera; 8) sensul transportului; - b) contracilindru; 1) piston; 2) tija; 3) cilrlig de agățare; 4) comunicație cu atmosfera; 5) comunicație cu rețeaua de aer comprimat.

tônul cu dublu efect funcționează sub presiunea variabilă a uleiului refulat de pompă și acționează jgheaburile prin inter-



XXXIII. Mecanism electrohidraulic pentru transportoare oscilante.
1) racord electric; 2) conector; 3) motor electric; 4) piston; 5) jgheab; 6) schimbător de viteză; 7) pompă de ulei; 8) camă.

cu electromotor sau electromagnet. Jgheaburile acestor transportoare sînt montate pe bare înclinate, cari nu sînt articulate, astfel încît deplasarea jgheabului se obține prin arcuirea barelor.

Mecanismele cu electromotor transmit mișcarea printr-un arbore cardanic, echipat cu doi volanți cu mase neechilibrate, situate de cele două părți ale jgheabului. Un al doilea arbore, cu doi volanți identici, e cuplat prin angrenare cu primul, rotindu-se în sens contrar și cu viteză egală cu acesta. Componentele forțelor centrifuge în direcția barelor de sprijin se anulează, iar cele din direcția jgheabului se însumează, provocând vibrația jgheabului. — La mecanismele cu electromagnet, masa miezului electromagnetului provoacă vibrația.

Utilizarea transportoarelor oscilante e justificată de următoarele avantaje pe cari le prezintă: construcție comparativ simplă a coloanei de jgheaburi, care e organ activ și organ purtător al sarcinii; ușurința montării și demontării; gabaritul redus al căii de transport; posibilitatea încărcării directe, în orice punct al traseului; posibilitatea de a fi echipat cu un dispozitiv de autoîncărcare, numit cioc de rață; cost mic de achiziție. Dezavantajele sînt: lungimea limitată (circa 70 m, excepțional 100 m) de transport, debitul relativ redus (20·100 t/h), funcționarea corespunzătoare numai în coborîrea pe pantă redusă (2·20°), imposibilitatea transportului materialelor lipicioase, consum mare de energie, uzura rapidă a jgheaburilor.

Transportoarele oscilante sînt folosite mai ales ca transportoare de abataj în subteran, cum și ca alimentatoare sau transportoare intermediare în instalații de însilozare, pentru materiale cu coeficient de frecare mic față de oțel (de ex. cărbuni, cereale, etc.).

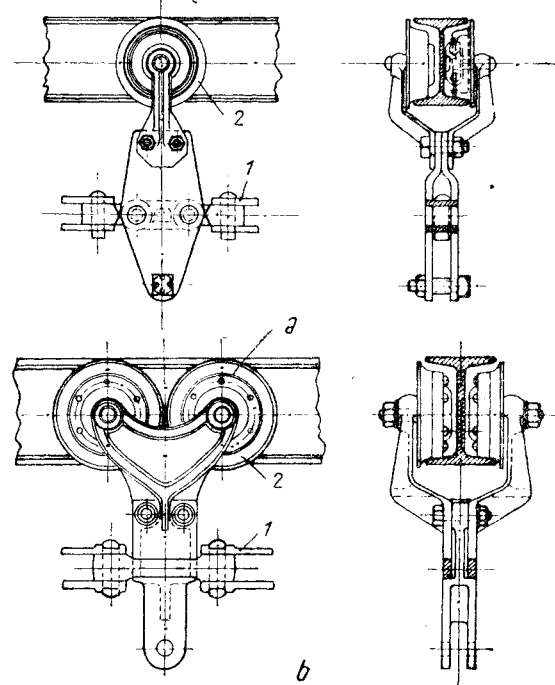
Transportor suspendat: Transportor al cărui organ activ e un lanț fără fine, care în mișcare deplasează cărucioare portante legate de lanț și ghidate de o cale de rulare suspendată, sarcina fiind purtată de aceste cărucioare prin prindere sau apucare. Viteza de deplasare e cuprinsă între 0,13 și 30 m/min, uzual fiind de 3·12 m/min. Sin. Transportor cu leagăne.

Organul activ al transportoarelor suspendate e constituit de regulă din lanțuri cu eclise, cu axe de articulație verticale, dar se folosesc și lanțuri cu zale matrițate, lanțuri calibrate și lanțuri din cabluri. Curbarea în plan vertical se obține prin jocuri între bușe și bolturi sau prin intercalarea unor zale de legătură între segmentii de lanț.

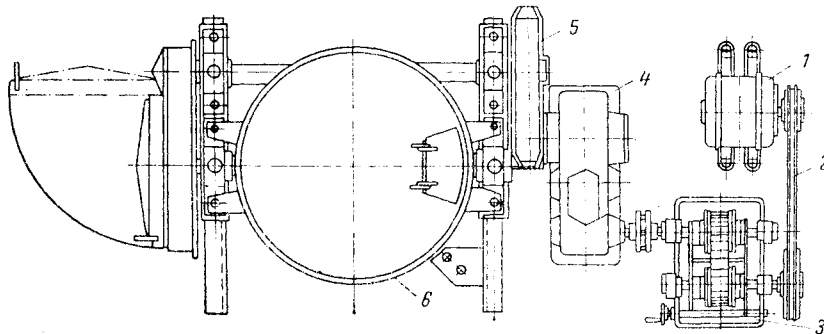
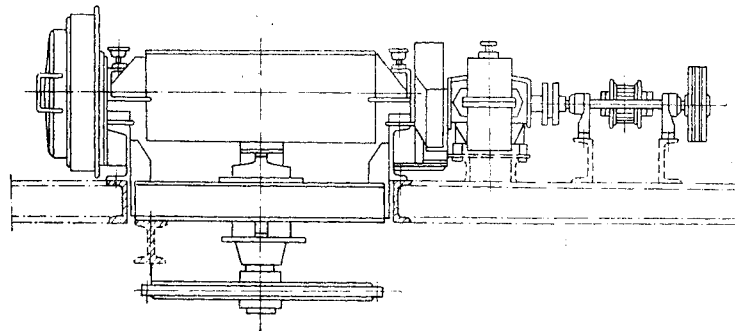
Cărucioarele cari poartă sarcinile sînt echipate cu două sau cu patru roți, pentru calea de rulare formată din oțel profilat I sau din două profiluri [I]. Legătura căruciorului cu lanțul poate fi rigidă sau articulată (v. fig. XXXIV). Roțile, de obicei de oțel turnat, fontă turnată sau tablă matrițată, sînt aproape totdeauna montate pe rulmenți cu bile (cu unu sau cu două rînduri de bile).

Dispozitivele de susținerea sarcinii, de forme foarte variate, pot fi cîrlige, clește, leagăne, vase, etc.

Uneori, ele sînt adaptate pentru prinderea și liberarea automată a sarcinilor.



XXXIV. Cărucioare pentru transportoare suspendate, a) cu două roți și cu legătură articulată a lanțului; b) cu patru roți și cu legătură rigidă a lanțului; 1) lanț; 2) roată de rulare.



Mecanismul de acționare poate fi cu roți profilate sau cu șenilă, ultimul fiind folosit cînd pe traseu nu se găsesc puncte potrivite pentru înfășurarea lanțului pe cel puțin 90°. La mecanismul de acționare, care uneori e echipat și cu un variator de viteză (v. fig. XXXV), roata de acționare e dispusă orizontal, adică cu axa de rotație în plan vertical.

La transportoarele lungi și pentru sarcini mari se folosesc

XXXV. Mecanism de acționare cu roată profilată pentru transportor suspendat.

1) motor; 2) transmisie cu lanț; 3) variator de viteză; 4) reductor de viteză; 5) angrenaj; 6) roată de acționare.

doă sau mai multe mecanisme de acționare, pentru a se reduce forța de tracțiune din lanț, eforturile în construcțiile cari

susțin transportorul, uzura și consumul de energie. În acest caz e necesară sincronizarea mecanismelor de acționare, pe cale mecanică sau electrică. Dacă două ramuri ale transportorului se găsesc în apropiere într-o porțiune a traseului, sincronizarea se asigură printr-un arbore comun. Altfel se folosesc mecanisme de acționare tip șenilă cu variator de viteză, montate pe un cadru mobil, care reazemă prin resorturi pe un cadru fix; la variația sarcinii pe unul dintre mecanisme, săgeata resorturilor variază, ceea ce provoacă modificarea automată a poziției variatorului de viteză și astfel se readuce tensiunea în lanț (v. fig. XXXVI).

Dispozitivul de întindere, situat în zona de tensiune minimă a lanțului, cuprinde o roată de întoarcere sau o porțiune de traseu cu două roți, pe care lanțul se înfășoară pe câte 90°. Întinderea se obține, de regulă, prin contragreutăți. Dispozitivul de întindere poate lipsi, dacă organul activ e un lanț matrițat.

Calea de rulare a transportoarelor suspendate se instalează sub acoperișul încăperii sau pe console prinse în stâlpi. Pentru înscrierea în curbe în plan orizontal se folosesc ghidaje curbilini fixe, baterii de role staționare sau roți profilate. Curbele în plan vertical trebuie să fie cu rază suficient de mare, condiționată de felul lanțului și de felul asamblării cărucioarelor cu lanțul.

Utilizarea transportoarelor suspendate, e justificată de următoarele avantaje pe cari le prezintă: nu ocupă suprafețe de producție; permit traiectorii curbe în plan vertical și orizontal, putând fi adaptate fluxului tehnologic pe care îl servesc; pot transporta pe distanțe limitate, cari sînt fracțiuni din lungimea totală a transportorului, diferite piese, subansambluri și produse; se pot construi pentru trasee de lungime mare (chiar peste 2000 m); încărcătura unui cărucior e de la câteva kilograme pînă la circa 1500 kg.

Transportoarele suspendate se folosesc ca: transportoare de alimentare, pentru materiale, semifabricate și ambalaje, transportoare de evacuare, pentru produse uzinate, în procese tehnologice complexe; transportoare de lucru, pentru operații tehnologice de montare, vopsire, uscare, etc.

Aerotransportor: Transportor cu organ portant în formă de jgheab, în care materialele depuse sînt deplasate prin efect gravific combinat cu efect pneumatic. Acest transportor pondero-pneumatic, care e static (adică fără organe mobile), servește la transportul materialelor pulverulente (cu granulația pînă la 1 mm) uscate. În aerotransportor, spre deosebire de alte transportoare, materialul pulverulent uscat

curge ca un fluid pe o rigolă, înclinată de circa 4% și prin al cărei fund de material poros (de ex. material textil sau mase plastice) se suflă aer de joasă presiune (la circa 150...500 mm CA); deoarece aerul suflat prin fundul poros

îmbracă fiecare particulă cu un înveliș gazos, particulele nu mai freacă direct între ele și din cauza pantei ele încep să curgă ca un lichid, pe un pat de granule fluidizate, cu proprietăți hidraulice. Sin. Transportor pneumatic prin gravitație, Transportor pondero-pneumatic.

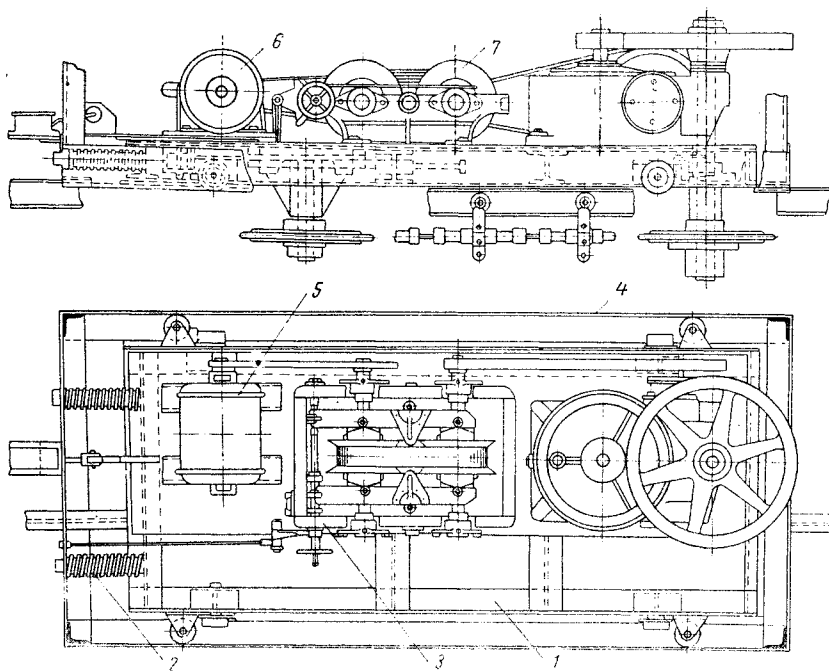
Aerotransportorul (v. fig. XXXVII) e constituit, în principal, din: un jgheab inferior, acoperit cu o placă poroasă; un jgheab superior, cu guri de alimentare și de descărcare; un ventilator, care refulază aer la joasă presiune. — **Jgheabul inferior** formează compartimentul de aer, construit din tablă, a cărei grosime se determină în funcție de greutatea statică a sistemului și de distanța dintre suporturi.

Acest jgheab e constituit din tronsoane legate între ele prin flanșe de tablă cu buloane, interpunînd garnituri de etanșare de carton, klingerit sau de asbest. — **Placa poroasă** e fixată cu chit pe jgheabul inferior, chitul putînd fi bituminos sau uscat (cu silicat de sodiu), după cum temperatura mate-

XXXVII. Aerotransportor.

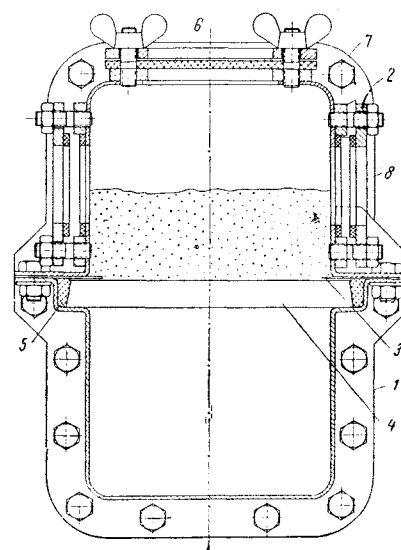
- 1) jgheab inferior;
- 2) jgheab superior;
- 3) garnitură de etanșare;
- 4) placă poroasă;
- 5) umplutură cu chit;
- 6) capac cu sită și pînză de filtru;
- 7) șurub de asamblare a tronsoanelor aerotransportorului;
- 8) gură de descărcare.

rialului transportat e mai joasă sau mai înaltă. Cum jgheaburile inferior și superior sînt legate prin flanșe, iar placa poroasă e



XXXVI. Mecanism de acționare echilibrat pentru transportor suspendat.

- 1) cadru mobil; 2) arcuri elicoidale; 3) variator de viteză; 4) cadru fix; 5) motor electric; 6) reductor de viteză; 7) șenilă de acționare.



XXXVII. Aerotransportor.

- 1) jgheab inferior;
- 2) jgheab superior;
- 3) garnitură de etanșare;
- 4) placă poroasă;
- 5) umplutură cu chit;
- 6) capac cu sită și pînză de filtru;
- 7) șurub de asamblare a tronsoanelor aerotransportorului;
- 8) gură de descărcare.

chiar fundul jgheabului superior, între flanșa acestuia și placă se interpune o garnitură de etanșare, de asemenea de carton, klingerit sau asbest. — *Jgheabul superior* formează compartimentul de transport, constituit din doi pereți laterali, solidarizați longitudinal prin flanșe cu garnituri. La partea superioară, acest jgheab e echipat cu o serie de capace de tablă, cari acoperă guri de alimentare, intercalate cu capace de desprăfuire, cu site (de ex. pînză de filtru), cari permit evacuarea numai a aerului degajat în cursul deplasării materialului de transportat; gurile de alimentare se leagă cu pîniile de alimentare din silozuri, folosind dispozitive de alimentare dozată. În pereții laterali ai jgheabului superior sînt practicate guri de descărcare, echipate cu o placă de deschidere și o placă de deviere, prima pentru a permite evacuarea materialului (transportat) în orice punct de descărcare, iar a doua pentru a întrerupe circuitul materialului la suprafața plăcii și a-l dirija spre gura de descărcare. — *Ventilatorul* servește la refilarea aerului la o presiune relativ joasă, care se introduce în aerotransportor. Aerul intră în ventilator printr-un filtru de aer, care poate fi cu plăci uleiante, vată de sticlă, etc., eventual și printr-un filtru de deshidratare cu absorbant (de ex. clorură de calciu, silicagel, etc.), dacă aerul are umiditate mare.

Automatizarea aerotransportoarelor se referă la comenzile de introducere și evacuare a materialului transportat, cum și la comenzile de punere și scoatere din funcțiune a ventilatorului. Materialul pulverulent se introduce prin dozatoare comandate electric, astfel ca debitul să fie constant, iar evacuarea se face prin clapete de asemenea comandate electric, prin servomotoare, comandă hidraulică sau pneumatică, etc. Ventilatorul, dozatoarele de alimentare și clapetele de descărcare sînt zăvorîte electric între ele, astfel încît dozatoarele se opresc odată cu ventilatorul; oprirea dozatoarelor sau funcționarea greșită a clapelor atrage imediată oprire a ventilatoarelor. Comenzile se pot centraliza pe un panou.

Utilizarea aerotransportoarelor e justificată de următoarele avantaje pe cari le prezintă: construcție complet statică, neavînd nici un element mobil, ceea ce înseamnă o siguranță mare în exploatare; consumul de energie e minim, anume circa 0,0525 kWh/m³; întreținerea e inexistentă, dacă montajul e bine făcut, și dacă aerul suflat e bine purificat sau deshidratat; costul de investiție e foarte redus; nu reclamă supraveghere și permit automatizarea cu telecomandă; pot încărca și descărca în orice punct, fără nici o complicație; productivitatea variază între limite foarte largi, de exemplu 20-120 m³/h la distanțe de transport pînă la 300 m; greutate redusă și nu reclamă fundații speciale; pot fi instalate în aer liber; permit formarea unor rețele complexe de transport, datorită siguranței în funcționare și posibilității de automatizare. Dezavantajele sînt: transportă numai materiale pulverulente, uscate, cu o granulație pînă la 1 mm; reclamă o placă poroasă corespunzătoare (de ex. fabricată din material silico-aluminos cu

tatea 28% și rezistența de rupere la încovoiere de 80 kg/cm²; etanșeitatea jgheaburilor trebuie să fie foarte bună, în care scop se folosesc chituri și paste liante lichide.

Aerotransportoarele se folosesc, mai ales, în industria cimentului, gipsului, varului măcinat, cenușii ușoare, bentonitei, baritei, sodei, etc. Tabloul II cuprinde date caracteristice ale unor aerotransportoare uzuale.

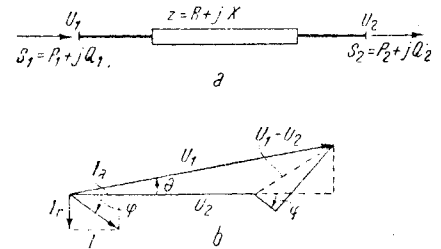
1. Transportor. 3. *Ind. text.*: Element al mașinii de cusut, constituit dintr-o placă dintată mobilă dispusă sub piciorușul mașinii, care — în timpul coaserii — asigură înaintarea materialului asamblat, cu cîte un „pas” între două împunsături, după fiecare împunsătură. Transportorul e antrenat în mișcare de arborele principal prin intermediul unui lanț cinematic, cum e cel reprezentat în fig. 1, sub Cusut, mașină de ~.

2. **Transportori enzimatici.** *Biol.*: Compuși din clasa enzimelor prin intermediul cărora se efectuează transportul hidrogenului de la un compus care îl cedează (donor de hidrogen) la un compus care-l primește (acceptor de hidrogen). În cazul procesului enzimatic, transportorul e o *dehidrogenază*. Dehidrogenazele sînt enzime cari catalizează reacțiile de oxidoreducere reversibile prin transfer de hidrogen. Acțiunea catalitică a acestor enzime consistă în labilizarea hidrogenului din molecula substratului, astfel încît devine apt de a se uni cu altă moleculă din sistem, capabilă să-l fixeze. Acțiunea de activare se explică prin faptul că dehidrogenazele sînt ele însele sisteme oxidoreducătoare reversibile. Ele pot fi reduse, fixînd cu ușurință hidrogenul substratului, însă pot ceda cu aceeași ușurință acest hidrogen altei componente din sistem, aptă de a-l primi.

3. **Transportul energiei electromagnetice.** *Elt.*: Transmisia energiei electromagnetice pe linii electrice (v.) de la centrele producătoare de energie spre centrele de consum.

Transportul de energie electromagnetică, din motive tehnice și economice, se face numai la tensiuni înalte și foarte înalte, în curent alternativ sau în curent continuu, prin linii electrice (v. Linie electrică de energie) aeriene (cel mai frecvent) sau prin linii electrice subterane sau sub apă (submarine sau subfluviale), la extremitățile cărora sînt instalate stațiunile electrice (v., ridicătoare și coborîtore de tensiune, cari uneori sînt și stațiuni de convertire a curentului din alternativ în continuu, sau invers. Datorită necesității de a se transporta cantități de energie din ce în ce mai mari la distanțe, în general, din ce în ce mai mari, valoarea maximă a tensiunii adoptată pentru transport a evoluat ascendent; această evoluție influențează și liniile electrice de transport existente, cari uneori trebuie să fie reamenajate spre a funcționa la tensiuni mai înalte, iar liniile noi se execută frecvent astfel, încît să poată fi în viitor reamenajate fără dificultăți mari.

În cazul cînd energia electro-magnetică e produsă în centrale termoelectrice, e posibil ca transportul combustibilului (gaze, cărbune sau păcură) de la surse pînă la centrul de greutate al unei zone de consum să fie mai ieftin decît costul transportului electric, în care caz e justificată instalarea centralei termoelectrice în acel loc, renunțînd la transportul energiei electromagnetice. Din contra, transportul electric se impune ca soluție exclusivă ori de cîte ori energia electromagnetică e produsă în uzine hidroelectrice.



1. Transmisia energiei electromagnetice printr-o linie electrică. a) schema liniei; b) diagrama tensiunilor și a curenților.

Tabloul II. Date caracteristice ale aerotransportoarelor *

Capacitatea de transport, m ³ /h	Lățimea rigolei, mm	Înălțimea stratului de material transportat, mm	Dimensiunile plăcilor poroase, mm		
			Lungime	Lățime	Grosime
20	125	50	500	150	14
40	250	50	500	280	20
80	400	60	250	430	20
120	500	60	250	550	20

* Datele corespund unei pante de 4%.

adaus de bentonită sau din pînze de filtru suprapuse), cu greutatea specifică 1,4 kg/dm³, porozitatea 45-50%, higroscopici-

Liniile de transport pot fi radiale, adică să se termine la un consumator, sau de interconectare între surse de energie sau între rețele alimentate de la surse diferite.

Transmisia energiei electromagnetice printr-o linie electrică de transport, între două surse sau două rețele, e condiționată de fenomene diferite în curent alternativ și în curent continuu.

În *curent alternativ*, transmiterea energiei active e determinată în principal de defazajul fazorilor tensiunii la extremitățile liniei de interconexiune (v. fig. I), iar reglarea puterii schimbate între cele două rețele se obține aservind acest defazaj unei anumite relații de schimb; accelerând generatoarele electrice ale rețelei emițătoare (prin deschiderea vanelor de admisiune a agentului motor), unghiul de defazaj are tendința să crească și transmisia de energie se mărește; micșorând admisiunea, generatoarele au tendința de încetinire, ceea ce are ca urmare micșorarea defazajului și deci transmisia de energie se micșorează.

În consecință, între cele două rețele e stabilit un cuplaj elastic electromecanic care necesită un sistem de reglare a frecvenței, ținând seamă de programul de schimb de energie.

În *curent continuu*, puterea care circulă printr-o linie nu depinde decât de diferența tensiunilor continue la cele două extremități și de aceea rețelele interconectate prin linii de curent continuu sînt independente (ca tensiune și frecvență), iar diferența de tensiune poate fi reglată cu mare rapiditate.

Liniile de transport de energie electromagnetice sînt în general elemente componente ale sistemelor electroenergetice (v.).

Transportul în curent alternativ e efectuat în general la tensiuni peste 45 kV, mai frecvent la tensiuni de la 110 kV la 380 kV, cu tendința de a se trece la tensiuni și mai înalte pe baza încercărilor în curs (la 500, 650 și 750 kV).

Liniile electrice pentru transport trebuie să satisfacă anumite cerințe tehnice diferite de cele cerute liniilor electrice pentru distribuție (v. Distribuție electrică 2) sau utilizare (v.), în special în ce privește conductoarele. Secțiunea acestora e determinată de două cerințe: asigurarea celor mai economice condiții de transmisie, ținând seamă de pierderile prin efect Joule, cum și menținerea cîmpului la suprafața conductorului sub valoarea critică (în aer 30 kV/cm valoare de creastă, și 22 kV/cm valoare efectivă) spre a evita producerea de pierderi mari prin descărcări ionice (v. Corona, efect ~) și perturbarea comunicațiilor radioelectrice (coeficientul de securitate, reprezentat prin raportul dintre tensiunea critică față de tensiunea de exploatare caracterizează condițiile de funcționare ale unei linii).

Pentru a satisface aceste cerințe, frecvent conductoarele sînt instalate în fascicule din două sau mai multe conductoare jumelate, soluție prin care sînt micșorate pierderile prin efect corona, sînt reduse perturbațiile radioelectrice, și e posibil ca prin linie să se transmită puteri mai mari decât în cazul conductoarelor unice de secțiune egală, și anume: cu 20...25% în cazul fasciculelor cu două conductoare; cu 30...35% în cazul fasciculelor cu trei conductoare. Soluția conductoarelor jumelate prezintă însă dezavantajele următoare: linia aeriană e mai expusă avariilor provocate de vînt, chiciură, etc., cum și unor solicitări electrodinamice importante în cazul scurt-circuitelor, cari pot conduce la avarii grave, chiar la sudarea între ele a conductoarelor jumelate.

Se aplică și soluția conductoarelor unice pe fază, în special pentru tensiunile mai mici decât 220 kV, în care caz secțiunile trebuie să fie mai mari (ca exemplificare, la tensiunea de 380 kV, un sistem de conductoare de oțel-aluminiu unice pe fază, pline, cu diametrul de 42 mm și secțiunea de 1039 mm², se comportă la fel ca un sistem de conductoare jumelate, 2x411 mm², cu diametrul de 26,4 mm); totuși nu se consideră avantajos să se adopte conductoare cu secțiune mărită artificial

prin lăsarea în interior a unui spațiu gol sau umplut cu o masă plastică.

În *stațiunile electrice terminale* liniile electrice de transport sînt legate prin transformatoare sau prin autotransformatoare, echipate cu înfășurare terțiară. Înfășurările se execută antirezonanant, cu repartiție longitudinală practic uniformă a supratensiunilor de șoc.

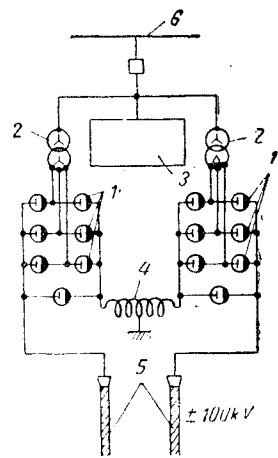
Transportul în curent continuu nu a luat încă o dezvoltare mare; e folosit în special între puncte separate prin întinderi mari de apă.

Avantajele principale ale transportului în curent continuu sînt următoarele: independența sistemelor conectate din punctul de vedere al reglării frecvenței (deoarece frecvența unui sistem nu depinde de frecvența celui alt sistem), costul liniei de curent continuu mai mic decât al liniei de curent alternativ (în special în cazul transportului în cablu), pierderile de energie la condiții egale mai mici în curent continuu decât în curent alternativ, siguranță în funcționare mai mare datorită construcției liniilor de curent continuu numai cu două conducte în loc de trei, cîte sînt necesare la liniile trifazate.

Dezavantajul principal consistă în necesitatea de a instala, la extremitățile liniei, stațiuni electrice cu structură relativ complexă și deci mai costisitoare decât stațiunile electrice necesare în cazul transportului în curent alternativ.

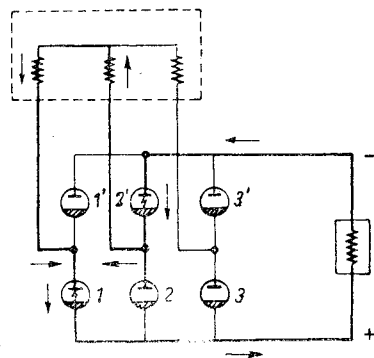
Stațiunile electrice sînt echipate cu transformatoare coborîtoare, respectiv ridicătoare de tensiune pentru legătura cu liniile de înaltă tensiune ale celor două sisteme electrice, cum și cu mutatoare cu vapori de mercur cu grilă de comandă pentru convertirea curentului din alternativ în continuu, și invers. Reglarea puterii transmise se efectuează variind raportul de transformare al transformatoarelor sau raportul dintre tensiunea de curent continuu și tensiunea alternativă prin variația unghiului de întârziere a aprinderii mutatoarelor, acționînd asupra grilei de comandă. Cazul exemplificat în fig. II se referă la o stațiune la extremitatea unei linii de transport în curent continuu prin cablu submarin.

Funcționarea sistemului convertitor în dublă punte e următoarea (v. fig. III): la un anumit moment, tensiunea de fază cea mai înaltă fiind aceea a fazei 1, iar tensiunea de fază cea mai joasă aceea a fazei 2, sînt conductoare numai tuburile 1 și 2', cari sînt „aprînse”, și curentul urmează traseul marcat în figură. Mai tîrziu, tensiunea



II. Schema de principiu a stațiunii de conversie.

1) mutator; 2) transformator; 3) filtru; 4) reactanță; 5) cablu de curent continuu ± 100 kV; 6) înaltă tensiune curent alternativ.



III. Schema de principiu a funcționării unui sistem convertitor în dublă punte.

1, 2, 3, 1', 2', 3') tuburi redresoare.

sînt conductoare numai tuburile 1 și 2', cari sînt „aprînse”, și curentul urmează traseul marcat în figură. Mai tîrziu, tensiunea

fazei 3 micșorându-se sub tensiunea fazei 2, tensiunea fazei 1 rămânând însă cea mai înaltă, tubul 2' se „stinge”, iar tubul 3' „se aprinde”; ulterior, tensiunea fazei 2 devine superioară tensiunii fazei 1, tensiunea fazei 3 rămânând cea mai joasă, tubul 1 se „stinge” și „se aprinde” tubul 2.

În realitate, un tub nu se stinge chiar în momentul în care tensiunea sa ajunge să fie inferioară tensiunii tubului vecin, fiindcă prin acțiunea grilei de comandă se poate întârzia momentul aprinderii, în scopul reglării tensiunii continue și a puterii schimbate.

Schemele stațiilor de convertire de la cele două extremități cuprind două duble punți, alimentate de câte un transformator, legat pe partea primară la rețeaua de înaltă tensiune; conexiunile unuia dintre aceste transformatoare sînt stea-stea, iar ale celuilalt, stea-triunghi, ceea ce conduce la o defazare cu 30° a tensiunilor secundare. Cele două duble punți pot fi astfel conectate în serie și tensiunea continuă obținută e, în medie, dublul tensiunii care se poate obține cu o singură punte.

Fiecare punte e constituită din cîte șapte mutatoare cu mercur, dintre cari unul, mutatorul de by-pass, e blocat în funcționare normală și deblocat în cazul avariei unuia dintre celelalte șase mutatoare.

Mutatoarele au cîte patru anozii în paralel, iar catodul e constituit dintr-o cantitate mică de mercur. În fiecare dintre cilindrii anodici sînt instalate sub anod mai multe grile de repartiție a potențialului și o grilă de comandă. Un electrod servește la aprinderea inițială și un electrod servește la întreținerea petei catodice.

Bobina de reactanță în serie cu anozii servește la amortisirea curenților cari se produc la punerea în scurt-circuit brusc a două faze, în momentul aprinderii, și cari fac să oscileze la înaltă frecvență circuitele respective; neamortisate, aceste oscilații pot anula curentul în mutator sau chiar să stingă arcul de întreținere, ceea ce ar duce la blocarea mutatorului.

Între cele două punți se instalează o reactanță de netezire, al cărei punct mediu e legat la pămînt printr-o impedanță; această reactanță, pe lîngă netezirea curentului continuu, mai are și funcțiunea ca, în cazul defectării unuia dintre grupuri, curentul de descărcare a cablurilor să nu atingă valori prea mari și să nu prezinte o frunte abruptă.

Stațiunea de convertire mai conține și filtre cari au rolul să producă puterea reactivă necesară procesului de convertire alternativ continuu și de a împiedica pătrunderea în liniile de transport a armoniceilor cari pot perturba comunicațiile pe liniile telefonice paralele.

Linia electrică de curent continuu care pleacă de la stațiunea de convertire e în cablu submarin, cu izolație de hîrtie impregnată și cu armare din fire de oțel.

1. **Transpoziție, pl. transpoziții.** Mat.: Permutarea a două litere într-o formulă.

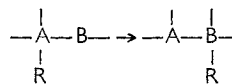
2. **~a unei matrice.** Mat.: Operația care asociază unei matrice matricea dedusă din ea prin înlocuirea fiecărei linii de un anumit rang cu coloana de același rang. V. și sub Matrice.

3. **Transpoziții intramoleculare.** Chim.: Reacții anormale, în cari nu e respectat principiul schimbării minime a structurii moleculelor, fenomen care se produce în cursul reacțiilor „normale” ale substanțelor organice. Transpoziții intramoleculare se întîlnesc printre reacțiile celor mai multe clase de substanțe organice; se cunosc mai multe tipuri de transpoziții, dintre cari mai importante sînt următoarele: *transpoziții în compuși saturați* (transpoziții prin deplasări 1,2); *transpoziții în compuși nesaturați* (transpoziții alilice); *transpoziții aromatice* (transpoziții de la gruparea funcțională la nucleu); *isomerizarea prototropică* (isomerizarea prin deplasarea unui proton și a unei perechi de electroni).

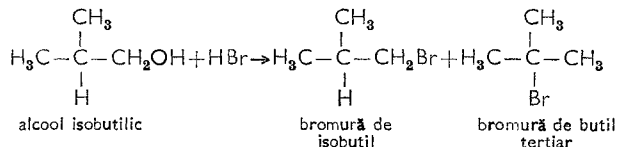
Primele două tipuri de reacții sînt numite și *transpoziții anionotropice*, deoarece în aceste reacții se deplasează un grup

de atomi sub formă de anion; ultimele două tipuri sînt *transpoziții cationotropice*.

Un mare număr de transpoziții intramoleculare consistă în migrațiunea unui atom sau a unui grup de atomi, R, de la un atom A, la atomul vecin B, din aceeași moleculă (transpoziții prin deplasări 1,2):



Această formulă reprezintă numai acea fază a reacției în care nu e respectat principiul schimbării minime a structurii. Această fază e precedată sau urmată de reacții „normale”. În adevăr, transpozițiile intramoleculare se produc în cursul unor reacții obișnuite de substituție, de eliminare sau de adiție, catalizate uneori de acizi sau de baze; de exemplu, prin tratarea alcoolului isobutilic cu hidracizi (acidul bromhidric concentrat, etc.) se obțin, alături de produsul „normal” de reacție, și bromura terțiară, rezultată dintr-o transpoziție:



Eliminări însoțite de transpoziții se produc, cu ușurință, la formarea olefinelor, prin deshidratarea alcoolilor cu acizi tari.

Unele teorii încearcă să explice transpozițiile printr-o succesiune de reacții „normale”, respectiv de reacții cari decurg cu respectarea principiului schimbării minime a structurii. Alte teorii ajung la concluzia că transpozițiile intramoleculare nu pot fi explicate prin mecanisme prevăzînd o succesiune de reacții „normale”.

În *transpoziția Lobry de Bruyn-van Eckenstein*, monozaharidele tratate cu baze slabe se transformă în epimerii lor, pînă la stabilirea unui echilibru. De exemplu, din D-glucoză, cu apă de var, se obține un amestec de: D-glucoză (63,5%), D-manoză (2,5%) și D-fructoză (31%); prin încălzirea aldazelor cu piridină se formează cetoze. Această transpoziție se folosește preparativ, pentru obținerea cetozelor din anumite aldoze, avînd un rol important în unele procese biologice (fermentație alcoolică, etc.).

Wagner-Meerwein au explicat reacțiile de transpoziție prin deplasarea 1,2 a unei grupări alchil, la un mare număr de compuși, în principal din clasa terpenelor. Transpoziții *Wagner-Meerwein* se pot observa în cursul unor reacții de adiție la olefine, al unor reacții de eliminare cari duc la olefine, al unor reacții de substituție nucleofilă și, ca un caz special, în cursul unor reacții de racemizare.

Transpoziția Demianov se referă la reacția de formare a alcoolilor din amine primare și acid azotos, însoțită de transpoziții cînd e aplicată la amine cu catene ramificate. Această reacție are aplicații în seria cicloparafinelor (din ciclobutil-metil-amină se formează, alături de produsul normal de reacție, și ciclopentanolul, rezultat dintr-o lărgire de ciclu). În același mod se lărgesc și ciclurile mai mari, ceea ce a folosit la sintetizarea unor cicluri cu 7, cu 8 sau cu 9 atomi de carbon, greu accesibile pe altă cale.

Tot transpoziții prin deplasări 1,2 sînt *transpoziția Beckmann* (v. Beckmann, transpoziție ~), cum și unele reacții numite *reacții de degradare* (v. Degradare, reacții de ~).

În alte tipuri de transpoziții, schimbarea structurală e de altă natură (v. Benzidinică, transpoziție ~; Benzilică, transpoziție ~).

1. Transpunere. 1. C. f.: Operație de transbordare a vagoanelor de cale ferată cu boghiuri, între două căi cu ecartamente diferite. Transpunerea se realizează prin ridicarea cutiei vagonului de pe boghiuri cu un anumit ecartament și prin așezarea ei pe boghiuri cu un alt ecartament. Transpunerile se fac, în special, între căile ferate cu ecartament normal și cele cu ecartament larg, în stații speciale de transbordare, unde există instalații speciale necesare pentru a face operația de transpunere într-un timp relativ scurt și fără deranjarea încărcăturii vagonului (v. Transbordare).

Recent s-au experimentat boghiuri speciale, cari nu trebuie să fie înlocuite la transpunere, și la cari modificarea de la un ecartament la altul se face, în mod automat, în timpul mersului.

2. Transpunere. 2. Elt.: Modificarea periodică a poziției conductoarelor electrice ale unui ansamblu de conductoare cu același traseu, cu scopul de a egaliza sau de a compensa anumite efecte de natură electromagnetică. În particular, se deosebesc:

Transpunerea conductoarelor unei linii electrice: Modificarea poziției relative, unul față de altul, și față de pământ, a conductoarelor unei linii electrice aeriene de energie sau de telecomunicații, în vederea egalării valorilor parametrilor lineici ai fazelor liniei.

Transpunerea se obține prin schimbarea ciclică a poziției punctelor de fixare pe stâlpi a conductoarelor fiecărui circuit al liniei electrice aeriene.

Transpunerea produce în mod normal o permutare a amplasării conductoarelor, în jurul axei circuitului, fără schimbarea poziției relative a acestora; în acest caz, transpunerea pe o linie de energie se mai numește și *rotire a fazelor*, iar pe o linie de telecomunicație se mai numește și *încrucșare*.

Într-o transpunere se numesc: *perioadă de transpunere*, lungimea de linie, după care conductoarele circuitului revin la poziția inițială; *punct de transpunere*, locul în care se face schimbarea punctelor de fixare ale conductoarelor; *interval de transpunere*, distanța rezultată între două puncte de transpunere.

Efectele transpuerilor sînt: micșorarea asimetriei curenților și a tensiunilor, în regimurile normale de funcționare a circuitelor electrice, cum și limitarea influenței perturbatoare a liniilor de transport de energie asupra liniilor de telecomunicație cu trasee paralele apropiate.

Transpunerea fazelor unei linii de energie se execută, în special, pentru egalarea parame-

trilor relative diferite ale conductoarelor, unul față de altul, sau față de pământ.

Schema transpuerii fazelor pe o linie cu simplu circuit din fig. 1 a, în care sensul de rotire al fazelor se schimbă succesiv, de la o perioadă la alta, necesită cele mai puține puncte de transpunere.

Schema din fig. 1 b, folosită curent pentru transpunerea fazelor la liniile cu dublu circuit, e caracterizată prin sens diferit de rotire a fazelor pe cele două circuite, în punctele de transpunere.

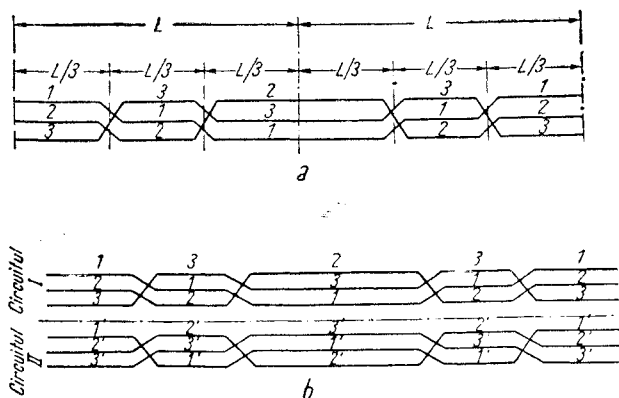
Lungimea unei perioade de transpunere se recomandă să fie de 18...24 km pentru un circuit cu conductoarele așezate pe orizontală, și de 36...48 km pentru o linie cu conductoarele așezate în triunghi. Întrucît stîlpii de transpunere a fazelor sînt un element slab în compunerea unei linii, deoarece micșorează siguranța de funcționare și măresc întrucîtva costul, se tînde să se mărească mult lungimea perioadelor de transpunere, fără ca diferența dintre constantele electrice ale fazelor să se mărească sensibil, ceea ce au demonstrat ultimile cercetări. Astfel apare suficientă o singură perioadă de transpunere pentru linii de 110 kV în lungimi pînă la 100 km, de 220 kV în lungimi pînă la 200 km și de 400 kV în lungimi pînă la 300 km. Mărirea lungimii perioadelor de transpunere, peste aceste limite, conduce la o asimetrie sensibilă a curenților, care poate complica funcționarea protecției prin relele a liniilor, cum și la o asimetrie a tensiunilor, care poate turbura funcționarea normală a motoarelor electrice din rețeaua de distribuție.

Transpunerea fazelor pe liniile de energie are practic o importanță foarte mică în calculul influențelor electromagnetice perturbatoare, induse în liniile de telecomunicație. Influențele electromagnetice periculoase nu depind aproape deloc de lungimea perioadelor de transpunere; stabilirea lungimii acestor perioade se poate face deci fără a ține seamă de influența perturbatoare asupra liniilor de telecomunicație, care depinde aproape exclusiv de distanța dintre traseele liniilor și de asimetria curenților de pe linia de energie, produsă de regimurile asimetrice de funcționare ale acesteia.

Realizarea constructivă a punctelor de transpunere se face la liniile de 35 kV, 110 kV sau 220 kV cu simplu circuit, cu ajutorul unor lanțuri de izolatoare suplimentare speciale pentru transpunere, cari se montează în serie cu lanțurile de întindere normale, ca în fig. 11 a. Aceste lanțuri se dimensionează la tensiunea dintre fazele liniei, rezultînd cu 70% mai lungi decît lanțurile de întindere normale. La liniile cu dublu circuit se utilizează de obicei soluția din fig. 11 b. Această execuție necesită prelungirea consolelor superioare și inferioare ale stîlpilor și montarea unor lanțuri de izolatoare suplimentare normale, de susținere sau de întindere. La liniile de 400 kV sau de 220 kV, unde costul lanțurilor suplimentare speciale pentru transpunere e relativ mai mare, e indicată și soluția din fig. 11 c, care nu necesită nici un lanț de izolatoare suplimentar, însă reclamă un stîlp de întindere separat, pentru una dintre fazele extreme.

Transpunerea circuitelor de telecomunicații aeriene se execută pentru egalarea capacităților față de pământ ale celor două fire ale unui circuit bifilar, pentru reducerea tensiunilor produse de influența electrostatică a celor două fire, pentru reducerea diferenței dintre tensiunile longitudinale produse de inducția electromagnetică a celor două fire, cum și pentru reducerea diafoniei între două circuite vecine.

Transpuerile unui circuit de telecomunicații, efectuate pentru evitarea fenomenelor perturbatoare produse de inducția electromagnetică a unei linii de energie, se coordonează cu transpuerile liniei de energie. În mod teoretic ar trebui să se facă în mijlocul intervalelor de transpunere ale liniei de energie; practic, o linie telefonică are mai multe circuite cari



1. Schema transpuerii fazelor unei linii electrice de energie. a) cu un circuit; b) cu două circuite.

trilor electrice lineici, pe cele trei faze ale unei linii aeriene, reactanțele capacitive și inductive fiind diferite, datorită pozi-

sînt autoinductate prin scheme de transpunere mai complexe, pentru evitarea diafoniei produse între circuitele vecine.

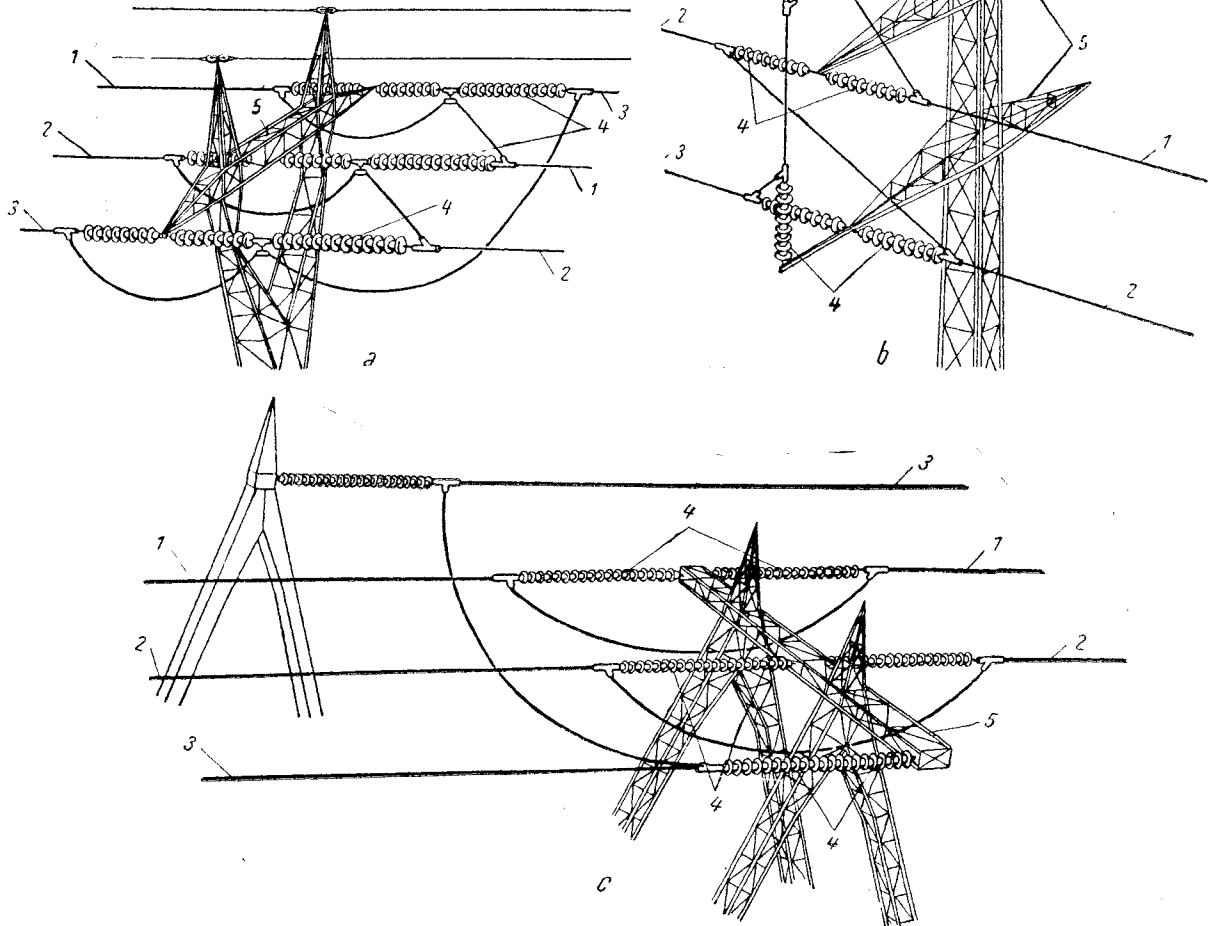
Porțiunea de linie de telecomunicație pe care efectele de inducție au fost complet neutralizate prin transpunere, pe toate circuitele, se numește *secțiune de transpunere*.

Transpunerile pe schemele electrice ale circuitelor de telecomunicație sînt reprezentate, în mod convențional, fie prin *scheme de transpunere desfășurate*, în cari fiecare transpunere e indicată printr-un X, situat pe dreapta reprezentînd circuitul, fie prin *indici de transpunere*, ca 1-2-4, cifrele succesive arătînd că circuitul are transpuneri compuse, rezultate din încrucișarea firelor la fiecare interval (1), apoi din două în două intervale (2), și apoi din patru în patru intervale (4).

Constructiv, transpunerile pe liniile de telecomunicații se realizează cu ajutorul unor console suplimentare sau al unor armaturi în H, de transpunere, cari se fixează pe traverse, la stîlpii la cari se stabilesc punctele de transpunere.

Transpunerea la circuitele în cablu contribuie la realizarea echilibrării cerute (v.) împreună cu torsadarea (răsucirea circuitelor (v.)). Compensarea dezechili-

Transpunerea conductoarelor înfășurării mașinii electrice: Modificarea poziției conductoarelor unui mînunchi (v. Mînunchi 2) al înfășurării unei mașini electrice, cu scopul de a micșora diferențele dintre tensiunile electromotoare induse în aceste conductoare, din cauza pozițiilor diferite pe cari le ocupă în creștătură.



II. Transpunerea fazelor unei linii electrice de energie.

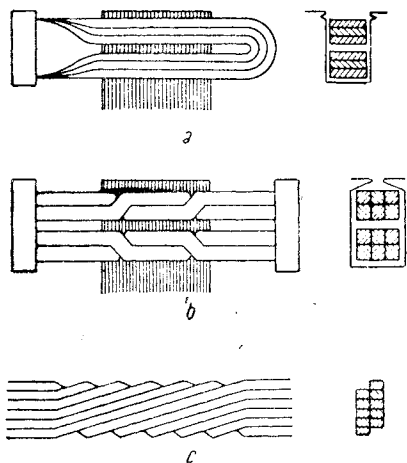
a) de 110 kV, cu un circuit; b) de 110 kV, cu două circuite; c) de 400 kV, cu un circuit; 1, 2, 3) fazele liniei; 4) lanț de izolatoare; 5) traversă.

librelor de capacitate măsurate la capetele unui cablu se efectuează prin *încrucișarea* potrivită a circuitelor la conectarea lor cu circuitele cablului următor.

Transpunerea e aplicată în special în cazul cînd sînt necesare conductoare cu secțiune mare; astfel de conductoare nefiînd indicate, deoarece ar produce pierderi mari prin

curenți turbionari, se înlocuiesc cu un fascicul de mai multe conductoare cu secțiune totală egală, însă cu secțiuni individuale mai mici, izolate între ele. Cum, în anumite puncte, aceste conductoare sînt în contact între ele, se constituie circuite închise, în cari tensiunile electromotoare induse inegale provoacă curenți de circulație, și deci pierderi suplimentare. Prin transpunerea conductoarelor se micșorează aceste efecte.

Se deosebesc (v. fig. III) următoarele moduri principale de transpunere: prin împăturare, prin încrucișare, și prin răsucire; primul mod, deși mai puțin eficient, fiind mai ușor de aplicat, e cel mai frecvent.



III. Transpunerea conductoarelor mașinilor electrice. a) prin împăturare; b) prin încrucișare; c) prin răsucire.

1. **Transpunere.** 3. *Elt.*: Operație de efectuare a unei transpuneri în sensul 2, care se execută la montarea unei linii de energie (v. Linie electrică de energie) sau a unei linii de telecomunicații (v. Linie electrică de telecomunicații).

2. **Transpunerea benzilor de frecvență.** *Telc.*: Operație care consistă în deplasarea în spectru a benzilor de frecvență ale diferitelor căi de telecomunicație individuale ale unui sistem multiplex cu diviziune în frecvență, pentru a asigura separarea lor sau pentru a le readuce în benzile inițiale (v. Multiplex, procedeu ~; Sistem de telefonie cu curenți purtători, sub Sistem de telefonie). Prin transpunere se asigură transmiterea simultană a mai multor semnale pe aceeași linie de telecomunicații sau cu același echipament. Pentru a evita perturbarea căilor de telecomunicații între ele, transpunerea se face folosind mijloace de modulație (v. Modulație), cum și mijloace de filtrare (v. Filtru electric). Mijloacele de modulație asigură transpunerea propriu-zisă a benzilor de frecvență corespunzătoare căilor de telecomunicații considerate, iar mijloacele de filtrare asigură selectarea benzilor de frecvențe dorite, din spectru.

3. **Transsinclinal, pl. transsinclinale.** *Geol.*: Sinclinal (v.) transversal pe direcția structurii geologice. Sin. Coborîre axială.

4. **Transonic.** *Mec. fl.*: Regim de trecere din domeniul sonic în cel supersonic. V. și Regim sonic.

5. **Transsudat, pl. transsudate.** *Biol.*: Produs patologic sub formă lichidă conținând, în principal, substanțe albuminoide, care apare și trece din sânge în țesutul interstițial sau într-o cavitate naturală a organismului (pleurală, peritoneală, etc.). Transsudatul apare fie în cazul cînd pereții capilarelor devin mai ușor permeabili, fie cînd se dezvoltă o presiune interioară exagerată, fie în cazul cînd sângele capilarelor a suferit unele modificări, etc. După compoziția lor chimică și după aspect se cunosc transsudate albuminoide, fibrinoase, hemoragice, seroase sero-fibrinoase, etc. În cazul în care acest produs patologic apare la suprafața corpului (piele, mucoasă, etc.) sau a plantelor se numește *exsudat*. La plante se deosebesc transsudate naturale (secrețiuni, rezine, uleiuri, etc.) și transsudate (exsudate) produse prin acțiuni voite sau întâmplătoare.

6. **Transsylvania.** *Paleont.*: Gasteropod din subclasa Opisthobranchiata. Cochilia, asemănătoare cu a genului Actaeonella, se deosebește de aceasta prin două caractere: spira mai înaltă și prezența unei singure creste columelare.

Specia *T. lamarcki* (Zek) e cunoscută în țara noastră din Cretacicul superior al basinelului Hațeg.

7. **Transurane.** *Chim.* V. Transuranice, elemente ~.

8. **Transuranice, elemente ~.** *Chim.*: Elemente cari au număr atomic mai mare decît acela al uraniului, adică de la numărul de ordine 93 în sus. Pînă azi se cunosc 11 astfel de elemente (v. tabloul), toate obținute pe cale artificială. Neptuniul și plutoniul au fost identificați și în scoarța pămîntului, în minereuri de uraniu, însă în cantități foarte mici, astfel încît nu pot fi separate. E posibil să se găsească în aceste minereuri și alte elemente transuranice rezultate prin diferite reacții nucleare, însă dată fiind viața lor foarte scurtă, concentrația e atît de mică, încît devine dificilă nu numai separarea, dar și identificarea lor.



Transsylvania lamarcki.

Numărul de ordine	Numele elementului	Simbolul	Greutatea atomică	Valența
93	Neptuniu	Np	237	II, III, IV, V, VI
94	Plutoniu	Po	242	II, III, IV, V, VI
95	Americiu	Am	243	II, III, IV, V, VI
96	Curium	Cm	247	III
97	Berkelium	Bk	247	III, IV
98	Californium	Cf	251	III
99	Einsteinium	Es	254	III
100	Fermium	Fm	253	III
101	Mendeleeviu	Md	256	III
102	Nobelium	No	255	III
103	Lawrenciu	Lw	257	III

Toate elementele transuranice sînt instabile. Astăzi se cunosc, pentru majoritatea acestor elemente, foarte mulți isotopi, toți radioactivi.

Elementele transuranice constituie un grup aparte prin comportarea lor chimică, consecință a structurii electronice a atomilor lor. Aceste elemente prezintă o mare asemănare cu elementele din grupul lantanidelor. La elementele transuranice se produce completarea cu electroni în nivelul 5f, după cum la lantanide se produce completarea în 4f. La elementele neptuniu, plutoniu și americium, electronii din 5f sînt mai slab legați în atom decît electronii din 4f ai lantanidelor corespunzătoare: promețiu, samariu, europiu. În consecință, aceste elemente prezintă și valențe superioare lui trei care, de fapt, e valența comună lantanidelor și transuranelor. Asemănarea structurală dintre transurane și lantanide începe abia de la elementul curium, corespondent cu gadoliniu, dintre lantanide. De aici și numele de *curide*, care se dă uneori elementelor transuranice. Analogia cu lantanidele de aici înainte se păstrează pînă la elementul lawrenciu (cu care completează nivelul 5f), asemănător lutețiului dintre lantanide.

9. **Transvazare.** *Tehn.*: Operația de trecere a unui fluid sau a unui material pulverulent dintr-un recipient în altul. Transvazarea se poate efectua cu ajutorul pompelor, prin sifonare și suprapresiune, sau prin gravitație (denivelare).

10. **Transversală, pl. transversale.** 1. *Geom.*: Dreaptă care intersectează laturile sau prelungirile laturilor unui triunghi. Segmentele determinate pe laturi sînt astfel, încît produsul a trei dintre ele, cari nu au aceleași capete, e egal cu produsul celorlalte trei (*teorema lui Menelaus*).

11. **Transversală.** 2. *Mat., Tehn.*: Sin. Rezolventă. V. sub Nomogramă cu puncte aliniate (sub Nomogramă).

1. **Transvertor, pl. transvertoare.** *Elt.:* Mașină electrică comutatoare sincronă, care convertește curent continuu în curent alternativ monofazat sau polifazat, și invers, sau schimbă un curent alternativ de o frecvență în unul de altă frecvență.

2. **Tranșare.** *Ind. alim.:* Proces tehnologic prin care carnea rezultată de la tăiere în jumătăți sau sferturi e separată în porțiuni anatomice în vederea dezosării mai convenabile sau a porționării după sortorii de calitate, cu os sau fără os. Carnea tranșată se livrează sub formă preambalată în pungi de material plastic, în pachete de 500 g sau 1 kg, în stare refrigerată sau congelată.

În întreprinderile moderne, procesul tranșării e în mare parte mecanizat, utilizându-se fereastrăie acționate electric, cum și benzi pentru transportul cărnii tranșate, sortată pe calități. Benzile sînt confecționate din foi de oțel inoxidabil, din plexiglas sau din cauciuc special pentru utilizare în industria alimentară.

3. **Tranșă, pl. tranșe.** *Poligr.:* Sin. Șnit (v. Șnit 3).

1. **Tranșee, pl. tranșee.** 1. *Tehn.:* Șanț de lățime mică în raport cu lungimea. Tranșeele sînt folosite pentru așezarea fundației unui zid, a unor conducte, cabluri, canalizări, etc. Uneori se numesc tranșee și debleurile executate pentru a permite instalarea unei căi ferate sau construcția unei șosele într-un teren accidentat.

2. **Tranșee.** 2. *Tehn. mil.:* Sistem de șanțuri comunicînd între ele, executate pe o poziție de luptă sau înapoia acesteia, în scopul adăpostirii în interiorul lor a apărătorilor poziției. Tranșeele trebuie să permită mișcarea apărătorilor în lungul lor, în vederea realizării legăturilor, a aprovizionării, a executării tragerilor din tranșee, și adăpostirea în timpul tragerilor inamice, în special a bombardamentelor de artilerie.

Adîncimea tranșeei depinde, în primul rînd, de timpul disponibil pentru săparea ei. În sensul către inamic, tranșeele au un prag pe care se ridică trăgătorul pentru a trage, cum și un parapet realizat cu o parte din pămîntul scos din tranșee, care servește la rezemarea puștii, avînd și rol protector. La anumite distanțe sînt construite adăposturi întărite pentru odihna apărătorilor și pentru comandantii trupelor, adăposturi pentru muniții și provizii și puțuri pentru scurgere, pentru apă de băut, și latrine.

Tranșeele sînt săpate după un anumit plan de apărare al poziției respective. Ele au, în general, orientarea paralelă cu frontul, dar sînt în zig-zag. Între tranșeele în cari se găsesc trupele cari apără poziția de luptă sînt săpate tranșee de l e g ă t u r ă, avînd tot forma în zig-zag, dar orientarea generală perpendiculară pe direcția frontului. Numărul tranșeelelor într-o poziție de luptă e variabil și depinde de rolul care se atribuie poziției, de timpul disponibil, de mijloacele de săpare, etc.

6. **Tranzit, pl. tranzituri.** *C. f.:* Trecerea unui tren sau a unui călător printr-o stație (sau țară) fără alte operații sau staționări decît cele strict necesare pentru încrucșări sau schimbări de direcție. Călători în tranzit sînt numiți toți acei călători cari schimbă trenul pentru o altă direcție și staționează în stația (în țară) respectivă pînă la plecarea trenului în direcția schimbată. Tren în tranzit e numit orice tren care trece fără oprire printr-o stație sau care oprește în stație numai pentru încrucșări sau treceri înainte, dar nu lasă și nici nu primește vagoane în compunerea lui, deci nu face manevre în stația respectivă.

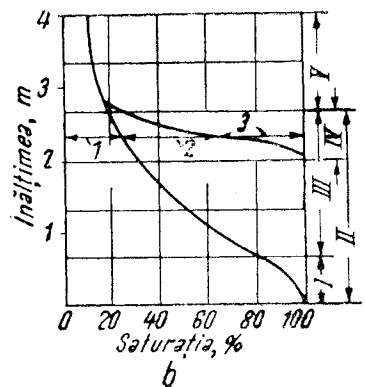
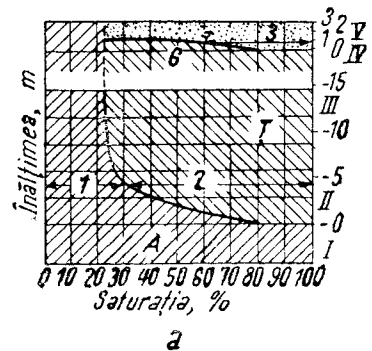
Cu urmărirea și dirijarea vagoanelor din cuprinsul unei stații cu activitate mare se ocupă biroul de tranzit, care păstrează și întocmește și documentele cari însoțesc vagoanele în activitatea lor de transport. Acest birou cuprinde: tranzitul special, care se ocupă cu problemele de dirijare a vagoanelor goale, cu întocmirea foilor de drum pentru aceste

vagoane și cu ținerea evidenței vagoanelor goale; tranzitul ordinar, care se ocupă cu toate problemele în legătură cu primirea și predarea vagoanelor de către beneficiarii mărfurilor, cu avizarea beneficiarilor, cu înregistrarea documentelor de transport, cu urmărirea încărcărilor și descărcărilor și manevrarea vagoanelor și cu avizarea biroului de mișcare pentru introducerea vagoanelor în compunerea trenurilor.

7. **Tranzit.** 2. *Telc.* V. Legătură de tranzit, sub Legătură 8.

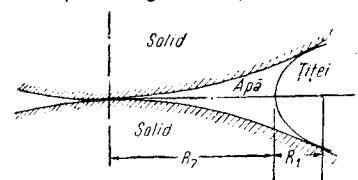
8. **Tranziție apă-țiței.** *Expl. petr.:* Porțiunea din stratul productiv, saturată (v. Coeficient de saturație) cu apă și cu țiței în proporții variabile cu grosimea stratului (v. fig. I). Distribuția saturațiilor de-a lungul porțiunii de tranziție variază de la o saturație totală cu apă ($S_a=1$) la și sub „nivelul de echilibru”, pînă la o saturație ireductibilă mecanic, de ordinul a 0,2...0,6 din volumul porilor. Această variație e determinată de reținerea apei care provoacă înlocuirea apei veterice de către țiței în restul rocii; prin modificarea pronunțată a bilanțului celor două componente ale curburii meniscului $1/R_1$ și $1/R_2$ (v. fig. II) pe măsura scăderii saturației în apă și a restrîngerii acesteia în apropierea punctelor de contact ale particulelor solide cari constituie roca; prin reducerea progresivă a posibilităților de eliminare a apei din cauza micșorării treptate a grosimii particulei de apă reținute temporar prin adsorbție (trecerea apei din starea de distribuție „funiculară”, cu continuitate, în stare „pendulară” restrînsă la zona de contact a particulelor solide); în canalele „fund de sac” sau echivalente.

Cum tranziția apă-țiței se poate repeta pe verticala profilului străbătut de sondă, din cauza repetării caracteristicilor colectoare ale rocii, cunoașterea cît mai exactă a acestei distribuții prezintă o mare importanță pentru alegerea intervalelor



I. Distribuția saturațiilor pe verticală într-un zăcămint de țiței cu gaze libere.

a) în condiții particulare (nisip cu compoziție granulometrică medie); b) în cazul cînd țițeiul e cantitativ subordonat; I) zona de saturație totală cu apă; II) zona de tranziție apă-țiței; III) zona de saturație preponderentă cu țiței; IV) zona de tranziție țiței-gaze; V) zona de saturație preponderentă cu gaze libere; A) zona de apă; T) zona de țiței; G) zona de gaze; 1) saturația cu apă; 2) saturația cu țiței; 3) saturația cu gaze.



II. Formarea meniscului apă-țiței.

Cum tranziția apă-țiței se poate repeta pe verticala profilului străbătut de sondă, din cauza repetării caracteristicilor colectoare ale rocii, cunoașterea cît mai exactă a acestei distribuții prezintă o mare importanță pentru alegerea intervalelor

cari urmează să fie perforate, determinând astfel: productivitatea sondei, gradul ei de perfecțiune hidrodinamică, stabilitatea acestui grad în timp, cum și comportarea sondei din punctul de vedere al conservării rațiilor gaze-țiței, gaze-apă, formării conurilor de apă, etc.

Tranziția apă-țiței se extinde, practic, pe distanțe de ordinul centimetrilor (mai rar) sau al metrilor (mai frecvent), extensiunea ei fiind determinată de gradul de dispersiune al distribuției poromeritice (v. Poromeritică, distribuție ~) și de finețea celor mai mici canale ale rețelei de canale capilare.

1. Tranziție cuantică. *Fiz.:* Trecerea unui sistem dintr-o stare caracteristică pentru una sau mai multe mărimi fizice M într-o altă stare caracteristică pentru aceste mărimi. Prin *stare caracteristică* pentru o mărime fizică se înțelege o stare în care această mărime are o valoare bine (unic) determinată, în sensul Mecanicii cuantice (v.). Într-o tranziție cuantică mărimea sau mărimile M își schimbă valoarea $M_i \rightarrow M_f$ (i —inițial, f —final).

Noțiunea de tranziție cuantică s-a introdus întâi în Teoria cuantică veche (Bohr) ca procesul prin care un atom trece dintr-o stare staționară (de energie bine determinată W_i) într-o altă stare staționară (de energie W_f), emițind sau absorbind un foton de frecvență $\nu = \frac{|W_i - W_f|}{h}$, unde $h = 6,62 \cdot 10^{-27}$ erg·s e constanta lui Planck. În această teorie tranzițiile cuantice („salturile cuantice”) apăreau ca procese instantanee, neanalizabile prin Mecanica clasică și Electromagnetismul clasic, în contrast cu stările staționare, cari constituiau stări de mișcare susceptibile pînă la un anumit punct de astfel de reprezentări.

În Mecanica cuantică actuală, trecerea de la o stare inițială în care $M = M_i$ la o stare finală cu $M = M_f$ e descrisă în felul următor (pentru simplitate, se consideră un sistem cu un singur grad de libertate, corespunzător unei coordonate x). În starea inițială ($t=0$) funcțiunea de undă $\psi(x, t)$ a sistemului e $\psi(x, 0) = \varphi_i(x)$, unde $\varphi_i(x)$ e o funcțiune caracteristică (proprie) a operatorului \hat{M} asociat cu mărimea M , corespunzătoare valorii $M = M_i$:

$$\hat{M} \varphi_i(x) = M_i \cdot \varphi_i(x).$$

În continuare, $\psi(x, t)$ evoluează după ecuația lui Schrödinger,

$$-\frac{\hbar}{2\pi i} \cdot \frac{\partial \psi}{\partial t} = \hat{H} \psi$$

(\hat{H} e hamiltonianul sistemului), astfel încît, la un moment dat $t_1 > 0$, expresia sa e bine determinată. În acest moment mărimea M nu mai are, însă, în general, o valoare bine determinată, în sensul că măsurarea ei (în diferite experiențe repetate, cu aceeași condiție inițială $M = M_i$ sau $\psi(x, 0) = \varphi_i(x)$) poate furnisa valori diferite. Îndată după efectuarea unei astfel de măsurări (dar nu și înainte de ea), care dă, de exemplu, rezultatul $M = M_f$, mărimea M are, însă, bineînțeles, o valoare bine determinată M_f și sistemul e reprezentat printr-o funcțiune de undă $\psi(x, t_1 + 0) = \varphi_f(x)$, unde $\varphi_f(x)$ e funcțiunea caracteristică definită prin $\hat{M} \varphi_f(x) = M_f \cdot \varphi_f(x)$. Trecerea $\varphi_i(x) \rightarrow \varphi_f(x)$, care se realizează între momentele $t=0$ și $t=t_1+0$, constituie *tranziția cuantică*.

Această schemă generală (convenabil extinsă și la cazurile sistemelor cu mai multe grade de libertate sau al situațiilor inițiale definite mai puțin precis decît printr-o funcțiune de undă) generează două probleme fundamentale diferite: o problemă de calcul (evaluarea probabilității tranziției $M_i \rightarrow M_f$) și o problemă de principiu (problema procesului de măsură),

Problema de calcul are, în formalismul Mecanicii cuantice, următoarea soluție: probabilitatea tranziției $M_i \rightarrow M_f$ (sau $\varphi_i(x) \rightarrow \varphi_f(x)$), în intervalul $(0, t_1+0)$, e dată de

$$P(i \rightarrow f) = \left| \int_{-\infty}^{\infty} \psi^*(x, t_1-0) \cdot \varphi_f(x) \cdot dx \right|^2,$$

unde $\psi(x, t_1-0)$ e cea soluție (la $t=t_1$) a ecuației lui Schrödinger $-\frac{\hbar}{2\pi i} \cdot \frac{\partial \psi}{\partial t} = \hat{H} \psi$ care la $t=0$ se reduce la $\varphi_i(x)$. Aplicarea efectivă a acestei relații necesită deci rezolvarea ecuației Schrödinger; în mod obișnuit acest lucru nu e posibil decît aproximativ, cea mai frecventă situație fiind aceea în care tranziția se datorește prezenței în hamiltonianul $\hat{H} = \hat{H}_0 + \hat{H}'$ a unui termen „perturbator” \hat{H}' mult mai puțin important decît termenul „neperturbat” \hat{H}_0 (teoria perturbațiilor nestacionare).

Problema de principiu apare din posibilitatea analizării tranziției $\varphi_i(x) \rightarrow \varphi_f(x)$ ca o transformare în două etape:

Între $t=0$ și $t=t_1-0$ (momentul care precedează măsurarea):

$$(1) \quad \psi(x, 0) = \varphi_i(x) \rightarrow \psi(x, t_1-0),$$

unde $\psi(x, t_1-0)$ e soluția menționată $\psi(x, t_1)$ a ecuației

$$-\frac{\hbar}{2\pi i} \cdot \frac{\partial \psi}{\partial t} = \hat{H} \psi \text{ cu condiția inițială } \psi(x, 0) = \varphi_i(x).$$

Între $t=t_1-0$ și $t=t_1+0$ (momentul imediat posterior măsurării):

$$(2) \quad \psi(x, t_1-0) \rightarrow \psi(x, t_1+0) = \varphi_f(x).$$

Transformarea (1) e continuă și perfect determinată; transformarea (2) e discontinuă (instantanee) și determinată numai statistic. S-a demonstrat că (2) nu e reducibilă la (1) (neputînd fi analizată ca o evoluție de tipul celei din ecuația lui Schrödinger, chiar avînd loc într-un interval de timp infinit mic t_1-0, t_1+0), dar că rezultatele observabile ale teoriei (probabilitățile $P(i \rightarrow f)$) sînt independente de ceea ce se consideră ca făcînd parte din sistemul observat și de ceea ce se înglobează în aparatul de măsură. Afară de aceste rezultate, cunoscute de mult, se consideră în general astăzi că problematica relațiilor dintre (1) și (2) nu e epuizată, deși nu există încă un acord asupra a ceea ce mai e de explicat, asupra naturii înseși a problemei și nici, bineînțeles, asupra rezolvării ei.

2. Tranziție, punct de ~. *Chim. fiz.:* Sin. Temperatură de tranziție. V. sub Incongruent, punct de topire ~.

3. Tranziție serie-paralel. *Elt.:* Sin. Trecere serie-paralel (v.).

4. Trapă, pl. trape. *Tehn.:* Capac sau placă, folosite pentru acoperirea temporară a unei deschideri. De exemplu, trapa unui recipient poate fi un perete mobil al acestuia, care se deschide pentru golirea lui.

5. ~ de vizitare. *Tehn.:* Capac rabatabil sau culisant, care acoperă un orificiu de vizitare, de exemplu în podeaua unui vagon, a unei nave, etc., permițînd controlul diverselor piese, instalații, etc., dispuse sub podea.

6. Trapă, 2. Cs.: Sin. Chepeng (v.).

7. Trapez, pl. trapeze. *Geom.:* Patrulater plan convex avînd două laturi paralele, numite baze (v. Poligon) (v. fig. a). Distanța h dintre cele două laturi paralele se numește *îndîțime*.

Între unghiurile unui trapez există relațiile:

$$(1) \quad \begin{cases} \sphericalangle A + \sphericalangle D = 2 \text{ dr} \\ \sphericalangle B + \sphericalangle C = 2 \text{ dr} \end{cases}$$

Un trapez care are un unghi drept se numește *trapez dreptunghi* (v. fig. b). În acest caz, unghiul asociat în relația respectivă (1) unghiului drept e, și el, unghi drept.

Un trapez în care unghiurile adiacente uneia din baze sînt egale, de exemplu:

$$\angle A = \angle B,$$

se numește *trapez isoscel* (v. fig. c). În acest caz, unghiurile adiacente celeilalte baze sînt egale:

$$\angle C = \angle D,$$

laturile neparalele sînt egale:

$$AD = BC$$

și unghiurile opuse sînt suplementare:

$$\angle A + \angle C = 2 \text{ dr}$$

$$\angle B + \angle D = 2 \text{ dr}.$$

Un trapez isoscel e inscribitibil, adică vîrfurile sale sînt situate pe un același cerc.

Aria domeniului plan care are ca frontieră un trapez e egală cu aria unui triunghi în care o latură e egală cu suma celor două baze, iar înălțimea corespunzătoare e egală cu înălțimea trapezului

$$A = \frac{(a+b)h}{2}.$$

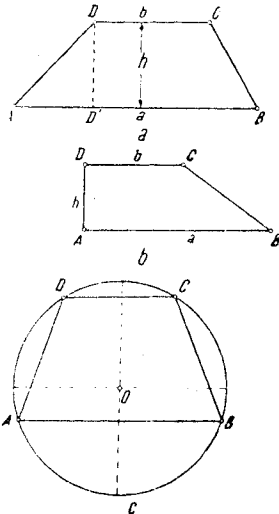
1. Trapezan, pl. trapezani. Zool., Pisc.: Lucio-perca lucio-perca L. Puiet de șalău sub 30 cm lungime comercială, deci sub dimensiunea legală permisă la pescuit în apele naturale (deci inzerzis la pescuit), fiind protejat pentru asigurarea menținerii sau refacerii efectivelor piscicole.

2. Trapezoedru, pl. trapezoedre. Mineral.: Formă cristalografică din clasa oloedrică a sistemului cubic (v. Cubic, sistemul ~).

3. Trapp, pl. trappuri. Petr.: Bazalt (v.) de platouri, care formează pînze de lavă suprapuse, avînd aspectul de trepte pe marginile abrupte ale platourilor. (Termen învechit.)

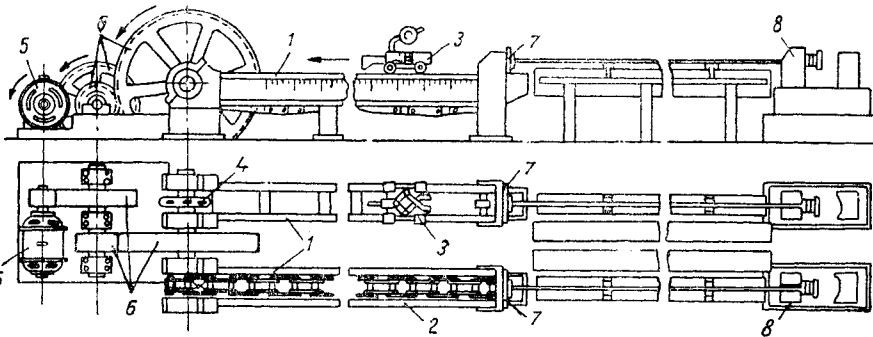
4. Tras, pl. trasuri. Poligr.: Sin. Tipar de corectură (v. Corectură, tipar de ~).

5. Tras, ac de ~. Tehn.: Unealtă constituită dintr-o tijă subțire, pentru deplasat și potrivit materialul de umplutură în obiecte de tapise-



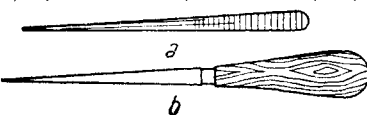
Trapez.

a) trapez; b) trapez dreptunghi; c) trapez isoscel.



Banc de tras cu lanț, cu două posturi.

1) batiu; 2) lanț de tracțiune a căruciorului; 3) cărucior; 4) roată de lanț; 5) motor de acțiune; 6) reductor; 7) port-filieră; 8) păpușă.



Ac de tras (suhac).

a) fără mîner; b) cu mîner de lemn.

rie (de ex.: perne, saltele), de sîrmă de oțel, care are o extremitate ascuțită și cealaltă fie lățită (circa 1/3 din lungimea tijei), astfel încît să formeze un mîner, fie echipată cu un mîner de lemn (v. fig.). La folosire trebuie să se evite ruperea pînzei învelitoare a obiectului de tapiserie. Sin. Suhac.

6. Tras, banc de ~. Mett., Metg.: Mașină de lucru pentru fasonarea prin tragere a barelor sau a țevilor metalice, la care trecerea materialului prin filieră se face datorită unei forțe exercitate de un cărucior cu fâlci, acționat de un lanț sau de un mecanism hidraulic. Var. Banc de tragere.

Un banc de tras (v. fig.) e constituit, în principal, dintr-un batiu care suportă materialul de prelucrat; un electromotor care, prin intermediul unui reductor, acționează o roată de lanț, care antrenează un lanț; lanțul de tracțiune legat de căruciorul care poartă fâlcele de prindere cu ajutorul cărora se prinde capul ascuțit al barei sau al țevii și care execută tragerea. De regulă, alături de banc de tras e dispus patul pentru bare sau țevi, de pe care materialul e luat, de regulă mecanizat, și depus pe banc, în fața filierei de tragere. Se construiesc și bancuri cu acțiune hidraulică.

La bancurile recente, operațiile sînt automatizate, pentru mărirea productivității; bancurile se construiesc duble, triple și multiple, adică pentru a efectua concomitent mai multe trageri.

Forța de tragere a bancurilor variază între 0,5 și 150 tf. De regulă, lungimea de tragere e de 6...24 m, rareori se construiesc bancuri, folosite în special la tragerea țevilor de metale neferoase, cu lungimea de tragere pînă la 120 m.

Viteza de tragere se poate varia în 2...6 trepte, între 6 și 100 m/min. De regulă, acționarea se face cu motoare de curent continuu pentru cursa activă și cu motoare de curent alternativ pentru cursa de întoarcere.

Recent s-au construit și *bancuri combinate de tras bare sau țevi din colaci*, pentru diametri cuprinși între 2 și 40 mm, la care se execută concomitent cinci operații: introducerea forțată a capătului neascuțit în filieră, tragerea prin filieră, retezarea la lungimea dorită, îndreptarea și polizarea suprafeței; aceste bancuri lucrează cu viteze de tragere de 28...50 m/min.

7. Tras, mașină auxiliară de ~. Ut., Mett.: Mașină pentru alimentarea prezelor cu acțiune dublă, de prelucrare la rece, cu material (țevă sau bară calibrată) în tronsoane de lungimea necesară executării unei piese. Ea se montează înaintea mecanismului de alimentare a presei și lucrează intermitent. Mașina e constituită dintr-un batiu cu ghidaje orizontale (pentru sania port-filieră), pe care sînt montate: mecanismul de antrenare, aparatul de îndreptat cu role, mecanismul auxiliar pentru avans, mecanismul auxiliar de prindere, sania port-filieră (cu rezervor pentru materialul de ungere), mecanismul principal de prindere. În timpul dintre două curse utile ale presei, materialul e imobilizat în mecanismul principal de prindere

și e tras la dimensiune, prin deplasarea saniei port-filieră în sensul invers celui de avans al materialului. Când materialul avansează în presă, fălcile celor două dispozitive de prindere sînt descleștate, iar materialul antrenează sania port-filieră în sensul spre presă.

1. **Tras, trunchi** ~. *Silv. V.* Trunchi tras, sub Trunchi.

2. **Trasa trenului, pl. trasele trenului.** *C. f.:* Diagrama mișcării unui tren, transpusă pe graficul de circulație pe întregul parcurs al trenului. E formată din fragmente de linii înclinate, cu întreruperi la punctele de secționare și cu deplasări în funcție de timpul de staționare. Numărul de trase, în fiecare sens de circulație pe un interval de 24 de ore, reprezintă traficul, în trenuri, al liniei respective.

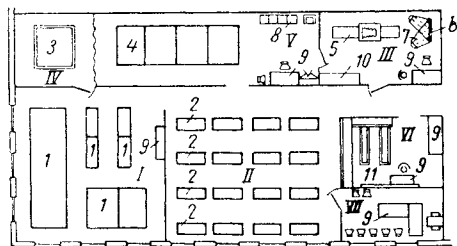
La punerea în circulație a unui tren nou, care nu era prevăzut în graficul de circulație al liniei respective, se procedează la stabilirea trasei acestui tren, ce se înscrie în intervalele disponibile ale graficului de circulație.

Întocmirea unui grafic de circulație la capacitatea maximă a liniei respective cuprinde toate trasele posibile pentru acea linie. Din aceste trase se ocupă numai cele necesare circulației trenurilor prevăzute în grafic și restul reprezintă trase disponibile în grafic.

3. **Trasaj, birou de** ~. *Nav.:* Încăpere care adăpostește secția cu același nume de pregătire a fabricației, din cadrul unui șantier naval, în care se execută trasarea la scară redusă a planurilor de forme, cum și planurile de execuție ale elementelor constructive ale corpului navelor de construit.

Planurile de trasaj și de execuție întocmite după planurile de forme teoretice — de obicei la scara 1 : 10 sau 1 : 5 — sînt destinate fie fotografierii în vederea obținerii negativelor cari urmează să fie proiectate optic în cadrul operațiilor de trasaj optic (*desene-șablon*), fie pentru însemnarea sau decuparea tablelor folosind instalații automate de tăiere cu gaze (*desene-model*); unele dintre aceste instalații de tăiere execută decuparea automată direct după planuri.

Afară de spațiile și de dotația necesară pentru executarea și conducerea lucrărilor de trasaj propriu-zise, biroul de



Schema de organizare a biroului de trasaj.

I) trasarea planurilor de forme la scară redusă; II) întocmirea desenelor-șablon și a desenelor-model; III) fotografierea desenelor-șablon; IV) copierea planurilor de trasaj; V) revelare, fixare, spălare; VI) arhivă; VII) birou; 1) mese de trasaj; 2) mese pentru întocmirea desenelor-șablon și a desenelor-model; 3) instalație de copiat; 4) băi de fixat și spălat clișee și copii fotografice; 5) aparat fotografic; 6) ecran de fixare a desenelor-șablon; 7) reflectoare; 8) băi de fixare și spălare a negativelor desenelor-șablon; 9) mese; 10) dulap; 11) stelaș.

trasaj e înzestrat și cu un laborator fotografic (v. fig.). V. și sub Trasarea navei.

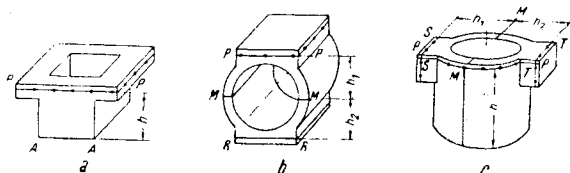
4. **Trasaj, sală de** ~. *Nav. V.* Sală de trasaj.

5. **Trasare.** 1. *Tehn., Ind. lemn.:* Operație de însemnare, prin zgîrierie cu a c u l d e t r a s a r e sau prin imprimare cu p u n c t a t o r u l, pe suprafața unei piese brute sau semipre-

lucrate, a semnelor necesare pentru prelucrarea ei cu o unealtă, sau cu o mașină-unealtă, sau pentru potrivirea ei într-o poziție determinată (pentru poziționare). *Sin. Însemnare.*

Se deosebesc două procedee de trasare: *trasarea tuturor conturilor necesare pentru uzinarea completă a piesei* (procedeu care asigură înscrierea tuturor dimensiunilor piesei uzinate pe materialul brut); *trasarea părților principale cari trebuie prelucrate*, urmînd ca trasarea să fie completată după prima uzinare (în acest caz, axele de simetrie ale piesei fiind stabilite la prima trasare, defectele nu mai pot fi corectate ulterior).

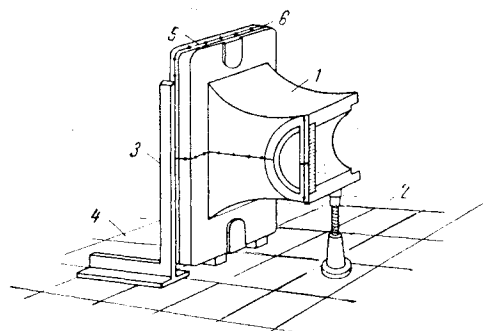
Pentru ca liniile trasate să fie cît mai vizibile, suprafețele piesei se vopsesc (de ex.: la piesele turnate sau forjate, cu un amestec de humă albă, ulei de in și un sicativ; la piesele prelucrate sau cu suprafețe lucioase, cu un amestec de schellack colorat cu fuchsină, cu sulfat de cupru, etc.), iar liniile trasate mai sînt scoase în relief și prin puncte imprimate (cu punctatorul), dispuse aproximativ echidistant pe aceste linii, cum și la intersecțiunile lor; pe traseurile curbe, punctarea se face la intervale mai mici decît pe traseurile drepte. În general, pentru trasare e necesară alegerea unui plan de referință (de la care se începe trasarea), care poate fi o suprafață definitivă (prelucrată în prealabil sau care nu trebuie prelucrată) a piesei, un plan median al acesteia (la care se raportează planele de prelucrare), sau o suprafață definitivă (prelucrată în prealabil sau care nu trebuie prelucrată) și un plan median (în care caz se pleacă de la suprafața definitivă, se trasează planul median și apoi planele de prelucrare), (v. fig. I). Planele mediane



I. Plane de referință la trasare.

a) trasare raportată la o suprafață definitivă; b) trasare raportată la un plan median; c) trasare raportată la o suprafață definitivă și la un plan median; A-A suprafața definitivă; M-M plan median; h, h_1 și h_2 distanțele de la planul de referință, pentru stabilirea planelor de prelucrare; P-P, R-R, S-S și T-T) planele de prelucrare trasate.

și planele de prelucrare servesc și la potrivirea (poziționarea) piesei la prinderea la mașina-unealtă. — De cele mai multe ori, pe lângă liniile de prelucrare se mai trasează și linii de control



II. Liniile de control.

1) piesă; 2) suport reglabil; 3) echer de trasare; 4) masă de trasare; 5) linie de prelucrare; 6) linie de control.

(imprimate la distanța de 2...5 mm de primele), cari rămîn pe piesă după prelucrare și servesc și ca linii de reper la montare (v. fig. II).

Trasarea se efectuează pe placa de trasare sau pe masa de trasare (v.), uneltele folosite fiind: acul de trasare, punctatorul, paralelul, rigla, compasul de trasare, linealul, echerul, șablonul, etc.

1. ~, ac de ~. Ut., Mett., Tehn. V. Ac de trasare.

2. ~ a navei. Nav.: Trasarea elementelor planurilor de forme ale unei nave înainte de construirea, reparării sau modificării acesteia, în scopul determinării conturului elementelor de rezistență ale navei, cum și a locurilor și formelor îmbinărilor elementelor de construcție și ale diferitelor accesorii fixate pe corp. După felul procedurii utilizat, se deosebesc: trasarea la scară naturală și trasare la scară redusă.

Trasarea navei la scară naturală consistă în reproducerea pe planșeul sălii de trasaaj, în mărime naturală, a liniilor curbe obținute prin secționarea corpului navei cu plane transversale (normale pe planul diametral longitudinal al navei) și cu plane longitudinale (paralele cu nivelul apei sau cu planul diametral longitudinal al navei) și proiectate pe cele trei plane de proiecție principale: planul longitudinal, planul orizontal și planul vertical (planul cuplelor). Trasarea navală include lucrări de desfășurare a tablelor bordajului, a carlingelor, stringherilor, etc.

În general, trasarea planului de forme cuprinde: trasarea liniei de bază și a cadrilajului, trasarea și balansarea liniilor de forme teoretice, trasarea liniilor practice, trasarea liniilor de construcție.

Trasarea liniilor pe planșeul sălii de trasaaj se execută fie cu ace de trasaaj (metodă veche, aproape abandonată), fie cu trăgătoare speciale, cu ajutorul unor flexibile (v. Flexibil de trasaaj) de lemn (cari au lungimi pînă la 25 m). Sin. Trasare la scară reală.

Trasarea navei la scară redusă, numită și *trasare optică*, consistă în proiectarea unui desen de construcție pe materialul care urmează să fie prelucrat, cu ajutorul unui aparat optic. În acest mod trasarea se efectuează direct pe piesă, urmărind imaginea desenului proiectat, fără a mai fi necesară executarea de șabloane de trasaaj.

Trasarea se face pe mese de trasaaj și de desen la o scară redusă, aducerea imaginilor la scară naturală în scopul utilizării lor la operația succesivă de însemnare a tablelor și a profilurilor făcîndu-se fie direct în atelierul de construcții corp, pe cale optică (prin proiecție luminoasă), fie cu instalații speciale de însemnare și tăiere cu comandă electronică.

În construcțiile navale, trasaajul optic înlocuiește cele două operații succesive ale procedurii clasice — trasarea la scară reală a planurilor de forme și de construcție în *sala de trasaaj* și transpunerea datelor trasaajului pe table și profiluri prin intermediul șipcilor și al șabloanelor — prin trasarea la scară redusă (de obicei 1:10 sau 1:5) a liniilor planurilor de forme în *biroul de trasaaj*, urmată de proiectarea optică în mărime naturală, direct pe table, a clișeelor fotografice realizate după planurile la scară redusă.

Desenele de trasaaj la scară redusă cari urmează să fie fotografiate se execută în general la scara 1:10 sau 1:5, în raport cu mărimea navei. Execuția lor după planurile teoretice ale navei se face în biroul de trasaaj cu ajutorul unor scule de desen cari să asigure realizarea de linii de grosime uniformă (0,1 mm pentru desenele la scara 1:10 și 0,2 mm pentru cele la scara 1:20). Grosimea liniilor se verifică cu un microscop de construcție specială, cu mărirea 10:1.

Pentru mărirea preciziei execuției, trasatorii folosesc ochelari cu lupe cu mărirea pînă la 2,5:1 și rigle gradate la scara dorită, echipate cu verniere. Recent se folosesc aparate de trasat prin coordonate ortogonale și polare numite *coordonatoare*, cari asigură o precizie a punctelor trasate de $\pm 0,03$ mm; unele tipuri de coordonatografe sînt comandate electronic, cu benzi perforate. Trasarea la scară respectivă a planurilor longitudinale, a punților, a liniilor de apă și a

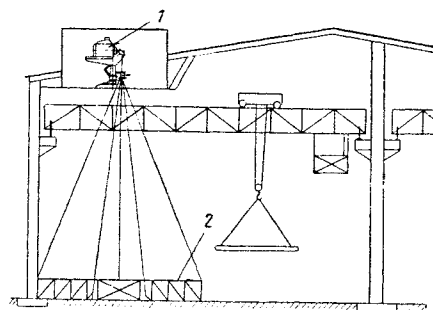
diagonalelor se face pe mese de trasaaj cu dimensiuni corespunzătoare, cu tăblia de lemn sau de tablă de aluminiu vopsită în alb sau verde. Pentru celelalte lucrări de trasaaj optic se utilizează mese de desen cu tăblia nevopsită, pe care se aplică hîrtie specială sau pelicule și foițe, de obicei de mase plastice, opace sau transparente. Condiția principală a tuturor acestora e deformabilitatea lor minimă la variații de temperatură și umiditate, pentru a nu altera dimensiunile la proiectarea optică. Pentru verificarea preciziei dimensionale, pe planurile de trasaaj se reprezintă segmente de control constituind unitatea de măsură la scara desenului, cari se controlează cu o riglă etalon de lungimea unității alese la scara reală, în timpul proiectării optice. Mesele au suprafața de lucru orizontală, spre a se putea folosi flexibilele și greutățile de trasaaj.

După completarea desenelor cu însemnările necesare, acestea sînt fotografiate cu un aparat de construcție specială, echipat cu un sistem de lentile care să asigure eliminarea fenomenelor de dispersiune a imaginilor și cu un obturator acționat de un mecanism de ceasornic, pentru controlul timpului de expunere. Aparatul e montat pe o sanie deplasabilă pe verticală, pentru focurare. Fotografierea se face astfel, încît imaginea rezultată să fie la scara 1:10 față de desen, respectiv 1:100 față de dimensiunile lineare reale. Revelarea și fixarea negativelor și unele lucrări de reproducere pe hîrtie fotografică se execută într-o încăpere a clădirii biroului de trasare special echipată în acest scop.

Proiectarea pe table a negativelor fotografice astfel realizate se face cu ajutorul unuia sau al mai multor proiectoare (după volumul producției), instalat deasupra secției de însemnare și marcarea a tablelor, pe axa verticală a mesei de însemnare, la o înălțime față de planul de lucru al tablelor care e în funcțiune de dimensiunile maxime ale tablelor de însemnat. Aparatul de proiecție e constituit, în general, dintr-o lampă cu vapori de mercur de 1000-2000 W cu răcire cu apă sau cu aer, cu un sistem de lentile pentru mărirea 100:1 (sau 75:1) și cu dispozitiv de schimbare automată a clișeelor, cu comanda de la sol. Instalarea proiecteurului se face fie pe fermele acoperișului halei (soluție care poate conduce la vibrații în aparat datorite deplasării podurilor rulante, v. fig.), fie pe o construcție metalică specială în formă de turn. Întunecarea necesară a locului de lucru se realizează prin perdele amplasate în jurul acestuia.

Trasaajul optic se poate realiza și cu ajutorul instalațiilor automate de tăiere cu gaze cari servesc la decuparea contururilor tablelor, la cari capetele cari poartă duzele de tăiere se înlocuiesc cu dispozitive de însemnare și marcarea. Cu astfel de instalații, transpunerea semnelor pe table se face fie direct după desenele la scară redusă (1:10 sau 1:5) (desene-model), fie de pe negativele fotografice la scara 1:100. La astfel de instalații, însemnarea conturilor de decupare a tablelor nu mai e necesară, decuparea realizîndu-se cu aceste instalații prin comanda automată de la distanță a capetelor de tăiere direct de pe desene sau după negativele fotografice.

Față de trasaajul la scară reală, trasaajul optic prezintă următoarele avantaje: reducerea volumului de muncă, ca urmare



Instalarea proiecteurului pe ferma acoperișului, în sala de trasaaj optic.

1) proiector; 2) masă de trasaaj.

a reprezentării la scară redusă și a înlăturării execuției șabloanelor, îmbunătățirea condițiilor de lucru prin transpunerea în cea mai mare parte a lucrărilor din atelier în birouri, îmbunătățirea calității fabricației prin sporirea preciziei trasajului, economisirea unor însemnate cantități de materiale pentru șabloane. De asemenea se elimină necesitatea suprafețelor de depozitare și păstrare a șabloanelor, atunci când ele urmează să fie refolosite la construirea repetată a unei aceleiași nave, reducând-o la păstrarea unor clișee fotografice de dimensiuni uzuale; permite transmiterea acestora la alte șantiere navale care ar avea de executat aceleași nave sau reparații ale acestora, economisindu-le munca de trasaj respectivă.

Trasarea la scară redusă se utilizează în general în atelierele de construcții navale, dar se folosește și în atelierele de cazangerie și construcții metalice.

1. **Trasare. 2. Nav.:** Desenarea pe harta marină (v.) a drumului adevărat al navei sau a relevmentelor adevărate optice sau radiogoniometrice luate la obiecte la uscat. Se execută cu echerale, cu liniile paralele, cu rigla Cras (v.), rigla autocap sau cu instrumente similare.

2. **Trasare. 3. Topog.:** Operația de materializare pe teren a unui traseu, executată cu ajutorul punctelor de sprijin (reper, borne, țărushi, etc.), cu folosirea instrumentelor de vizat și de măsură.

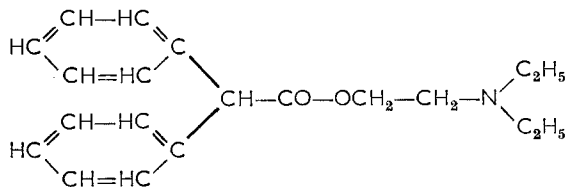
3. **Trasare, lucrări de ~. Mine:** Totalitatea galeriilor care se sapă pe direcția și pe înclinarea unui zăcămint și care delimitează panourile sau stâlpii de exploatare, în vederea pregătirii operației de abataj.

4. **Trasat, ac de ~. Ut., Mett., Tehn. V. Ac de trasare.**

5. **Trasator, pl. trasatori. Tehn.:** Lucrător calificat care efectuează operația de trasare (v. Trasare 1).

6. **Trasator paralel, pl. trasatoare paralele. Ut., Mett., Tehn.:** Sin. Paralel simplu. V. sub Paralel 2.

7. **Trasentină. Ind. chim., Farm.:** Produs din clasa medicamentelor parasimpatcolitice (spasmolitice), care conține ca produs chimic esterul difenil-acetic cu dietil-amino-etanol,



clorhidrat. Acesta se obține din acidul difenil-acetic și clorura de dietil-amino-etanol, în mediu alcalin (carbonat de potasiu).

Trasentina întrunește, într-o mică măsură, atât efectele neurotrope ale atropinei, cât și efectele musculotrope ale papaverinei. Prin reduceri catalitice, cu oxid de platin, a unuia dintre nucleele aromatice, se obține esterul dietil-amino-etilic al acidului ciclohexil-fenil-acetic, numit Trasentina H, mai activ decât trasentina. Se întrebuințează, în Medicină, în tratamentul spasmului căilor urinare și biliare, în colici intestinale, etc.

8. **Traseu, pl. trasee. 1. Tehn.:** Axa principală a unei lucrări tehnice, proiectată pe planul de situație și apoi aplicată pe teren prin marcarea amplasamentului lucrării. Exemple: traseul unei conducte de alimentare cu apă sau de canalizare, al unui funicular, al unei linii electrice, etc.

9. **Traseu. 2. Drum., C. f.:** Axa unui drum sau a unei căi ferate trasate pe teren. Traseul reprezintă o linie în spațiu, care se compune din aliniamente și curbe, în plan, și din pante și rampe, și care se studiază în două proiecții: proiecția orizontală, reprezentând planul de situație al traseului, și proiecția verticală, reprezentând profilul longitudinal al lui.

În prima etapă de proiectare, studiul traseului se face în birou, folosind hărți la scară mare și având curbe de nivel.

După hartă, în funcțiune de scara acesteia, se face recunoașterea generală a terenului, cu privire la condițiile de amplasare a traseului și de proiectare a construcțiilor. Scara hărților se alege în funcțiune de categoria căii de comunicație care se proiectează și de lungimea traseului.

După hărți la scară mică (1:1 000 000, 1:500 000, 1:200 000) se studiază: direcția generală a traseului, poziția punctului inițial și final, pozițiile punctelor importante; amplasamentul rețelei de comunicație existente; condițiile generale topografice și hidrologice ale regiunii, trasându-se, prin punctele fixate, variantele posibile ale traseului, în funcțiune de condițiile naturale date, și care deservească cel mai bine centrele populate fixate.

După prelucrarea unei hărți la scară mică, se trece la studiul pe hărți la scară mare (1:100 000...1:50 000 și mai mare), fixând traseul prin punctele principale stabilite anterior și precizându-se: racordarea căii în punctele inițial și final, accesul la porturi, întreprinderi, etc., punctele de traversare a altor căi de comunicație, traversarea sau ocolirea punctelor populate, amplasamentul lucrărilor de artă importante, etc., sectoarele traseului cu declivități mari la ieșirea din văile râurilor, punctele de traversare a pădurilor și mlaștinilor, și se notează sectoarele de traseu pe care trebuie să se studieze variante.

După această fază, se poate trece la recunoașterea pe teren a traseului, verificându-se economicitatea soluțiilor studiate în birou, rezolvându-se următoarele probleme: se verifică harta, din punctul de vedere al reprezentării exacte a reliefului, a rețelelor hidrografice și mai ales, a rețelelor de comunicație existente, a localităților și limitelor acestora și a basinelor de apă; se stabilesc amănunțit punctele inițial și final ale căii de comunicație și racordările cu localitățile; se soluționează problemele referitoare la trecerea traseului prin centrele populate, sau ocolirea acestora; se stabilesc punctele cele mai indicate pentru traversarea cursurilor de apă importante și a râpelor mari, cu variantele posibile; se stabilește dacă e posibil ca traseul proiectat să utilizeze căi de comunicație și lucrări de artă existente; se stabilește amplasamentul cel mai adecvat al traseului în sectoare cu declivități mari, în zone de teren accidentate, în vederea reducerii lucrărilor de terasamente; se soluționează problemele referitoare la evacuarea apelor de pe traseul proiectat; se obțin informații asupra caracteristicilor subsolului (cercetări geotehnice); se stabilesc, pentru diferite sectoare ale traseului, profilurile transversale ale terasamentelor, în funcțiune de condițiile naturale.

O problemă esențială la proiectarea traseului unui drum sau a unei căi ferate o constituie alegerea declivității maxime admisibile, în funcțiune de condițiile de circulație a vehiculelor și de relieful terenului, deoarece valoarea acestei declivități determină volumul lucrărilor de terasamente. Când declivitățile terenului sînt mai mari decât declivitățile admisibile, se execută *desfășurarea traseului*, care consistă în mărirea lungimii porțiunilor de traseu cu declivități prea mari, în vederea micșorării acestora la valorile admisibile.

După definitivarea traseului se trece la amplasarea acestuia pe teren cu ajutorul jaloanelor, cari trebuie așezate astfel, încît dintr-un punct intermediar dintre jaloane să se poată vedea în ambele direcții cel puțin două jaloane. Jalonarea exactă a traseului în aliniamente lungi se verifică cu ajutorul orientării, cel puțin la fiecare 2 km.

Pichetarea traseului consistă în măsurarea lungimii lui, împărțirea traseului în pichete, pregătirea traseului pentru nivelment și ridicarea planului de situație a zonei căii de comunicație.

Fixarea traseului se face fie cu ajutorul unor puncte speciale (țărushi ascunși) și stâlpi, fie prin raportarea la obiecte perma-

nente existente pe teren. Traseul trebuie să fie fixat în plan și altimetric. În plan se fixează vîrfurile de unghi (printr-un țarșu și stîlpi de recunoaștere), aliniamentele lungi și capetele traseului. Se recomandă ca vîrfurile de unghi să fie raportat la obiectele permanente cele mai apropiate, măsurîndu-se distanțele pînă la acestea și orientarea (*reperarea pichetajului*).

O problemă deosebit de dificilă o constituie *reperarea curbilor*, pentru care trebuie să se materializeze pe teren, în afară de vîrfurile de unghi și de punctele de tangență ale curbilor cu aliniamentele, și puncte intermediare de pe curba respectivă, suficient de dese (25...50 m) pentru ca lungimea segmentului de dreaptă cuprins între două puncte (coarda arcului respectiv) să poată fi considerată aproximativ egală cu lungimea arcului (diferența dintre coardă și arc să nu fie mai mare decît eroarea admisibilă a măsurătorilor). De asemenea, la executarea unui drum sau a unei căi ferate e necesar să se facă *retrasarea curbilor*, pe baza reperelor fixate pe teren cu ocazia executării trasării în cadrul proiectării. O atenție deosebită trebuie să se dea la *retrasarea curbilor* cu racordări progresive, supraînălțări sau supralărgiri, deoarece trasarea inițială a acestor curbe se execută fără a ține seamă de aceste îmbunătățiri cari se stabilesc prin proiectul de execuție. Astfel, în cazul racordărilor progresive, *retrasarea curbilor* se execută ținînd seamă de deplasarea centrului arcului circular spre interiorul curbei cu valoarea necesară înscriserii curbei progresive. V. și Racordarea curbilor, sub Racordare 5.

Altimetric traseul se fixează cu ajutorul reperelor de altitudine, permanente și provizorii, cari servesc drept puncte de pornire, cînd trebuie să se verifice sau să se reconstituie cotele traseului.

Traseele se leagă la rețeaua geodezică de Stat, care asigură posibilitatea raportării lor exacte pe hărți.

Raportarea traseului consistă în transpunerea pe un plan de situație a axei unui drum sau a unei căi ferate, proiectate, cu toate elementele necesare trasării (coordonate legate la sistemul de triangulație geodezică, distanțe, unghiuri de deviere, elementele curbilor, kilometraj, declivități, etc.), cum și transpunerea marginilor platformei și a taluzelor rezultate din lucrările de terasamente (rambleu sau debleu), a șanțurilor, și a întregului sistem de colectare și de îndepărtare a apelor superficiale, a podețelor, podurilor, viaductelor, tunelurilor și zidurilor de sprijin și a celorlalte lucrări de consolidare a terenului și de protejare a platformei căii (drenuri, plantații, ziduri de reținere a avalanșelor și grohotișurilor, garduri, etc.).

Raportarea se face după studierea pe teren a mai multor variante ale traseului, cari sînt materializate prin reperi, apoi sînt ridicate topografic și sînt comparate, — pe baza nivelmentului general, sau a nivelmentului longitudinal, a profilurilor transversale ale terenului, și a lucrărilor de artă și de consolidare, — din punctul de vedere tehnic-economic, eliminîndu-se variantele necorespunzătoare.

Odată cu raportarea traseului se face și transpunerea pe planul de situație a nivelului terenului (curbe de nivel, profiluri transversale) și a tuturor detaliilor reliefului (cursuri de apă, izvoare, terenuri agricole, terenuri irigabile, lacuri, mlaștini, clădiri, lucrări de artă existente, etc.), amplasate pe o fîșie de teren de circa 50 m de o parte și de cealaltă a axei traseului.

1. **Traseu**, 3. *Tehn. mil.*: Proiecția orizontală a zidurilor de apărare și a șanțurilor cari înconjurau incinta cetăților antice sau medievale, ori incinta uvrajelor (v.) fortificațiilor dinaintea primului război mondial, respectiv proiecția orizontală a liniei tranșeelor și a șanțurilor lucrărilor de apărare.

2. **Traseu**, pl. **traseuri**. 4. *Ind. text.*: Porțiunea circulară din suprafața laterală a tobei de comandă la mașina circulară de tricostat ciorapi, care, cu un număr corespunzător de came, are rolul de a introduce sau de a scoate din funcțiune unul dintre mecanismele mașinii (mecanismul de alimentare, de formare a

ochiurilor, etc.). După tipul și numărul mecanismelor cu cari e echipată mașina, o tobă de comandă (v.) poate avea 10...32 de traseuri.

3. **Traseul umbrelor**. *Geom.*: Determinarea umbrei proprii și a umbrei purtate a unui obiect, în reprezentarea spațiului pe un plan, în care se dau în epură obiectul și sursa luminoasă.

4. **Trask**, numărul lui \sim . *Geol., Expl. petr.* V. sub Rocă-mamă 1.

5. **Trasor**, pl. **trasori**. 1. *Fiz.*: Isotop radioactiv al unui element, care, fiind introdus în fracțiune mică, împreună cu elementul respectiv, într-un sistem oarecare, permite ca, prin radioactivitatea lui, să se urmărească evoluția aceluia element în sistem. E folosit în Biologie, în Medicină, în Metalurgie, etc. Sin. Indicator radioactiv.

6. **Trasor**, pl. **trasoare**. 2. *Ut., Mett., Tehn.*: Sin. (parțial) Ac de trasare (v.).

7. **Trasor**. 3. *Poligr.*: Unealtă de oțel cu mîner de lemn (v. fig.) care servește la trasarea liniilor seci (fără aur) pe marginea scoarțelor îmbrăcate în piele sau pe marginea pielii la cotoare și la colțurile trase în piele, cum și la călcarea articulației (falțului) la legăturile în pînză (v. Legătură 7) ale cărilor. Pentru lucru, trasorul se încălzește în prealabil.

8. **Trasor**. 4. *Tehn. mil.*: Sin. Proiectil trasor (v. sub Proiectil 2).

9. **Trasor de drum**. *Nav.*: Aparat pentru trasarea automată a drumului navei pe harta marină. E constituit dintr-un analizor care primește impulsuri de la compasul giroscopic (v.) pentru drum și de la loch pentru distanța parcursă și pe cari le descompune în componente nord-sud, respectiv est-vest, fiind astfel transmise unor cadrane indicînd continuu latitudinea și longitudinea și unui braț-trasor care trasează drumul pe harta marină sau pe un carioaj special. Aparatul mai are un dispozitiv de reglare a scării și uneori un braț cu care se poate pune pe hartă un punct prin releveament și distanța de la nava proprie. La unele tipuri, brațul-trasor e înlocuit cu un proiector. Trasorul de drum mai poate avea un dispozitiv pentru convertirea drumului cu deriva de vînt sau curent. Aparatul are avantajul de a permite trasarea continuă a drumului navei, ceea ce e foarte util în special cînd nava face multe schimbări de drum și viteză, dar are erorile inerente navigației, cum sînt erorile lochului, girocompasului, erori de aprecierea derivei de vînt, curent, etc.

10. **Trass**. *Mat. cs.*: Material obținut prin măcinarea fină a tufurilor vulcanice, în special a celor dacitice. Componentul său activ principal e bioxidul de siliciu reacționabil care, în mediu alcalin și în prezența apei, dă naștere la hidrosilicați. Pe lîngă bioxid de siliciu, există în trass trioxid de aluminiu, trioxid de fier, cantități mici de oxizi de calciu, de magneziu și alcalii.

Ca și la ciment, întărirea hidroalică a trassului e rezultatul unui complex de fenomene chimice și fizice: Apa difuzează prin gelurile de hidrosilicați de calciu, formate pe suprafața granulelor de trass și ionii de calciu difuzează spre interior, astfel încît reacția progresează treptat de la periferia particulei de trass spre centru. Compușii coloizi formați trec în stare cristalină, rezultînd un produs dur și rezistent, odată cu terminarea întăririi.

Trassul ca atare nu e un liant. Pentru a îndeplini această funcțiune, el trebuie pus într-un mediu bazic, de exemplu în var sau în ciment.

Adausul de trass influențînd volumul și calitatea liantului cu care e amestecat, acționează asupra proprietăților mortarelor și betoanelor, acestea devenind mai lucrabile decît cele cu liant curat. Adausul de trass exercită o influență favorabilă asupra impermeabilității betoanelor, mărindu-le în același timp și



Trasor pentru poleire.

rezistența chimică, dar contractiunea la uscare a mortarelor și a betoanelor cu adăus de trass e mărită.

1. **Trass-var.** *Mat. cs.:* Amestec de trass și var stins în pastă sau în pulbere. Amestecul are proprietăți de liant hidraulic și se întrebuintează la piesele de construcție expuse umidității. Când conținutul în trass e foarte mare (70%), liantul poate fi întrebuintat și la lucrările expuse acțiunii apelor agresive (apa de mare).

2. **Trass, ciment cu ~.** *Mat. cs.:* Liant hidraulic obținut prin măcinarea fină a unui amestec de trass și klinker de ciment Portland. Amestecul poate conține până la 40% trass și e indicat pentru obținerea de betoane impermeabile și pentru confecționarea de piese de beton expuse acțiunii soluțiilor agresive. V. și Ciment cu trass, sub Ciment.

3. **Trassgel.** *Expl. petr.:* Material coloidal folosit ca antifiltrant (reducător al filtrării) la tratarea, în general, a noroaierilor de foraj sau pentru condiționarea viscozității și gelației la tratarea noroiului de foraj pe bază de apă și argilă.

Dacă se adaugă în soluție alcalină, trassgelul produce o mărire a viscozității noroiului.

Din punctul de vedere al compoziției chimice, trassgelul e o bentonită activată cu carbonat de sodiu. Temperatura de uscare, umiditatea și procentajul de carbonat de sodiu adăugat, se stabilesc prin încercări și sînt caracteristice pentru fiecare fel de bentonită naturală. În general, trassgelul are gr. sp. 2,4...2,6 și ϕH (suspensie de 4% în apă distilată) 9...10.

Trassgelul se transportă ambalat în saci de hîrtie și se depozitează în magazine închise pentru a fi ferit de umezeală.

Adăugarea sa în circuitul de noroi se face fie sub formă de praf, fie sub formă de dispersiune diluată în apă.

4. **Tratament, pl. tratamente.** 1. *Tehn., Gen.:* Ansamblul operațiilor fizice, chimice, biologice, etc., necesare în anumite condiții restrictive, pentru obținerea unor modificări chimice, structurale, biologice, etc., ale unui material, ale unui organism viu, etc. Sin. (parțial) *Tratare.*

Exemple: tratamentul apei (v. Tratarea apei), tratamentul apelor reziduale, tratamentul arboretelor (numit abreviat *Tratament*, (v. *Tratament 3*), tratamentele hidrotermice și higrotermice ale lemnului.

Tratamentele hidrotermice și higrotermice ale lemnului consistă din procese termice aplicate lemnului brut sau semifabricat în prezența apei (*tratamente hidrotermice*), respectiv în prezența aburului (*tratamente higrotermice*), pentru a obține anumite modificări temporare sau permanente, fie cerute de procesul de fabricație, fie în vederea ameliorării anumitor proprietăți fizice ale lemnului.

Exemple de astfel de tratamente, cari nu se aplică în vederea reducerii umidității lemnului (v. *Uscarea lemnului*, sub *Uscare*): tratarea hidrotermică în apă fierbinte sau higrotermică, în abur, a buștenilor (v. sub *Aburirea lemnului*) pentru industria de furnire estetice sau tehnice; tratarea higrotermică a cherestelei de fag după debitare (v. sub *Aburirea lemnului*); tratarea hidrotermică sau higrotermică a elementelor de mobilă sau a doagelor pentru butoaie (prin fierbere sau prin menținerea în aburitoare) înainte de curbare; tratarea hidrotermică sau higrotermică a traverselor de fag pentru cale ferată, care precede impregnarea acestora.

5. **~ chimic.** *Chim.:* Ansamblu de operații chimice la cari e supus un material brut sau un produs, în scopul obținerii unor anumite proprietăți. Se deosebesc, în general, tratamente chimice *acide, bazice, oxidative, reducătoare și neutralizante.*

Exemple de tratamente chimice: rafinarea cu acid sulfuric și sodă a produselor petroliere sau a uleiurilor vegetale; tratamentul chimic al celulozei, în vederea obținerii hîrtiei natron sau sulfat, etc.

Uneori, prin tratament chimic se înțelege și tratarea unui produs cu un compus chimic, în scopul dezinfectării, al con-

servării, etc. Exemplu: tratarea cu formaldehidă a semințelor de grîu, ca mijloc antimăluric.

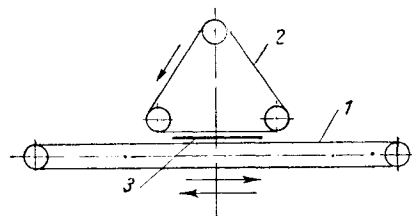
6. **Tratament.** 2. *Metg.:* Ansamblul operațiilor și procedeele tehnologice aplicate materialelor metalice în vederea modificării formelor și dimensiunilor lor, cum și (sau) a proprietăților lor fizice, și în special mecanice sau și chimice. După natura factorilor cari provoacă schimbările, se deosebesc tratamente mecanice, tratamente termice și tratamente termochimice.

Tratament mecanic: Oricare dintre procedeele tehnologice de modificare a aspectului, a formelor, a dimensiunilor, a proprietăților sau (și) a caracteristicilor mecanice ale materialelor metalice, cu ajutorul unei operații mecanice de deformare la cald sau la rece.

La deformarea plastică la rece (de ex.: prin trefilare, laminare, forjare, ciocănire, rulare, împroșcare cu alice, etc.) se produce ecruisajul (v.) materialului, numit uneori și *călire la rece* a materialului, cu durificarea și mărirea rezistenței la întindere (însoțite însă de micșorarea alungirii și a rezistenței). La deformarea plastică la cald, de exemplu prin ciocănire, se pot fărîma grăunții aliajelor, ceea ce are ca efect finisarea structurii acestora.

Tratamentul mecanic al suprafețelor produselor laminate se aplică în laminorie numai unei categorii speciale de laminate, și cînd cantitatea e suficient de mare; în caz contrar, acest tratament se efectuează la consumator. Exemple de tratament mecanic superficial sînt:

ecruisarea suprafeței prăjinilor de foraj, prin împroșcare cu vîină de alice; polizarea tabelor de oțel aliat (v. fig. I) cari servesc, de exemplu, la matrițele pentru fabricarea unor piese din mase plastice; polizarea tabelor de metale neferoase în scopuri speciale; etc.



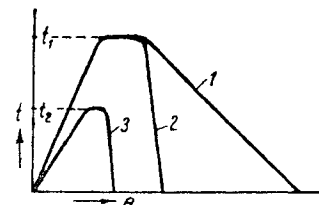
I. Schema procesului de polizare a tabelor de oțel aliat.

1) bandă de transport cu mișcare alternativă; 2) bandă fără fine de pislă port-abraziv granular, cu mișcare continuă, într-un singur sens; 3) tabla prelucrată.

Tratament termic: Procedeu tehnologic de modificare a proprietăților fizice, chimice, mecanice și tehnologice ale materialelor metalice în stare solidă, prin modificarea adecvată a structurii și fără modificarea compoziției chimice a materialelor, realizată cu ajutorul unor încălziri și răciri programate. Nu constituie tratamente termice încălzirile în vederea unei prelucrări prin deformare plastică la cald, sau în vederea metalizării suprafeței.

Fazele principale în tratamentul termic sînt următoarele: încălzirea (caracterizată prin viteza de încălzire) pînă la o temperatură anumită; menținerea pentru o anumită durată, la această temperatură; răcirea cu o anumită viteză (v. fig. II).

Baza studiului tratamentelor termice o constituie diagramele de echilibru termic (v.) ale aliajelor, cu ajutorul cărora se determină atît tipurile de tratament termic la cari trebuie



II. Reprezentarea schematică a ciclurilor unor tratamente termice.

1) recoacere de recristalizare fazică; 2) călire; 3) revenire; t_1 temperatură inferioară punctelor A_{C_1} ; t_2 temperatură superioară punctelor A_{C_2} .

supuse aliajele, cât și intervalele de temperatură în cari trebuie să se efectueze aceste tratamente termice.

Pentru realizarea recristalizării fazice, a călirii și revenirii, se impune ca în timpul încălzirii aliajului să se producă fie modificări de solubilitate, fie transformări alotropice; recristalizarea se aplică independent de aceste modificări.

După complexitate, tratamentele termice se împart în tratamente termice simple și duble.

Tratament termic simplu: Tratament termic al unui oțel, care consistă în încălzirea la temperatură mai înaltă decât cea corespunzătoare punctelor de transformare, urmată de răcire cu diferite viteze de răcire. În funcțiune de valoarea vitezei de răcire, la valori crescînde ale ei se obțin: perlită, sorbită de călire, troostită de călire, martensită α . Exemple de tratament termic simplu: călirea martensitică (călirea simplă), călirea incompletă, sorbitizarea (v.).

Tratament termic dublu: Tratamentul termic al unui oțel, care consistă în călire urmată de revenire. După temperatura la care se face revenirea se obțin următorii constituenți structurali de revenire: martensită β , troostită de revenire, sorbită de revenire. Când călirea pînă la martensită α e urmată de revenire înaltă, tratamentul e numit îmbunătățire (v. sub Revenire 1).

După scopul urmărit, tratamentele termice se împart în patru grupuri: tratamente termice de anulare a deformațiilor rețelei cristaline și de micșorare a durității materialelor metalice prelucrate prin deformare plastică la rece, prin încălzire sub temperatura punctelor de transformare A_{c1} , urmată de răcire lentă (*recoacere fără transformări alotropice sau modificări de solubilitate*, numită *recristalizare*), în acest grup fiind cuprinsă și *recoacerea de detensionare*, care se face fără modificarea rețelei cristaline; tratamente termice de modificare a structurii aliajelor, de micșorare a grăunților, etc., prin încălzire deasupra temperaturii punctelor de transformare A_{c3} , urmată de răcire lentă (*recoacere cu transformări alotropice sau modificări de solubilitate*, numită *recristalizare fazică*, dacă răcirea se face în cuptor, respectiv *normalizare*, dacă răcirea se face în aer liber); tratamente termice de depărtare a structurii aliajelor de cea din starea de echilibru și, uneori, de fixare a stării în care se găsesc aliajele la temperaturi superioare celor de transformare, prin încălzire deasupra temperaturii punctelor de transformare, urmată de răcire bruscă (*călire*); tratamente termice de apropiere a structurii aliajelor călitate de cea din starea de echilibru, prin încălzire sub temperatura punctelor de transformare A_{c1} , urmată de răcire lentă, sau uneori rapidă (*revenire*). Uneori, sînt considerate tratamente termice și tratamentele de modificare a compoziției chimice în straturile de la suprafață ale materialelor metalice, prin încălzire într-un mediu adecvat, cari sînt de fapt *tratamente termochimice*. (v.).

Exemple de tratamente termice:

Tratament termic de precipitare: Tratamentul termic prin care unul dintre constituenții soluției solide suprasaturate a unui aliaj, încălzit și menținut la o temperatură adecvată și răcit apoi cu o viteză mică de răcire, precipită din soluție. *Revenirea* (la oțeluri) și *îmbătrînirea* (la aliaje neferoase) sînt exemple de tratamente de precipitare (v. Revenire, și Îmbătrînire 2).

Tratament termic de punere în soluție: Sin. Tratament de durificare prin punere în soluție (v.).

Tratament de durificare prin punere în soluție: Durificare a unui aliaj printr-un tratament termic în timpul căruia se separă din soluția solidă fie anumiți compuși duri în stare de dispersiune fină, fie alte faze fin dispersate; fenomenul e numit și *durificare prin dispersiune* sau, impropriu, *durificare dispersă*, deoarece duritatea finală a aliajului depinde de gradul de dispersiune a fazelor separate. Spre deosebire de durificarea obișnuită (v. Durificare 2), care se realizează printr-un

tratament termic bazat pe transformările alotropice ale aliajului respectiv (de ex. prin călire), la durificarea prin punere în soluție nu se modifică rețeaua cristalină de bază a aliajului, ci din această rețea sînt scoase elementele cari făceau ca soluția solidă să fie suprasaturată; deci, pot fi supuse tratamentelor de durificare prin punere în soluție numai acele aliaje cari au solubilitate limitată a constituenților în stare solidă și a căror solubilitate variază sensibil cu temperatura. De exemplu: la aliajele Al-Cu, solubilitatea cuprului în aluminiu e de 0,5% la temperatura normală și crește pînă la 5,7%, la 548° (v. sub Aluminiu, aliaje de ~, diagrama I); la aliajele Al-Mg, solubilitatea magneziului în cupru crește de la 2,95% la temperatura normală, pînă la 15,35%, la 451° (v. sub Aluminiu, aliaje de ~, diagrama III); la aliajele Fe-C, solubilitatea carbonului în fierul α crește de la 0,008%, la temperatura normală, pînă la 0,04%, la 723° (v. Diagrama fier-carbon, sub Fier-carbon, aliaje ~). Tratamentul de durificare prin punere în soluție se efectuează, la aceste aliaje, în două faze de tratament: se face întîi o călire de punere în soluție, prin încălzire deasupra temperaturii curbei de solubilitate (curba variației saturației, în funcțiune de temperatură) și menținere la această temperatură timp suficient pentru ca faza sau fazele în exces să se disolve în soluția solidă și aceasta să se omogeneizeze, urmată de răcire rapidă (de obicei în apă), obținîndu-se astfel o soluție solidă suprasaturată la temperatura normală; această soluție e supusă apoi unei revenirii (naturală sau artificială), numită îmbătrînire, în cursul căreia se separă din soluția solidă — în stare de dispersiune fină — fie anumite faze sub forma unor zone dure (cum sînt zonele Guillet-Preston în aliajele Al-Cu), fie anumiți compuși duri, binari sau ternari (cum sînt compușii $CuMgAl_3$ și $CuMg_5Al_5$ în aliajele ternare Al-Cu-Mg). Creșterea durității realizată astfel e foarte diferită, la diferite aliaje; pentru aliaje de aceeași compoziție, ea depinde în special de gradul de omogenitate și de saturație al soluției obținute după călire, cum și de modul cum s-a executat revenirea (natural sau artificial).

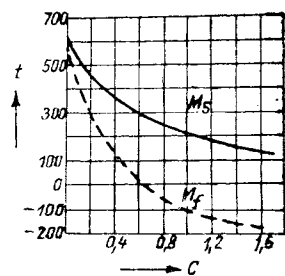
Pot fi supuse tratamentului de durificare prin punere în soluție, cu rezultate foarte bune, următoarele aliaje: aliajele Al-Cu cu mai mult decît 4...5% Cu; aliajele Al-Cu-Mg, cu 4...5% Cu și 1...1,5% Mg; aliajele din familia duraluminului; etc. Aliajele fier-carbon cu conținut foarte mic în carbon sînt de asemenea susceptibile de durificare prin punere în soluție. Astfel, un oțel carbon cu pînă la 0,04% C poate fi durificat prin punere în soluție, prin: călire prin încălzire la o temperatură deasupra temperaturii corespunzătoare temperaturii PQ respective (v. sub Diagrama fier-carbon, sub Fier-carbon, aliaje ~), urmată de răcire în apă, și apoi o revenire naturală sau artificială. Mărirea maximă a durității și rezistenței de rupere la tracțiune se realizează la aliaje cu 0,04% C sau cu conținut foarte apropiat de această valoare; la oțeluri cu 0,20% C, modificarea acestor proprietăți ale materialului e neînsemnată. Astfel, un oțel carbon cu 0,07% C, supus tratamentului de durificare prin punere în soluție atinge rezistențele: $\sigma_r = 140$ kgf/mm², după revenire timp de o oră, la 200°; $\sigma_r = 165$ kgf/mm², după revenire timp de 2...3 ore, la 100°; respectiv $\sigma_r = 180$ kgf/mm², după revenire timp de 16...20 ore, la 50°. Concomitent cu duritatea și cu rezistența de rupere la tracțiune crește sensibil și forța coercitivă. În general, însă, reziliența și plasticitatea unui aliaj fier-carbon durificat prin tratament de punere în soluție sînt reduse mult. Astfel, după o îmbătrînire naturală de 28 de zile, urmată după o călire pentru durificare prin punere în soluție, alungirea se reduce cu circa 50%, iar duritatea și rezistența cresc relativ puțin. Rezultate mai bune se pot obține la durificarea prin punere în soluție a aliajelor de fier cu wolfram, cu molibden, cupru, fosfor, etc., solubilitatea acestor elemente în fier variînd mult cu temperatura.

Revenirile repetate (2 sau 3 reveniri) cari se fac după călirea oțelurilor înalt aliate pot fi parțial considerate procese de durificare prin punere în soluție, deoarece la aceste reveniri se produce ieșirea din soluția solidă a compușilor cari formează carburi simple sau complexe ale elementelor de aliere (W, Cr, Mo, etc.), ceea ce conduce la mărirea durității finale a aliajului. V. și sub Călire.

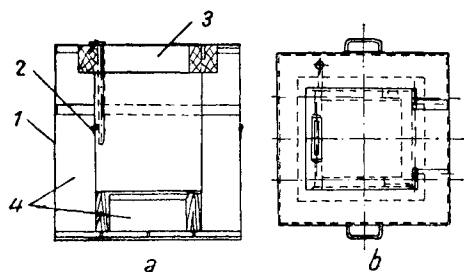
Tratament sub 0°. V. Tratament termic prin răcire sub 0°.

Tratament termic prin răcire sub 0°: Tratament termic care se execută după călire, în scopul transformării complete a austenitei reziduale în martensită, prin răcirea sub 0° a oțelului călit. Sin. Tratament sub 0°; Sin. (impropriu) Răcire joasă, Răcire sub 0°.

Tratamentul termic prin răcire la temperaturi sub 0° se poate aplica oțelurilor la cari transformarea martensitică nu e completă, rămânând o cantitate mare de austenită reziduală, anume la oțeluri cu conținut în carbon mai mare decât circa 0,6% (v. fig. III), sau la anumite oțeluri aliate (de ex. oțeluri inoxidabile, oțeluri pentru scule, etc.). Pentru a reduce la minimum austenita reziduală care se formează la călirea acestor oțeluri, răcirea la temperaturi joase trebuie efectuată în timp de cel mult una oră după călirea obișnuită, deoarece, după un interval mai mare de timp, austenita se stabilizează și trece într-un procent mai mic în martensită. Reducerea austenitei reziduale e necesară, deoarece ea e rău conducătoare de căldură, micșorează duritatea oțelului, dă o instabilitate volumică uneori foarte nedorită (deoarece se transformă cu timpul în martensită), etc. Răcirea rapidă pînă la temperaturi sub 0° provoacă tensiuni proprii în piesa călită și, de aceea, trebuie să fie urmată de o revenire. Pentru răcirea sub 0°, piesele sînt introduse în băi (cutii) cu pereți dubli (v. fig. IV), cu umplutură termoizolantă; cînd temperatura de



III. Curbele începutului (M_s) și sfîrșitului (M_f) transformării martensitice, în funcție de conținutul în carbon (C) conținutul în carbon, în %; t) temperatura, în °C.



IV. Cutie cu pereți dubli, pentru tratament prin răcire sub 0°.

a) vedere laterală; b) vedere de sus; 1) cutie exterioră; 2) cutie interioară; 3) capac; 4) umplutură de rumeguș de lemn.

sfîrșit a transformării martensitice (M_f) nu e mai joasă decât circa -80° , se poate folosi ca agent refrigerent alcool denaturat, în care se introduce circa 4% gheață uscată (zăpadă carbonică) putîndu-se obține astfel temperaturi de $(-76)\dots(-79)^\circ$. Cînd temperatura M_f e mai joasă, sînt folosite instalații speciale de răcire cu oxigen lichid sau cu aer lichid. Timpul de răcire e de cîteva minute pentru fiecare milimetru de grosime a piesei;

pentru a asigura o transformare cît mai completă a austenitei în martensită tratamentul de răcire sub 0° se poate repeta.

Tratamentul termic prin răcire sub 0° se aplică în diferite scopuri, și anume pentru: mărirea durității, la oțeluri cementate și călite (la oțeluri carbon, du ritatea HRC crește cu 2..3 unități, iar la oțeluri aliate, durezza HRC crește cu 6..20 unități); mărirea rezistenței la uzură, la oțeluri de scule (nealiante, aliate sau rapide); recondiționarea calibrelor și a instrumentelor de măsură; stabilizarea dimensiunilor la piese de mare precizie supuse la solicitări mari mecanice sau termice (cari lucrează la temperaturi joase); ameliorarea proprietăților magnetice ale oțelurilor magnetice; îmbătrînirea artificială a pieselor aparatelor de precizie; etc.

Tratament sorbitic: Sin. Sorbitizare (v.), Tratament de sorbitizare.

Tratament termochimic: Tratament de modificare a compoziției chimice a stratului superficial al pieselor de oțel sau de fontă, prin absorpția și difuziunea, în aceste straturi, a unor elemente (cum sînt carbonul, azotul, sulfurul, cromul, alumiul, siliciul, etc.), aplicat pentru a da stratului superficial proprietăți mecanice sau chimice diferite de cele ale materialului din miez (de ex. pentru a realiza acoperiri de protecție sau pentru a obține piese cu miez tenace și cu suprafață dură). Tratamentele termochimice consistă în următoarele operații: introducerea piesei într-un mediu (solid, lichid sau gazos) bogat în elementul care trebuie să difuzeze în oțel; încălzirea piesei la o temperatură, fie superioară celei corespunzătoare punctelor de transformare A_{c3} , fie inferioară celei corespunzătoare punctelor de transformare A_{c1} ; menținerea la această temperatură, pînă cînd se produce difuziunea elementului respectiv în oțel; răcirea piesei cu viteză mică (în aer liber sau în cuptor).

Tratamente termochimice efectuate prin încălzire la temperaturi deasupra temperaturii punctelor de transformare A_{c3} sînt, de exemplu: carburarea (v. Carburare 1), cianizarea la temperaturi înalte (v. sub Cianizare), carbonitrurarea (v.), cromizarea (v.), aluminizarea, silicierea (v.), sulfizarea (v.). Tratamente termochimice efectuate prin încălzire la temperaturi sub temperatura punctelor de transformare A_{c1} sînt, de exemplu: zincarea prin difuziune (v. sub Zincare), nitrurarea (v.), cianizarea la temperaturi joase (v. sub Cianizare), sulfizarea (v.). În cazul carburării, al cianizării la temperaturi înalte și al carbonitrurării, tratamentul termochimic e urmat de un tratament termic de călire și revenire, iar în cazul nitrurării, al cianizării la temperaturi joase, uneori și al sulfizării, el e precedat de acest tratament termic de îmbunătățire aluminizarea, cromizarea și silicierea sînt urmate, în general, de o recoacere de difuziune.

Adîncimea de difuziune (grosimea stratului cu element difuzat) și gradul de difuziune (concentrația maximă a elementului difuzat în oțel), cari determină proprietățile mecanice și chimice ale piesei, depînd de natura materialului supus tratamentului și a substanței difuzate, de temperatura la care se produce difuziunea și, în mare măsură, de durata de menținere la această temperatură.

Aluminizarea consistă în îmbogățirea cu aluminiu a stratului superficial al unor piese de oțel sau de fontă, prin încălzirea și menținerea lor la o temperatură superioară celei corespunzătoare punctului A_{c3} în contact cu un mediu solid, lichid sau gazos, care poate ceda atomi de aluminiu; după tratamentul de îmbogățire cu aluminiu, se face obligatoriu o recoacere de difuziune (v. Recoacere de difuziune, sub Recoacere 1). Ca orice tratament de îmbogățire prin difuziune, aluminizarea se realizează prin următoarele trei procese cari se dezvoltă simultan și continuu: descompunerea substanțelor din mediu și formarea de atomi activi de aluminiu; absorbirea acestora decătore materialul de la suprafața metalului; difuziunea din stratul de la suprafață,

spre interior, a atomilor (ionilor) de aluminiu. — În mediu solid, aluminizarea se face împachetate piesele — ca la carburarea în mediu solid (v. sub Carburare 2) — în amestecuri conținând, în principal, aluminiu (sau feroaluminiu), oxid de aluminiu și cantități mici de clorură de amoniu, fin pulverizate (de ex.: 49% aluminiu, 49% alumină și 2% clorură de amoniu; 47% fier, 2...4% cupru, 0,25...0,5% clorură de amoniu și restul aluminiu; 79,5% feroaluminiu, 20% alumină sau caolin și 0,5% clorură de amoniu). Cutiile cu piese sînt menținute în cuptor la 975...1000°, timpul necesar (în funcțiune de gradul de îmbogățire cu aluminiu, care trebuie realizat), după care se face o răcire lentă (de ex.: după o menținere de șase ore la temperatura indicată, aluminiul pătrunde pe o adîncime de 0,4...0,5 mm, cu o concentrație mare — de 35...38% — în stratul superficial, descrescînd brusc spre interior). Aluminizarea în mediu lichid se aplică la piese mici, prin cufundarea lor în aluminiu topit care conține 6...8% fier (pentru a împiedica coroziunea pieselor), și menținerea timp de o oră la 750...800°; în acest timp, adîncimea stratului aluminizat atinge 0,3 mm. În mediu gazos, aluminizarea se face în felul următor: într-o retortă orizontală se așază la un capăt amestecul de pulberi (49% Al + 49% Al₂O₃ + 2% NH₄Cl), iar la celălalt capăt piesele de aluminizat; capătul retortei conținînd amestecul de pulberi se încălzește la 600°, iar peste amestec se suflă încet un curent de hidrogen care împinge gazele dezvoltate din reacțiile din amestec spre capătul retortei în care se găsesec piesele, cari se încălzesc la 900...1000°. — Recoacerea de difuziune, obligatorie indiferent de mediul folosit, are scopul de a reduce concentrația prea mare în aluminiu din stratul superficial și de a realiza o trecere cît mai puțin bruscă spre straturile din interior, în cari nu difuzează aluminiul, Sin. Aluminizare. Sin. (impropriu) Cementare cu aluminiu.

Aluminizarea prin împachetare în mediu solid pulveriform, la temperaturi mai înalte decît 900°, e numită și *aluminizare*. Aluminizarea prin înproșcare cu aluminiu pulverizat prin topire urmată de recoacere de difuziune la temperaturi peste 1000° e numită curent *aluminizare* sau *aluminizare*. Aluminizarea în mediu gazos, în retorte sub curent de hidrogen, e numită curent *calorizare*.

Piesele aluminizate au o mare rezistență la temperaturi înalte și în atmosferă de hidrogen sulfurat (de ex. lucrînd la 850...900°, piesele aluminizate rezistă de 30...50 de ori mai mult decît cele nesupuse acestui tratament). Se aluminizează, de exemplu: cutii de cementare de oțel sau de fontă; bare de grătar de fontă; grătare complete de căldări; creuzete pentru săruri și pentru plumb; tuburi și țevi diferite; etc.

Tratament termochimic de difuziune:
Sin. Tratament termochimic (v.).

1. ~ **critic.** *Metg.*: Tratament care consistă într-o prelucrare prin deformare a unei piese metalice sub gradul de deformare critică, urmată de recoacere de recristalizare, și care are ca efect obținerea unei structuri grosolane, cu reziliența foarte mică. Tratamentul critic trebuie evitat, efectuînd o prelucrare prin deformare la care se realizează grade de deformare mai înalte decît cele critice ale materialului metalic prelucrat. V. sub Deformare, grad critic de ~, și sub Recoacere de recristalizare (sub Recoacere 1).

2. ~ **cu sulf.** *Metg.* V. sub Sulfizare.

3. **Tratament.** 3. *Silv.*: Ansamblul de măsuri și operații de efectuat în cadrul unui regim silvicultural (v.) dat, pentru realizarea felului de regenerare caracteristică aceluia regim. Întrucît regenerarea unui arboret depinde, în primul rînd, de felul exploatării — adică al tăierii — există o strînsă legătură între tratament și tăierea arboretului, însă regenerarea nu depinde exclusiv de felul tăierii, ci și de întreaga dezvoltare a arboretului. Din această cauză, tratamentul implică, în subsidiar, și modalitatea de îngrijire a arboretelor în cursul dezvoltării lor. Tratamentele sînt numite însă numai după

modalitatea de tăiere, care e elementul principal. Astfel, în regimul crîngului, se deosebesc următoarele trei tratamente: tratamentul în crîng simplu sau cu tăiere simplă, în care sînt tăiați toți arborii, la rînd, cu variantele cu tăiere la fața pămîntului, cu tăiere în scaun și cu tăiere ciolpănită; tratamentul, în crîng grădinărit, care se efectuează prin tăieri de arbori individuali împrăștiati, aleși fără a goli terenul pe suprafețe prea mari; tratamentul în crîng cu rezerve, asemănător cu primul, lăsîndu-se la tăiere rezerve (v. Rezervele crîngului compus, sub Regim silvicultural) sub formă de arbori individuali sau de pîlcuri. — În regimul codrului se deosebesc: tratamentul cu tăieri rase, cînd se taie la rînd toți arborii de pe porțiunea de pădure ce trebuie exploatată într-un an, și care e dezavantajos din punctul de vedere al reimpăduririi atunci cînd suprafața afectată e mare; tratamentul în codru grădinărit, care se efectuează prin tăieri de arbori individuali aleși, împrăștiati pe întreaga suprafață a arboretului, și care are ca variantă tratamentul în codru cuasigrădinărit, cînd în fiecare an se taie arborii aleși pe o fracțiune (1/6...1/4) din suprafața arboretului; tratamentul cu tăieri succesive, numit și tratament cu tăieri progresive, care se efectuează parcurgînd suprafața de tăiat și de regenerat de mai multe ori (2...5 ori) pe rînd și la anumite intervale, cu tăieri parțiale și uniforme (de ex. o tăiere „de însămintare” scoțînd circa 1/3 din arbori; o tăiere „secundară” după 5...10, scoțînd încă o parte din arborii rămași; o ultimă tăiere „definitivă” scoțînd ultimii arbori bătrîni rămași); tratament cu tăieri împrăstiate, sau cu tăieri în ochiuri, care e un tratament intermediar între tratamentul cu tăieri rase și cel grădinărit și care se poate efectua deschizînd ochiuri de mică întindere, răspîndite într-o anumită parte a pădurii și cari apoi se lărgesc, în anii următori, regenerarea realizîndu-se prin însămintare, din arbori mari de pe marginea ochiurilor; tratamentele cu tăieri marginale și cu tăieri în benzi, în benzi și în ochiuri, în pandă, etc. cari sînt variante ale tratamentelor de bază amintite. Sin. Tratamentul arborilor.

4. **Tratament.** 4. *Agr.*: Aplicarea de substanțe chimice pe plante, pentru protecția lor. Fungicidele (v.), insecticidele (v.), erbicidele (v.), rodenticidele (v.) se aplică în agricultură prin stropiri, prăfuiri, gazări și prin momeli toxice; metoda cel mai frecvent folosită pentru efectuarea tratamentelor chimice e stropirea (pulverizarea). Preparatele chimice se aplică prin stropiri în formă de emulsii, soluții și aerosoli.

Cantitatea de preparate lichide necesare pentru stropire variază, în pomicultură, după vîrsta, soiul, starea de îngrijire a pomilor (800 și 1200 l/ha); în viticultură, după numărul de butuci la hectar, numărul de coarde, etatea viei (4000...6000 l/ha); la culturile de cîmp, după specia de plantă (400...1000 l/ha).

Tratamentul prin stropire se poate efectua în mai multe feluri, și anume: stropirea prin îmbăiere, la care se folosesc cantități mai mari de insecticide și fungicide, astfel ca lichidul să se scurgă de pe plantele tratate; stropirea în picături mari; stropirea în rouă sau în picături mici (30...1000 μ); stropirea în ceață (aerosoli) cu picături foarte fine (5...30 μ). Stropirile se fac dimineața; aplicarea lor trebuie evitată pe timp ploios și în faza înfloritului plantelor. În pomicultură se execută stropiri de iarnă și stropiri în cursul ciclului anual de vegetație.

Tratamentul prin prăfuire se aplică numai în timpul perioadei de vegetație. Cantitățile de pulbere necesare variază după preparatul chimic folosit, specia de plantă tratată și dăunătorul sau boala combătută (8...50 kg/ha). Prăfuirile nu se fac pe vînt puternic.

Tratamentele prin stropire se execută cu aparate de stropit portabile, mașini de stropit și cu ajutorul avioanelor; tratamentele prin prăfuire se efectuează cu prăfuitoare manuale, moto-prăfuitoare și cu ajutorul avioanelor; la folosirea avioanelor se realizează economii importante de substanțe chimice.

Tratamentul prin momeli toxice cuprinde amestecuri de substane toxice și diferite produse agricole sau alimentare. Se deosebesc *momeli verzi*, preparate dintr-o masă verde tocată (frunze de buruieni, lobodă, lucernă, frunze de morcov, etc.) și o substanță toxică, și *momeli uscate*, preparate din boabe prăfuite cu pulberi toxice. Cele dintîi se întrebuințează la combaterea insectelor dăunătoare, cele din urmă în special la combaterea coropișnițelor și a rozătoarelor.

Tratamentul prin gaze se aplică în încăperi închise, folosind gaze sau vapori toxici. Dezinsectizarea materialului săditor se face cu acid cianhidric.

Pentru dezinsectizarea și dezinfectarea magaziiilor se folosesc fie gaze toxice: sulfură de carbon (120 g/m^3), cloropirrină (10 g/m^3), bioxid de sulf (30 g/m^3), acid cianhidric (10 g/m^3), fie insecticide aplicate prin stropire: hidrat de sodiu, naftenat de cupru 3%, DDT, etc.

Pămîntul pentru sere și răsadnițe și terenurile destinate înființării pepinierei se dezinfectează și se dezinsectează prin gaze, prin introducerea de insecticide în sol și prin stropirea suprafeței solului cu produse fungicide și insecticide.

Materialul de sămînță (semințe, bulbi, tuberculi) se dezinfectează și se dezinsectează prin tratamente pe cale uscată, tratamente pe cale umedă și prin gaze. Tratamentele pe cale uscată se fac prin prăfuire sau prin drajarea semințelor, adică prin acoperirea lor cu un strat de pulbere insecticidă sau fungicidă, cu ajutorul unei soluții adezive. Tratamentele pe cale umedă se efectuează prin înmuiere, prin înmuiere și sudație sau prin stropire (metoda semiumedă), folosindu-se în acest scop soluții de formalină de diferite concentrații. Gazarea se execută în camere sau sub corturi, cu sulfură de carbon. Tratamentul durează 24 de ore, aplicîndu-se în camere doze de $100 \dots 250 \text{ cm}^3/\text{m}^3$ spațiu (după produsul gazat), iar sub corturi doze de $400 \text{ cm}^3/\text{m}^3$ spațiu.

1. Tratament acustic. *Arh., Tehn.:* Ansamblu de absorbantî acustici, suprafețe reflectante pentru sunet și suprafețe difuzante cari, dispuse în mod judicios, au scopul de a asigura anumite condiții de audibilitate sau și izolarea fonică în încăperi sau incinte cari, prin destinație, reclamă proprietăți acustice speciale.

Astfel de încăperi menite să fie sediul unor activități și manifestări artistice, culturale, științifice, sportive, sociale, etc., a căror bună desfășurare depinde de realizarea unor condiții acustice adecvate, sînt, de exemplu: sălile de concert, de operă, de teatru, de cinematograful; studiourile de radiodifuziune sonoră și televiziune; platourile de cinematografie; sălile de conferințe, de lectură, de cursuri; sălile de sport; halele de fabricație; hall-urile din hoteluri, restaurante; sălile de așteptare în gări, aerogări, porturi; sălile de spital.

De asemenea, măsuri speciale de tratare acustică trebuie luate în cazul camerelor anecoide (v.), al incintelor de difuzoare, al canalelor de ventilație, etc.

Condițiile de bună audibilitate în încăperi includ următorii factori: durata de reverberație (v.) ca mărime la 1000 Hz și ca variație cu frecvența; difuzitatea cîmpului de acustic în încăpere; evitarea ecourilor și a concentrărilor de energie sonoră; limitarea nivelului de zgomot perturbator la o valoare admisibilă; repartiția deasă și uniformă în spectru a frecvențelor proprii ale încăperii; nivelul presiunii sonore.

Importanța relativă a acestor factori diferă, după destinația încăperii. Ei sînt luați în considerare în acustica arhitecturală, care are de rezolvat problema amplasamentului încăperii, a alegerii forme și dimensiunilor sale și a tratamentului acustic necesar.

Printr-o amplasare favorabilă a încăperii față de sursele de zgomot, cum și prin combaterea zgomotului la sursă sau prin ecranarea acesteia, nivelul de zgomot în încăpere poate fi limitat la o valoare admisibilă, determinată în funcțiune de destinația încăperii.

Ținînd seamă de destinație și de capacitatea necesară încăperii și prin alegerea judicioasă a forme și a dimensiunilor sale (ca mărime și ca raport), se poate evita apariția ecourilor și a concentrărilor de energie sonoră și se poate obține o bună repartiție a frecvențelor proprii ale încăperii.

Prin tratamentul acustic se poate obține o durată de reverberație a cărei valoare și variație cu frecvența să fie optime pentru destinația și volumul încăperii considerate (literatura de specialitate indică astfel de valori și curbe de variație optime în funcțiune de destinație și volum) și se poate realiza o bună difuzitate a cîmpului sonor.

De asemenea, tratamentul acustic contribuie la evitarea ecourilor și a concentrărilor de sunet, cum și la reducerea nivelului de zgomot perturbator în încăpere.

Tot astfel, printr-o anumită dispunere a suprafețelor reflectante pentru sunet în cadrul tratamentului acustic, se poate obține o dirijare a energiei sonore în direcții privilegiate (cazul sălilor de spectacol cu public, în cari energia sonoră e dirijată dinspre scenă spre spațiul ocupat de auditori).

Valoarea duratei de reverberație și curba de variație cu frecvența se ajustează prin acoperirea suprafețelor interioare ale încăperii cu absorbantî de sunet.

Durata de reverberație depinde ca mărime de raportul dintre suprafața tratată și cea netratată, de coeficienții de absorbție ai materialelor utilizate în tratament, de repartiția suprafețelor absorbante și reflectante și de modul de montare pe perete a absorbantîlor acustici.

Curba de variație cu frecvența a duratei de reverberație depinde de curbele de variație cu frecvența ale coeficienților de absorbție corespunzătorii absorbantîlor utilizați.

Difuzitatea cîmpului acustic poate fi obținută prin dispunerea pe pereți și pe plafon a unor suprafețe difuzante cari dispersează sunetul reflectat. În mod practic, asemenea suprafețe se realizează fie prin distribuția neuniformă a absorbantîlor acustici în suprafețe discrete (această distribuție sparge frontul undei reflectate și produce astfel un cîmp sonor difuz), ie prin utilizarea unor forme difuzante (policilindri, emisfere, etc.)

Evitarea ecourilor și a concentrărilor de energie sonoră se poate obține prin repartizarea elementelor absorbante de sunet cît mai uniform în cele trei direcții ale încăperii în toată gama frecvențelor audibile, elementele cu absorbții diferite fiind distribuite alternativ. În același scop, se vor trata absorbant suprafețele paralele.

Limitarea nivelului de zgomot de sunet se obține ca rezultat al micșorării duratei de reverberație a încăperii, în urma tratării cu materiale absorbante de sunet.

Datorită faptului că nu se pot aplica materiale absorbante pe toate suprafețele încăperii, iar pe de altă parte deoarece nu există materiale total absorbante de sunet, reducerea nivelului de zgomot reverberant e în general limitată la $8 \dots 10 \text{ dB}$. Rezultă că tratarea acustică constituie un procedeu suplimentar care contribuie la îmbunătățirea izolării fonice dar nu poate înlocui celelalte procedee mai eficiente și mai ieftine. Totuși, reducerea nivelului de zgomot prin tratare cu absorbantî acustici are și un efect subiectiv și anume, într-o încăpere tratată, zgomotul e mai puțin obositor decît într-o altă încăpere netratată, pentru intensități sonore identice în ambele cazuri. Explicația consistă în faptul că, pe lîngă reducerea duratei de reverberație, aplicarea tratamentului acustic are ca efect și micșorarea raportului sunet reflectat/sunet direct, înlesnind astfel localizarea surselor sonore și creînd condiții mai bune de inteligibilitate în încăpere.

La proiectarea tratamentului acustic în scopul reducerii nivelului de zgomot, e bine ca alegerea tipurilor de materiale utilizate să fie precedată de măsurarea spectrului zgomotului perturbator, astfel încît să fie posibilă realizarea absorbantîlor maxime în acele domenii de frecvență în cari presiunea sonoră perturbatoare are valorile cele mai mari.

Amplasarea absorbanților în încăpere e preferabil să se facă cât mai aproape de nivelul perturbatoare.

Atenuarea (ΔL) a nivelului de zgomot, obținută prin aplicarea absorbanților sonori, rezultă din relația:

$$\Delta L = 10 \log \frac{A_2}{A_1} \text{ (dB)},$$

în care A_1 și A_2 sînt, respectiv, absorbțiile sonore totale ale încăperii, înainte și după aplicarea absorbanților acustici.

În proiectarea tratamentului acustic, la alegerea absorbanților de sunet se iau în considerare următorii factori: valoarea și variația cu frecvența a coeficientului de absorbție; proprietățile fonoizolante; aspectul și posibilitățile decorative; durabilitatea; metoda de montare; greutatea specifică; grosimea; rezistența mecanică, la foc, la umezeală; lipsa unui miros neplăcut; calitățile termoizolante; întreținerea comodă; prețul de cost.

O atenție deosebită în tratarea acustică trebuie dată încăperilor în cari sunetul e fie înregistrat — studiouri și platouri de cinematografie (v. Studio 4) —, fie reprodus prin intermediul unor instalații electroacustice — săli sonorizate.

Absorbanții sonori folosiți cel mai frecvent sînt prezentați mai jos.

Absorbanții sonori prin porozitate au în general o structură fibroasă sau granuloasă, eficiența absorbției depinzînd în special de grosimea lor. Cei mai utilizați absorbanți poroși sînt: vata de sticlă, vata minerală, pîsla, tencuielile poroase, draperiile și covoarele, etc.

Tencuielile acustice constituie o metodă de absorbție cu o oarecare eficiență bazată pe efectul de porozitate. În scopul obținerii unui coeficient de absorbție cât mai mare, printr-un grad de porozitate cât mai pronunțat, în compoziția tencuielilor intră, afară de agregat și liant, și un agent care, prin eliminarea bioxidului de carbon sub formă de bășici, formează pori în masa tencuielii.

Sporirea porozității, deci a absorbției, e limitată de respectarea unei anumite rezistențe la abraziune, care nu trebuie să fie mai mică decît 4 kg/cm².

Absorbanții sonori constituiți din membrane vibratoare sînt sisteme oscilante formate dintr-o membrană flexibilă, menținută, prin intermediul unui cadru, la o distanță anumită de perete. Absorbția se produce din cauza frecărilor cari se produc în interiorul membranei, la punctele de reazem și în materialul poros aflat în volumul de aer din spatele membranei.

Majoritatea membranelor folosite în construcții sînt formate din placaj de lemn. Se pot folosi și membrane de carton, de materiale plastice, de pînză impregnată, etc.

Panourile cu grosimi cuprinse între 3 și 5 mm, cu dimensiuni mai mari decît 50 × 50 cm și depărtate de peretele rigid la o distanță mai mică decît 5 cm au frecvența de rezonanță

$$f_0 = \frac{188}{\sqrt{md}},$$

unde m (în g) e masa superficială a panoului, iar d (în cm) e distanța. La această frecvență de rezonanță corespunde și absorbția maximă.

Variația caracteristicii de frecvență a absorbanțului poate fi obținută, deci, fie prin modificarea distanței d , fie prin modificarea masei superficiale m .

Modul de fixare a panourilor determină în mare măsură eficiența absorbției acestor structuri. Astfel, distanța dintre șuruburile de prindere a panoului, introducerea unui strat elastic pe întregul său perimetru de fixare pe rama de susținere sau aplicarea unor baghete pentru mascarea rosturilor dintre panouri pot altera în mare măsură proprietățile de absorbție ale sistemului.

Rezonatorii și structurile rezonant-absorbante sînt alcătuite din plăci cu perforații regulate, așezate în fața unui perete

rigid. O perforație împreună cu volumul ce-i revine din totalitatea spațiului de aer existent în spatele plăcii formează un rezonator. Acești rezonatori pot fi individuali sau cuplați.

Tratamentul absorbant variabil oferă posibilitatea de a se varia absorbția totală, deci și reverberația unei săli. Necesitatea reverberației variabile apare mai ales în cazul studiourilor de radiodifuziune, cînd o singură încăpere e folosită pentru mai multe genuri de producție. În general, în afara duratei de reverberație, interesează și obținerea unei variații a caracteristicii de frecvență a reverberației și, eventual, a difuziunii în încăpere.

Absorbția variabilă poate fi realizată prin amplasarea în sală a unor coloane cu periferia tratată în mod diferit și cu posibilitatea de a se roti în jurul axei lor.

Alte tratamente cu absorbție variabilă pot fi realizate din panouri rabatabile, jaluzele sau, eventual, cu ajutorul unor draperii.

Materialele folosite la executarea absorbanților sonori pot fi de natură vegetală, minerală sau animală.

Materiale absorbante de natură vegetală sînt: lîna de lemn sub formă de panouri sau în vrac, plăcile și rogojinile fibrolemnoase, plăcile și rogojinile de paie, de turbă, de cocos, de trestie sau de stuf, fibrele de celuloză, țesăturile sub formă de covoare sau cortine, cartoanele găurite.

Materiale absorbante de natură minerală sînt: vata de sticlă și produsele de vată de sticlă, vata de zgură, vata minerală, asbestul, țesăturile metalice de oțel sau de aluminiu, betonul ușor, cărămizile găurite, produsele confecționate din rășini sintetice înspumate, etc.

Materiale absorbante de natură animală sînt: pîsla gofreată, cartonul sîdefat și lîna.

1. Tratament superficial. Drum.: înveliș asfaltic subțire, obținut prin stropirea suprafeței unei îmbrăcăminte rutiere cu liant bituminos, urmată de răspîndirea de criblură și cilindrare.

Tratamentele superficiale pot fi *simple*, cînd sînt aplicate o singură dată, sau *duble*, cînd peste primul tratament se aplică, imediat sau la scurt interval, un al doilea tratament.

Tratamentele superficiale sînt folosite în următoarele scopuri: protejarea macadamului ordinar (*tratamente superficiale de protecție*); închiderea suprafeței îmbrăcămintelor asfaltice (*tratamente superficiale de etanșare*); întreținerea îmbrăcămintelor asfaltice uzate sau cu început de degradare (*tratamente superficiale de întreținere*); aspirarea suprafeței îmbrăcămintelor asfaltice devenite prea alunecoase (*tratamente superficiale antiderapante*).

La executarea tratamentelor superficiale se folosesc următoarele materiale: bitum tip B, bitum natural tip NA și bitum tip A (în regiuni răcoroase sau cînd se lucrează către toamnă), și bitum subțiat (cut-back), pentru amorsaj, preparat din bitum tip B dizolvat în white-spirit sau în petrol lampant (20...30% din greutatea bitumului); suspensie de bitum filerizat diluată cu apă în proporție de 100%, pentru amorsaj; criblură provenită din roci bazice cu structură microcristalină, dure, foarte rezistente la uzură, la sfărîmare prin compresiune și la șoc, — de preferință alcătuită din granule cu dimensiuni cuprinse între 4 și 25 mm (sorturile 3/8 mm, 8/15 mm și 15/25 mm, folosite separat sau împreună), la amestecarea sorturilor luîndu-se în părți egale două sorturi consecutive (3/8 și 8/15, sau 8/15 și 15/25).

Sortul de criblură de 15/25 se folosește numai la primul tratament aplicat pe macadamuri noi, la cari se execută un tratament dublu. În acest caz, la tratamentul al doilea se folosește sortul 8/15.

Suprafața pe care se aplică tratamentul superficial se curăță bine prin măturare, suflare cu aer comprimat sau cu o vîină de apă sub presiune.

Cînd suprafața se amorsează cu suspensie de bitum filerizat, nu e necesar să se aștepte uscarea completă a suprafeței macadamului, o ușoară umiditate fiind favorabilă amorsării.

Eventualele denivelări se corectează cu amestecuri asfaltice (de ex. criblură bitumată cu 2...3% bitum), pentru a se obține o suprafață cît mai netedă.

Lucrările de tratare superficială la cald se execută numai pe vreme călduroasă și uscată. Bitumul se încălzește la temperatura de 170...190° și se răspîndește prin stropire cît mai uniformă. Pe suprafețele amorsate, stropirea bitumulului se face după apariția culorii negre, de obicei după circa 24 ore, iar pe vreme călduroasă după 8...10 ore.

După stropirea cu bitum, se răspîndește uniform criblură pe toată suprafața care se tratează, în cantitatea care poate fi aglomerată imediat de bitum. Răspîndirea criblurii se face cu distribuitoare mecanice sau manuale. Ea se consideră că e bine făcută cînd agregatele răspîndite nu mai lasă suprafețe negre neacoperite. După răspîndirea criblurii, se execută o cilindrare ușoară, cu un cilindru compresor de 6...10 t (2...4 treceri).

Cînd traficul e mai important, sau cînd suprafața de tratat e prea uzată, se execută *tratamente superficiale duble*, aplicîndu-se, de preferință, două tratamente simple imediat unul după altul, pentru a se evita murdărirea suprafeței pînă la aplicarea tratamentului următor, cum și cheltuielile suplimentare de curățire. Pe macadamuri ordinare, unde predomină tracțiunea animală, nu se execută decît tratamente duble; numai excepțional, cînd circulația e mică, se poate executa un tratament simplu. În acest caz trebuie să se aplice un al doilea tratament simplu, chiar în campania de lucru a aceluiașan, la circa 6...8 săptămîni, sau cel mai tîrziu la începutul anului viitor. Aplicarea celui de al doilea tratament se face cu aceeași precauție de curățire a suprafeței și a materialelor și cu aceeași uniformitate de răspîndire a liantului și a agregator, ca și la primul tratament.

Se recomandă amorsarea prealabilă a criblurii cu circa 2% bitum, fie la carieră, fie în momentul aprovizionării pe șantier, pentru a o feri de murdărire și de apă și a obține o aglomerare mai bună la executarea lucrărilor.

Cînd se folosește, în loc de criblură simplă, o criblură bitumată în prealabil (cu bitum tip B sau bitum natural tip NA) se obține un *tratament superficial întărit*, care prezintă avantajul că evită pierderile de criblură prin proiectarea ei de către roțile autovehiculelor, și criblura rezistă mai bine la sfîrșimare.

Tratamentele superficiale nu se aplică pe macadamuri cari nu sînt bine consolidate prin circulație, nici pe îmbrăcăminte asfaltice pe cari au apărut denivelări din cauza unui exces de liant. În general, pentru lucrări pe întinderi mari, se preferă executarea tratamentelor la cald. Lucrările la rece, cu bitum subțiat, se folosesc pe scară mai mică, și anume pentru etanșezări, reparații, și pe timp răcoros.

Suprafețele pe cari s-a aplicat un tratament superficial nu trebuie să prezinte exsudații de liant, sau agregate nelegate.

1. **Tratare.** 1. *Gen., Tehn.:* Efectuarea unui tratament.

2. **Tratare.** 2. *Chim.:* Operația de punere în contact a unei substanțe chimice sau a unui material cu un reactiv chimic. Se face, fie în scop analitic, pentru a observa producerea de reacții chimice specifice, fie în scop preparativ, cînd se urmărește obținerea unui produs nou sau modificarea unei calități a unui material. Exemple de tratare chimică sînt: tratare cu apă regală a unui silicat, în scop analitic, tratarea cu substanțe chimice a apei industriale, în scopul epurării.

3. **Tratare.** 3. *Tehn., Gen.:* Sin. (parțial) Tratament (v. Tratament 1).

4. *~ a apei. Alim. apă:* Corectarea calităților apei brute, în vederea folosirii ei la alimentarea centrelor populate și a industriilor. Se execută în stațiunile de tratare a apei (v.).

Metodele de tratare a apei reproduc, în mare măsură, procesele de îmbunătățire a calităților apei cari au loc în natură: sedimentarea suspensiilor din apă la micșorarea vitezei de mișcare a apei; adăugarea de substanțe cari să coaguleze particulele fine aflate în suspensie coloidală; filtrarea prin medii poroase; acțiunea sterilizantă a razelor ultraviolete; etc. Complexitatea metodelor de tratare a apei depinde atît de caracteristicile calitative ale apei brute, cît și de calitatea reclamată de consumatori.

Tratarea apei se poate face fizic, chimic, biologic sau bacteriologic, în funcțiune de calitățile apei cari trebuie să fie îmbunătățite.

În instalațiile de tratare a apei, pentru corectarea calităților fizice se folosesc atît metode fizice, cît și metode chimice de tratare, de exemplu: pentru limpezire se poate utiliza coagularea suspensiilor din apă (procedeu chimic), urmată de sedimentare și de filtrare (procedee fizice). Tratarea apei pentru corectarea calităților chimice se poate face prin metode chimice sau prin metode chimice și fizice, de exemplu: dedurizarea apei se poate face prin utilizarea reactivilor chimici (var, sodă), urmată de decantare și filtrare (procedee fizice), sau numai prin filtre cu masă cationică (procedeu chimic). Tratarea apei în scopul dezinfectării se poate face prin metode fizice (cu ajutorul căldurii, electricității, razelor ultraviolete), prin metode chimice (tratare cu clor sau cu ozon) sau prin metode biologice (cu ajutorul membranei biologice a filtrelor lente).

Metodele principale de tratare a apei sînt: decantarea (v.), filtrarea (v. Filtrarea apei potabile), adăugarea de reactivi chimici pentru coagulare, alcalinizare, dezinfectare, precipitare de săruri, etc., pulverizarea și picurarea apei, etc.

Tratarea apei e un proces tehnologic complex, deoarece materia primă care trebuie prelucrată (apa brută) are caracteristici calitative variabile în timp. Din această cauză, procesul tehnologic trebuie controlat în permanență, pentru a obține o apă tratată cu anumiți indici calitativi. Sin. (impropriu) Tratamentul apei.

5. *~ a ulterioară a betonului. Bet., Cs.:* Aplicarea unui tratament adecvat asupra elementelor de beton monolite sau prefabricate, imediat după turnarea betonului acestora, în cofraje sau tipare, în vederea îmbunătățirii unora dintre calitățile fizice-mecanice ale betonului sau a accelerării procesului de întărire a acestuia.

Cel mai des se folosesc tratamente mecanice, ca *vibrarea* (v.) și *vacuumarea* (v.), și *tratamente termice*, dintre cari se utilizează pe scară largă tratamentul prin aburire.

Aburirea betonului monolit se poate executa fie cu cămăși cu abur, fie cu cofraje speciale cu canale longitudinale (numite *cofraje capilare*) sau cu ajutorul unor țevi înglobate în masa betonului. V. Betonarea pe timp friguros, sub Betonare.

Aburirea elementelor prefabricate de beton și de beton armat se poate executa la presiune normală sau la presiune înaltă.

Aburirea la presiune normală a betoanelor cu agregate grele se execută în tipare metalice sau după decofrare, elementele de beton fiind așezate pe fundurile tiparelor.

Ciclul total al aburirii produselor de beton și de beton armat la presiune atmosferică poate fi împărțit în următoarele etape: creșterea temperaturii mediului în care se găsește betonul pînă la nivelul maxim adoptat; încălzirea izotermică a produselor la temperatura maximă prescrisă; răcirea produselor în camere, în cazul micșorării temperaturii din camere.

Ciclul sau regimul convențional de aburire e exprimat prin totalul numărului de ore ale diferitelor etape (de ex. 3+6+2).

Pentru produsele supuse aburirii în tipare, viteza creșterii temperaturii medii trebuie să fie de cel mult 30°/oră, pentru

betoane consistente, și de cel mult 20°/oră, pentru betoane plastice, sau în cazul aburirii produselor decofrate.

Pentru betoanele confecționate cu cimenturi Portland sau cu cimenturi Portland cu întărire rapidă, aburirea se face la temperatura de 80°.

Aburirea betoanelor confecționate cu cimenturi Portland cu zgură sau cu cimenturile puzzolane se face la temperatura de 90...100°.

Aburirea la presiune normală a betoanelor cu agregate ușoare depinde de felul agregatului ușor, de componența chimic-mineralogică și de felul suprafeței granulelor, de greutatea volumetrică și de absorbția de apă, cum și de structura betonului executat cu asemenea agregat și de rezistența pe care trebuie să o aibă elementele de beton la livrare.

La aburirea betoanelor ușoare cu greutate volumetrică mică și cu conductibilitate termică redusă e indicat să se folosească regimuri forțate, cu creșteri de temperaturi intense (40...50°/oră) și mențineri ulterioare la temperaturi ridicate (de 90...100°).

Pentru betoanele ușoare de marcă 100 sau mai mare și cu greutate volumetrică de 1300 kg/m³ sau mai mare sînt valabile toate regulile principale de aburire caracteristice pentru betoanele obișnuite cu agregate grele.

Aburirea betoanelor ușoare de marcă 35, 50 sau 75 și cu greutate volumetrică mică se recomandă să se facă într-un mediu cu umiditate redusă (încălzire fără abur).

Aburirea la presiune normală se execută în încăperi speciale, numite camere de aburire, echipate cu instalațiile necesare.

Capacele camerelor trebuie să fie etanșe la abur și să aibă un coeficient de transmitere termică de cel mult 0,5...1 kcal/m²·h·grad.

Introducerea aburului în camerele de aburire se face de obicei prin conducte de abur amplasate în pardoseală.

Cînd camerele sînt echipate cu țevi superioare perforate pentru introducerea aburului, diametrul găurilor acestor țevi trebuie să fie de 1,3...1,4 ori mai mare decît al găurilor țevilor inferioare.

Aburirea sub presiune se face în autoclavă, astfel încît se mai numește și autoclavizare.

Metoda consistă în menținerea elementelor după turnare, un timp determinat, într-un mediu saturat cu vapori de apă, la temperaturi pînă la 175° și la presiuni pînă la 8 at.

Cu această metodă se poate obține o reducere cu 5% a dozajului de ciment, introducîndu-se în schimb adausuri măcinate fine (de ex. nisip silicios). De asemenea, se mai obține economie de timp, deoarece elementele tratate în autoclave pot fi folosite imediat la sarcina de exploatare.

Rezistența imediată a elementelor turnate în autoclave e superioară cu circa 50% față de rezistența aceluiași beton întărit în condiții normale.

Pentru betoanele tratate în autoclave se pot folosi ca liant cimentul Portland, varul cu adaus fin de nisip, cimentul cu adaus de zgură și trass, trass-varul, etc.

Regimul optim de autoclavizare a betonului cuprinde următoarele faze: păstrarea prealabilă a elementelor turnate în tipare și încărcarea lor în autoclavă; ridicarea presiunii în autoclavă pînă la 8 atm, și a temperaturii pînă la 175°; menținerea presiunii și a temperaturii pe durata timpului prescris; scăderea presiunii în timp de 1...2 ore; scoaterea din autoclavă (după o jumătate de oră de la deschiderea ușilor autoclavei) și menținerea ulterioară a elementelor tratate, pînă la transportarea în depozit.

Încărcarea elementelor în autoclavă se face astfel, încît să vină în contact cu aburul o suprafață cît mai mare de beton.

Ridicarea temperaturii în autoclavă se face în decurs de 1...3 ore, în funcțiune de forma elementelor și de materialul folosit.

Autoclavele folosite pentru aburire sînt constituite din cazane orizontale cilindrice, de obicei lungi de circa 20 m și cu diametrul interior de 2 m, și cari pot rezista în majoritatea cazurilor la presiuni mai mari decît 8 at.

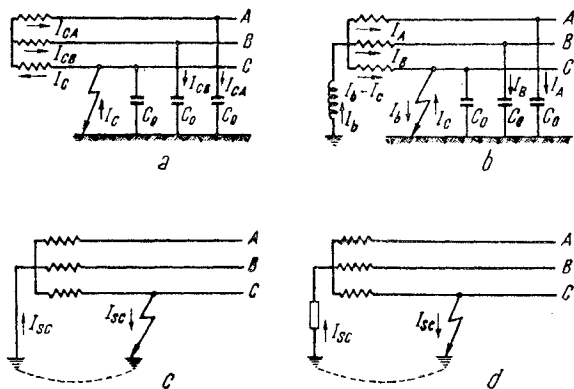
În interiorul cazanului, la partea inferioară și pe toată lungimea lui, e montată o țevă găurită, pentru introducerea aburului sub presiune. Introducerea aburului și evacuarea apei condensate se fac prin ventile speciale, așezate la unul dintre capacele autoclavei. Celălalt capac e mobil, pentru a permite încărcarea autoclavei cu elementele cari urmează să fie tratate cu abur sub presiune.

1. Tratarea neutrului. *Elt.:* Modul în care se soluționează problema legării la pămînt a punctelor neutre ale unei rețele de înaltă tensiune, cum și a punctului neutru al generatorilor electrice de curent alternativ, în scopul de a limita efectele punerilor la pămînt (v.) accidentale ale unei faze.

Tratarea neutrului rețelelor electrice de înaltă tensiune prezintă deosebită importanță deoarece punerile la pămînt sînt defectul cel mai frecvent în aceste rețele.

După modul de soluționare a tratării neutrului se deosebesc următoarele tipuri de rețele:

Rețea cu neutrul izolat: Rețea al cărei neutru nu are nici o legătură voită cu pămîntul, cu excepția celei realizate prin aparatele de măsură, de protecție și de semnalizare, avînd o impedanță foarte mare (v. fig. a).



Punerea la pămînt a unei faze a rețelelor.

a) cu neutrul izolat; b) compensată; c) cu neutrul legat direct la pămînt; d) cu neutrul legat la pămînt prin rezistență sau reactanță.

Rețelele cu punctele neutre complet izolate permit continuarea exploatării rețelei un anumit timp fără întrerupere, în cazul unei puneri la pămînt, dacă nu intervin supracurenți sau supratensiuni periculoase. În rețelele întinse, supracurenții capacitivi disimetrice cari apar la punerea la pămînt a unei faze ating amplitudini cari pot împiedica exploatarea cu neutrul izolat. Valorile maxime ale curenților de punere la pămînt, cari limitează exploatarea cu neutrul izolat, sînt fixate prin norme, în funcțiune de tensiunile nominale ale rețelelor.

Extinderea exploatării rețelelor de înaltă tensiune cu neutrul izolat a fost însă limitată în special de apariția unor supratensiuni pe celelalte faze, puțînd conduce la transformarea defectului de simplă punere la pămînt a unei faze în scurt-circuite bi- sau trifazate cu punere la pămînt, sau la defecte multiple.

În cazul unei puneri la pămînt a unei faze, tensiunile față de pămînt ale celorlalte două faze cresc de $\sqrt{3}$ ori față de situația normală, adică ajung la valoarea tensiunii între faze. S-a constatat, însă, că în cazul unei puneri la pămînt apar supratensiuni pînă la 3...3,5 ori tensiunea fazelor față de

pământ și cari afectează întreaga rețea legată galvanic cu locul în care s-a produs punerea la pământ. Cauza acestor supratensiuni a fost atribuită multă vreme caracterului intermitent al arcului electric și fenomenelor transitorii din rețea, datorite stingerii și reaprinderii succesive a arcului de punere la pământ, ipoteze însă cari nu au fost confirmate în practică. Teoria mai nouă, a supratensiunilor prelungite, consideră supratensiunile cari apar pe fazele sănătoase ca un fenomen staționar, datorit unei apropieri de rezonanță între reactanța sincronă a generatoarelor și impedanța capacitivă echivalentă a rețelei, corespunzătoare funcționării cu o fază pusă la pământ. Conform acestei explicații, supratensiunile devin periculoase în special datorită duratei lor. Amplitudinile maxime ale supratensiunilor rezultă în rețele întinse (cu capacitate relativ mare) alimentate de generatoare de putere mică, ceea ce explică frecvența mare a acestui fenomen în prima perioadă a dezvoltării rețelelor electrice. Supratensiunile pot fi amplificate în rețele conținând generatoare cu poli aparenti sau elemente nelinare, dacă e totodată îndeplinită condiția apropierii de rezonanță pe una din armonici, între reactanța transitorie a generatorului și impedanța echivalentă a rețelei. Fenomenul de saturație a generatoarelor și acțiunea reguletoarelor de tensiune limitează, în majoritatea cazurilor, efectele supratensiunilor prelungite, fără a le elimina.

În rețelele funcționând cu neutrul izolat se poate obține o limitare a efectelor punerilor la pământ prin secționarea rețelei, atunci când e posibil, în sectoare funcționând separate galvanic astfel încât în fiecare sector valorile curenților capacitivi de punere la pământ și ale supratensiunilor să nu depășească valorile considerate ca nepericuloase.

La începutul dezvoltării lor, în rețelele cu neutrul izolat au mai fost folosite descărcătoare pentru protecția contra supratensiunilor provocate de punerile la pământ, sau întreruptoare cari să pună faza defectă la pământ și prin shuntarea arcului să provoace stingerea lui. Aceste măsuri au fost abandonate, însă, în prezent.

Rețea compensată: Rețea cu neutrul legat la pământ printr-o reactanță (bobină de stingere) sau printr-un transformator de legare la pământ (în rețelele în cari nu există un punct neutru accesibil) ale căror valori, în cazul unei puneri accidentale la pământ, permit să circule un curent inductiv de frecvență industrială între locul defect și bobină, care să compenseze substanțial componenta capacitivă de frecvență industrială a curentului prin locul defect (v. fig. b).

Rețeaua e compensată cu acord la rezonanță dacă, în cazul punerii la pământ a unei faze, inductivitatea bobinei de stingere e acordată cu capacitatea echivalentă a rețelei (capacitatea fazelor față de pământ).

Din condiția de rezonanță rezultă că inductivitatea bobinei de stingere trebuie să aibă valoarea:

$$L = \frac{1}{3C_0\omega^2},$$

unde C_0 e capacitatea unei faze față de pământ.

Acordul bobinei cu capacitatea rețelei se poate obține automat sau manual prin schimbarea prizelor.

În acest caz curentul capacitiv de frecvență industrială e complet compensat de curentul inductiv de aceeași frecvență datorit bobinei, iar la locul defectului (punerii la pământ) circulă numai un curent rezidual, datorit componentei active a curentului de punere la pământ și componentelor de frecvențe superioare (armonice).

Rețeaua e *supracompensată*, respectiv *subcompensată*, dacă curentul inductiv datorit bobinei de stingere e mai mare, respectiv mai mic decât curentul capacitiv de punere la pământ al rețelei.

E indicat ca rețelele având neutrul tratat cu bobină de stingere să funcționeze la rezonanță sau cu o mică supracompensare.

Pentru a fi posibilă funcționarea cu bobină de stingere la rezonanță, e necesar ca nesimetria rețelei (datorită nesimetriei capacităților conductoarelor față de pământ) și deplasarea neutrilor (datorită conectării bobinei) în regim normal de funcționare să nu depășească anumite limite prescrise.

În cazul depășirii acestor limite trebuie luate măsuri pentru stabilirea simetriei rețelei printr-o modificare a conectării fazelor unora dintre liniile aeriene la barele stațiilor.

Când punctul neutru al unei rețele nu e accesibil (transformatoarele au la tensiunea respectivă conexiunea triunghi sau neutrul nu e aparent), pentru conectarea bobinei de stingere e necesar să se creeze un punct neutru artificial cu ajutorul unui transformator Bauch, al unei bobine trifazate în conexiune zig-zag, etc.

Utilizarea bobinei de stingere are următoarele efecte: favorizează stingerea spontană a arcului electric; permite un anumit timp exploatarea rețelei cu o fază pusă la pământ (în cazul defectelor cu caracter permanent) fără să apară supratensiuni periculoase pe fazele sănătoase; elimină fenomenele transitorii și supratensiunile corespunzătoare, la stingerea arcului de punere la pământ. În țara noastră se utilizează bobine de stingere, pentru rețele cu tensiunea nominală sub 110 kV (dacă exploatarea lor cu neutrul izolat nu e indicată), iar în alte țări și pentru rețele cu tensiuni mai înalte. Alegerea transformatoarelor de ale căror puncte neutre se leagă bobine de stingere se face în țara noastră astfel, încât, în cazul secționării rețelei în urma unor manevre sau accidental, să nu rezulte posibilitatea apariției unor supratensiuni prelungite periculoase; în rețele buclate, la amplasarea bobinelor de stingere, se urmărește asigurarea funcționării corecte a protecției contra punerilor la pământ. În rețelele cu neutrul tratat prin bobină de stingere, din cauza curentului mic de punere la pământ apar dificultăți în realizarea unei protecții selective prin relee (în special în rețelele strâns buclate).

Rețea cu neutrul legat la pământ: Rețea al cărei neutru e legat la pământ fie direct, fie printr-o rezistență sau reactanță de o valoare suficient de mică, pentru a reduce oscilațiile transitorii (v. fig. c și d).

Legarea la pământ se face atât în stațiile ridicătoare ale centralelor electrice, cât și în stațiile coboritoare. Transformatoarele din stații se aleg astfel încât înfășurarea la tensiunea rețelei în care se tratează neutrul prin legare la pământ să aibă conexiunea stea cu punctul neutru accesibil, iar cealaltă înfășurare să aibă conexiunea triunghi.

Astfel de rețele sînt caracterizate prin coeficientul de legare la pământ (raportul exprimat în procente dintre cea mai mare tensiune eficace de frecvență nominală între o fază sănătoasă și pământ, în timpul punerii la pământ, și tensiunea eficace, între faze, de frecvență nominală, ce s-ar obține în același loc în cazul când rețeaua nu e pusă la pământ), care se poate calcula folosind metoda componentelor simetrice (v. Componentelor, metoda ~ simetrice) luînd în considerație impedanțele rețelei privite de la locul de punere la pământ și reactanțele supratransitorii ale generatoarelor cari alimentează rețeaua.

După valoarea coeficientului de legare la pământ, se deosebesc:

Rețeaua cu neutrul legat efectiv la pământ e caracterizată printr-un coeficient de legare la pământ sub 80% în orice punct. Această condiție e aproximativ obținută dacă raportul dintre reactanța omopolară și reactanța directă e mai mic decât 3, iar raportul dintre rezistența omopolară și rezistența directă e mai mic decât 1.

Rețelele cu punctele neutre legate efectiv la pământ permit evitarea supratensiunilor pe fazele sănătoase și, deci, elimină

pericolul apariției defectelor multiple. În rețele de foarte înaltă tensiune, exploatarea cu neutrul legat efectiv la pământ permite reducerea nivelului de izolație a instalațiilor. În rețele cu neutrul legat direct la pământ, orice punere la pământ a unei faze reprezintă un scurt-circuit monofazat, căruia îi corespunde un curent de scurt-circuit a cărei amplitudine întrece adeseori amplitudinea curentului de scurt-circuit trifazat. (În unele țări, rețelele cu neutrul legat direct la pământ au fost numite rețele cu curent mare de punere la pământ, spre deosebire de rețelele cu curent mic de punere la pământ.) Utilizarea întreruptoarelor cu reanclanșare automată permite totuși reducerea considerabilă a numărului și a duratei întreruperilor, astfel încât acest mod de exploatare influențează puțin continuitatea în serviciu.

Datorită curentului mare de punere la pământ, protecția prin relee poate fi realizată mai simplu și mai sigur. Efectele defavorabile ale legării neutrului direct la pământ sînt soliditatea mai mare a întreruptoarelor, amplificarea influențelor electromagnetice asupra liniilor de telecomunicații, mărirea solicitării termice a izolației în punctul de defect, mărirea dimensiunilor prizelor de pământ și creșterea tensiunilor de pas și de atingere la locul punerii la pământ. Limitarea acestor efecte se obține prin reducerea numărului transformatoarelor al căror neutrul se leagă direct la pământ.

În numeroase țări, între cari și țara noastră, toate rețelele cu tensiuni nominale de cel puțin 110 kV se exploatează cu neutrul legat efectiv la pământ.

Rețeaua cu neutrul neefectiv legat la pământ e caracterizată printr-un coeficient de legare la pământ mai mare decît 80%.

Legarea neutrului la pământ printr-o rezistență sau reactanță permite reducerea amplitudinii curenților de scurt-circuit monofazat. Această soluție se utilizează în special în rețele de cabluri subterane, la tensiuni medii, dacă amplitudinea curentului capacitiv de punere la pământ sau pericolul supratensiunilor prelungite împiedică exploatarea cu neutrul izolat, și unde tratarea neutrului cu bobină de stingere nu ar asigura condiții de selectivitate în funcționarea protecției prin relee. Utilizarea unei rezistențe prezintă avantajul amortisării fenomenelor transitorii cari însoțesc întreruperea scurt-circuitului și reducerea supratensiunilor transitorii; rezistențele de punere la pământ influențează favorabil stabilitatea dinamică, la scurt-circuite monofazate sau bifazate cu punere la pământ. Reactanțele de punere la pământ sînt însă mai economice și reduc supratensiunile pe fazele sănătoase, în regim staționar.

Tratarea neutrului generatoarelor de curent alternativ consistă în legarea neutrului la pământ printr-o rezistență sau printr-o reactanță sau în menținerea izolată a neutrului.

Soluțiile adoptate trebuie să asigure selectivitatea protecției prin relee, să limiteze supratensiunile interne, să nu conducă la mărirea solicitărilor mecanice ale înfășurărilor și la deteriorarea fierului în cazul unei puneri la pământ în interiorul generatorului.

Modul de tratare a neutrului generatorului depinde de modul de conectare al generatorului la rețea: direct sau printr-un transformator (în montaj bloc generator-transformator).

Legarea directă la pământ a neutrului generatoarelor nu e aplicată, deoarece la o punere la pământ în apropierea bornelor, curentul de scurt-circuit monofazat depășește pe cel trifazat suprasolicitînd înfășurarea generatorului.

În cazul *generatoarelor legate bloc la rețea* (prin transformator ridicător de tensiune), neutrul se leagă la pământ printr-o reactanță sau printr-o rezistență în scopul limitării curentului de scurt-circuit monofazat.

Legătura neutrului la pământ e echipată în acest caz și cu întreruptor automat, care declanșează la o punere la pământ a unei faze în interiorul generatorului și are drept scop să evite deteriorarea fierului din cauza tensiunii reziduale și a

scăderii lente a cîmpului magnetic, după deconectarea întreruptorului principal și a celui de stingere a cîmpului.

O altă soluție a legării neutrului la pământ o constituie conectarea rezistenței de legare la pământ în secundarul unui transformator monofazat al cărui primar e conectat pe legătura la pământ a neutrului generatorului. În secundarul acestui transformator se mai conectează și un releu de semnalizare.

Se pot executa și protecții cari să nu necesite legarea neutrului generatorului la pământ (de ex. o protecție de curent omopolar, completată cu dispozitive de mărire a sensibilității).

În cazul *generatoarelor alimentînd direct rețele de distribuție*, tratarea neutrului se face în funcțiune de mărimea rețelei. Dacă rețeaua e dezvoltată, avînd un curent capacitiv peste o anumită valoare prescrisă, neutrul generatoarelor se leagă la pământ printr-o bobină de stingere. Dacă rețeaua e de mică întindere, cu un curent capacitiv de punere la pământ de valoare mică, generatoarele funcționează cu neutrul izolat.

1. Tratarea sondelor. *Expl. petr.:* Ansamblul de operații cari se execută la sondele de extracție a țiteiului pentru obținerea, pe cale directă sau indirectă, a unor condiții mai bune de exploatare.

Astfel de operații se execută pentru: curățirea găurii de sondă și a zonei perforaturilor; intensificarea afluxului de fluide din strat în gaura de sondă; asigurarea protecției anti-coroziive a utilajului din sondă prin injectarea de inhibitori în strat, etc.

Tratarea sondelor pentru curățirea găurii consistă în îndepărtarea acumulărilor de materiale (nisipuri, fragmente de rocă, etc., cari vin din strat odată cu țiteiul) din interiorul coloanei de extracție sau al filtrului, cum și în îndepărtarea crustei de colmataj formate pe pereții găurii de sondă în dreptul stratului productiv, care blochează porii formațiunii productive (la contactul dintre apă și particulele de bentonită existente în stratul productiv, se produc uneori umflarea bentonitei și micșorarea permeabilității stratului).

Această curățire se realizează prin: pomparea de lichide sub presiune în strat; curățirea orificiilor filtrului sau a pereților găurii de sondă prin vine de lichid; curățirea prin tratare cu solvenți sau cu substanțe superficial active; tratamente termice; tratamente termochimice; termooxidizări.

Pomparea de lichide sub presiune urmărește deschiderea perforaturilor filtrului și spargerea crustei de colmataj. Pomparea se face prin interiorul țevilor de extracție sau prin coloana de exploatare, după ce spațiul inelar a fost etanșat printr-un packer. Ca lichid de lucru se folosește o soluție de 15% HCl, după care se pompează țitei. Rezultate bune se obțin prin tratarea prealabilă, cu carbonat de calciu, a noroiului folosit la traversarea stratului productiv. La stratele cu presiuni mici se folosesc numai țiteiuri încălzite sau fluide de foraj pe bază de produse petroliere.

Curățirea prin vine de lichid se execută porțiune cu porțiune, prin injectarea de țitei, cu viteză mare, obținută la trecerea printr-un dispozitiv de fund cu duze. Țiteiul se pompează prin interiorul garniturii de țevi de extracție, cari sînt echipate la partea lor inferioară cu dispozitivul de producere a vinei.

Curățirea prin spălare cu solvenți se aplică pentru solubilizarea și îndepărtarea depunerilor de parafină, a asfalturilor, sărurilor, etc., formate pe pereții găurii de sondă, folosindu-se pentru dizolvare și spălare: benzolul, gazolina, petrolul lampant, tetraclorura de carbon, etc., a căror eficacitate se mărește prin încălzire.

Curățirea depunerilor de parafină se poate face și prin circulație cu țitei sau cu motorină încălzită la 70-80°, țevile de extracție pentru vehicularea agentului de lucru fiind introduse sub stratul productiv. Prin acest mijloc se produce și o încălzire a zonei din vecinătatea găurii de sondă, provocîndu-se astfel topirea depunerilor parafinoase din porii rocii.

Curățirea sărurilor depuse din apele de zăcămint se face prin spălarea zonei de depunere a acestor săruri (zona perforatorilor) cu o soluție acidă.

Întrucât evacuarea acestor lichide, prin pistonare sau prin lăcăr, se face cu randament mic, se aplică o metodă chimică de evacuare a fluidului din sondă, care consistă în folosirea hidrurii de calciu, care, la contactul cu apa din sondă, se descompune și prin gazele eliberate (cantitate mare de hidrogen) produc un efect de liftare a fluidelor din sondă. Introducerea hidrurii în sondă se face cu ajutorul unui container cilindric, confecționat dintr-un material termoplastice (de ex. polietilenglicol), care se lansează prin țevile de extracție. După ce containerul se umple cu un amestec de sulfat de bariu și hidrură de calciu fin măcinate, se astupă etanș la capătul deschis și se introduce într-un tub de polipropilenă extrudată, care asigură o bună protecție contra umezelii în timpul lansării.

Îndată ce apa pătruns în container (după circa 30 de minute) reacția e rapidă, producându-se degajare de hidrogen.

Tratarea termică a sondelor se aplică pentru crearea unei temperaturi înalte în gaura de sondă, în urma căreia se provoacă topirea depozitelor parafinoase. Această temperatură se realizează prin una dintre metodele indicate mai jos:

Arderea directă a parafinei în porii rocii, în zonele din vecinătatea găurii de sondă, prin aprinderea țigăii sau a gazelor din gaura de sondă, cu ajutorul unei rachete. Cu ajutorul acestei metode se pot crea în zona de tratament temperaturi de 800...900°, datorită cărora se produc, uneori, dezagregarea rocii din pereții găurii de sondă și mărirea diametrului găurii de sondă, deci mărirea indicelui de productivitate al sondei.

Pentru efectuarea acestui tratament se introduce în gaura de sondă un amestec de gaze și de aer care întreține arderea, iar produsele de ardere sînt evacuate prin spațiul inelar dintre țevi și coloana sondei.

Aplicarea acestei metode prezintă riscul distrugerii coloanei sondei, datorită temperaturilor înalte.

Folosirea explozivilor asigură, pe lângă efectul de dezagregare a rocilor, și producerea unei cantități importante de căldură care provoacă topirea parafinei de pe suprafața de strat expusă în gaura de sondă, sau chiar în porii stratului. Se obțin rezultate bune prin folosirea unor torpile cu încărcături explozive mari. Efectul exploziei e moderat prin menținerea în sondă a unei coloane de apă.

Folosirea de amestecuri care reacționează exotermic sau dau reacții cu formare de gaze cari pot fi aprinse. De exemplu: un amestec de peroxid de sodiu și apă produce hidrogen liber care se aprinde și arde în prezența oxigenului rezultat din reacție; carbidul, în contact cu apa, dă o reacție exotermică și produce acetilenă, care arde.

Aprinderea unui combustibil ușor care poate să genereze, într-un timp foarte scurt, un volum mare de gaze, fără să facă explozie. Acest combustibil se introduce într-un tub de material plastic, introdus la rîndul său într-un alt tub de oțel, care se lansează în sondă cu ajutorul unui cablu electric. Aprinderea combustibilului se face cu ajutorul unei rezistențe electrice alimentate cu curent electric de la suprafață. Gazele cu temperatură înaltă, rezultate din arderea combustibilului, pătrund în parte în strat și provoacă, odată cu topirea depunerilor parafinoase, și o acțiune de șoc, care creează fisuri în rocă. Fig. 1 reprezintă un arzător de fund, folosit pentru această metodă.

Folosirea încălzitoarelor de strat, cari dezvoltă o cantitate de căldură suficientă pentru topirea depunerilor de parafină de pe pereții găurii de sondă sau din porii stratului, e o metodă folosită frecvent. Alimentarea cu energie electrică a încălzitoarelor respective de fund se face prin cablu electric sau folosind drept conductor țevile de extracție și coloana de exploatare.

Tratarea termochimică a sondelor folosește căldura rezultată din reacțiile dintre o soluție acidă (de ex. acid clorhidric) și diferiți reactivi (de ex.: magneziu, sodă caustică, etc.). Acest tratament se aplică la sondele la cari indicele de productivitate a scăzut în cursul exploatării de 2,5...3 ori și la cari rația de gaze a crescut.

Introducerea în sondă a materialului de reacție se face cu ajutorul unui recipient (v. fig. 11), care se introduce la nivelul la care se face tratamentul (pînă la maximum 900 m, sub această adîncime nedepunîndu-se parafină), cu ajutorul țevilor de extracție.

Soluția de acid clorhidric folosită pentru tratament conține inhibitori de coroziune și substanțe stabilizatoare.

Parafina disolvată în soluția acidă se elimină odată cu țigăii și cu solventul, hidrogenul produs prin reacție ajutînd la evacuarea solventului.

Deoarece evacuarea din gaura de sondă a soluției epuizate e destul de laborioasă, necesitînd, pentru evacuarea prin pistonare, de la cîteva ore pînă la cîteva zile, soluția respectivă se evacuează rapid folosind azotul gazos, cu ajutorul căruia se face gazliftarea sondei, — sau unii agenți de spumare (de ex.: acizi grași cuaternari, substanțe cuaternare ionice și neionice, cu greutate moleculară mare, unele substanțe amfoterice, etc.), cari transformă sînt fluidele din sondă în spumă, iar acestea sînt evacuate ușor la suprafață prin gazliftare.

Termoacidizarea combină tratamentul termic cu acidizarea (v.).

În prima fază a procesului are loc un tratament termochimic, prin care se curăță porii rocii de depunerile parafinoase sau de alte depuneri și totodată se realizează încălzirea soluției, iar în faza următoare are loc acidizarea stratului, care se efectuează, ca și în cazul acidizării normale, cu o soluție acidă rece.

Dispozitivul încărcat cu materialul pentru reacția termică se introduce în sondă cu ajutorul țevilor de extracție și, eventual, odată cu el, și un termometru înregistrator.

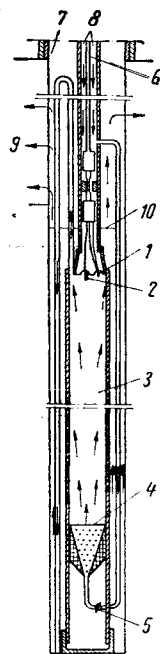
Lichidul din vasul de măsurat se pompează în dispozitivul de reacție, prin intermediul țevilor de extracție, urmărindu-se, în timpul pompării, nivelul de lichid, cu ajutorul ecometrului.

Pentru desfundarea canalelor formațiunii obturate cu parafină se aplică **termoacidizarea în strat**.

Tratamentul se efectuează și în acest caz în două etape: în prima etapă se injectează, în stratul productiv, cu presiune mare, un gel de țigăii care menține în suspensie, particule de magneziu, iar în a doua fază se injectează o soluție de acid clorhidric, care, la contactul cu magneziul metalic, reacționează și degajă căldură, care topește depunerile din canalele stratului.

Acidul epuizat e readus din formațiune în gaura de sondă de către țigăii care afluează din strat și care antrenează totodată și parafina sau asfaltul cari au fost topite de căldura degajată prin reacție.

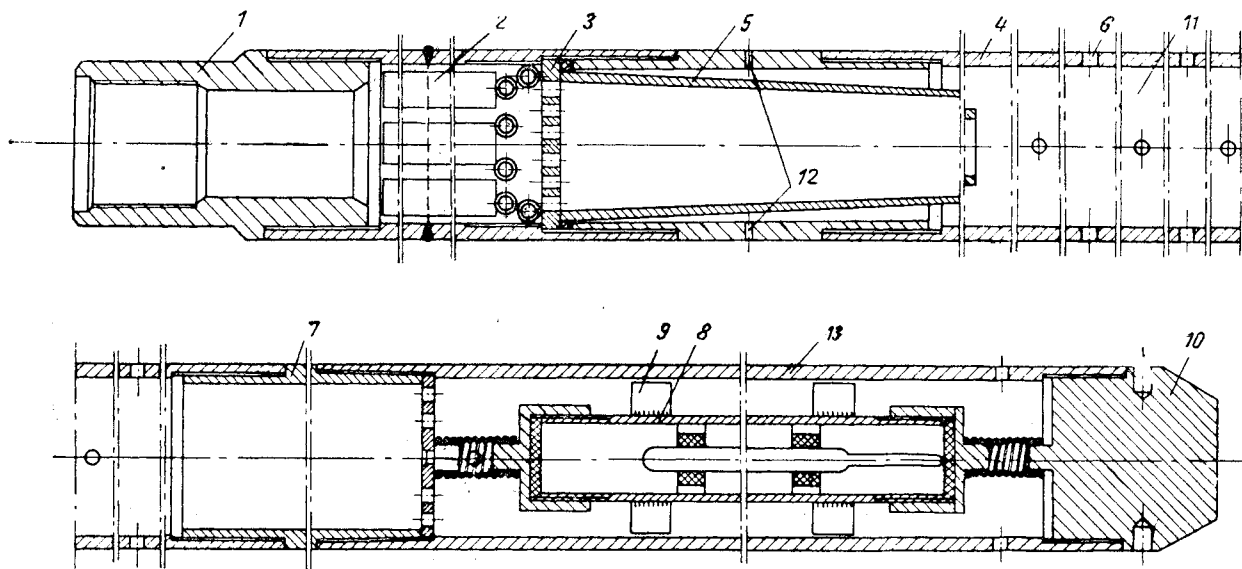
Soluția acidă utilizată în cadrul acestei operații reacționează de asemenea cu carbonatul de calciu și cu depunerile de oxizi și sulfati de pe suprafața filtrantă a stratului și le disolvă, ușurînd astfel îndepărtarea lor.



1. Focar subsensibil pentru arderea combustibililor ușori.
1) cuplu termoelectric; 2) bujie de aprindere; 3) focar; 4) ajutor refractar; 5) supapă de reținere; 6) cablu; 7) apă; 8) amestec de gaze-aer; 9) nisip; 10) nivelul coloanei de apă.

Tratarea sondelor pentru intensificarea afluxului, respectiv pentru mărirea permeabilității stratului în jurul găurii de sondă, atunci când această permeabilitate e redusă sau neuniformă, se face prin: acidi-

2. **Tratat. 2. Gen.:** Convenție scrisă, încheiată între două sau mai multe state, prin care se stabilesc relațiile reciproce dintre aceste state, etc. De obicei tratatul indică natura sa (de ex.: tratat de pace, tratat de alianță, etc.).



II. Dispozitiv pentru tratarea termochimică a sondelor.

1) reducere; 2) cameră de reacție; 3) grătar; 4 și 7) nipluri-cep; 5) plnie pentru separarea hidrogenului; 6) orificii pentru circulația țiteiului; 8) dispozitiv pentru introducerea termometrului; 9) niplu-mufă; 10) dop; 11) cameră de separare; 12) orificii pentru eliminarea hidrogenului rezultat din reacție; 13) corp tubular.

zări (v.), reperforări (v.) sau perforări (v. Perforarea coloanei) cu gloanțe explozive, torpilări (v.), fisurări hidraulice (v.), tratamente combinate de acidizare și fisurări sau reperforări, torpilări și acidizări, etc.

Tratarea sondelor cu inhibitori de coroziune se face pentru prevenirea și combaterea coroziunii utilajului metalic (coloane de burlane, țevi de extracție, echipament de fund pentru extracție, etc.) existent în gaura de sondă.

Metoda se aplică în trei variante: *tratament de mici proporții*, în care injectarea nu se face sub presiune, inhibitorul fiind doar pompat în sondă, dislocuind țiteiul; *tratament de proporții medii*, care consistă în injectarea inhibitorului de coroziune (în cantități de la 200...800 litri) în formațiunea productivă; *tratament de mari proporții*, în care caz injectarea inhibitorului în formațiune e urmată de injectarea unei mari cantități de fluid (țitei, distilat, sau apă) care provoacă dispersarea inhibitorului în formațiune.

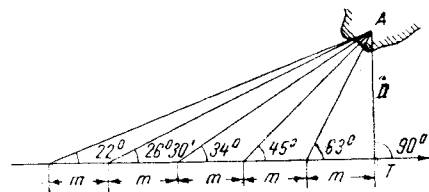
Inhibitorul injectat în formațiune e adsorbit de rocile din strat, iar pe măsură ce sonda produce, fluidul respectiv antrenează și o cantitate de inhibitor, mai mică decât cea adsorbită de roca stratului care, ajunsă în gaura de sondă, asigură protecția echipamentului metalic.

Ca inhibitori, solubili în țitei sau în apă, se folosesc compuși derivați din substanțe organice cu catenă lungă (de ex. derivați din acizi grași prin substituire cu azot, uneori sub formă de amine), cu proprietăți superficial active, cari pot forma o peliculă protectoare fină pe suprafața utilajului metalic; prezența inhibitorului nu provoacă nici o reacție chimică.

1. **Tratat, pl. tratate. 1. Gen., Tehn.:** Lucrare cu caracter special în care se tratează materia unei anumite discipline în principiile ei de bază.

3. **Traub, seria lui ~. Nav.:** Serie de relevmente prova (v. fig.), cu cari se determină distanța la care o navă urmează să treacă la traversul unui obiect (far, etc.), ținând seamă și de distanța parcursă între relevmente.

Pentru ca această distanță să fie constantă se folosesc relevmente prova indicate în figură, ale căror cotangente diferă între ele cu 0,5. În acest mod parcurgând distanța m între oricare dintre aceste relevmente, distanța la travers va fi egală cu $2m$. Procedeu e comod și e independent de deviațiile compasului, însă nu e valabil dacă în zona de navigație există un curent necunoscut.



Seria lui Traub.
A) obiect de la uscat; m) distanța dintre relevmente; D) distanța la traversul lui A.

4. **Traube, regula lui ~. 1. Chim. fiz.:** Regulă conform căreia activitatea capilară a substanțelor organice (alcooli, acizi grași, etc.) crește, în serii omologe, odată cu creșterea numărului de atomi de carbon din molecula substanței.

5. **Traube, regula lui ~. 2. Chim. fiz.:** Regulă conform căreia capacitatea de absorbție a unei substanțe organice, pe cărbune, crește, în serii omologe, odată cu creșterea numărului de atomi de carbon din molecula substanței.

6. **Traul, pl. traule. Pisc.:** Năvod marin destinat pescuirii aglomerărilor de pește, la fund sau la diferite adâncimi. Se deosebesc: traul de fund și traul pelagic.

Traulul de fund are forma unui sac (matia) tronconic, prevăzut la baza conului cu o deschidere largă. E compus din patru *aripi* două superioare și două inferioare), un *scuar*, două *fîșii* laterale, două *fîșii* cari compun matia propriu-zisă, *hetlainul* sau *pluta* (cablul de la partea superioară a gurii), *gruntropul* sau *camăna* (cablul de la partea inferioară a gurii), *futropul* (cablu suplimentar de legătură cu gruntropul), *clecile* și *vaierile* (cabluri de tracțiune). Pentru a se asigura rezistența și poziția corectă în timpul traulării (sacul să fie orientat cu deschiderea spre direcția de înaintare a vasului) plasa traulului se posedeste pe *topenanți* și *pojine* (parîme sau cabluri de întărire longitudinală, respectiv transversală). Hetlainul se echipează cu flotoare, iar gruntropul cu greutateți. Menținerea gurii în poziție deschisă e asigurată prin două panouri de distanțare, confecționate din lemn, cu armături metalice, laterale și superioare.

Folosirea traulului de fund în zonele de creștere a peștelui nu e indicată, deoarece se distrug mari cantități de puiet.

Traulul pelagic are fișa de plasă frontală la partea inferioară ușor scoasă în afară, pentru a se împiedica scăparea peștelui. Pentru asigurarea unei deschideri corespunzătoare a gurii în timpul traulării, atît hetlainul cît și gruntropul se echipează cu 10-12 panouri de distanțare.

Dimensiunile traulului variază în funcțiune de puterea navelor special construite în acest scop (traulere) și de caracterele hidrografice ale zonelor alese pentru pescuit.

Platforma noastră continentală oferă condiții pentru pescuit cu traulul, obiectivele de bază fiind: calcanul, sturionii, barbulii, stavrizii, etc.

1. **Trauler**, pl. *traulere*. Nav. V. sub Îmbarcațiune.
2. **Traumatotropism**. Bor. V. sub Tropism.
3. **Traulz, bloc** ~. Expl. V. Bloc Trauzl.
4. **Traulz, bombă** ~. Expl.: Sin. Bloc Trauzl (v.), Mortier Trauzl.

5. **Traulz, proba** ~. Expl. V. sub Bloc Trauzl.
6. **Travee**, pl. *travee*. 1. Cs.: Spațiul cuprins între axele a două grinzi sau a două elemente principale de rezemare, consecutive (pilaștri, stîlpi, coloane, plinuri de zidărie, pile, etc.).
7. **Travee**. 2. Cs., Arh.: Volum dintr-o construcție văzut în secțiune orizontală sau verticală, al cărui contur nu are frînturi.

8. **Traverbanc**, pl. *traverbancuri*. Mine: Galerie simplă sau dublă, săpată perpendicular pe direcția stratelor (pe planul direcțional al unui zăcămint) și care deschide un strat (sau un pachet de strate), realizînd, ca galerie principală, legătura acestuia cu o lucrare minieră principală (galerie de bază, de etaj sau de subetaj, rampă de puț, etc.).

Traverbancul se sapă numai la baza sau la capătul etajului sau al subetajului, pe cît posibil în mijlocul cîmpului minier, și se amenajează ca lucrare minieră principală de transport sau de aeraj.

9. **Travers**. 1. Nav.: Direcție perpendiculară pe planul diametral al navei. Poate avea două sensuri: *travers tribord* și *travers babord*.

10. **Travers**. 2. Nav.: Direcție perpendiculară pe drumul navei, adică pe direcția în care se deplasează nava.

11. **Travers**. 3. Ind. text.: Nume generic pentru țesăturile cari au dungii transversale.

12. **Traversadă**, pl. *traversade*. Hidr.: Porțiunea din talvegul unui curs de apă, în care se face trecerea de la o concavitate la alta.

13. **Traversare**. 1. Nav.: Străbaterea unei mări, a unui ocean sau fluviu.

14. **Traversare**. 2. Nav.: Manevră de punere la post (cu fusul orizontal) a unei ancore tip amiralitate. La navele de lemn cu grui de capon (v. sub Grui) și de traversieră (v.), traversarea se face virînd ancora cu caponul (palancul gruiei de capon), prințind apoi fusul ancorei cu o gheară de traversieră

manevrată cu ajutorul palancului de traversieră sau cu ajutorul traversierei (v.) și virînd apoi palancul, respectiv traversiera, pînă cînd ancora ajunge orizontală. La navele cu o singură grui de ancoră, ancora se traversează prințind cu cîrligul palancului gruiei inelul de manevră al ancorei așezat de regulă în dreptul centrului de greutate al acesteia, virînd (trăgînd) palancul gruiei și filînd lanțul ancorei pînă cînd aceasta e traversată (e orizontală).

15. **Traversare**. 3. Nav.: Așezarea unei nave cu axa paralelă cu crestele valurilor (între valuri). Această situație poate conduce la răsturnarea navei pe mare foarte rea, în special dacă perioada valului (perioada de întîlnire) e egală sau aproape egală cu perioada de ruluu a navei. Sin. Cădere între valuri.

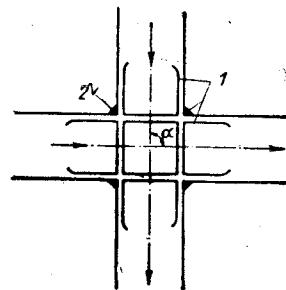
16. **Traversare**. 4. C. f.: Instalație de cale, la întretăierea a două căi ferate, compusă din patru inimi de încrucișare și din șina de legătură dintre ele. După modul de încrucișare a liniilor, se deosebesc traversare perpendiculară și traversare oblică.

Traversarea perpendiculară, la care axele de intersecțiune a celor două linii formează un unghi $\alpha=90^\circ$, are cele patru inimi de încrucișare egale între ele (v. fig. I). Între inimi se găsește un pătrat, format din șine și contrașine, iar în afara inimilor sînt prelungite labele de iepure.

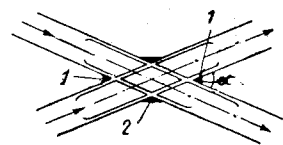
Traversarea oblică, la care axele de intersecțiune a celor două linii formează un unghi $\alpha < 90^\circ$, e formată din două inimi de încrucișare ascuțite (numite și *inimi simple*) și din două inimi de încrucișare obtuze (numite și *inimi duble*).

Între inimile de încrucișare se găsesc șinele și contrașinele cari formează un romb, iar în afara inimilor sînt prelungite contrașinele și labele de iepure (v. fig. II). V. și sub Inimă de încrucișare.

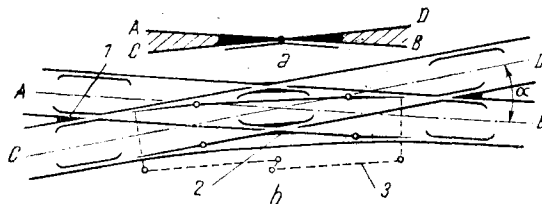
17. **Traversare-joncțiune**, pl. *traversări-joncțiuni*. C. f.: Instalație de cale, la întretăierea a două căi ferate, care permite circulația vehiculelor feroviare atît pe căile cari se încrucișează, cît și trecerea acestora de pe o linie pe alta. După numărul



I. Traversare perpendiculară. 1) contrașină; 2) inimă de încrucișare; α) unghiul traversării.



II. Traversare oblică ($\alpha < 90^\circ$). 1) inimă ascuțită (inimă simplă); 2) inimă obtuză (inimă dublă); α) unghiul traversării.



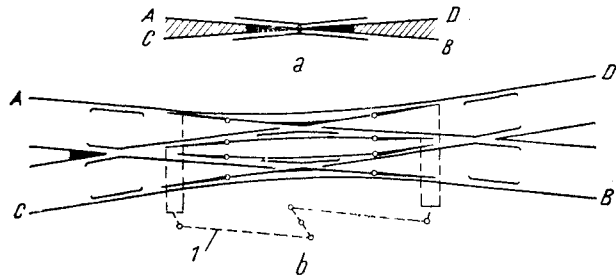
I. Traversare-joncțiune simplă. a) reprezentare convențională; b) schemă; 1) inimă simplă; 2) inimă dublă; 3) aparat de manevră.

de inimi de încrucișare și de macazuri din care e formată, se deosebesc: traversare-joncțiune simplă și traversare-joncțiune dublă.

Traversarea-joncțiune simplă (v. fig. I) dă posibilitatea traversării a două căi ferate, permițînd să se

circule în direcțiile AB, CD (pe linie directă) și CB (pe linie abătută). E compusă din patru inimi de încrucișare (două ascuțite și două obtuze), din două macazuri (două perechi de ace, așezate cu vârful spre inimile ascuțite), din șine de legătură, contrașine și un aparat de manevră care, prin bare de transmisie, mișcă cele două perechi de ace dintr-o poziție în alta.

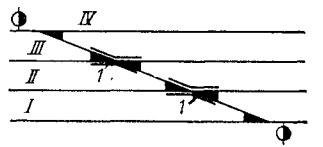
Traversarea-joncțiune dublă (macazul englez) (v. fig. II) permite traversarea a două căi ferate,



II. Traversare-joncțiune dublă.

a) reprezentare convențională; b) schemă; 1) aparat de manevră.

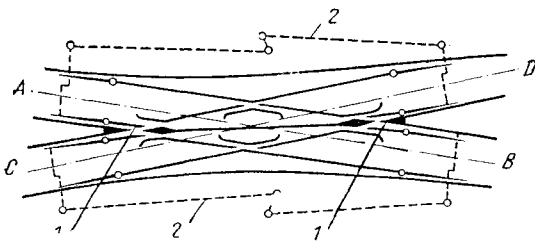
dând posibilitatea să se circule în direcțiile AB, CD (pe linie directă) și AD, CB (pe linie abătută). E compusă din patru inimi de încrucișare (două ascuțite și două obtuze), din patru macazuri (patru perechi de ace, așezate cu vârful spre inimile ascuțite), din șine de legătură, contrașine și aparate pentru manevrarea macazurilor.



III. Diagonală formată din joncțiuni duble.
1) inimă dublă.

Traversările-joncțiuni duble se folosesc în stații, când o diagonală intersectează mai multe linii paralele (v. fig. III). Unghiul de traversare α e, în general, egal cu unghiul schimbătoarelor de cale folosite la construcția diagonalelor din stație (corespunzător unor valori $\frac{1}{8}$; $\frac{1}{10}$; $\frac{1}{14}$ ale lui $\operatorname{tg} \alpha$).

Traversarea-joncțiune dublă, de lungime redusă, sistem Bäseler (v. fig. IV), se folosește pentru traversări-joncțiune



IV. Traversare-joncțiune dublă, sistem Bäseler.

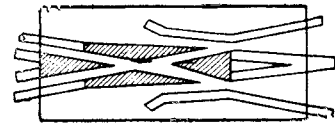
1) inimă triplă; 2) aparat de manevră.

construite cu un unghi mai mare (pînă la $\operatorname{tg} \alpha = 1/6,5$); acele plasate în afara rombului format de inimile de încrucișare, iar în interiorul rombului, o șină, care e circulată pe ambele părți. La această traversare, inimile extreme au o construcție specială și se numesc inimi triple (v. fig. V).

În construcția căii, traversarea-joncțiune dublă e echivalentă cu două schimbătoare de cale simple, așezate vîrf la vîrf, dar avînd nevoie de o lungime mai mică. Datorită acestui

avantaj, e mult folosită la construcția stațiilor mari, reducînd la minimum lungimea diagonalelor; avînd piese fine și supuse uzurii, circulația trenurilor se face pe ele cu viteză redusă. Traversările-joncțiuni duble nu sînt admise pe liniile de circulație directă și nici în stațiile mici, prin cari trenurile trec fără oprire.

Circulația pe traversări-joncțiuni, în linie curentă, se face cu măsuri speciale de siguranță (semnalizare și post de mișcare). V. și sub Inimă de încrucișare.



V. Inimă de încrucișare triplă, la traversarea-joncțiune sistem Bäseler.

1. Traversarea formațiunii. *Expl. petr.*: Ansamblul de măsuri care se aplică pentru executarea lucrărilor de foraj (v.) în stratul productiv, astfel încît să nu fie afectate proprietățile de productivitate ale acestuia și să se evite o eventuală erupție liberă a fluidelor cu mare presiune.

Traversarea stratelor productive ridică o serie de probleme în legătură cu pătrunderea noroiului în porii formațiunii productive (funcțiune de calitatea noroiului, de presiunea hidrostatică exercitată de coloana de noroi și de presiunea stratului) și cu producerea fenomenului de colmatare a acestuia.

Cu cît noroiul separă mai puțin apă liberă și creează o turtă (v. Turtă de noroi) mai subțire, respectiv cu cît noroiul are proprietăți coloidale mai bune, gradul de colmatare a formațiunii e mai redus; cu cît noroiul stă mai mult timp în contact cu formațiunea, cu atît efectul dăunător produs prin colmatare e mai pronunțat, cantitatea de filtrat și turta sînt mai mari și se produce și întărirea crustei de noroi la contactul cu țiteiul; cu cît presiunea diferențială dintre gaura de sondă și strat e mai mare, cu atît efectul noroiului asupra formațiunii e mai dăunător.

Natura fluidului filtrat în strat influențează de asemenea productivitatea formațiunii, aceasta depinzînd de tensiunea la interfața fluid filtrat în formațiune-țitei.

Pentru afectarea la minimum a proprietăților formațiunii productive la traversarea acesteia prin foraj, se folosesc ca fluide de circulație fluidele pe bază de produse petroliere și fluidele emulsionate de tipul apă în ulei (emulsii inverse).

Fluidele pe bază de produse petroliere se prepară din: asfalt special suflat cu aer, amestecul cu ulei ușor, rafinat, și cu agenți specifici de emulsionare, de peptizare și de îngreunare, cum e barita; motorină, la care se adaugă bitum, săpun de sodiu al parafinei oxidate, sodă caustică și apă; produse petroliere, la cari se adaugă săpun de sodiu al petrolatului oxidat, bitum oxidat și soluție de hidroxid de sodiu.

Fluide, emulsii de tipul apă în ulei, pot fi folosite simple, sau cu adăuse de materiale solide (argilă, barită, etc.), cari măresc viscozitatea și densitatea fluidului, iar în cazul fluidelor pe bază de apă contribuie la formarea turtei de filtrare.

În cazul traversării prin foraj a formațiunilor cu presiune de strat foarte mică și, în special, în formațiunile cu canale de drenaj în cari nu se poate asigura menținerea nivelului de noroi la puț, se aplică forajul cu circulație de gaze.

Utilajul necesar acestei traversări diferă de la caz la caz:

Cînd presiunea de strat e mică și sonda nu poate să erupă, afară de echipamentul obișnuit de foraj mai sînt necesare: un separator de joasă presiune pentru separarea detritusului, a gazelor și a țiteiului; un dispozitiv de etanșare la gura puțului, care să închidă spațiul dintre prăjină și coloană, permițînd însă rotirea garniturii; compresoare pentru debite de 30 000...40 000 m³/24 h la o presiune de 12...16 at; debitmetre și manometre pentru gazele cari intră sau cari ies din sondă.

Cînd presiunea de strat e mare și se pot produce erupții în timpul forajului sînt necesare: separator de înaltă presiune; dispozitiv de etanșare la gura puțului; două prevenitoare care să permită extragerea garniturii în cazul și în timpul erupției; instalație de captare a erupției; furtun de înaltă presiune la capul hidroalic; rezervor de țitei de 50...60 m³ pentru depozitarea țiteiului produs; pompe pentru pomparea țiteiului, la sau de la sondă; compresoare de gaze pentru debite de 20 000 m³/24 h și presiuni de 12...16 at; etc.

Forajul cu circulație de fluide gazoase necesită tubarea unei coloane tehnice chiar deasupra stratului productiv și înlocuirea noroiului cu țitei.

În cazul traversării prin foraj a formațiunilor productive cu presiune de strat mare se execută fie forajul cu noroi greu, fie forajul sub presiune.

Noroaiile grele se obțin, în general, prin tratarea lor cu barită, colmatită, etc. Metoda permite menținerea și reglarea echilibrului între presiunea stratului și presiunea hidrostatică a coloanei de noroi din gaura de sondă, putîndu-se ajunge, prin îngreunare, pînă la o greutate specifică a noroiului de 2...2,2, în cazul folosirii baritinei, sau pînă la 1,5...1,6, în cazul folosirii colmatitei. Cînd aceste valori sînt depășite, noroiul devine greu de pompat, căpătînd viscozitate și tixotropie mari.

La traversarea formațiunilor gazeifere, prin utilizarea noroaielor grele se evită însă greu erupția, executîndu-se cu rezultate mai bune forajul sub presiune, la care toate operațiile (săparea, extragerea și introducerea garniturii, etc.) se fac cu sonda închisă. Echipamentul pentru acest foraj e compus din următoarele elemente: o coloană etanșă, cimentată, avînd legăturile de etanșare la gura sondei; un sistem de prevenire, compus dintr-un ventil principal, un prevenitor obișnuit și un prevenitor rotativ; legăturile necesare pentru împingerea și scurgerea noroiului din sondă, ventil de contrapresiune montat pe garnitură deasupra sapei, dispozitiv de introdus prăjinile sub presiune.

Săparea sub presiune se poate face în circuit închis, ceea ce permite realizarea unei diferențe mici de presiune la pompă, însă prezintă dezavantajul că menține în circuit detritusul, sau prin utilizarea de orificii strangulate, metodă care necesită un efort suplimentar la pompă pentru a învinge, afară de frecările pentru circulația noroiului, și presiunea statică datorită presiunii stratului și căderea de presiune la circulația noroiului prin orificiul strangulat.

După traversarea prin foraj a formațiunii productive, prin metoda și mijloacele adecvate caracteristicilor acestei formațiuni, se consolidează gaura de sondă pe acest interval, prin tubare urmată de perforare sau prin introducerea de coloane pierdute (v.) gata perforate ori cu filtre de diferite tipuri și caracteristici.

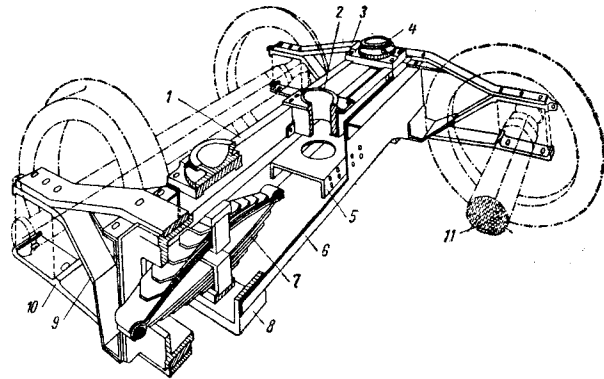
1. Traversă, pl. traverse. 1. Tehn.: Grindă sau riglă transversală.

2. ~ **dansantă.** C. f.: Grindă puternică, mobilă, dispusă între traversele intermediare ale cadrului anumitor boghiuri de vehicul de cale ferată, pe care reazemă, prin intermediul

unui sistem crapodină-pivot, șasiul vehiculului, permițînd deplasarea acestuia fără șocuri în sens vertical și transversal față de cadrul boghiului.

Traversa dansantă e constituită fie ca grindă dintr-o singură bucată, fie din două bucăți.

Traversa dansantă din două bucăți e formată din traversa superioară și traversa inferioară (sau albă), legate elastic între ele (v. fig. I).



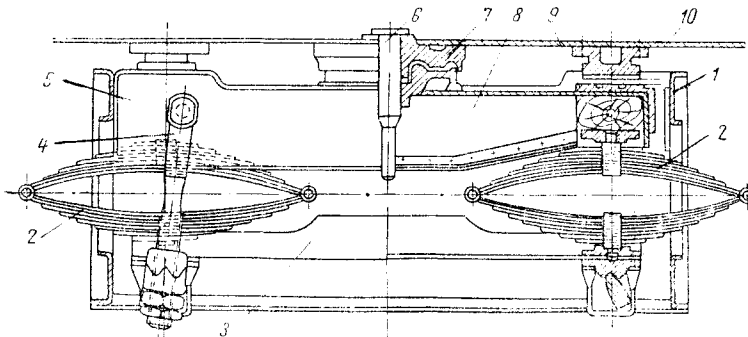
I. Cadrul de boghiu de tender cu traversă dansantă din două bucăți.

1) traversă dansantă superioară; 2) crapodină; 3) bară cu falci, superioară; 4) reazem lateral; 5) piesă de legătură; 6) traversă dansantă inferioară; 7) arc de suspensiune; 8) legătură de arc; 9) contrafișă de întărire; 10) bară cu falci, inferioară; 11) osie.

Traversa superioară e constituită dintr-o grindă puternică confecționată din tablă ambușată, din oțel turnat sau din profiluri laminate. Pe partea superioară și în centrul acesteia se găsește crapodina inferioară (nituită sau turnată monobloc cu traversa), iar spre capete se montează reazemele laterale de alunecare cari, la înclinarea vehiculului, vin în contact cu reazemele de pe șasiul acestuia, limitînd înclinarea cutiei. Pe partea inferioară a traversei superioare și la capete sînt practicate locașuri în cari se fixează legătura elastică. — Traversa inferioară e confecționată, în general, din tablă ambușată și are amenajate, la capete, pe partea superioară, locașuri pentru fixarea legăturilor elastice. Traversa inferioară e suspendată de cele două traverse intermediare ale cadrului boghiului prin intermediul a două juguri pe cari se sprijină capetele acestei traverse susținute de patru traverse susținute de patru suspensoare (buloane trăgătoare furcate), câte două la fiecare capăt (v. fig. II).

Prin cele patru buloane trăgătoare se poate regla, la unele tipuri de boghiuri, în limite restrînse, și înălțimea tamponelor vagonului; strîngînd pîulițele acestor buloane traversa dansantă se ridică și deci și cutia cu tampane.

Legătura elastică dintre cele două traverse e formată din resorturile lamelare duble, elicoidale sau volute. Cînd se montează resorturi elicoidale e necesară folosirea amortizoarelor, datorită lipsei de frecare dintre spirele resor-



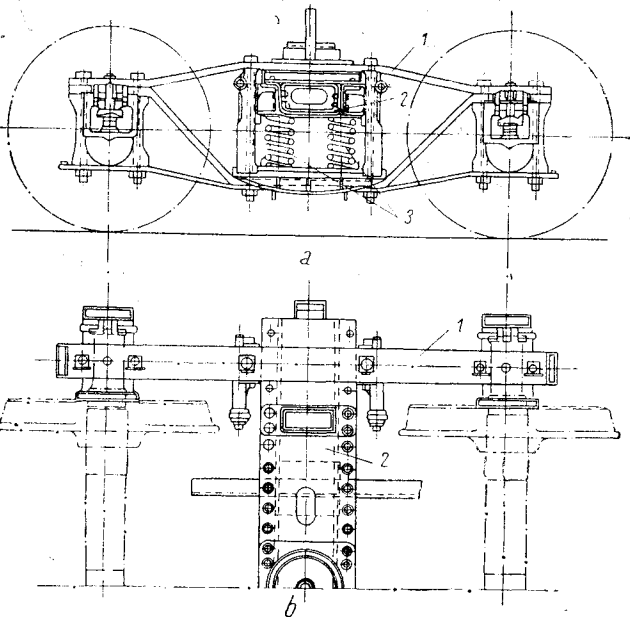
II. Suspensiunea traversei dansante inferioare.

1) cadru de boghiu; 2) arc lamelar dublu; 3) traversă dansantă inferioară; 4) suspensor (bulon trăgător); 5) traversă intermediară; 6) pivotul crapodinei; 7) crapodină; 8) traversă dansantă superioară; 9) reazem de alunecare; 10) traversa șasiului.

tului, evitând astfel oscilații prea mari și intrarea în rezonanță a acestor oscilații.

Resorturile dintre cele două traverse, cari constituie a doua suspensiune (prima fiind suspensiunea centrală, adică a traversei dansante), permit deplasările verticale ale cutiei vagonului față de cadrul boghiului, iar asamblarea articulată prin buloanele trăgătoare permite deplasările laterale ale cutiei prin o mișcare pendulară, evitând șocurile în cadrul boghiului, în special la înscrierea în curbe.

Traversa dansantă dintr-o singură grindă e folosită la boghiurile vagoanelor de marfă, tip Diamond (v. sub Boghiu), la cari se admite un mers mai puțin liniștit decât la vagoanele clasă. Aceasta se sprijină prin resorturi elicoidale directe pe longeroanele boghiurilor, suprimând astfel traversa inferioară și sistemul de suspensiune pendulară (v. fig. III). Jocurile transver-



III. Boghiu tip Diamond cu traversă dansantă dintr-o singură grindă.

a) vedere frontală; b) vedere în plan; 1) rama boghiului; 2) traversă dansantă; 3) resorturi elicoidale.

sale ale traversei dansante sînt asigurate prin urechile fixate la capetele acesteia, în cari culisează montanții ramelor boghiului. — Sin. Leagăn.

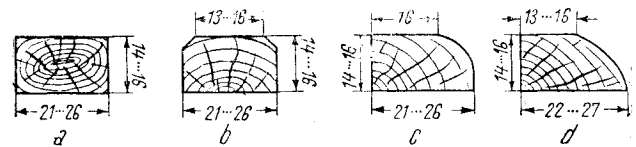
1. ~ **de cale ferată.** C. f.: Fiecare dintre piesele drepte de lemn, de metal sau de beton armat, de lungime relativ mare în raport cu celelalte dimensiuni, așezate sub șinele unei linii de cale ferată, perpendicular pe direcția acestora, pentru a menține ecartamentul căii și a transmite balastului încărcările produse de materialul rulant. Șinele sînt fixate pe traverse cu ajutorul materialului mărunț de cale (v.) și sînt așezate conform planului de poză a căii (v.), care indică distanțele dintre axele traverselor și modul de prindere a șinelor și de alcătuire a joantelor.

Traversele de lemn sînt confecționate din specii de lemn de esență tare (stejar, gorun, gîrniță, cer, fag, salcîm, ulm), uneori și din specii de lemn de esență moale (pin, molîd). Au secțiune dreptunghiulară, cu muchiile drepte sau teșite, uneori cu fețele rotunjite, rezultate din debitarea buștenilor. Traversele de lemn se impregnează sub presiune și la temperatură înaltă, în autoclave, cu substanțe fungicide minerale (de ex.: fluorură de sodiu, fluorură de zinc, sulfat de cupru)

sau cu substanțe organice (de ex.: creozot, carbolineum, cuprinol). Durata traverselor e limitată de gradul de putrezire și de uzura produsă de elementele de prindere. Traversele impregnate au o durată de 15...20 de ani, după esența lor și după modul de impregnare, uneori pînă la 25...30 de ani.

După forma și dimensiunile secțiunii, cum și după lungimea lor, traversele de lemn pot fi de următoarele tipuri: traverse pentru linii curente, numite și traverse normale; traverse pentru linii înguste; traverse pentru schimbătoare de cale, numite traverse speciale pentru schimbătoare; traverse pentru poduri, numite traverse speciale pentru poduri.

Traversele normale se împart, după secțiunea transversală, în patru tipuri: tipurile A_1 și A_2 au secțiunea dreptunghiulară, iar tipurile B_1 și B_2 au secțiunea dreptunghiulară și cu teșituri drepte sau semirotunde (v. fig. I). După lungimea lor, traversele normale sînt de patru categorii (de 2,60 m, 2,50 m, 2,40 m și 2,30 m), iar după calitatea lemnului se împart în două clase: traversele de categoria I și clasa I se folosesc pe liniile principale și de primire în stații; traversele de categoria II și clasa I se folosesc pe liniile secundare evoluabile, pe liniile curente și pe liniile de primire în stații, iar cele de clasa II



I. Secțiuni transversale de traverse de lemn.

a) traversă tip A_1 ; b) traversă tip A_2 ; c) traversă tip B_1 ; d) traversă tip B_2 .

se folosesc pe liniile normale industriale; traversele de categoria III și clasa I se folosesc pe linii secundare și de garare în stații importante, iar cele de clasa II se folosesc pe liniile de legătură cu liniile de garare; traversele de categoria IV și clasa I se folosesc pe liniile de garare din stațiile de importanță mică.

Traversele pentru linii înguste au dimensiuni transversale mai mici și lungimi de 1,20 m, 1,40 m, 1,60 m și 1,80 m, corespunzătoare ecartamentelor liniilor înguste (500 mm, 600 mm, 760 mm și 1000 mm).

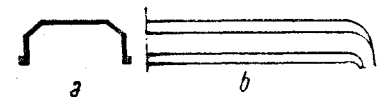
Traversele pentru schimbătoarele de cale sînt de tipurile A_1 și A_2 .

Traversele pentru poduri sînt de tip A_1 și pot avea secțiuni de 20×22 ... 24×24 cm și lungimi de 2,80...2,40 m.

Traversele metalice sînt confecționate din oțel laminat sau din tablă presată, și au dimensiuni și forme diferite (în general în formă de cutie sau de albie răsturnată) (v. fig. II). Aceste traverse prezintă dezavantajul că realizează o cale mai rigidă și mai sonoră, care produce vibrații dăunătoare materialului rulant și care uzează mult porțiunile solicitate de prinderea șinelor. Ele au o durată de cel mult 20...25 de ani. De-

oarece traversele metalice sînt mult mai costisitoare decât cele de lemn și dau o cale necorespunzătoare pentru viteze mari, ele nu se folosesc decât limitat, în țările cari nu dispun de lemn, sau pentru linii mici cu destinații speciale (de ex.: linii de șantier, de exploatare de cariere, miniere, etc.), deoarece permit montarea rapidă a liniei, prin folosirea de panouri prefabricate.

Traversele de beton armat sînt executate din beton cu armături obișnuite sau din beton armat precomprimat.



II. Traversă metalică.

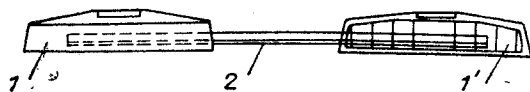
a) secțiune transversală; b) jumătate elevație.

Traversele de beton armat cu armături obișnuite pot fi confecționate monobloc (v. fig. III) sau pot fi alcătuite din două



III. Traversă monobloc de beton armat (secțiune longitudinală).
1) dopuri de lemn pentru prinderea șinelor.

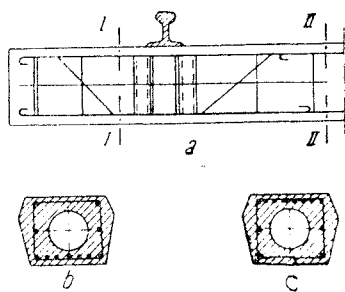
blocuri legate între ele cu o bară de oțel elastică, sau cu un cupon de șină de profil ușor (v. fig. IV). Betonul folosit la



IV. Traversă flexibilă de beton armat (stînga, elevație; dreapta, secțiune longitudinală verticală).
1 și 1') blocuri de beton armat; 2) cupon de șină de profil ușor.

confecționarea traverselor trebuie să fie de foarte bună calitate, cu rezistențe mecanice mari, cari se obțin prin vibrare sau centrifugare (v. fig. V).

La traversele de beton armat, prinderea șinelor de traverse se face: cu dibluri de lemn înglobate în masa betonului, la turnare, cari prezintă dezavantajele că au o durată limitată și cînd sînt înlocuite nu asigură o conlucrare bună cu betonul; cu piese metalice înglobate în masa betonului, la turnare, cari, de asemenea, se uzează și nu mai pot fi înlocuite; cu buloane cari trec prin găuri executate în traversă la turnare (sistemul nu permite înlocuirea în cale a buloanelor fără a scoate traversa).

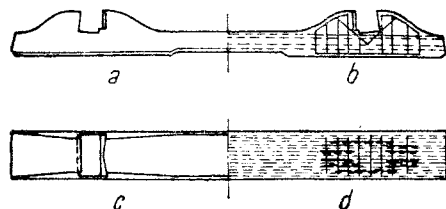


V. Traversă de beton armat centrifugat.
a) jumătate secțiune longitudinală; b) secțiune transversală I-I; c) secțiune transversală II-II.

Traversele de beton armat cu armături obișnuite nu au dat rezultate satisfăcătoare decît pe liniile secundare sau de garare, pe cari se circulă cu viteze relativ mici.

Traversele de beton armat precomprimat pot fi cu armături pretensionate sau cu armături posttensionate.

Traversele de beton armat cu armături pretensionate sînt confecționate cu coarde subțiri, de înaltă rezistență, cari sînt preîntinse și transmit



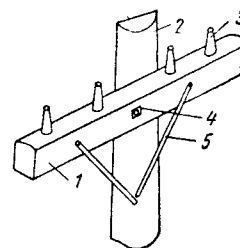
VI. Traversă de beton armat cu armături pretensionate.
a) jumătate elevație; b) jumătate secțiune longitudinală verticală; c) jumătate vedere de sus; d) jumătate secțiune orizontală.

betonului forța de precomprimare prin aderență (v. fig. VI). Aceste traverse prezintă avantajul că reclamă o cantitate de oțel relativ mică și se comportă bine în cale.

Traversele de beton armat cu armături posttensionate sînt confecționate cu bare groase, cari transmit betonului forța de precomprimare prin piese de rezemare așezate la capetele traversei. Tensionarea barelor se face cu piulițe, astfel încît se poate efectua controlul tensiunilor și se poate repeta întinderea armaturilor și ulterior, după introducerea traversei în cale. Traversele cu armături posttensionate au dat rezultate relativ bune, cu excepția cazurilor de deraiere, deoarece traversele izbite de roțile deraiate se distrug foarte ușor.

1. ~ de control. Telc.: Traversă de lemn (v.), montată pe stîlp de control (v.), pe care se fixează console de control (v.) de tip simplu și conectorul de constatare (v.).

2. ~ de lemn. Telc.: Piesă de lemn de pin, de molid sau de brad impregnat, de formă paralelepipedică și cu fața superioară puțin rotunjită, care se fixează transversal pe stîlpii de telecomunicații, cu ajutorul unui bulon de traversă și a două contrafișe (v. fig.). Traversa servește ca suport al firelor aeriene de telecomunicații prin intermediul suporturilor de izolatoare (v. sub Suport 1) și al izolatoarelor de telecomunicații (v. sub Izolator electric).

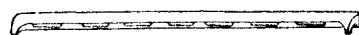


Traversă de lemn pentru patru suporturi de izolatoare.

1) traversă de lemn; 2) stîlp; 3) suport de izolator; 4) bulon de traversă; 5) contrafișă.

După numărul de suporturi de izolatoare pe cari îi poartă, traversa poate fi de 1000 mm lungime (pentru patru suporturi) sau de 3000 mm (pentru opt sau zece suporturi de izolatoare).

3. ~ de piept. Ind. text.: Bară fixată prin șuruburi, care leagă pereții laterali ai războiului de țesut (v.) în partea superioară, lîngă sulul de tragere (v. sub Sul 2), peste care înaintează țesătura spre sulul de tragere (v. fig.). Împreună cu traversa de spate (v.), aceasta menține stabilitatea planului în care parcurg firele de-a lungul războiului, deși, în timpul țeserii, diametrul sulului de urzeală scade și cel al sulului de țesătură crește.

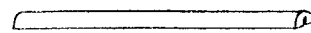


Traversă de piept.

4. ~ de protecție. Telc.: Piesă de lemn de pin, de molid sau de brad impregnat, cu secțiune dreptunghiulară, de 1200 mm lungime, fixată transversal pe stîlpii de telecomunicații folosiți în comun cu circuitele electrice, pentru a proteja cablurile de telecomunicații în porțiunea din apropierea stîlpului, contra deteriorării mecanice, la urcarea pe stîlp.

5. ~ de punte. Nav.: Piesă a osaturii cocei unei nave. Ea susține puntea și e prinsă de coaste, formînd, împreună cu acestea cadrul de rezistență transversală al corpului navei. Materialul din care e construită diferă după felul navei (de ex.: traversa e de lemn, la navele de lemn, și de metal, la navele metalice sau compozite).

6. ~ de spate. 1. Ind. text.: Bară fixă, cu secțiunea transversală în formă de semicerc, care leagă pereții laterali ai războiului de țesut (v.), îndeplinind și rolul de conducătoare a firelor de urzeală, pe cari le aduce în planul orizontal de țesere (v. fig.).



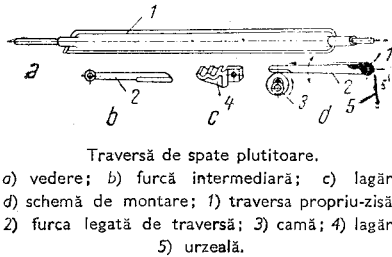
Traversă de spate fixă.

7. ~ de spate. 2. Ind. text.: Bară care servește numai la conducerea firelor de la sulul de urzeală în planul orizontal de țesere. În timpul funcționării războiului de țesut e ridicată și coborîtă (cu ajutorul unor came) în lagăre (v. fig.), realizînd un fel de rezemare („plutire” necesară pentru întinderea uniformă a firelor

urzelii în vederea formării rostului în condiții superioare. La deschiderea rostului, traversa de spate plutitoare se ridică, iar la închiderea rostului, ea coboară.

1. ~ diagonală.

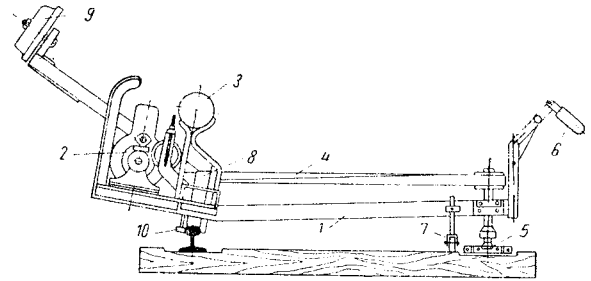
C. f.: Grindă transversală de legătură între longeroanele cadrului vagoanelor de cale ferată pe două osii sau pe boghiuri, având ca scop repartizarea forțelor de tamponare pe elementele longitudinale ale șasiului (longeroane laterale și intermediare). Se confecționează de regulă din profiluri standardizate.



Traversă de spate plutitoare.

a) vedere; b) furcă intermediară; c) lagăr; d) schemă de montare; 1) traversa propriu-zisă; 2) furca legată de traversă; 3) camă; 4) lagăr; 5) urzeală.

laterală exterioră a coroanei șinei și împiedică alunecarea transversală a roților (v. fig.).



Mașină de resabotat traverse.

1) cadrul mașinii; 2) motor; 3) rezervor de combustibil; 4) curea de transmisie; 5) freză; 6) mîner pentru susținerea mașinii în timpul lucrului; 7) disc pentru reglarea adîncimii tăieturii; 8) roată pentru deplasare în timpul lucrului; 9) roată rabatabilă, servind drept contragreutate în timpul lucrului; 10) roată pentru menținerea roții pe șină.

13. Traversier, curent ~. 1. Nav.: Curent perpendicular pe intrarea unui port sau a unui canal, care provoacă o derivă (v. Derivă 4) mare navelor cari intră sau ies din port (din canal). Curenții traversieri sînt de regulă curenții de maree.

14. Traversier, curenț ~. 2. Nav.: Curent al unui fluviu care formează un unghi mare cu axa acestuia. Curenții traversieri sînt datorii bancurilor aflate în mijlocul fluviului.

15. Traversieră, pl. traversiere. 1. Nav., Ut. V. Palanc de traversieră, sub Palanc.

16. Traversieră. 2. Nav.: Bucată de lanț echipată cu un cârlig care se prinde la inelul de manevră (de traversieră) al ancorei pentru a traversa (a așeza orizontal) ancora. Dispozitivul e folosit astăzi numai la navele mici.

17. Traversină, pl. traversine. Nav.: Sin. Semitraversă (v.).

18. Travertin. Petr.: Varietate de tuf calcaros (v.), compactizat în parte prin diageneză, folosit pentru placaje la pereți (interiori sau exteriori), pentru trepte la scări, etc.

În țara noastră se exploatează travertin la Borsec, Banpoc, etc.

19. Travis, Ind. text.: Sin. Danufil (v.), Agfa, Alastra, Armon, Celta, Travise, Tubise, etc.

20. Travling. 1. Cinem.: Mișcarea de apropiere sau de depărtare față de subiect, sau de deplasare odată cu subiectul filmat a aparatului de filmat, pentru a crea senzația de integrare în cadrul a spectatorului, sau pentru a menține o relație spațială constantă în raport cu un subiect în mișcare.

Pentru ca mișcarea aparatului să se efectueze lin, fără zdruncinarea aparatului, acesta se montează pe un cărucior metallic, cu platformă de lemn, cu patru roți cu bandaje de cauciuc, cari se deplasează pe șine metalice bine rigidizate.

Efectul de travling poate fi realizat uneori și cu ajutorul unui obiectiv cu distanță focală variabilă (v. Transfocator).

21. Travling. 2. Cinem.: Ansamblul compus din șine și din cărucior, prin care se execută mișcarea de travling în accepțiunea 1.

22. Trawl. Pisc. V. Traul.

23. Trăgaci, pl. trăgace. 1. Tehn. mil.: Piesă a mecanismului de declanșare al gurilor de foc, asupra căreia acționează direct trăgătorul pentru punerea în funcțiune a acestui mecanism (v. și Închizător).

Modul de acționare a trăgaciului și construcția lui variază în raport cu gura de foc respectivă.

3. ~ seacă. Nav.: Traversă (în interiorul unei magazii pe o navă), care nu e acoperită de o punte. Servește numai ca element de rezistență a osaturii sau pentru a improviza la nevoie o punte.

4. Traversă. 2. Nav.: Perete despărțitor.

5. Traversă. 3. Nav.: Parfă transversală față de direcția unei nave.

6. Traversă. 4. Hidrot.: Baraj de înălțime mică, folosit la corectarea torenților.

7. Traversă. 5. Tehn. mil.: Masiv relativ mic de pământ, așezat din distanță în distanță pe drumul acoperit (v.) al unei fortificații, pentru a feri personalul de loviturile laterale.

8. Traversă. 6. Tehn. mil.: Masiv relativ mic de pământ, amplasat pe șanțurile de trager.

9. Traversă. 7. Tehn. mil.: Fiecare dintre masivele de zidărie cari alcătuiesc șicana (v.), așezată la intrarea uvrajelor sau pe culoarele lungi ale lucrărilor subterane.

10. Traversă de ancoră. Nav.: Tijă de lemn (la ancora comună) sau metalică, străbătînd fusul anumitor ancore (de ex. ancora tip amiralitate) la extremitatea cu inel a acestuia (v. fig. II, sub Ancoră 1) sau sub diamant (la ancora Damfort). Are drept scop „mușcarea” (v.) ancorei de fund.

11. Traverse, mașină de burat ~. C. f.: Sin. Bureză (v.), Mașină de burat calea.

12. Traverse, mașină de resabotat ~. C. f.: Mașină-unealtă de așchiere, folosită pentru executarea tăieturii de pe fața superioară a traversei, în care se introduce placa pe care se reazemă șina. E compusă dintr-un cadru, de regulă triunghiular, rezemat pe trei roți de rulare pe cale ferată și care are montat la unul din capete unealta, iar la partea opusă, un motor de acționare (de regulă, cu ardere internă). Două roți sînt dispuse într-un plan vertical, sub motor, iar roata a treia e rabatabilă și servește la echilibrarea mașinii în timpul lucrului. Unealta e formată dintr-o freză cu ax vertical. Adîncimea tăieturii în traversă e reglată printr-un disc limitor, care se sprijină pe fața traversei, cînd a fost atinsă adîncimea prescrisă. Pentru a se evita căderea celor două roți de pe șină, în timpul lucrului, mașina e echipată cu două role, cari se deplasează pe fața

La revolvere, pistolete, automate și puști, trăgaciul e constituit dintr-o pîrghie ce se rotește în jurul unui punct fix, avînd brațul exterior de forma unui arc de cerc, iar brațul interior de formă adecvată tipului constructiv al gurii de foc. La tragere trăgătorul acționează asupra părții exterioare care e protejată de o apărătoare în general de formă eliptică. Acționarea trăgaciului se face prin apăsare cu degetul arătător.

La unele guri de foc, rezistența opusă de trăgaci la apăsare are o valoare constantă pînă la un moment dat, apoi crește brusc la o valoare apropiată, iar după un scurt interval au loc declanșarea mecanismului și darea focului. La alte guri de foc sînt două trăgace; unul servește la armarea mecanismului de declanșare, iar celălalt are rolul de trăgaci propriu-zis, producînd declanșarea mecanismului printr-o apăsare corespunzătoare.

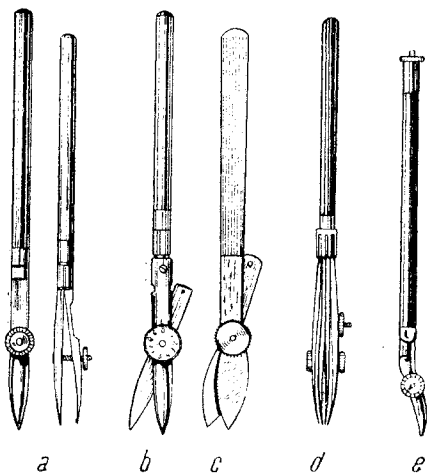
La gurile de foc neautomate e necesar să se apese pe trăgaci pentru tragerea fiecărui cartuș. La cele automate, cum sînt pistoletele, automatele și mitralierele, apăsarea continuă conduce, în general, la tragerea continuă pînă la terminarea cartușelor din magazin sau din banda de cartușe.

La mitraliere, trăgaciul se găsește, de regulă, la partea dinapoi a cutiei închizătorului.

La gurile de foc de artilerie, trăgaciul e principal asemănător cu al mitralierelor pentru gurile de foc automate, avînd o formă diferită pentru cele neautomate.

1. Trăgaci. 2. Tehn. V. Mecanism remontor, sub Ceasornic 2.

2. Trăgător, pl. trăgătoare. 1. Tehn.: Instrument de desen care servește la tragerea în tuș a liniilor drepte sau curbe. E compus, de cele mai multe ori, din două lame (limbi) de



Trăgătoare.

a) trăgătoare simple; b) trăgător cu lamă oscilantă, cu șurub cu capul etalonat; c) trăgător cu lame late; d) trăgător cu două perechi de lame; e) trăgător curbat, pentru linii de nivel.

oțel elastice, apropiate una de alta, aproape paralele, drepte, cu profil plan-concav fixate cu câte un capăt la extremitatea unui mîner drept, în prelungirea lui, ascuțite la celălalt capăt, și a căror distanță poate fi variată cu ajutorul unui șurub. Tușul se pune între cele două lame, distanța dintre extremitățile lor ascuțite determinînd grosimea liniilor cari se trag. Uneori, una dintre lame poate oscila în jurul axei șurubului, pentru a ușura curățirea de tuș, după utilizare. Se mai folosesc: trăgătoare cu lame late, pentru linii lungi și groase; trăgătoare cu trei sau cu patru lame, pentru linii foarte groase; trăgătoare

cu două perechi de lame, pentru linii paralele; trăgătoare curbate, pentru linii curbe, de exemplu linii de nivel (v. fig.).

3. Trăgător. 2. Nav.: Extremitatea liberă a curentului (a parmei) unui palanc, asupra căruia se acționează.

4. Trăgător. 3. Nav.: Manevră curentă servind la punerea la post sau la readucerea la bord a unui dispozitiv care se mișcă de-a lungul unui tangon sau al unui scondru. Se deosebesc: *trăgătorul interior*, care aduce dispozitivul la bord, și *trăgătorul exterior*, care îl depărtează de bord.

5. Trăgător, pl. trăgători. 4. Tehn. mil.: Ostaș care folosește guri de foc pe cîmpul de luptă.

6. Trăgător de cauciuc. Cs.: Unealtă alcătuită dintr-o placă de cauciuc de circa 3 mm grosime, fixată într-un mîner de lemn, folosită pentru întinderea egală a bitumului la lucrările de învelitori de carton asfaltat. Sin. Cosoroabă de gletuit.

7. Trăgător de dopuri, pl. trăgătoare de dopuri. Gen.: Sin. Rac (v. Rac 4), Tirbușon.

8. Trăgător de nituri. Ut., Mett.: Unealtă pentru apropierea pieselor (a foilor) de tablă, cari se nituiesc manual, înainte de formarea prin ciocnire a capului de nit, constituită dintr-o piesă de oțel, cilindrică sau paralelepipedică, avînd la o extremitate o gaură cu fund, cilindrică, și cu diametrul mai mare decît diametrul nominal al nitului, și, la cealaltă, o față ușor bombată. Pentru nituri subțiri se folosesc *trăgătoare de nituri, simple* (v. fig. a), cari se țin cu mîna; pentru nituri mai groase se folosesc *trăgătoare de nituri, cu coadă* (v. fig. b).

La nituirea mecanizată, strîngerea pieselor de nituit se face, de cele mai multe ori, cu ajutorul unor inele de strîngere, acționate de mașina de nituit (v. Mașină de nituit prin presare, sub Nituit, mașină de ~).

9. Trăgători. Ind. piel. V. sub Șea 1.

10. Trăinicia lemnului. Bot., Ind. lemn.: Sin. Durabilitatea lemnului. V. sub Lemn.

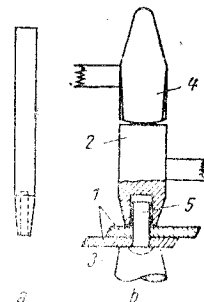
11. Trăpaș, pl. trăpași. Zoot.: Cal adecvat pentru alura de trap. Are talia mai mică decît calul pur sînge de galop, crupa ușor oblică, șalele mai lungi, coada așezată mai jos. Trăpașul are un caracter vioi, e rezistent, puțin pretențios în ce privește hrana, docil și ușor de condus și de dresat. Cea mai veche rasă de trăpaș e calul Orlov, creat în Rusia. Trăpașul Orlov a contribuit în mare măsură la formarea trăpașului românesc, care e un cal robust, cu talia de 157 cm, membrele puternice și mersul ușor și întins, destinat îmbunătățirii cailor locali din Oltenia, din Muntenia și din Dobrogea.

12. Trăscău. Ind. alim.: Sin. Rachi (v.) tare.

13. Trăsnet, pl. trăsnete. Meteor.: Descărcare electrică disruptivă între un nor de furtună și pămînt, care se produce prin interiorul unor „canale” de aer ionizat, mult ramificate (v. și sub Electrice, manifestații ~ în atmosferă).

Potențialul norilor de furtună atinge valori de ordinul sutelor de milioane de volți; totuși cîmpul electric în vecinătatea pămîntului în timpul furtunilor nu are valori mai mari decît 5·10 kV/m; curentul de trăsnet poate avea valori foarte diferite, între 20 și 60 kA; durata unei descărcări individuale comportă un front de undă de 3·5 μs.

Loviturile de trăsnet violente, cu mai multe descărcări, pot furniza sarcini pînă la 30 C. La o descărcare prin trăsnet de 0,1 MA, în timp de 50 μs, la o diferență de potențial de 200 MV (descărcare între puncte la distanța de 400 m) corespund 5 C, 20 miliarde kW și 280 kWh.



Trăgător de nituri.

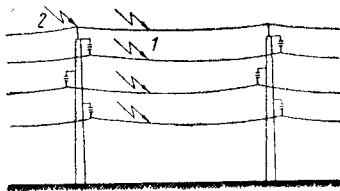
a) trăgător de nituri, simplu; b) tragerea niturilor cu trăgătorul cu coadă; 1) tole de asamblat prin nituire; 2) trăgător cu coadă; 3) contra-buteroală; 4) ciocan; 5) nit.

Dintre efectele trăsnetului, și în general ale timpului furtunos, deosebit de importante sînt acelea asupra rețelelor electrice de înaltă și joasă tensiune.

Pericolul acestor fenomene atmosferice depinzînd de situația geografică și geologică e caracterizat în general de indicele *keranic* (v. Keraunic, indice ~); mărimea și numărul supratensiunilor atmosferice într-un anumit interval de timp se pot determina cu ajutorul clidonografului (v.), al barelor magnetice, al eclatorului (v.), al fulcronografului (v.) și al oscilografului (v.).

Trăsnetul acționează asupra liniilor electrice prin lovituri directe, prin lovituri indirecte (ca urmare producîndu-se eliberarea bruscă de sarcini electrice și efecte de inducție electromagnetice) (v. fig. I) și prin inducție electrostatică lentă sau bruscă.

Lovitura de trăsnet directă e o descărcare care afectează unu sau simultan toate conductoarele active ale unei linii electrice; sarcinile electrice cari ajung la linie într-un punct *P* se scurg în ambele sensuri, dezvoltînd potențiale mari.



I. Lovituri de trăsnet directe (1) și indirecte (2) pe o linie electrică cu conductor de protecție.

Primele izolatoare afectate sînt conturnate și o parte din sarcină se scurge spre pămînt prin stîlpul de metal; amplitudinea undei transmise mai departe e astfel redusă. Acestei tensiuni îi corespunde un efect corona important și pierderea de energie provoacă reducerea progresivă a amplitudinii undeii.

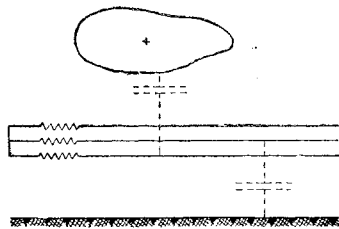
Lovitura directă poate provoca avarii mari: conductoarele pot fi volatilizate, lanțurile de izolatoare distruse, prin conturare, instalațiile din stațiunile foarte apropiate de punctul de impact grav avariate, etc.

Lovitura de trăsnet indirectă e o descărcare care afectează un stîlp metalic sau un conductor de protecție, sarcinile electrice se scurg la pămînt, iar potențialul stîlpului atinge valori determinate de valoarea curentului și impedanței aparente a stîlpului, constituită în special din rezistența la pămînt, ținînd seama și de acțiunea legăturii la pămînt. Dacă potențialul vîrfului pilonului ($V = R_p I$, unde R_p e rezistența la pămînt și I curentul) e mare, lanțul de izolatoare poate fi conturnat în sens invers celui din cazul loviturilor directe și în linii e injectată o undă mobilă, a cărei amplitudine, cel puțin egală cu tensiunea de conturare la șoc, e în orice caz cu mult mai mică decît amplitudinea undelor loviturii directe în punctul de impact.

Parcurgînd linia în ambele sensuri unde se amortisează, datorită diferitelor pierderi, în principal pierderilor prin efect corona.

Loviturile de trăsnet indirecte sînt în special periculoase în locurile în cari stîlpul sînt implantați în terenuri cu rezistență electrică mare.

Influența electrică se manifestă în prezența unui nor încărcat care acoperă o anumită porțiune dintr-o linie electrică (v. fig. II), ceea ce are ca urmare dezvoltarea unui cîmp electric ale cărui linii de forță de la linie electrică,



II. Nor de furtună deasupra unei linii electrice.

Dacă linia e bine izolată față de pămînt conductele electrice iau potențialul corespunzător punctului în care se găsește în cîmp; norul acoperind în general numai o porțiune limitată din linie, valoarea medie a potențialului nu e înaltă și poate fi stabilită din relația $V_1 = \frac{k'}{k'+k} V_n$, în care V_n e potențialul norului, iar k' și k capacitățile parțiale între nor și linie, cum și între linie și pămînt.

Dacă linia e legată la pămînt, direct sau printr-o rezistență, ea rămîne la potențial nul, însă suma sarcinilor dezvoltate e diferită de zero, spre deosebire de cazul precedent, în care suma sarcinilor e nulă.

În ambele cazuri în zona norului există pe linie o sarcină electrică importantă (sarcina echivalentă de semn contrar fiind trimisă la pămînt în cazul liniei legate la pămînt sau respinsă pe porțiunea îndepărtată în cazul liniei izolate), care se deplasează odată cu norul și se anulează progresiv dacă norul se depărtează încet.

În general, supratensiuni prin influență nu pot apărea în liniile electrice decît dacă starea electrică a norului se modifică brusc.

1. ~ **globular**. Meteor. V. Fulger globular, sub Electrice, manifestatii ~ în atmosferă.

2. **Trăsură**, pl. **trăsuri**. Transp.: Vehicul cu arcuri cu patru roți, tras de cai și servind la transportul persoanelor.

3. **Treapta scării**. Nong.: Diferența valorilor funcțiunii între două diviziuni succesive, pe o scară funcțională (v. Nomogramă scară funcțională, sub Nomogramă).

4. **Treaptă**, pl. **trepte**. 1. Arh., Cs.: Fiecare dintre suprafețele horizontale ale unei scări, pe care se calcă.

Treptele scărilor simple, ale scărilor portabile sau transportabile se numesc *f u s c e i*; se execută fie din bare (de lemn, sau de metal) rotunde, prismatice sau profilate (de ex. la scările de incendiu, la scările de salvare, la scările de piscină, etc.), fie din scînduri înguste, sau din cabluri ori funii (de ex. la scările flexibile).

Treptele scărilor de la construcțiile civile sau industriale sînt constituite, fie din piese monobloc, cu două fețe plane cari se intersectează în unghi drept (*trepte masive*), fie din piese horizontale (scînduri, tablă striată, corniere) distanțate unele de altele (*trepte izolate*), ori din piese horizontale distanțate și piese verticale așezate în spațiul dintre cele horizontale (*trepte înfundate*). Suprafața verticală a treptelor masive și a treptelor înfundate se numește *con t r a t r e a p t ă*. În general, treptele scărilor de la construcțiile civile și industriale se clasifică după materialul din care sînt executate: de beton, de piatră, de lemn, de metal.

Treptele de beton simplu se toarnă peste placa de beton armat, finisîndu-se, fie cu o tencuială de ciment sclivisită sau rolată, cu mozaic (trepte de beton simplu mozaicate), cu adaus de pilitură de fier, etc., fie îmbrăcîndu-le cu plăci de marmoră, de piatră, etc., sau cu alte materiale speciale — rezistente la uzură. Muchiile treptelor fiind expuse mai mult deteriorării, se protejează uneori cu corniere sau cu platbande.

Treptele de beton armat se folosesc cînd iau parte la preluarea sarcinilor, devenind elemente de rezistență ale scării. Pot fi incastrate, rezemate pe ziduri sau pe vanguri, ori se toarnă împreună cu o placă de beton armat. Uneori se execută prefabricat sau din beton precomprimat. Finisajul se face ca la cele de beton simplu.

Treptele de piatră naturală, alcătuite din blocuri masive, se folosesc la toate sistemele de scări: incastrate la ambele capete, incastrate la un capăt și rezemate pe vang la celălalt, rezemate pe vanguri la ambele capete și incastrate la un singur capăt. Treptele au o petrecere. Fețele treptei se lustruiesc sau se prelucrează cu buciarda, cu spițul, rașcheta, etc. Aceste trepte sînt mai costisitoare.

Treptele de cărămidă aparentă așezată pe mucie, cu rosturile umplute, se folosesc în exterior, când se cere un aspect mai rustic.

Treptele de lemn, fie masive, de formă prismatică, cu secțiune triunghiulară, având buza profilată, fie compuse din dulapi și din scânduri, formând treaptă și contratreaptă (sau chiar fără contratreaptă), asamblate în uluc și lambă, se folosesc numai la scări interioare, încastate sau rezemate pe vanguri.

Treptele metalice (de obicei la scări de serviciu, industriale, etc.) pot fi cu sau fără contratreaptă, prinse cu corniere nituite, de vanguri laminare; se confecționează din tablă striată, din corniere, etc. Din această categorie de trepte fac parte și treptele de oțel rotund, folosite la scările de salvare, la scările platformelor industriale, la cămine, etc.

Prima treaptă a unei rampe de scară se numește treaptă de pornire, iar ultima, treaptă de sosire. Podestul e o treaptă lată, de odihnă, intercalată între nivelurile deservite de scara pe care se face și întoarcerea rampelor. —

După forma în plan, treptele pot fi drepte, având lățimea constantă, — și balansate, având lățimi diferite la cele două capete, urmînd curbura rampei (v. Balansarea treptelor). Lățimea normală de treaptă se măsoară pe linia de călcare (sau linia pasului), situată la 48...50 cm distanță de mîna curentă.

Dimensiunile geometrice ale treptelor depind de panta scării. În toate cazurile, raportul dintre înălțimea contratreptei și lățimea treptei trebuie să satisfacă relația: $2h + b = 63 \dots 64$ cm (lungimea unui pas obișnuit), în care h e înălțimea, iar b e lățimea de călcare. În cazul podestelor, $h = 0$; lungimea devine multiplu de 63 cm. În cazul scărilor din bare, $b = 0$; deci, distanța dintre bare trebuie să fie de 31...32 cm. Înălțimea treptelor variază între 12 și 20 cm (uzual, 15...17 cm, la scări mult circulat, și 18...19 cm, la scări de serviciu).

1. **Treaptă.** 2. *Gen.*: Fiecare dintre suprafețele orizontale, cu lățimea relativ mică, amenajate pe o suprafață înclinată întinsă, pentru a constitui un sistem de comunicație mai comod pe suprafața înclinată sau pentru a forma un plan de rezemare orizontal pentru un obiect, o construcție sau o instalație.

2. **Treaptă.** 3. *Arh., Cs.*: Element component al unei scări, amenajat de obicei cu o suprafață orizontală, pe care se calcă în timpul parcurgerii scării.

3. **Treaptă.** 4. *Mine*: Subdiviziune în înălțime a frontului de săpare a unei lucrări miniere, când excavarea se face în porțiuni independente (fiecare porțiune se suprapune cu aceste subdiviziuni), decalate în același sens una față de alta. Dacă decalajul față de treapta imediat superioară e în avans, în sensul deplasării frontului, treapta se numește răsturnată; în cazul decalajului în urmă, treapta se numește dreptă. Numirea derivă de la profilul frontului, care are mersul unei scări răsturnate, respectiv drepte.

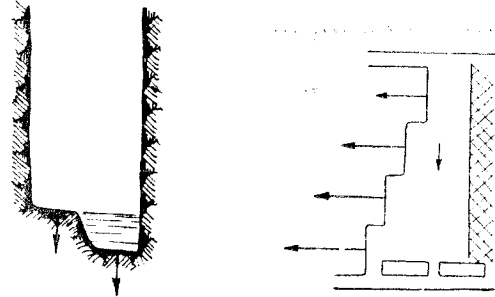
Prin subdiviziunea frontului în trepte se creează suprafețe libere suplimentare, pentru tăiere cu explozivi sau cu unelte pneumatice; în cazul abatajelor deschise în zăcămintele foarte groase, fronturile de lucru fiind înalte se subdivid în trepte drepte, fiecare treaptă reprezentînd o platformă comodă și sigură pentru amplasarea utilajului de perforare, de tăiere sau de transport.

Treapta se caracterizează prin înălțime (diferența de cotă dintre două trepte consecutive care, depinde de tăria și stabilitatea rocii, unghiul taluzului ei natural și procedul de excavare) și prin lățime (distanța orizontală dintre fronturile a două trepte consecutive, care depinde de utilajul folosit și de organizarea muncii). Frontul treptei poate fi vertical (mai rar și numai pentru roci foarte tari sau stabile în limita înălțimii treptei) sau înclinat (în celelalte cazuri).

În cazul săpării lucrărilor miniere orizontale în subteran, rontul se împarte în trepte drepte a căror înălțime depinde

de stabilitatea rocii (mai mică pentru roci cu stabilitate redusă), de utilajul folosit la excavare și la transport. În tehnica modernă se pot săpa cu platforme deplasabile pe șine fronturi de orice mărime de suprafață, fără să fie necesară subdiviziunea lui în trepte, cu condiția ca roca să fie stabilă; dacă se sapă fără platformă, frontul se împarte în trepte de la suprafața de 15 m² în sus în roci stabile sau de la suprafețe cu mult mai mici în roci mai puțin stabile.

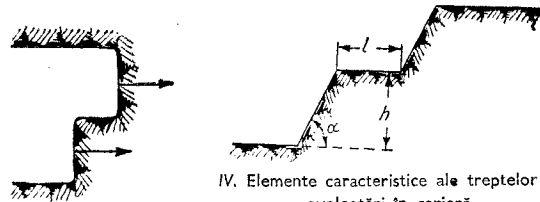
Frontul de adîncire al unui puț de mină se sapă în trepte de 1...1,5 m, încazul afluenței mari de apă treapta servind ca basin de colectare (v. fig. I).



I. Adîncire în trepte a frontului unui puț.

II. Exploatarea în trepte răsturnate a unui strat cu înclinare mare.

La fronturile de abataj, metoda cu trepte se aplică în cazul stratelor cu înclinare mare (peste 45°, trepte răsturnate) (v. fig. II) și grosime mică sau medie sau al stratelor groase cu acoperiș foarte rezistent cari se exploatează într-o singură felie (trepte drepte) (v. fig. III). În metoda de exploatare cu front împărțit în trepte răsturnate, treapta superioară rămăsă în urmă apără lucrătorii cari lucrează la o treaptă, de bucățile de rocă abataie.



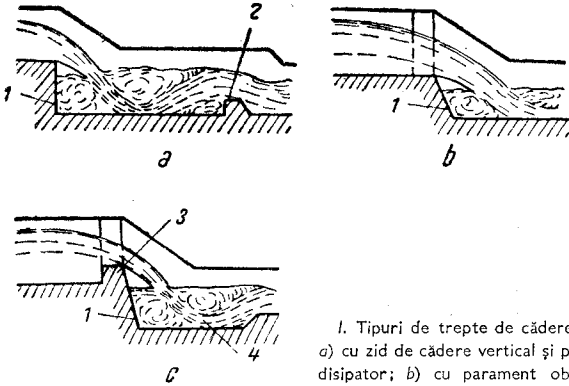
III. Excavarea în trepte drepte a frontului unei galerii.

IV. Elemente caracteristice ale treptelor unei exploatare în carieră. l) lățimea treptei; h) înălțimea treptei; α unghiul treptei cu planul orizontal.

Carierile la zi se exploatează în trepte drepte, așezate în amfiteatru sau în linie dreaptă, fiecare avînd înălțimea limitată de tăria și de stabilitatea rocii (de ex.: 4 m pentru roci dezagregate; 10 m pentru roci stîncoase, cu abataj manual, și 10...30 m cu abataj mecanizat, cu tendința de majorare a limitei superioare la peste 50 m, în funcțiune de înălțimea de tăiere a excavatorului, a complexului folosit pentru transport, a procedului folosit la împușcarea rocii, etc.). Lățimea (berma) unei trepte de carieră depinde de gabaritul utilajului de tăiere, de spațiul necesar pentru așezarea instalațiilor de transport sau pentru amenajarea căilor de transport de-a lungul treptei și de procedul folosit la excavarea rocii (v. fig. IV).

4. **Treaptă de cădere.** *Hidrot.*: Construcție hidrotehnică amplasată pe un canal, destinată disipării energiei într-un punct de coborîre bruscă a fundului canalului (v. fig. I). În alcătuirea unei trepte de cădere intră următoarele părți: construcția de acces, peretele de cădere, disipatorul de energie și construcția de evacuare.

Construcția de acces e alcătuită, de obicei, dintr-un deversor cu prag lat sau cu profil practic (v. Deversor). Când canalul are un debit relativ constant, deversorul poate avea secțiunea dreptunghiulară. Când debitul e variabil, păstrarea unei secțiuni dreptunghiulare ar conduce la variații de nivel prea mari; pentru a evita aceasta se execută deversorul cu secțiune trapezoidală (v. fig. 11). Considerind că debitele va-



1. Tipuri de trepte de cădere. a) cu zid de cădere vertical și prag dissipator; b) cu parament oblic; c) cu zid de cădere cu parament oblic și prag superior, cu saltea de apă; 1) zid de cădere; 2) prag dissipator de energie hidrolică; 3) prag superior; 4) saltea de apă.

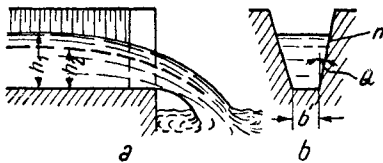
riază între limitele Q_1 și Q_2 , pentru cari se cere ca în canal să se mențină nivelurile h_1 și h_2 , forma trapezului e determinată de relațiile:

$$b = \frac{1}{K} \frac{h_1 A_2 - h_2 A_1}{h_1 - h_2}; \quad n = \frac{1.25}{K} \frac{A_1 - A_2}{h_1 - h_2}$$

în cari b e lățimea deversorului trapezoidal la bază, K e coeficientul de contracțiune laterală al deversorului,

$$A_1 = \frac{Q_1}{m \sqrt{2g} \sqrt{\left(h_1 + \frac{V_{1,0}^2}{2g}\right)^3}}, \quad A_2 = \frac{Q_2}{m \sqrt{2g} \sqrt{\left(h_2 + \frac{V_{2,0}^2}{2g}\right)^3}}$$

m fiind coeficientul de debit al deversorului, g accelerația gravitației, $V_{1,0}$ și $V_{2,0}$ vitezele de acces la debitele Q_1 și Q_2 , — și n , unghiul dintre verticală și paramentul oblic al deversorului trapezoidal.



11. Treaptă de cădere cu deversor de secțiune trapezoidală. a) secțiune longitudinală; b) secțiune transversală.

Peretele de cădere e un zid de sprijin cu paramentul exterior vertical sau oblic.

Disipatorul de energie se alcătuieste în funcțiune de cădere și de debit (v. Disipator hidrolic de energie).

Construcția de evacuare poate fi un deversor cu prag lat sau cu profil practic. Uneori, racordarea cu canalul se face direct, fără construcție de evacuare.

Când căderea e mai mare decât 1...2 m se trece la fragmentarea căderii în mai multe trepte.

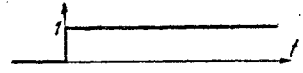
Când la capătul din aval al fiecărei trepte există câte un prag terminal, treptele se calculează cu formulele utilizate pentru disipatoarele de energie.

1. **Treaptă de presiune.** *Termot.*: Sin. Etaj de presiune (v. sub Etaj 3). Termenul e impropriu în această accepțiune.
2. **Treaptă de solventare.** *Ind. chim.* V. Solventare, treaptă de ~.

3. **Treaptă de turajie.** *Ut.*: Sin. Etaj (v. Etaj 2), Treaptă de viteză, Treaptă de demultiplificare. V. și sub Schimbător de viteză.
4. **Treaptă, funcțiune ~ unitate.** *Mat., Elt., Telc.*: Funcțiune definită prin relațiile:

$$1(t) = \begin{cases} 1 & \text{pentru } t > 0 \\ 0 & \text{pentru } t \leq 0. \end{cases}$$

Reprezentarea grafică a funcțiunii treaptă unitate e dată în figură. Transformata Laplace a funcțiunii treaptă unitate e



Funcțiune treaptă unitate.

$$\mathcal{L}\{1(t)\} = \frac{1}{p}$$

5. **Treaptă geotermică.** *Geol.* V. Geotermică, treaptă ~.
6. **Treaptă hidrolică.** *Hidrot.*: Cădere (sau creștere) longitudinală bruscă de nivel într-un sistem hidrolic amenajat. Apare, de exemplu, în amenajările hidroenergetice, la trecerea de la nivelul lacului de acumulare la nivelul apei în canalul de fugă al hidrocentralei, sau, în sistemele de alimentare cu apă, la trecerea de la nivelul jos al acestuia (de la captare) la nivelul apei în rezervoarele de compensație și de presiune ale rețelei de distribuție.

Când treapta se formează în sensul curgerii, prin gravitație, ea se poate produce cu câștig de energie captabilă și utilizabilă (de ex. în cazul amenajărilor hidroenergetice), sau fără câștig de energie (de ex. în cazul treptelor realizate în ecluze). Când treapta se formează în sensul contrar gravitației, ea are un caracter artificial, forțat, și se realizează cu consum de energie (pentru pompare).

7. **Treaptă hidroenergetică.** *Hidrot.*: Zonă de creștere rapidă a energiei hidroelectrice amenajate sau amenajabile a unui curs de apă.

Treapta hidroenergetică poate apare în mod natural, fie datorită creșterii bruste a pantei râului în zona respectivă, fie datorită construirii în zona respectivă a unui baraj care să conducă la concentrarea căderii disponibile pe o zonă oarecare în amonte și aval de secțiunea barajului, sau prin cumularul ambelor situații.

Treapta hidroenergetică e caracterizată prin puterea brută: $N = 9,81 Qh$ [kW],

în care Q (în m^3/s) e debitul mediu și h (în m) e căderea disponibilă.

Debitul instalat al amenajării corespunzătoare poate fi mai mare decât debitul mediu, în funcțiune de acumulările cari se creează, de condițiile de gospodărire a apei, etc.

Stabilirea poziției și a caracteristicilor treptelor hidroenergetice amenajabile pe un curs de apă constituie o etapă importantă în studierea, din punctul de vedere hidroenergetic, a cursului de apă respectiv.

8. **Trecătoare, pl. trecători.** *Geogr.*: Sin. Pas (v. Pas 7).
9. **Trecătoare pentru pești.** *Hidrot.* V. Scară de pești.

10. **Trecere, pl. treceri.** 1. *Tehn., Metg. Mett.*: Parte a unei faze de prelucrare tehnologică, în cursul căreia se îndepărtează un strat de material sau se modifică una dintre dimensiunile obiectului prelucrat, fără schimbarea suprafeței de prelucrare, a uneltei sau a regimului de lucru. Astfel, la uzinarea unui obiect (adică la prelucrarea la mașini), faza (v.) se poate executa în una sau în mai multe treceri succesive ale uneltei, după cum adausul de prelucrare e mai mic sau mai mare. Sin. Pasă.

De exemplu, la uzinarea în laminor, numărul de treceri necesare pentru laminarea unui produs depinde atât de profilul lui și de cel al semifabricatului folosit, cât și de procedeul de calibrare (v. Calibrare 2) adoptat și de tipul laminorului utilizat.

11. **Trecere.** 2. *Prep. min.*: Produsul obținut în operațiile de ciuruire (v.) care a trecut prin ochiurile grătarului ciurului sau ale sitei care a fost folosită la ciuruire, spre deosebire de refuz, care a fost reținut de ele.

1. **Trecere. 3. Transp.:** Construcție amenajată într-un anumit loc pentru a permite trecerea unui vehicul peste un obstacol. Sin. Pasaj (v. Pasaj 2).

2. **~ de nivel. C. f., Drum.:** Sin. Pasaj de nivel (v. sub Pasaj 2).

3. **~ denivelată. C. f., Drum.:** Sin. Pasaj denivelat (v. sub Pasaj 2).

4. **~ navigabilă. 1. Nav.:** Deschiderea unui stăvilor mobil de râu canalizat, prin care, la debite cari asigură adâncimi suficiente, navele pot trece, evitând ecluza. Ușurează și eliminarea aluviunilor și trecerea gheturilor. Sin. Pasă navigabilă.

5. **~ navigabilă. 2. Nav.:** Porțiunea din albia unui fluviu sau a unui râu, cu stânci, bancuri, etc., care la anumite niveluri permite trecerea navelor cu anumite pescaje. De exemplu, trecerea navigabilă de la Porțile de Fier ale Dunării.

6. **~ pentru plute. Nav.:** Canal care se poate închide cu o poartă (ca stăvilarele mobile), permițând trecerea plutilor în dreptul stăvilarelor. Uneori trecerea plutilor se face prin ecluze pentru plute, construite ca ecluze cu sas (v. sub Ecluză) obișnuite sau, acolo unde se face și navigație, prin ecluze cu sas pentru nave.

7. **Trecere izolată. Elt.:** Dispozitiv pentru izolarea unei căi de curent electric la străbaterea unui perete.

Astfel de treceri intră în construcția mașinilor electrice, a transformatoarelor, a aparatelor electrice, cum și în instalațiile electrice de distribuție.

...După felul izolării căii de curent, se deosebesc: trecere în ulei sau în compound, trecere în hîrtie tratată (hîrtie impregnată cu ulei, rășini sau alte materiale de impregnare), trecere din material ceramic sau alt material analog, trecere din material turnat (material organic cu sau fără adausuri din material anorganic), trecere cu izolație combinată, trecere tip condensator (din învelișuri conductoare proprii pentru a asigura o repartiție convenabilă a cîmpului electric).

După locul amplasării extremităților în interiorul unei clădiri sau în aer liber, se deosebesc: trecere de interior, trecere de exterior și trecere de exterior-interior.

După tensiunea nominală a căii de curent, se deosebesc: treceri pentru tensiuni de 1 kV și treceri pentru tensiuni peste 1 kV (3, 6, 10, 15, 20, 35, 60, 110, 220 și 400 kV).

În general, trecerile izolate sînt constituite din izolatoare de trecere (v. sub Izolator electric).

8. **Trecere serie-paralel. Elt.:** Modalitate de variație a vitezei unui vehicul (locomotivă, vagon de tramvai, etc.), acționat de mai multe motoare electrice de curent continuu, care consistă în a modifica conexiunea serie în conexiune paralel a motoarelor electrice ale vehiculului și invers. În felul acesta se variază tensiunea aplicată motoarelor și decituația acestora. Sin. Tranzicție serie-paralel.

Trecerea de la o conexiune la alta trebuie efectuată astfel, încît forța de tracțiune să rămînă cît mai constantă în acest interval de timp, să nu se producă șocuri de curent și să nu apară la deschiderea circuitului arcuri electrice dăunătoare.

Modificarea conexiunilor se face prin contactoare (v.) comandate manual, cu ajutorul unui controler (v.) sau automat (în acest ultim caz, trecerea de la o schemă la alta se face fără intervenția operatorului care execută numai o comandă inițială, cospunzătoare unui anumit regim de funcționare).

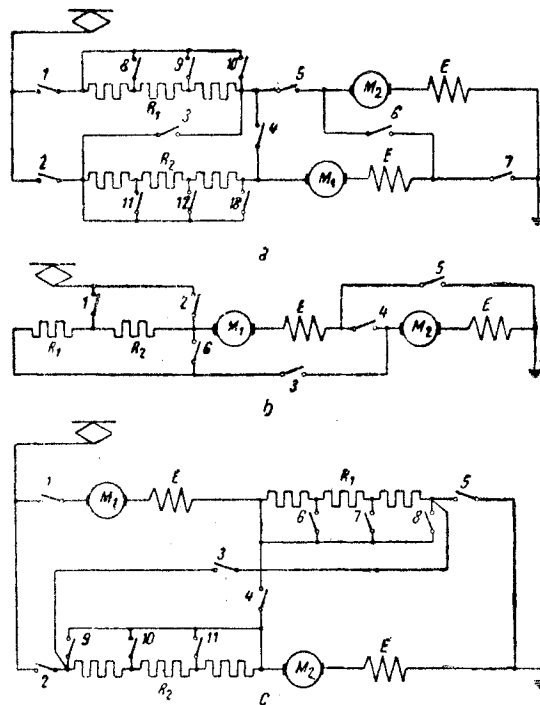
La efectuarea trecerilor au rol important rezistoarele de pornire, a căror rezistență e determinată de numărul treptelor de pornire și de modul cum se efectuează trecerea.

Trecerea prin deconectarea motoarelor de la rețeaua de alimentare urmată de schimbarea legăturilor lor din serie în paralel, deși e un procedeu simplu, nu e satisfăcător întrucît pe durata efectuării trecerii forța de tracțiune se anulează, iar la reconectarea la rețea a motoarelor legate în paralel forța de tracțiune și curentul absorbit cresc brusc, provocînd

solicitări de șoc; controlerul e și el supus unor condiții dezavantajoase de funcționare.

Practic se folosesc următoarele moduri de trecere:

Trecerea prin scurt-circuitare (v. fig. 1 a) se efectuează printr-o succesiune de conexiuni (v. fig. II a₁...g₁),



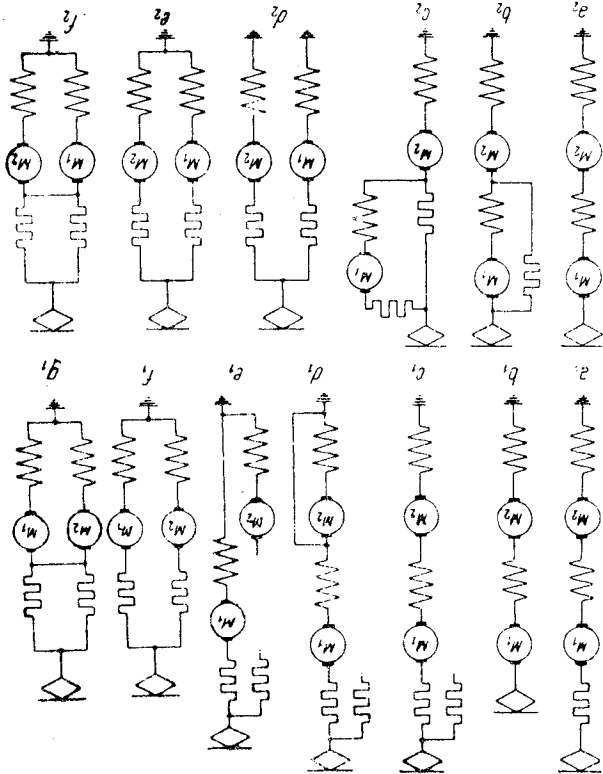
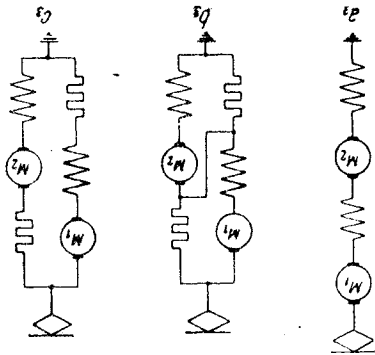
1. Schemele trecerilor de la montajul serie la montajul paralel al motoarelor. a) prin scurt-circuitare; b) prin shuntare; c) prin punte; R_1 și R_2 rezistențe de pornire; E) înfășurare de excitație; M_1 și M_2 motoare electrice de tracțiune; 1...13) contacte ale contactoarelor.

în cursul căroră menținîndu-se alimentarea de la rețea se leagă unul dintre motoare (sau mai multe motoare) în paralel cu alt motor (sau cu alte motoare) după ce acel motor (sau acele motoare) au fost în prealabil scurt-circuitate.

În schema din fig. 1 a, motoarele M_1 și M_2 sînt conectate în serie cît timp contactoarele 1, 3 și 6 sînt închise, iar contactoarele 2, 4, 5 și 7 sînt deschise (v. fig. II a₁). În poziția de mers normală, contactoarele 8...13 sînt închise și rezistențele de pornire R_1 și R_2 shuntate (v. fig. II b₁); închizînd 2 și deschizînd 3 și 8...13 se introduc în serie cu motoarele rezistențele R_2 (v. fig. II c₁); închizînd 7, motorul M_2 e scurt-circuitat (v. fig. II d₁); deschizînd 6 (v. fig. II e₁) și închizînd 5 e scurt-circuitat motorul M_2 , e legat în serie la rețea și în paralel cu M_1 prin intermediul rezistențelor R_1 (v. fig. II f₁); închizînd 4 se stabilește o punte de egalizare a tensiunilor și sarcinilor celor două motoare (v. fig. II g₁).

Trecerea prin shuntare (v. fig. 1 b) se efectuează prin shuntarea cu rezistențe a unuia dintre motoare (sau a mai multor motoare) printr-o succesiune de conexiuni (v. fig. II a₂...f₂), menținînd tot timpul alimentarea de la rețea. În schema cu două motoare din fig. 1 b, trecerea de la conexiunea serie (v. fig. II a₂) la conexiunea paralel se efectuează cum urmează: considerînd că rezistențele de pornire R_1 și R_2 nu sînt în circuit (contactoarele 1, 2 și 4 închise), se închide 3 shuntînd motorul M_1 prin rezistența R_1 (v. fig. II b₂), se

deschide 2, inseriind astfel în circuitul motorului M_1 rezistența R_2 (v. fig. II c₂), se deschide 4 (v. fig. II d₂) și se închide 5 (v. fig. II e₂), legînd motoarele în derivație, închizînd 6 se stabilește legătura de echilibrare (v. fig. II f₂).



II. Schemele diferitelor poziții la trecerea de la montajul serie la montajul paralel.

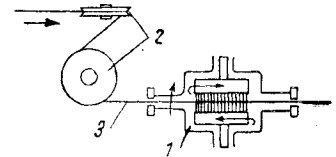
$a_1 \dots g_1$) prin scurt-circuitare; $a_2 \dots f_2$) prin shuntare; $a_3 \dots c_3$) prin punte.

Trecerea prin punte (v. fig. I c) de la montajul în serie la montajul în paralel se efectuează printr-o succesiune de conexiuni, conform schemelor din fig. II a₃...c₃. Inițial, circuitul serie e obținut prin contactele închise 1 și 3, contactele 2, 4 și 5 fiind deschise. Pe măsură ce viteza crește, rezistențele de pornire R_1 și R_2 sînt scurt-circuitate prin închiderea contactelor 6...11 și, după scoaterea din circuit a tuturor acestor rezistențe, se închide contactul 4, obținîndu-se montajul serie din fig. II a₃. Închizînd contactele 2 și 5 și deschizînd în prealabil contactul 3, se obține montajul în derivație din fig. II b₃.

Dacă prin puntea 4 nu trece nici un curent se poate deschide acest contact și se obține montajul din fig. II c₃. Realizarea acestei condiții reclamă ca suma rezistențelor R_1 și R_2 să aibă valoarea U/I , unde U e tensiunea rețelei față de pămînt și I e curentul absorbit de motor. Deoarece această egalitate nu se poate obține riguros, contactorul 4 trebuie echipat cu dispozitiv de stingere a arcului la întreruperea curentului.

1. Trefilare. Mett.: Operația de tragere (v.) a sîrmei, prin forța de tracțiune aplicată asupra materialului de prelucrat, exercitată de o tobă care se rotește și pe care materialul se înfășoară în spire. Trefilarea e aplicată la prelucrarea materialelor în colaci, materialul tras obținîndu-se în colaci sau în bobine. Operația se efectuează cu filiere (v. Filieră 2) montate la mașini de trefilat (v. Trefilat, mașină de ~), după ce materia primă (care e un semifabricat constituit din sîrmă laminată sau din sîrmă trefilată în prealabil) a fost pregătită prin curățire mecanică sau chimică (decapare), spălare, tratament termic, și — de cele mai multe ori — ascuțită la o extremitate (de ex. folosind mașina de făcut vîrfuri).

Un procedeu de curățire chimică e și trecerea sîrmei printr-un cuptor cu atmosferă de gaze, decapantă (20% HCl, 10% CO₂ și 70% N). Curățirea mecanică a arsurii se face fie în instalații în cari colacii sînt împroșcați cu alicie, fie în instalații cu funcționare continuă în cari firul e curățit cu perii de sîrmă (v. fig. I) sau prin împroșcare cu alicie.



I. Schema mașinii de îndepărtat arsura de pe sîrma cu perii. 1) grup de două (uneori patru) role cu stadiul în care se găsește axurile dispuse în plane perpendiculare; sîrma, ultima aplicîndu-se, 2) casetă cu două perii de sîrmă contra-rotative; 3) fir de sîrmă.

La sîrmele de oțel moale, tratamentul termic aplicat e o recoacere pentru a obține starea neagră, albă sau albă, în funcțiune de sîrma, ultima aplicîndu-se, iar celelalte trecerilor de trefilare intermediare. La sîrmele de oțel tare ($C > 0,35\%$) tratamentul termic aplicat e, de regulă, patentarea (v.) și, numai rareori, călirea și revenirea. După fiecare dintre tratamentele termice intermediare sau finale, sîrma trebuie din nou decapată sau curățită.

Forța de trefilare necesară se poate determina printr-o relație simplificată:

$$F = C \sigma_m (S_0 - S_1),$$

în care σ_m e rezistența medie la deformare a sîrmei, $S_0 - S_1$ e diferența de secțiune, înainte și după trecere, iar C e o constantă care depinde de coeficientul de frecare și de unghiul filierei.

Procesul de trefilare e influențat de o serie de factori, dintre cari: natura materialului, care are ca principală caracteristică rezistența medie de deformare (media între rezistența de rupere a sîrmei înainte și după trecere); compoziția chimică a materialului filierei, forța de trefilare necesară fiind mai mică la utilizarea filierelor de diamant sau de aliaj dur și mai mare la utilizarea filierelor de oțel de scule sau de fontă; caracteristicile de formă ale filierei, unghiul de deschidere optim fiind, de regulă, cu atît mai mic cu cît crește rezistența de rupere la tracțiune și se micșorează reducerea de secțiune și dimensiunea materialului; valoarea reducerii de secțiune, care e direct proporțională cu forța de trefilare; natura lubrifiantului; temperatura de trefilare (cînd temperatura e mai înaltă, scade forța necesară de trefilare, însă numai pînă la o limită care corespunde uscării lubrifiantului, cînd creșterea temperaturii are un efect contrar); contratragera (v.); viteza de trefilare, vitezele uzuale de trefilare

fiind de 900...1500 m/min pentru oțel moale și 2000...3000 m/min pentru cupru.

Viteza lineară a sârmei trefilate la ieșirea din filieră se numește *viteza de trefilare* și se notează cu v (în m/min). Ea determină timpul de lucru la mașină (timp de mașină) prin relația)

$$t_m = \frac{L}{v} = \frac{G}{gv} \quad [\text{min}],$$

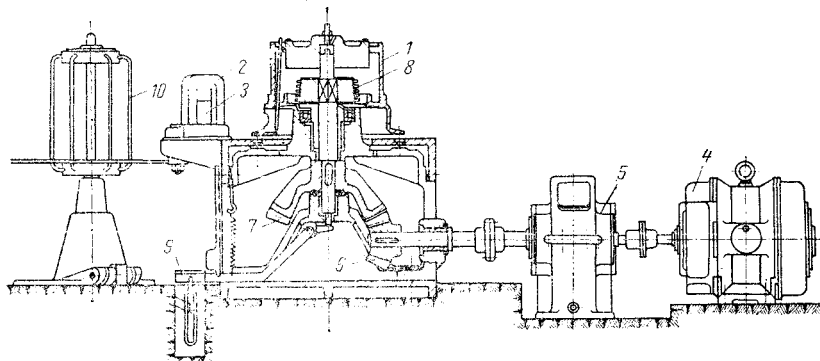
în care L (în m) e lungimea colacului de sîrmă prelucrată, G (în kg) e masa lui, iar g (în kg/m) e masa sârmei pe unitatea de lungime.

La mașini simple — cu tobă unică sau cu mai multe tobe pentru prelucrare simultană — și cu filiere de oțel, viteza de trefilare e mai mică decât la mașini cu treceri multiple, echipate cu filiere de metal dur; viteza de trefilare depinde și de diametrul sârmei.

La depășirea unei viteze limită, numită viteză „critică” de trefilare, încălzirea filierei prin frecare conduce la distrugerea rapidă a ei. La depășirea acestei viteze și la atingerea unei valori mai mari, numită viteză „supracritică” de trefilare, temperatura filierei scade (v. fig. II) și filiera lucrează fără uzură mare, iar productivitatea permisă de mașină crește.

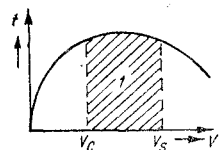
Defectele de trefilare, ca și la tragere, sînt determinate de următoarele elemente: calitatea neadecvată a materiei prime, caracterizată prin defecte de suprafață (suprapuneri, coji, așchii, adîncituri, dungi și zgîrieturi, decarburare superficială, exces de arsură) sau prin defecte de material (retasuri, sufluri, segregatii, incluziuni nemetalice, compoziție chimică necorespunzătoare); tratamentul termic nepotrivit, aplicat materialului (recoacere din care a rezultat material cu grăunți mari; patentare neadecvată; etc.); folosirea de filiere neadecvate (în privința materialului, a profilului și a conurilor filierei) sau a unor filiere care reclamă recondiționarea conului de lucru; pregătirea necorespunzătoare a materialului (supradecapare, fragilitate, decapare insuficientă, spălare și neutralizare insuficiente); întrebunțarea de lubrifianți necorespunzători; repartiția nepotrivită a reducerilor de secțiune și a tratamentelor termice intermediare; viteze nepotrivite de trefilare (în special în ce privește raportul de viteze, la mașinile multiple de trefilare cu alunecare); pornirea bruscă a mașinilor mai ales la sârmele subțiri. Rebuturile sînt caracterizate prin următoarele: suprafața necorespunzătoare a sârmei (dungi, zgîrieturi, culoare neuniformă, etc.); crăpături în material; abateri în dimensiuni; rezistență, alungire, gîtuire necorespunzătoare (prea mici sau prea mari); caracteristici tehnologice necorespunzătoare (numărul de îndoiri repetate sau de răsuciri pînă la rupere).

1. ~, defecte de ~. Mett. V. sub Trefilare.



I. Mașină de trefilat verticală, cu tobă unică, cu acuplaj prin fricțiune.

1) tobă; 2) port-filieră; 3) filieră; 4) motor; 5) reductor de turație; 6 și 7) roți dințate conice; 8) resortul acuplajului; 9) pedală de acționare a acuplajului; 10) vîrtelniță pentru sîrma de prelucrat.



II. Variația temperaturii filierei în funcțiune de viteza de trefilare.

v) viteza de trefilare; t) temperatura filierei; v_c) viteza „critică”; v_s) viteza „supracritică”; f) zona critică.

2. Trefilat, Mett., Sin. Trefilare (v.).

3. ~, atelier de ~, Mett.: Sin. Trefilerie (v.)

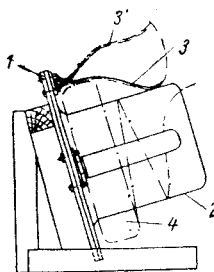
4. ~, banc de ~. Ut., Mett.: Sin. (parțial) Mașină de trefilat (v. Trefilat, mașină de ~).

5. ~, masă de ~. Mett.: Sin. Mașină de trefilat cu mai multe tobe. V. sub Trefilat, mașină de ~.

6. ~, mașină de ~. Ut., Mett.: Mașină-unealtă de prelucrare prin tragere a sârmei sau a benzilor subțiri metalice, la care trecerea forțată a materialului de prelucrat prin filieră se efectuează datorită unei forțe de tracțiune exercitate de o tobă sau de un mosor, antrenate de un motor, în

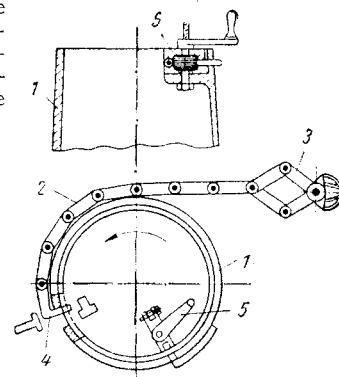
general prin intermediul unor organe de transmisie (v. fig. I). Materialul de prelucrat (sîrmă sau bandă) se desfășoară de pe o vîrtelniță sau de pe un dispozitiv fix de desfășurare — care poate fi, de exemplu, o tobă conică cu trei brațe elastice, rabatabile, cari liberează sîrma treptat, câte o singură spirală — (v. fig. II), și se înfășoară în colaci sau în bobine după ce — prin tragere — a fost

supusă la una sau mai multe reduceri de secțiune. La începutul operației, vîrful sârmei petrecut prin filieră e apucat cu un clește, legat de tobă prin intermediul unui lanț (v. fig. III). După tragerea unui număr mic de spire, toba e oprită, capătul sârmei e legat de partea superioară a tobei și, apoi, toba e acționată din nou. Toba fiind, de cele mai multe ori, ușor tronconică (unghiul de conicitate de $2^\circ \dots 2^\circ 30'$ pentru sîrma grosă sau mijlocie, și mai mare pentru sîrme subțiri), spiralele de sîrmă cari se înfășoară în partea de jos a tobei sînt împinse în sus, pe



II. Dispozitiv fix de desfășurare a sârmei, pentru trefilare.

1) suport inclinat; 2) tobă fixă, conică; 3 și 3') braț elastic, rabatabil în două poziții extreme; 4) bobină de sîrmă.



III. Lanț cu clește de tracțiune, la o tobă de trefilat sîrmă mijlocie sau grosă.

1) tobă; 2) lanț; 3) clește; 4) cîrlig de prindere a lanțului la tobă; 5) dispozitiv de prindere a sârmei, cu falci și șurub de presiune.

tobă, de spiralele următoare. Se folosesc tobe cu o singură treaptă sau tobe cu mai multe trepte.

Dispozitivul de cuplare a fiecărei tobe cu mecanismul de antrenare poate fi un acuplaj cu inimă de antrenare („prepelită” sau un acuplaj cu fricțiune, în care caz mașinile sînt numite și mașini cu tobe automate.

De regulă, arborele tobei e antrenat prin intermediul unor angrenaje conice, reductoare de turație, roata mică fiind calată pe axul motorului. La mașinile de trefilat sîrmă fină, mișcarea se transmite prin angrenaj melcat (șurub-melc calat pe axul motorului-roată elicoidală); șurubul-melc are 4...6 începuturi, pentru reducerea frecării. —

După materialul obținut prin prelucrare, se deosebesc *mașini de trefilat bandă și mașini de trefilat sîrmă* (mașini de trefilat în accepțiune restrînsă).

Mașină de trefilat sîrmă: Mașină-unealtă care servește la fabricarea prin trefilare a sîrmelor metalice. Sin. Banc de trefilat.

Mașinile de trefilat sîrmă sînt de diferite construcții și se clasifică după mai multe criterii, cum sînt următoarele:

După sistemul de lubrifiere utilizat, se deosebesc: *mașini de trefilat cu tragere uscată*, la cari lubrifianțul e solid, sub formă de praf, și *mașini de trefilat cu tragere umedă* (v. fig. IV), la cari lubrifianțul e o emulsie în care, de regulă, se scufundă toată partea de mașină cuprinzînd tobele, filierele, etc.

După diametrul produsului prelucrat, se deosebesc: *mașini de trefilat sîrmă foarte groasă* (peste 6 mm) sau *groasă* (3...6 mm), cari au, de regulă, 4...8 tobe; *mașini de trefilat sîrmă mijlocie* (3...1,8 mm), cari au, de regulă, 6...12 tobe; *mașini de trefilat sîrmă subțire* (0,8...0,5 mm) și *mașini de trefilat sîrmă fină* (sub 0,5 mm), cari au, de regulă, 6...12 tobe. — Pentru sîrma foarte groasă și groasă se folosesc mașini horizontale, de regulă cu două grupuri (tobă și filieră) montate pe același batiu. Turația tobelor are valoarea de 5...20 rot/min pentru sîrmă de 11...16 mm Ø, de 10...30 rot/min, pentru sîrmă de 6...10 mm Ø și valori mai mari (între 20 și 70 rot/min) pentru sîrmă de 3...6 mm Ø.

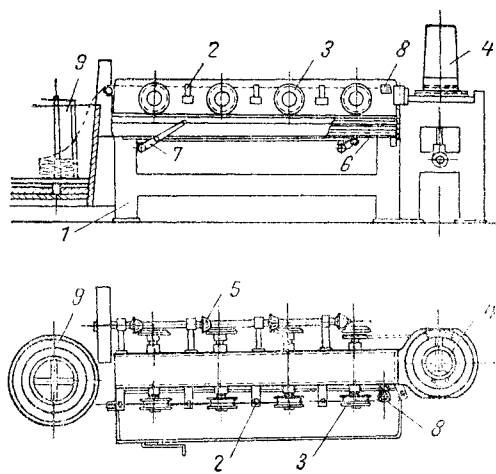
După poziția axului tobei, care poate fi vertical sau orizontal, mașinile sînt numite *mașini de trefilat verticale* și *mașini de trefilat orizontale*.

După principiul de funcționare, se deosebesc: *mașini de trefilat cu alunecare*, la cari sîrma alunecă în raport cu toba pe care se înfășoară; *mașini de trefilat fără alunecare*, la cari sîrma nu alunecă în raport cu toba pe care se înfășoară; *mașini de trefilat cu contratrageri* (v. fig. sub Contratrageri), la cari se reduce cu 20...30% forța de tragere.

După numărul de tobe cari lucrează simultan, care corespunde cu numărul de trageri efectuate într-o singură operație la aceeași mașină, se deosebesc mașini de trefilat simple și mașini de trefilat cu trageri multiple.

Mașină de trefilat cu trageri multiple: Mașină de trefilat sîrmă, la care reducerea secțiunii se face prin trecerea simultană a acesteia prin mai multe locuri de lucru, constituite din cîte o filieră și din toba de tragere respectivă, montate pe un postament comun. Tobele de tragere ale primului loc de lucru și ale celor intermediare servesc și ca dispozitiv de desfășurare în tragerile intermediare pe cari le preced; după ieșirea din ultima filieră, sîrma se înfășoară pe toba finală (v. fig. IV). Tobele de tragere pot fi conice, fără trepte sau cu trepte, și sînt antrenate în mișcare de rotație, fie de un singur motor, fie de motoare individuale. Viteza periferică a tobelor e diferită, corespunzător lungirii firului de sîrmă la trecerea prin filiere. Mașinile de trefilat cu trageri multiple au o producție orară mai mare decît a celor cu tragere unică și au nevoie, pentru amplasare, de un spațiu mult mai mic decît un grup de mașini simple de trefilat, prin care s-ar obține aceeași reducere a secțiunii. Sin. Mașină tandem de trefilat, Mașină de trefilat cu treceri multiple; sin. (impropriu) Mașină multiplă de trefilat.

După dispoziția tobelor în mașină, mașinile de trefilat cu trageri multiple pot fi: mașini cu tobe coaxiale, mașini lineare și mașini circulare.



IV. Mașină de trefilat cu trageri multiple.

1) batiu; 2) port-filieră; 3) rolă trăgătoare; 4) tobă de înfășurare, finală; 5) angrenaj cu roți conice; 6) baie cu lichid lubrifianț; 7) mecanism pentru mișcarea băii pe verticală; 8) rolă de ghidare; 9) vîrtelnită.

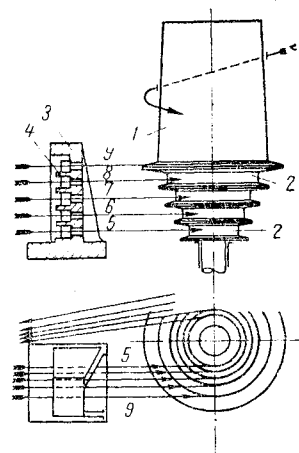
Mașinile cu tobe coaxiale au ca organ principal o tobă monobloc cu trepte (v. fig. V), pentru trefilare cu alunecare, sau o tobă cu trepte cu antrenare diferențială (v. fig. VI), pentru trefilare fără alunecare. Cele mai multe mașini cu tobe coaxiale sînt verticale.

Mașinile lineare au tobele de tragere cu axele într-un plan orizontal sau vertical. Tobele pot fi simple sau cu trepte și pot lucra cu sau fără alunecare. Tobele sînt antrenate în mișcare de rotație cu viteze diferite, prin intermediul unor angrenaje conice. La unele mașini lineare, fără alunecare, tobele de tragere sînt constituite din role cu mantaua de oțel călit (v. fig. IV). De obicei, batiul cuprinde și o baie de lichid de ungere.

Mașinile circulare au tobele de tragere dispuse cu axele pe un cilindru circular, cu axa orizontală sau verticală. Tobele au diametri egali și se rotesc cu viteze diferite. Mașinile sînt încă rar folosite, deoarece mecanismul de antrenare a tobelor e complicat.

Mașină de trefilat cu treceri multiple. V. Mașină de trefilat cu trageri multiple.

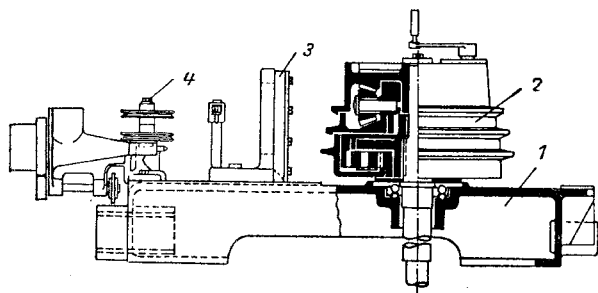
Mașină de trefilat cu trecere unică. V. Mașină de trefilat simplă.



V. Tobă etajată verticală și port-filieră la o mașină de trefilat cu trageri multiple, cu alunecare.

1) partea de înfășurare finală a tobei; 2) trepte intermediare de tragere; 3) port-filieră cu cinci filiere; 4) colector de lubrifianț; 5...9) firul de sîrmă, după diferitele treceri succesive prin filiere.

Mașină de trefilat simplă: Mașină de trefilat sîrmă, la care trefilarea se efectuează într-o trecere unică printr-o filieră. Mașinile de trefilat simple pot fi cu o singură tobă, sau cu



VI. Mașină de trefilat cu trageri multiple, fără alunecare, cu tobă cu trepte antrenate prin mecanisme de antrenare diferențiale.

1) batiu; 2) tobă cu trepte; 3) port-filicere; 4) suport cu role de ghidare.

două ori cu mai multe tobe, cari prelucreză simultan două, respectiv mai multe fire de sîrmă; tobele pot avea axa ori-

subțire și fină au diametrul tobelor între 210 și 300 mm; cuplarea lor se face, în general, printr-un acuplaj cu fricțiune automat, de construcție simplă, care asigură cuplarea cît timp toba exercită forța de tragere; la ruperea sîrmei sau la terminarea acesteia se produce decuplarea.

De cele mai multe ori, mașinile de trefilat simple sînt reunite în linii de trefilat (v. fig. VII) cu trei sau cu mai multe mașini cu antrenare individuală.

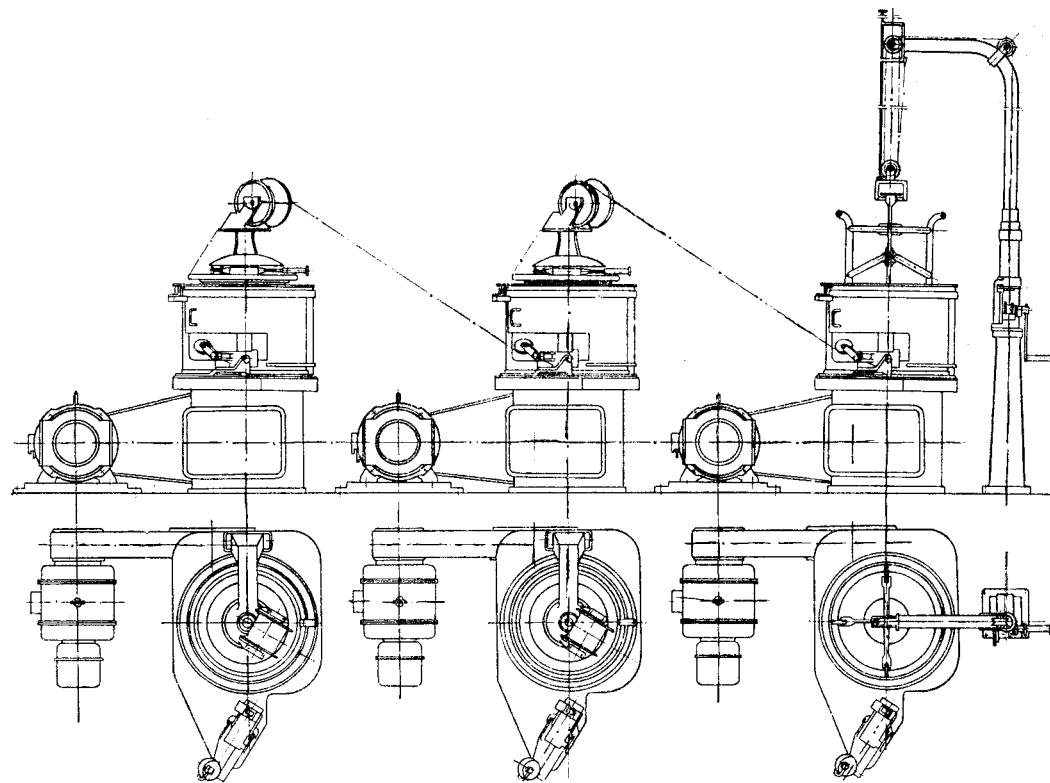
Mașinile de trefilat simple sînt înlocuite treptat cu mașini de trefilat cu trageri multiple, cari au o producție orară mult mai mare. Ele se mai folosesc curent numai pentru sîrmă grosă sau foarte grosă.

Mașină de trefilat singulară: Sin. (impropriu) Mașină simplă de trefilat, cu o singură tobă. V. sub Mașină de trefilat simplă.

Mașină multiplă de trefilat: Sin. (impropriu) Mașină de trefilat cu trageri multiple (v.).

Mașină tandem de trefilat: Sin. Mașină de trefilat cu trageri multiple (v.).

Mașină de trefilat bandă: Mașină-unealtă care servește la prelucrarea prin trefilare a benzilor subțiri metalice. Ea are construcția asemănătoare cu cea a mașinii de trefilat sîrmă, cu tobă verticală, cu trecere unică, însă



VII. Linie de trefilat cu trei mașini simple, separate, cu antrenare individuală, pentru trefilare fără alunecare (vedere laterală și vedere de sus).

zontală sau verticală. Unele mașini de trefilat simple sînt echipate cu o tobă suplimentară, de contratragerie (v.). Mașinile de trefilat cu mai multe tobe sînt numite și *meses de trefilat*. Sin. Mașină de trefilat cu tragere unică, Mașină de trefilat cu trecere unică.

Mașinile de trefilat simple pentru sîrmă foarte grosă, grosă și mijlocie au construcție asemănătoare, diferind numai prin dimensiuni și prin viteza tobelor (viteze mai mari pentru sîrme mai subțiri). Mașinile pentru sîrmă subțire, foarte

toba conică e înlocuită cu un *mosor plat* (cu înălțime mică), format din două piese: un *inel interior*, solidarizat cu axul vertical de antrenare; un *inel exterior*, care alunecă pe cel interior, și de care sînt fixate cleștele de prindere a capătului benzii. La pornire, inelul exterior e săltat cu o pedală, astfel încît marginea sa superioară să ajungă la înălțimea inelului interior, iar mosorul e rotit cu circa o treime de rotație; apoi cleștele sînt scoase și inelul exterior e coborît în poziția inițială și capătul de bandă e fixat într-o clemă a inelului interior,

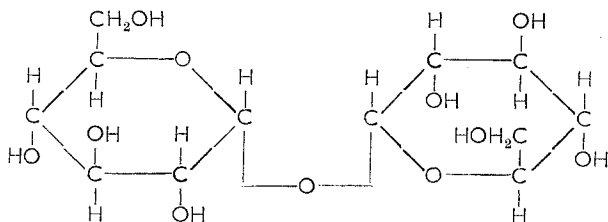
după care mașina e acționată. După terminarea colacului, banda e legată, iar colacul de bandă e scos de pe inelul interior prin săltarea inelului exterior. Prin montarea unei tobe în locul mosorului, mașina poate fi folosită la trefilarea sârmei.

1. Trefilerie, pl. trefilerii. Met.: Ansamblul atelierelor în care se efectuează trefilarea sârmei, constituit, în general, din următoarele unități: atelierul de trefilat propriu-zis, în care se găsesc mașinile de trefilat și mașinile auxiliare; atelierul de pregătire (decapare) a materiei prime; atelierul auxiliar, de exemplu de regenerare a decapanților, de stingere a varului, de pregătire a filierelor; atelierul de operații intermediare și de finisare (tratament termic, protecția suprafețelor); unități anexe (de ex. pentru depozitarea materiilor prime, a semifabricatelor, a produselor finite, etc.).

Mașinile de trefilat se amplasează în rânduri, astfel, încât semifabricatul să intre printr-un drum lateral de acces al atelierului și să fie evacuat printr-un al doilea drum lateral, paralel cu primul, evitându-se, cât e posibil, încrucișări de drumuri (v. fig.). Sin. Atelier de trefilat.

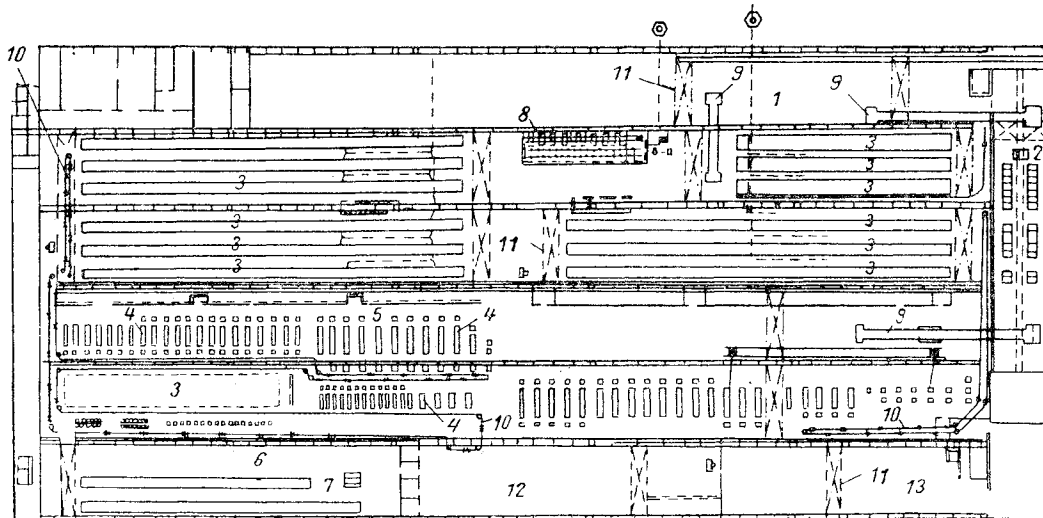
5. Trehalază. Chim. biol.: Enzimă din grupul oligozaharidazelor; α -glicozidază care desface hidrolitic trehaloza.

6. Trehalază. Chim.: 1- α -D-gluco-piranozido- α -D-glucopiranozid. Dizaharidă constituită din două molecule de glucoză.



Din punctul de vedere chimic, se caracterizează printr-o legătură dicarbonilică de tip trehalozic.

Desfacerea hidrolitică a trehalozei e catalizată de trehalază.



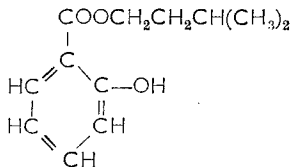
Plan de amplasare a unei secții de trefilare a sirmelor de oțel.

1) depozit de sirmă laminată; 2) instalație de decapare; 3) agregate de patentare; 4) mașini de trefilat; 5) vîrtelnițe; 6) instalație de zincare la cald; 7) instalație de revenire la temperaturi joase; 8) cuptoare de recoacere; 9) transportoare cu lanț; 10) transportoare suspendate cu cîrlige; 11) pod rulant; 12) suprafața de sortare; 13) magazie de produse finite.

2. Treflă, pl. trefle. 1. Ut., Metg.: Rozetă de antrenare cu trei sau cu patru aripi a unui cilindru de laminor (v. sub Cilindru 2) sau a unei bare de cuplare (v. sub Bară 3) de laminor.

3. Treflă. 2. Ind. text.: Cusătură cu fir de bumbac, bumbac mercerizat, mătase sau găitan de fir, efectuată în formă de triunghi, sau în formă de frunză de trifoi, etc., la partea de sus a cutei de pe linia de mijloc a spatelui sau în alte părți ale hainelor speciale (uniforme militare, școlare, etc.); uneori se folosește și la îmbrăcămintea civilă.

4. Trefol. Chim.: Salicilat de isoamil, care nu se găsește în natură, ci se obține numai pe cale sintetică. E un lichid cu miros floral, avînd p.f._{743 mm} = 276...277°; p.f._{15 mm} = 151...152°; d_4^{19} = 1,0475; n_D^{20} = 1,506; e solubil în alcool etilic, eter etilic, cloroform. Se utilizează în parfumerie pentru compozițiile florale (orhidee, trifoi) și în săpunărie.



7. Treier. Agr. V. Treierat.

8. Treierat. Agr.: Separarea semințelor de tulpini la cereale și alte specii de plante cultivate, după recoltare. Lucrarea se face în mod primitiv cu îmblăciul (v.), cu sâni sau tăvăluguri trase de cai, prin călcarea plantelor de către animale. Treieratul mecanizat se execută cu batoza (v.) sau cu combina (v.). Sin. Treieriş, Treier.

9. Treierat, mașină de ~. Agr.: Sin. Batoză de păioase (v.), Treierătoare.

10. Treierătoare, pl. treierători. Agr.: Sin. Batoză de păioase (v.), Mașină de treierat.

11. Treieriş, pl. treierişuri. Agr. V. Treierat.

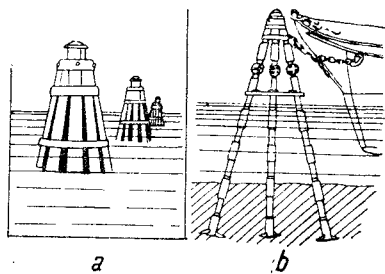
12. Trei-frați. Nav.: Ansamblu de trei sau de mai mulți piloți de lemn sau metalici, formînd o structură piramidală rigidă și servind la legarea, întoarcerea sau acostarea navelor în port, în radă sau de-a lungul malului unui fluviu (v. fig.). Uneori, o astfel de structură poate fi folosită și pentru balizaj,

în care caz are la partea superioară un semn (con, bulă, etc.), pentru a indica poziția sa față de pericolul balizat sau față de șenalul fluviului.
Sin. Dalb.

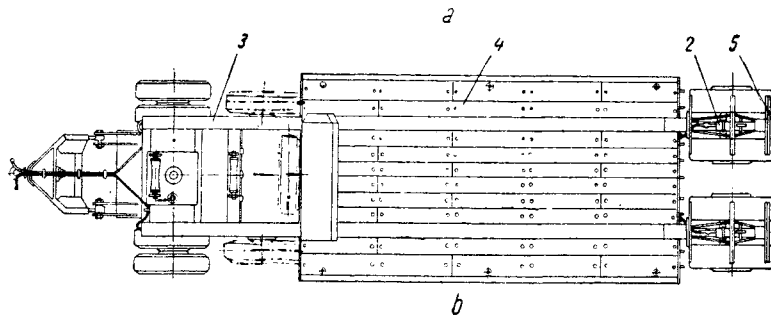
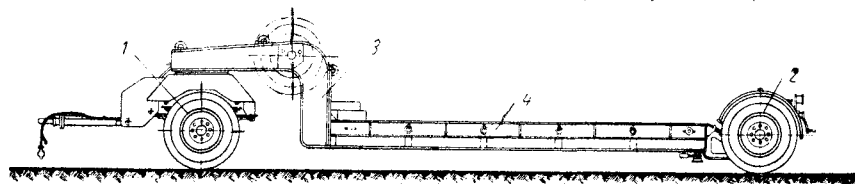
1. **Trei-insule, navă tip ~.** Navă de comerț caracterizată prin trei suprastructuri: teugă, castel central și dunetă. E tipul cel mai răspândit de cargobot.

2. **Treiler, pl. treilere.** Ut., Cs.: Remorcă joasă de mare capacitate, folosită în construcții pentru transportul elementelor prefabricate grele de beton armat, de la fabricile de prefabricate la șantierele de montaj ale clădirilor.

Dimensiunile degabaritale treilerului sînt alese astfel, încît să corespundă condițiilor impuse de sertimentele de elemente prefabricate care se transportă, ținînd seamă că acestea trebuie transportate, pe cît posibil, în poziția pe care o ocupă în clădire (de ex. panourile pentru pereți trebuie transportate în poziție verticală sau ușor înclinată, iar panourile și fișile pentru

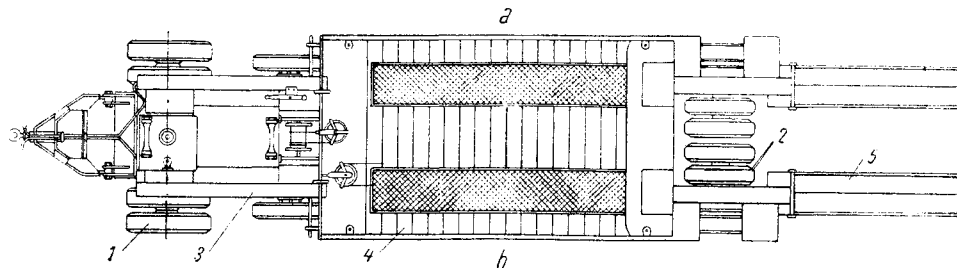
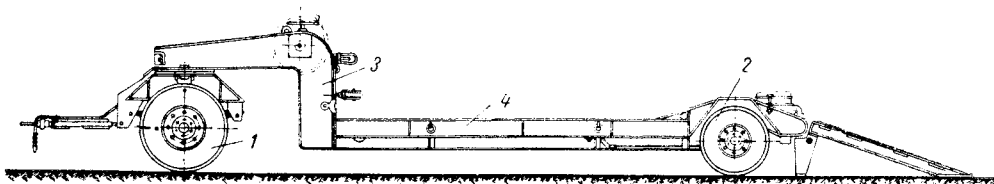


Trei-frați.
a) de lemn; b) metalic.



I. Treiler de 12 t.

a) vedere laterală; b) vedere de sus: 1) tren anterior, cu suspensiune elastică; 2) tren posterior, fără suspensiune; 3) gît de lebădă; 4) platformă; 5) cilindri de frînă.



II. Treiler de 20 t.

a) vedere laterală; b) vedere de sus: 1) tren anterior, cu suspensiune elastică; 2) tren posterior, fără suspensiune elastică; 3) gît de lebădă; 4) platformă; 5) rampe pentru urcarea vehiculelor pe platforma treilerului.

planșee, în poziție orizontală). Capacitatea de transport a treilerelor e condiționată de tonajul elementelor cari se trans-

portă și de o serie de alți parametri. În mod curent au fost tipizate treilerile de 8, 12, 20 și 40 t. Modul de alcătuire a treilerelor și caracteristicile lor principale diferă după țară și după fabricant. În țara noastră se folosesc curent treilerile de 12 și de 20 t (v. fig. I și II).

3. **Tremadocian.** Stratigr.: Etajul de la baza Ordovicianului, caracterizat prin prezența graptolitului *Dictyonema flabelliforme* și a genurilor de trilobiți *Euloma* și *Niobe*. Tremadocianul urmează peste depozitele cu *Olenus* ale Potsdamianului (Cambrianul superior) și suportă depozitele zonei cu *Dichograptus* (zona 3) a Skiddavianului (Arenig).

4. **Tremadyction.** Paleonr.: Spongier silicios, în formă de cupă, aparținînd grupului *Hexactinellida*, cu deschiderea superioară turcită lateral și cu suprafața străbătută de numeroși pori dispuși în șiruri cari îi dau un aspect reticulat. E caracteristic pentru formațiunile jurasice. Specia *Tremadyction phylloideum*



Tremadyction
phylloideum.

Antonescui e menționată în țara noastră din jurasical de la Hîrșova-Dobrogea.

5. **Trematodoze.** Zool., Pisc.: Parazitoze produse la unele specii de pești (Salmonide, Sturioni, Ciprinide), în special în stadiul lor de puieț, de viermi aduți sau de larve, din clasa Trematodelor, monogeni ectoparaziți sau digeni endoparaziți. Paraziții se fixează pe piele sau pe branhiile,

în intestin și în sînge. Formele adulte au asupra peștelui o acțiune de spoliere a sîngelui și o acțiune toxică prin

substanțele secrete, dăunătoare organismului parazitat sau întregului corp al gazdei. Ele produc: *trematodoza pielii și a branhiilor*, întâlnită frecvent la crap și la sturioni, *trematodoza gastrointestinală*, dăunătoare în special pentru puietul de păstrăv; *trematodoza oculară*, frecventă la biban, șalău, știucă, etc., și *trematodoza singelui*, cu localizare în special în vasele inimii, rinichilor, ficatului și branhiilor, de preferință la puietul de crap. Larvele unor specii de Trematode pătrund în corpul peștilor sub formă de metacercari și se închistează în solzi, pe piele, pe înotătoare, în musculatură, etc. producând „boala perlelor” (Holostomiasis perlată) la crap, boala punctelor negre la biban, șalău, etc. Infestația se produce prin contact direct, de la pește la pește, la propagarea ei contribuind și condițiile hidrobiologice defavorabile din basin — aglomerarea efectivelor piscicole, nivelul de apă redus, reaua întreținere, etc. În condiții de mediu total defavorabile, paraziții pot contribui la provocarea de helmintoze cu caracter epizootic.

Prevenirea se face prin ameliorarea condițiilor de viață; vidare cu lăsarea pe uscat în perioada de iarnă, dezinfectare, debit de apă asigurător, populare normală, distribuirea de hrană, etc.

1. **Trematozi**, sing. **trematod**. *Zool.*: Clasă de viermi lați, având o ventuză cu care se fixează pe alte animale sau pe plante (de ex. gălbează).

2. **Tremă**, pl. **treme**. *Poligr.*: Semn grafic (în unele limbi străine), format din două puncte care se așază orizontal deasupra unei vocale (de ex. ö, ä), pentru a indica o modificare de pronunțare a sunetului respectiv.

3. **Tremoliit**. *Mineral.*: $\text{Ca}_4\text{Mg}_{24}\dots_{10}\text{Fe}_{0\dots 6}[(\text{OH})_4\text{Si}_{16}\text{O}_{44}]$. Mineral din familia amfibolilor monoclinici, foarte răspândit în natură, având compoziția chimică: 13,8% CaO, 24,6% MgO, 58,8% SiO₂, 2,8% H₂O.

Se întâlnește, ca mineral de temperatură relativ joasă, în roci magmatice, în calcare și în dolomite cristaline, în corneene, în unele șisturi talcoase și în serpentine.

Cristalizează în sistemul monoclinic, în cristale cu habitus prismatic acicular sau fibros (capilar), sau în mase radiare, fine, columnare sau fibroase. E alb sau ușor colorat în nuanțe cenușii sau verde deschis, cu luciu sticlos-sidefos. Prezintă clivaj perfect după (110), cu un unghi de clivaj de 125°, și imperfect după (010). E casant; are duritatea 5,5-6 și gr. sp. 2,9-3,0. E optic biax, nepoleocroic, cu indicii de refracție: $n_p = 1,599-1,602$, $n_m = 1,613-1,619$ și $n_g = 1,625-1,635$. La flacăra suflătorului se topește greu, iar acizii nu au aproape nici o influență asupra lui. Sin. Grammatit.

4. **Tren**, pl. **trenuri**. 1. *Transp.*: Convoi de vehicule, formînd o unitate de transport, antrenate de unu sau de mai multe vehicule-motoare, prin cablu de tracțiune, prin tracțiune animală, etc.

5. ~ **de muniții**. *Tehn. mil.*: Totalitatea mijloacelor de transport al munițiilor unei unități militare, constituind o parte distinctă în dispozitivul de marș al acesteia.

6. **Tren**. 2. *C. f.*: Convoi de vagoane legate între ele, remorcate (rar împinse) de una sau de mai multe locomotive, sau vagoane cu propulsie proprie (automotoare), locomotive izolate, drezine și orice vehicul cu propulsie proprie, care circulă pe o linie de cale ferată după anumite prescripțiuni tehnice, sub direcția supraveghere a personalului său de conducere, îndrumat și urmărit de personalul de mișcare al secției respective, echipat cu semnale reglementare, și servind pentru transportul de călători și mărfuri sau anumite necesități de serviciu ale căii ferate.

Fiecare tren are un număr sau o literă, prin care se indică rangul (v. Rang de tren), felul și sensul său de circulație în raport cu un centru de circulație stabilit convențional (de ex. capitala țării).

Numerotarea trenurilor se face pentru identificarea și urmărirea lor prin mai multe cifre, dintre cari prima cifră indică zona în care circulă trenul, iar ultima cifră, dacă e fără soț, indică direcția de mers de la București spre exteriorul zonei, iar dacă e cu soț, trenul merge în direcția spre București; grupul de cifre din mijlocul numărului arată felul trenului.

Rețeaua de căi ferate din țara noastră e împărțită în opt zone, axate pe cele opt magistrale cari pleacă din București spre periferia țării, și anume: zona numerotată cu 1 e axată pe magistrala București—Timișoara; zona cu 2 pe magistrala București—Arad; zona cu 3 pe magistrala București—Oradea; zona cu 4 pe magistrala București—Satu-Mare; zona cu 5 pe magistrala București—Vatra Dornei; zona cu 6 pe magistrala București—Iași; zona cu 7 pe magistrala București—Galați; zona cu 8 pe magistrala București—Constanța.

Grupa de cifre care urmează după prima cifră indică felul trenului astfel: cifrele de la 1-8 se folosesc pentru trenurile expres și rapide (de ex. 31 e un rapid pentru direcția București—Oradea); cifrele de la 01-98 pentru trenuri accelerate (de ex. 401 e un accelerat de Satu-Mare); cifrele de la 001-298 pentru trenuri de persoane (de ex. 7001 e un personal de Iași); cifrele de la 301-398 pentru trenuri de cursă; cifrele de la 401-498 pentru trenuri mixte; cifrele de la 501-510 pentru trenuri rapide de marfă; cifrele de la 511-518 pentru trenuri rapide de mesagerie; cifrele de la 521-528 pentru trenuri directe închise; cifrele de la 531-598 pentru trenuri directe de marfă; cifrele de la 601-798 pentru trenuri locale de marfă; cifrele de la 801-848 pentru trenuri de cărbuni; cifrele de la 851-898 pentru trenuri de petrol (de ex. 3533 e un tren direct de marfă în zona București—Cluj).

Ca trenuri de foarte mare viteză se folosesc trenuri formate din garnituri închise, compuse din 4-6 vagoane de călători, pe patru osii, avînd, la fiecare capăt, cîte un vagon-motor pe 4-6 osii, echipat cu motor Diesel, cu transmisiune electrică sau hidraulică. Legăturile între vagoane sînt făcute prin dispozitive de legare și de ciocnire automate.

Trenurile se clasifică după modul de înscriere în graficul de circulație, după destinația lor și după sistemul de tracțiune.

După modul de înscriere în graficul de circulație, se deosebesc: *trenuri cu circulație regulată*, cari circulă zilnic, după un mers programat și sînt înregistrate în mersul trenurilor; *trenuri speciale*, cari circulă numai la anumite cereri; *trenuri de lucru*, pentru efectuarea lucrărilor de cale; *trenuri de ajutor*, pentru descongestionarea liniilor în urma unui accident, etc.

După destinația lor, se deosebesc: *trenuri de călători* (și se împart, în raport cu viteza lor comercială, în trenuri de persoane, trenuri accelerate, expres, rapide), *trenuri de marfă* (cari se împart în trenuri directe de marfă, trenuri de coletărie rapidă, trenuri marșrutizate, colective, de combustibil, etc.) și *trenuri mixte* (cari servesc la transportul călătorilor și al mărfurilor).

După sistemul de tracțiune folosit la remorcarea trenurilor, se deosebesc: *trenuri cu abur*, *trenuri electrice*, *trenuri Diesel*, *automotoare*, *vagoane-motor*.

7. ~ **de marfă marșrut**. *C. f.*: Tren care circulă cu întregul convoi de vagoane de la un triaj sau stație de dispoziție pînă la alt triaj sau stație de dispoziție sau centru industrial mare, fără a face manevre în stațiile intermediare, adică fără a lăsa sau a lua vagoane.

8. ~ **navetă**. *C. f.*: Tren care transportă un singur fel de marfă de la un centru de producție la un centru de consumație, de exemplu: cărbuni, petrol, lemne, cereale, etc. și care se întoarce gol spre a executa un nou transport. În general, trenurile-navetă circulă pe distanțe relativ scurte, deoarece circulînd goale la întoarcere nu sînt economice; prezintă însă avantajul că execută un transport de viteză.

1. Tren. 3. Mș.: Subansamblu al anumitor sisteme tehnice (mecanism, mașină, aparat sau vehicul) constituit din axuri cu roți de transmisie, cu roți de rulare sau cu elemente de utilaj cari îndeplinesc o funcțiune asemănătoare cu roțile de rulare (de ex. patine sau flotoare). Sin. (parțial) Lanț (v. Lanț de angrenaje, sub Lanț 3). Exemple:

2. ~ balador. Mș.: Ansamblu a două sau al mai multor roți dințate baladoare, solidarizate între ele și montate pe un arbore canelat comun al unui schimbător de viteză. V. sub Schimbător de viteză.

3. ~ de amerisaj. Av.: Ansamblu organelor de plutire și deplasare pe apă ale unui hidroavion, prin cari acesta ia contact cu apa. E constituit din picioarele trenului cu amortizoarele lor, și din plutitoare (flotoare). Pentru ca decolările să fie rapide, plutitoarele trebuie să nu fie prea mult cufundate în apă, chiar la sarcina maximă a avionului.

4. ~ de angrenaje. Mș. V. Lanț de angrenaje.

5. ~ de aterisaj. Av.: Sin. Aterisor (v.).

6. ~ de roți. 1. Tehn.: Ansamblu format de osia propriu-zisă și de cele două roți de rulare la anumite vehicule (avioane, autovehicule, etc.).

7. ~ de roți. 2. Tehn., Mș.: Sistem de roți dințate, montate pe un același arbore. Trenurile de roți pot fi fixe sau baladoare.

La trenurile fixe, roțile dințate sînt calate pe arbore (de obicei prin pene), iar la trenurile baladoare, roțile dințate se pot deplasa în lungul arborelui canelat pe care sînt montate, permițînd astfel angrenarea lor cu roțile dințate calate pe un alt arbore. Sin. Tren de roți dințate coaxiale. V. și sub Balador, și sub Schimbător de viteză stereomecanic (sub Schimbător de viteză pentru vehicule).

8. ~ de roți. 3. Tehn., Mș.: Ansamblu roților de curea montate pe un arbore de transmisie.

9. ~ de roți dințate. Mș. V. Lanț de roți dințate.

10. Tren. 4. Tehn.: Ansamblu de dispozitive sau de mașin-unelte prin cari trece materialul în serie, în cursul unui grup de operații de prelucrare.

11. ~ de laminare. 1. Metg. V. Laminare, tren de ~.

12. ~ de laminare. 2. Ind. text. V. Laminare, tren de ~.

13. ~ de laminor. Metg.: Sin. Tren de laminare (v. Laminare, tren de ~). Trenul de laminare are numiri diferite, după operația efectuată sau după modul de dispoziție a cajelor. Exemple:

Tren de laminor degroșor: Sin. Tren eboșor (v.), Tren de laminare degroșor, Tren de laminare eboșor.

Tren de laminor deschis. V. Tren de laminor în linie.

Tren de laminor în linie: Sin. Tren de laminare în linie, Tren deschis de laminare. Sin. (parțial) Linie de laminare cu mai multe caje, dispuse una lîngă alta pe o singură linie. V. sub Laminare, linie de ~ 1.

Tren eboșor: Tren de laminor cu una sau cu mai multe caje, care prelucrează lingourile în produse semifabricate sau în produse laminate grele. Sin. Tren degroșor. V. și sub Laminare, linie de ~ 1.

Tren finisor: Tren de laminor care prelucrează produse laminate, prelucrate în prealabil pe un tren intermediar sau pe un tren eboșor, și din care ies produse laminate finite, cu dimensiunile cerute. V. și sub Laminare, linie de ~ 1.

Tren intermediar: Tren de laminor în care intră, la unele linii de laminor, produsele laminate în prealabil pe un tren eboșor sau pe un alt tren intermediar, și care produce materiale cari urmează să fie prelucrate, în continuare, pe un alt tren intermediar sau pe un tren finisor. V. și sub Laminare, linie de ~ 1.

14. Tren de impulsii. Elt., Telc.: Succesiune de impulsii conținute într-un semnal elementar de telecomunicații. — Codurile telegrafice se compun din semnale elementare, separate

prin intervale de repaus. — În cazul telegrafiei fără fir, semnalele elementare pot fi formate dintr-o succesiune de impulsii, cu o frecvență de repetiție audio, fiecare impulsie fiind formată, la rîndul ei, dintr-o undă sinusoidală, întretinută sau amortisată, de radiofrecvență. Termenul se utilizează mai ales pentru *trenul de impulsii cu unde amortisate*.

15. Tren de unde. Elt., Telc.: Fiecare dintre succesiunile de grupuri de unde întretinute sau amortisate ale unui mediu, cari se repetă într-un mod asemănător.

16. Tren-distanță. C. f.: Măsură pentru determinarea capacității de deservire a unei instalații de comandă centralizată a circulației (centralizare dispecer). Volumul de lucru pentru deservirea unei astfel de instalații se calculează în tren-distanțe și se obține înmulțind numărul de trenuri, cari circulă pe secția respectivă în 24 de ore, cu numărul de intervale dintre stații, astfel: $V = N \times (S + 1)$, unde N e numărul de trenuri cari circulă în 24 de ore pe această secție, iar secția are S stații intermediare. Un operator dispecer poate deservi în bune condiții o instalație de comandă centralizată a circulației la un volum de lucru în 24 de ore de 1000-1200 de tren-distanțe.

17. Tren-kilometri. C. f.: Produsul dintre numărul de trenuri îndrumate, într-un anumit interval de timp, pe liniile (respectiv pe rețeaua) de cale ferată, și distanța (în km) parcursă de acestea. La rîndul său, numărul de tren-kilometri poate fi defalcat după specificul trenului (de ex.: de călători, de marfă, automotor, cu abur, etc.). Reprezintă un indice de serviciu pentru materialul rulant.

18. Trench-coat. Ind. text.: Obiect de îmbrăcăminte cu tăietură (croială) de raglan, sau cu mînci aplicate, confecționat dintr-o țesătură specială de bumbac, care a fost supusă în prealabil operației de impermeabilizare. Acest produs de îmbrăcăminte se îmbracă peste costum, cu scopul de a proteja corpul uman contra prafului și a ploii, purtîndu-se de către bărbați, femei și copii.

19. Trencicot. Ind. text. V. Trench-coat.

20. Trening. Ind. text. V. Training.

21. Trenograf, pl. trenografe. C. f.: Aparat pentru înregistrarea automată a mișcării trenurilor, în linie curentă, montat pe pupitrul aparatului de comandă de la postul central al unei instalații de comandă centralizată a circulației (centralizare dispecer). Înregistrarea se face în forma unui grafic de circulație a trenurilor, asemănător cu graficul întocmit manual de operatorii RC (v.).

Trenografu e constituit dintr-un cadru metalic în care sînt montate tamburul cu banda de imprimare, rulourile de ghidare și de avans, dispozitivul de avansare a graficului și dispozitivele de imprimare.

Graficul (banda de imprimare) avansează pe trenograf de la un tambur de rezervă, pe rulouri de ghidare și de avans, rulourile superioare fiind echipate cu dinți cari coincid cu perforațiile de pe marginea hîrtiei. Acționarea se face fie printr-un mecanism de orologerie care, după ce a fost întors, funcționează circa șase zile, fie printr-un motor cu impulsuri. Viteza de avansare e de circa 1 mm/s.

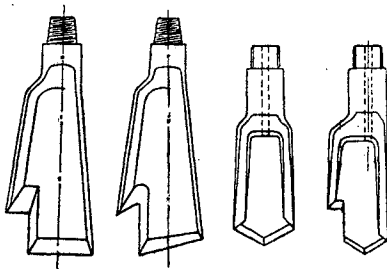
Imprimarea se efectuează cu ajutorul unor dispozitive electromagnetice. Fiecare dispozitiv de imprimare cuprinde două ciocănele, echipate cu cîte o bobină de comandă. Electromagneții ciocănelor sînt acționați automat de tren, la intrarea și la ieșirea din stație, prin circuitele de cale existente ale instalațiilor de centralizare sau prin orice alt dispozitiv care, la trecerea trenului, poate indica, de la distanță, această trecere, prin impulsuri de curent, la trenografu de la postul de comandă.

22. Treonină. Chim. biol.: $\text{CH}_3\text{—CH(OH)—CH(NH}_2\text{)—COOH}$. Acid β -hidroxi- α -aminobutiric. Are p. t. 257°. E un amioacid esențial, indispensabil creșterii animalului tînr; nu poate fi înlocuit și nici sintetizat în organism. El e luat ca atare din

hrană, existând, de exemplu, în unele proteine, ca: albumină, β -lactoglobulină, α -caseină, hemoglobină, cheratină și altele.

1. **Trepă, pl. trepane.** 1. *Expl. petr.*: Sin. Săpă de foraj (v.). (Termen dat, în perioada de formare sau de adaptare a nomenclaturii în domeniul forajului, săpărilor tip daltă, drepte sau excentrice, folosite în forajul prin percusiune) (v. fig.).

2. **Trepă.** 2. *Tehn. med.*: Instrument de chirurgie, în formă de săfredel, folosit la trepanații (perforarea oaselor).



Diferite tipuri de trepane.

3. **Trepă.** *Expl. petr., Ind. chim.*: Rășină sintetică pe bază de fenoli sau de crezoli, folosită pentru tratarea noroiului de foraj, în vederea îmbunătățirii proprietăților acestuia (reducerea viscozității și a gelației noroiilor contaminate cu electroliți, cu argilă sau cu ciment, cum și a noroiilor cu greutatea specifică mari; reducerea filtrației fluidelor de foraj nesărate sau cu un conținut de NaCl de maximum 10%).

Afară de aceasta, trepanul se folosește ca emulgator la prepararea fluidelor de foraj emulsionate întrebunțate la traversarea formațiunilor productive, a celor cari se umflă în contact cu apa, sau ca fluide cu filtrație redusă, în cadrul operației de fisurare hidrolică (v.).

Trepă se prepară prin policondensarea fenolului sau a crezolului.

Trepă se prezintă sub formă de pastă, cu viscozitate mare (care se micșorează prin încălzire), de culoare închisă, solubilă în apă.

La tratarea cu trepan, viscozitatea noroiului se modifică numai prin adăugare de var stins.

În prima fază a tratamentului cu trepan, noroiul spumează intens și viscozitatea sa crește la valori foarte mari, însă după un timp, când cantitatea de var atinge concentrația reclamată de sistem, viscozitatea scade brusc. Se continuă cu introducerea varului, pînă cînd se depășește procentajul la care se obține cea mai redusă viscozitate.

Deoarece, din cauza spumării noroiului, densitatea și randamentul volumetric al pompelor scad după tratamentul cu trepan, se adaugă, în același timp cu rășina și cu varul, și o soluție antișpumantă de parafină.

În cazul cînd noroiul are conținut mare de nisip sau a fost îngreunat cu barită de calitate inferioară se poate produce, în timpul tratamentului cu trepan, din cauza reducerii gelației noroiului, depunerea nisipului sau a baritei.

Prevenirea acestui fenomen se obține prin tratarea noroiului cu gel.

Fluide emulsionate la cari se folosește ca emulgator trepanul au caracteristici îmbunătățite. Tensiunea superficială a filtratului din emulsia avînd ca emulgator trepan F (trepan fenolic) e mai mare decît aceea a filtratului din emulsia cu emulgator trepan C (trepan crezolic).

Utilizarea trepanului pentru tratarea noroiului de foraj permite executarea cu succes a lucrărilor de foraj în condițiile cele mai complexe, ca urmare a proprietăților pe cari le conferă acesta noroiului de foraj tratat.

Trepă se mai utilizează ca emulgator pentru prepararea emulsiilor folosite ca fluide de fisurare cu filtrație redusă, în cadrul operațiilor de fisurare hidrolică a straturilor.

4. **Trepă, pl. trepă.** *Tehn.*: Vibrație perturbatoare, în principal verticală, a unui sistem tehnic solid, întreținută de funcționarea sistemului considerat sau de cauze externe.

La producerea trepărilor au rol important forțele inerțiale și frecvența vitezei surselor perturbatoare cari provoacă trepățiile. Exemple: trepăția unei clădiri, provocată de circulația vehiculelor, vibrația verticală, perturbatoare, a fundațiilor de mașini, provocată de funcționarea acestora.

5. **Trepă, pl. trepă.** 1. *Tehn.*: Stativ cu trei picioare metalice sau de lemn, servind la fixarea unui aparat topografic (teodolit, tahimetru, etc.), pentru centrarea lui în stație (trepă de centrare), a unei camere de luat vederi sau a unui aparat de proiecție transportabil, a unui aparat fotografic, a unui aparat de laborator sau cu altă destinație, care trebuie să stea la o anumită înălțime de la suprafața terenului, numită înălțimea trepăului sau a aparatului. Unele trepă, în special cele folosite în cinematografie, au posibilitatea de extindere și de reglare, a poziției față de orizontală, a aparatului pe care îl susțin; orizontalitatea poate fi verificată cu o nivelă cu apă. Pentru camerele de luat vederi, capul trepăului e construit astfel încît să permită mișcări uniforme ale aparatului pe orizontală și pe verticală (mișcări panoramice). Sin. Triped.

6. ~ **topografic.** *Topog.*: Trepă (v. Trepă 1) folosit pentru montarea unui instrument topografic.

7. **Trepă.** 2. *Expl. petr.*: Turle cu trei picioare, folosită atît la forajul cu sondeze cît și la sondele de producție (v. Turle de foraj pentru sondeze, și Turle de producție, sub Turle).

8. **Trepă.** *Paleont.*: Ordin de Briozoare cu zoocii calcaroase tubulare, neporoase, prevăzute cu planșee orizontale. Coloniile sînt compacte și iau naștere prin înmugurire, amintind ca aspect de anumiți Tabulați. Bine reprezentate în Silurianul inferior, dispar aproape complet la sfîrșitul Paleozoicului, continuînd numai cu cîteva forme pînă în Terțiar. Genul *Prasopora* e frecvent în Silurian.

9. **Trepă de pompare.** *Alim. apă*: Etape succesive de pompare a apei într-un sistem de alimentare cu apă, la care fragmentarea înălțimii totale de pompare e reclamată fie de procesul de tratare a apei sau de înmagazinare, fie de limitarea presiunii în conducta de aducție sau în rețeaua de distribuție. De obicei, prima treaptă de pompare se amenajează la captarea apei din râuri sau din lacuri, sau la captarea apei subterane prin puțuri sau drenuri. Stațiunile de pompare în trepte succesive se folosesc la rețelele de distribuție din orașele în cari diferența de nivel a terenului depășește 40 m; astfel încît prin adăugirea acesteia la presiunea de serviciu necesară se depășește limita de 6 atms admisă pentru presiunea de funcționare a rețelelor. La fiecare treaptă de pompare trebuie să existe un rezervor de aspirație, refularea pompelor făcîndu-se fie într-un rezervor, fie direct în rețeaua de conducte a zonei superioare.

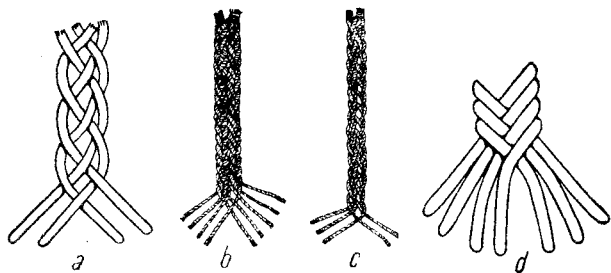
10. **Tresă.** *Ind. text.*: Bandă cu secțiunea rotundă, produsă prin împletirea unor fire de bumbac în jurul unei înșurii afînate, cu grosimea aproximativ uniformă, formată din fibre regenerare din diverse materiale fibroase, și care se folosește pentru izolații la conducte. Se fabrică la o mașină care se alimentează cu materialul defibrat și se debitează sub formă de bandă groasă în jurul căreia se împletesc, ca la un șiret rar, firele de bumbac, din cari rezultă un înveliș de tip liță, însă rar, cu ochiuri mari.

11. **Tresă, pl. tresă.** 1. *Nav.*: Parîmă pentru legarea navei, acționînd perpendicular pe axa acesteia. Sin. Traversă. (Termen folosit pe Dunăre.)

12. **Tresă.** 2. *Nav.*: Cordon plat obținut prin împletirea mai multor parîme (cel puțin trei). Se deosebesc: *tresă simplă din trei* (v. fig. a), *tresă franceză* (v. fig. b), *tresă engleză* (v. fig. c), *tresă portugheză* (v. fig. d), etc. Tresăle pot fi confecționate și din mănunchiuri de cîte două parîme, în care caz se numesc *tresă duble*. Pe navele de sport se folosesc și

trese ornamentale, confecționate după aceiași principiu, însă din mult mai multe parfe.

Tresele se folosesc la confecționarea chingilor de barcă, a sacșetilor (v.), a baielor, etc.



Tipuri de trese.

a) simplă; b) franceză; c) engleză; d) portugheză.

1. **Tresă.** 3. *Ind. text.:* Șiret fabricat din fire de lână, de mătase sau de metal, uneori din bandă de metal, care se fixează prin coasere pe uniforme de instituții, militare, școlare, etc., pentru a indica anumite semne distinctive sau gradul respectiv.

2. **Tresca, condiția lui ~.** *Plast.:* Una din relațiile dintre componentele tensorului tensiunilor care caracterizează stadiul de deformare plastică al multor metale. Conform acestei condiții, în timpul deformării plastice, cea mai mare tensiune tangențială e constantă:

$$(1) \quad \tau_{max} = k = \text{const.}$$

Dacă se notează cu $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ cele trei componente ale tensiunilor principale, tensiunea tangențială maximă e una dintre cele șase valori:

$$(2) \quad \tau_3 = \pm \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2}, \quad \tau_1 = \pm \frac{\sigma_2 - \sigma_3}{2}, \quad \tau_2 = \pm \frac{\sigma_3 - \sigma_1}{2}.$$

Prin urmare, într-un spațiu al tensiunilor $O \sigma_1 \sigma_2 \sigma_3$, condiția lui Tresca se reprezintă printr-o prismă exagonală, înscrisă în cilindrul lui Huber-Mises și deci cu generatoarele paralele cu dreapta $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$. În planul octaedric, condiția lui Tresca se reprezintă printr-un exagon regulat (v. sub Cilindrul lui Huber-Mises).

Condiția lui Tresca se poate scrie, ca orice condiție clasică a plasticității, cu ajutorul invarianților deviatorului tensiunilor (v. sub Plasticitate). Deci în locul celor șase relații:

$$(3) \quad [(\sigma_3 - \sigma_2)^2 - 4k^2][(\sigma_2 - \sigma_1)^2 - 4k^2][(\sigma_1 - \sigma_3)^2 - 4k^2] = 0,$$

dintre cari una sau două trebuie să fie nule, condiția lui Tresca se poate scrie sub formă:

$$(4) \quad 4J_2^3 - 27J_3^2 - 36k^2J_2^2 + 96k^4J_2 - 64k^6 = 0,$$

în care $J_2 = \frac{1}{2} s_{ij} s_{ij}$ și $J_3 = \frac{1}{3} s_{ij} s_{jk} s_{kj}$ sînt invarianții deviatorului tensiunilor, $s_{ij} = \sigma_{ij} - \sigma \delta_{ij}$. Forma (4) a condiției e însă dificilă și de aceea se preferă forma (3) a condiției, căutîndu-se care dintre cele șase expresii (2) e, în cazul considerat, tensiunea tangențială maximă. Cazul obișnuit corespunde anulării uneia dintre cele șase parenteze din (3). Dacă însă două dintre parentezele din (3) sînt simultan nule, plasticitatea corpului se numește completă.

Condiția (1) a fost stabilită experimental de H. Tresca, studiind curgerea plumbului prin orificii. Ulterior ea a fost aplicată la foarte multe metale, în special materialelor perfect plastice, și celor ecruisabile.

La condiția lui Tresca se atașează legea de curgere (relația dintre tensiuni și deformații):

$$(5) \quad \dot{\epsilon}_{ij}^p = \lambda \frac{\partial f}{\partial \sigma_{ij}},$$

în care $\dot{\epsilon}_{ij}^p$ e partea plastică a vitezei de deformare, $f(\sigma_{ij}) = 0$ e una dintre cele șase expresii (3), iar λ e un factor de proporționalitate a priori nedeterminat. De exemplu dacă

$$(6) \quad f_1 = \sigma_1 - \sigma_2 - \sigma_3 = 0,$$

unde σ_f e limita de plasticitate la întindere pură, legea de curgere (5) se scrie sub forma:

$$\dot{\epsilon}_1 : \dot{\epsilon}_2 : \dot{\epsilon}_3 = 1 : -1 : 0.$$

Dacă e satisfăcută condiția:

$$(7) \quad f_2 = \sigma_1 - \sigma_3 - \sigma_2 = 0,$$

legea de curgere corespunzătoare e

$$\dot{\epsilon}_1 : \dot{\epsilon}_2 : \dot{\epsilon}_3 = 1 : 0 : -1.$$

În cazul plasticității complete, cînd sînt satisfăcute simultan două condiții (3), [de ex. condițiile (6) și (7)] legea de curgere corespunzătoare se scrie sub forma

$$\dot{\epsilon}_1 : \dot{\epsilon}_2 : \dot{\epsilon}_3 = 1 : -v : -(1-v),$$

în care $0 \leq v \leq 1$.

Dacă materialul e perfect plastic, parametrul v care intervine în (1) sau în (3) e o constantă. Dacă însă materialul e ecruisabil, acest parametru poate să fie o funcțiune de invarianții tensorului deformațiilor (v. sub Plasticitate).

O formă remarcabilă a condiției lui Tresca se obține pentru cazul deformațiilor plane. În acest caz, ea se scrie sub forma:

$$\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \right)^2 + \tau_{xy}^2 = k^2,$$

și se reprezintă în planul $O \sigma_1 \sigma_2$ printr-un exagon neregulat (v. sub Cilindrul lui Huber-Mises).

3. **Trestie, pl. trestii.** 1. *Bot.:* Phragmites communis. Sin. Stuf (v.), Stuh.

4. **Trestie.** 2. *Bot.:* Arundo Donax L. Plantă ierboasă, sublemonoasă, din familia Graminaceae. Tulpina trestiei e erectă, cu noduri numeroase și cu înălțimea pînă la 4-5 m; frunzele alterne, lanceolate, au culoarea verde-albăstrui; florile hermafrodite, verzi-gălbui, cu pete violete, sînt grupate în panicule. Se întrebuințează la confecționarea de împletituri și de împrejmuiuri.

5. **Trestie de tavan.** *Mat. cs.:* Material de susținere a tencuielii tavanului, în formă de pătură, fabricat prin împletirea stufului (bătătura) cu papura (urzeala). Urzeala de papură se execută din papură tăiată în luna august, întinsă la uscat și depozitată în maldăre și în glugi. De la papură se recoltează frunzele, la cari se rup marginile și apoi se răsucesc cu mîna, legîndu-se una de alta pentru a forma urzeala. Aceasta se așază ca două fire alăturate la distanțe de 60 cm, firul de stuf introdus legîndu-se prin răsucirea firelor urzelii. În locul papurii se poate folosi și sîrmă. Stuful utilizat e curățat de teci și are grosimea de 8-10 mm.

Lățimea țesăturii depinde de înălțimea stufului folosit, iar lungimea obișnuită e de 2-3 m.

Trestia de tavane (cu papură) se folosește și ca leasă pentru prinderea peștilor.

6. **Trestie de zahăr.** *Bot.:* Saccharum officinarum. Plantă perenă erbacee, din familia Graminaceae, originară din Asia tropicală, cu tulpina puternică, înaltă (3-6 m și mai mult), succulentă, netedă la exterior, de culoare verde-gălbui, violetă sau purpurie. Crește mai ales în regiunile tropicale, în

soluri cu umezeală multă. Se plantează îngropînd în pămînt, cap în cap, în rînduri, porțiuni de tulpină cu lungimea de 30...60 cm, cari poartă ochiuri din cari ies plante noi. Recoltarea se face la 8...30 de luni de la plantare, după clima regiunii.

Frunzele sînt alterne, distice, invaginate, plane, lineare, cu nervura mediană albicioasă. Florile, ermafrodite, dispuse cîte două într-un spiculeț, formează un panicul dezvoltat, terminal, piramidal. Fructul e mic, oval, ascuțit la ambele capete.

Tulpina acestei trestii conține un lichid bogat în zaharoză, din care se extrage zahărul de trestie de zahăr.

Se întîlnesc, în stare sălbatică, alte specii din genul *Saccharum*, cu un procent mai mic de zaharoză.

1. **Trevira. Ind. text.:** Fibră textilă poliesterică scurtă, din polimer de policondensare tereftalat-etilenglicol, care se deosebește de fibrele poliesterice clasice (Teron, Lavsan, Lanon, etc.) prin structura moleculară modificată în procesul de sinteză, în sensul creșterii domeniului necristalin. Ca urmare a acestei modificări, fibra Trevira are o mai mare capacitate de absorpție și o mai mare afinitate pentru coloranți, ceea ce permite vopsirea ei cu ușurință cu coloranți de dispersiune. De asemenea, tendința ei de formare a pillingului (v.) e mai redusă. În schimb, produsele de Trevira se murdăresc mai ușor și au o capacitate mai mică de izolare termică, la temperaturi sub -15° (și peste $+20^{\circ}$).

Se filează, în cea mai mare parte, în amestecuri cu 45% lînă fină sau cu 30...33% celofibră tip lînă, obținîndu-se fire pentru țesături vopsite uni și imprimate (pentru rochii, fulgarine, cravate, bluze de vînt, costume pentru bărbați, fuste plisate, etc.), caracterizate prin: stabilitate dimensională, capacitatea de a reveni ușor din starea șifonată, de a păstra dungile și pliseurile aplicate prin călcare-presare. În unele cazuri, această fibră e folosită și în amestec cu 30% bumbac sau celofibră tip bumbac și chiar cu 50% in, pentru articole de îmbrăcăminte exterioară de vară. De asemenea se folosesc și amestecuri ternare, compuse din fibre Trevira, fibre poli-acrilnitrilice și lînă fină sau celofibră tip lînă. Sin. Isotesil, Dacron 64.

2. **Tri-.** Gen.: Prefix cu sensul „trei”, care servește la formarea unor adjective (de ex.: triatomic, tribazic, tridimensional, trimotor, etc.) și a unor substantive (de ex.: trioxid, etc.).

3. **Triacontan.** Chim.: $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{28}-\text{CH}_3$. Hidrocarbură parafinică cu 30 atomi de carbon. Are gr. mol. 422,80; p. t. $66,5^{\circ}$, p. f. $15 \text{ mm } 304^{\circ}$. Se găsește în parafinele solide din petrol.

4. **Triacontanol.** Chim.: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{28}\text{CH}_2\text{OH}$. Alcool gras superior cu 30 de atomi de carbon; p. t. $86,3^{\circ}$. Se găsește în ceara de pe frunzele de lucernă, orez, mere, trestie de zahăr, în ceara de albine, de carnauba.

5. **Triadă, pl. triade.** Chim.: Grupă de cîte trei elemente chimice, cu proprietăți asemănătoare.

6. **Triadă de culori.** Poligr.: Gama celor trei culori de bază (roșu, galben și albastru), cu nuanțe variabile, a cernelurilor de tipar normale, folosite în tricromie (v.) (v. și sub Poligonul culorilor).

7. **Triadică, mulțime ~.** Mat.: Mulțimea $P=[0, 1]-G$, unde G e mulțimea deschisă

$$G = \left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right) \cup \left(\frac{1}{9}, \frac{2}{9}\right) \cup \left(\frac{7}{9}, \frac{8}{9}\right) \cup \left(\frac{1}{27}, \frac{2}{27}\right) \cup \\ \cup \left(\frac{7}{27}, \frac{8}{27}\right) \cup \left(\frac{19}{27}, \frac{20}{27}\right) \cup \left(\frac{25}{27}, \frac{26}{27}\right) \cup \dots$$

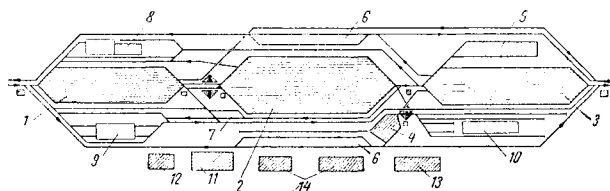
formată în modul următor: se împarte segmentul $[0, 1]$ în trei părți egale și se reține partea intermediară $\left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$; se

consideră cele două segmente rămase, se împart fiecare în cîte trei părți egale și se rețin părțile intermediare $\left(\frac{1}{9}, \frac{2}{9}\right)$, $\left(\frac{7}{9}, \frac{8}{9}\right)$; se consideră cele 2^2 segmente rămase, se împart fiecare în cîte trei părți egale și se rețin părțile intermediare $\left(\frac{1}{27}, \frac{2}{27}\right)$, $\left(\frac{7}{27}, \frac{8}{27}\right)$, $\left(\frac{19}{27}, \frac{20}{27}\right)$, $\left(\frac{25}{27}, \frac{26}{27}\right)$; se continuă astfel indefinit, împărțind în trei fiecare dintre segmentele rămase și reținînd de la fiecare parte intermediară.

Reuniunea intervalelor reținute e mulțimea deschisă G , iar mulțimea triadică a lui Cantor e mulțimea $P=[0, 1]-G$. P e o mulțime perfectă, de puterea continuului și de măsură nulă: $P=P'$, card $P=C$, $m(P)=0$. Sin. Mulțimea triadică a lui Cantor.

8. **Triaj, pl. triaje.** C. f.: Stație tehnică de cale ferată unde se fac primirea, descompunerea, trierea și formarea trenurilor de marfă în nodurile de cale ferată cu mai multe direcții.

Un triaj e format dintr-un complex de linii concentrate pe grupe distincte, fiecare dintre ele afectate operațiilor procesului tehnologic de prelucrare a trenurilor, și anume (v. fig. I): grupa A, grupa de primire a trenurilor; grupa B,



I. Planul schematic al unui triaj.

1) grupa A — primiri; 2) grupa B — trieri; 3) grupa D — expedieri; 4) grupa C — retrieri; 5) grupa vagoane defecte; 6) linii pentru trenuri în tranzit; 7) linii pentru vagoane G.B.; 8) cheu de transbordare; 9) remiză și depou de locomotive; 10) linii pentru dezinfectarea vagoanelor; 11) clădirea administrativă a stației; 12) revizia de vagoane; 13) districte; 14) clădiri anexe.

grupa de triere a vagoanelor pe direcțiile de expediere; grupa C, grupa de retriere (grupa de triere a vagoanelor cari formează un tren, cu aranjarea lor în ordinea în care trebuie lăsate la stațiile de pe parcurs); grupa D, grupa de expediere, grupa de formare a trenurilor pentru expediere. Afară de aceste patru grupe principale cari formează un triaj clasic, mai există linii pe cari se depozitează vagoanele găsite defecte la triere, cari formează grupa E; linii pentru depozitarea de vagoane de manipulație (vagoane G. B.); linii de transit pentru trenurile directe.

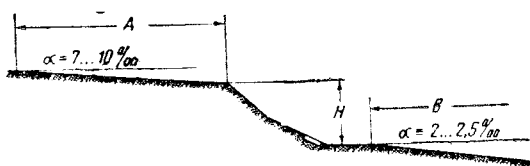
Triajul e înzestrat cu un cheu de transbordare, pentru transbordarea mărfurilor din vagoanele găsite defecte la triere, cum și cu linii și instalații pentru spălarea și dezinfectarea vagoanelor.

Există triaje cu numai trei grupe de linii, în care caz lipsește grupa C (de retriere), retrierea efectuîndu-se tot în grupa B — la capătul opus trierii; alte triaje, numai cu două grupe, A și B, în grupa B efectuîndu-se trierile la un capăt și retrierile la capătul opus, iar formarea trenurilor pentru expediere se face pe cîteva linii din această grupă.

Se construiesc triaje cu cele patru grupe principale aranjate în serie, în care caz se obține un triaj cu lungime prea mare, sau cu grupele așezate în paralel, grupele A și B fiind paralele cu grupele C și D (v. și sub Grupă de linii).

Trierea vagoanelor se poate face prin manevrarea cu locomotiva prin împingere sau împrîncire, însă trierea se efec-

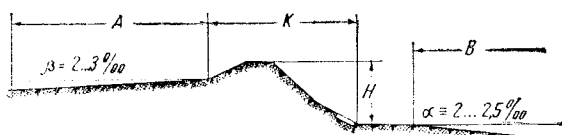
tează cel mai bine pe un plan înclinat, prin rularea vagoanelor sub acțiunea gravitației. În ultimul caz se deosebesc: *traije cu cădere naturală* (v. fig. II), la cari



II. Triaj cu cădere naturală.

A) grupa de primire; B) grupa de triere; H) înălțimea planului înclinat de triere; α) declivitate.

planul înclinat de triere dintre grupele A și B e așezat pe o coastă naturală (acest triaj e construit acolo unde există o diferență de nivel între cele două grupe; *traije cu cocoasă* (v. fig. III), la cari planul înclinat de triere e realizat printr-o cocoasă obținută la construcția triajului prin lucrări de terasamente.



III. Triaj cu cocoasă.

A) grupa de primire; B) grupa de triere; K) cocoasă; H) înălțimea cocoasei; α) unghiul de pantă; β) unghiul de rampă.

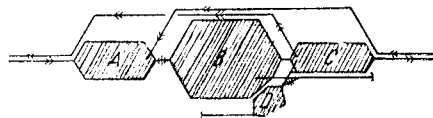
Amplasarea triajelor pe rețeaua de căi ferate se face în funcțiune de trafic și ținând seamă de direcțiile principale ale curenților de trafic, astfel încât dirijarea vagoanelor să se facă în minimul de timp, spre a reduce timpul de staționare. Triajele se amplasează în imediata apropiere a nodurilor importante ale rețelei, la distanțe cari variază între 150 și 200 km; se mai construiesc triaje specializate pentru porturile mari, centre industriale, metalurgice, miniere și petroliere.

Nodurile feroviare cu un trafic mai mare decât 500 de vagoane pe zi necesită construcția unui triaj propriu. Triajele cu un trafic pînă la 2500 de vagoane pe zi pot funcționa ca triaje simple (v.) și nemecanizate; triajele cu peste 2500 de vagoane pe zi trebuie să fie mecanizate și un astfel de triaj poate tria pînă la 5000 de vagoane pe zi; peste acest număr se trece la un triaj dublu și mecanizat.

După sensul de triere a vagoanelor, se deosebesc:

Triaj simplu:

Triaj cu un singur sens de triere (de la stînga la dreapta), unde grupele A, B și D sînt dispuse în serie, iar grupa C, în paralel (v. fig. IV). Sin. Triaj unilateral.



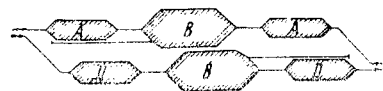
IV. Triaj simplu cu un singur sens de triere.

Triaj dublu: Triaj cu două sensuri de triere, format din două triaje simple, așezate în paralel și cu sensurile de triere opuse (v. fig. V). Aceste triaje se amplasează în nodurile cu trafic foarte intens și atunci cînd un triaj simplu nu poate face față necesităților de trafic. Triajul dublu necesită și o legătură între cele două triaje, pentru trecerea unor vagoane dintr-un triaj de un sens în celălalt triaj, de sens contrar.

El reclamă cheltuieli mari de investiție, însă prezintă avantajul trierii rapide a trenurilor, deci reducerea rulaajului vagoanelor. Sin. Triaj bilateral.

Triaj combinat:

Triaj format din combinarea sistemului simplu cu cel dublu. Grupele de triere sînt construite după direcțiile de mers, iar grupele de primire și de expediere sînt construite pentru o singură direcție.



V. Triaj bilateral.

După amplasarea liniilor directe (de transit), se deosebesc:

Triaj cu linii directe exterioare: Triaj în care liniile directe de circulație (cari nu intră în grupele de prelucrare) sînt dispuse de ambele părți ale triajului. Avantaj: nu are parcurhuri și linii de manevră cari se intersectează. Dezavantaje: nu are terasamente în plus pentru linii directe și necesită instalațiile respective de ambele părți ale triajului.

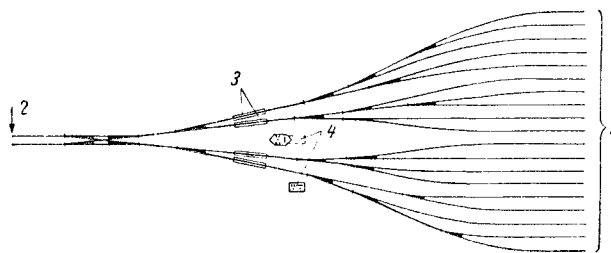
Triaj cu linii directe interioare: Triaj în care liniile directe de circulație sînt situate în interiorul grupelor triajului. Avantaj: nu necesită terasamente suplimentare. Dezavantaje: intersectarea liniilor directe de parcurhuri de manevră; accesul la liniile directe e asigurat numai prin poduri sau prin tuneluri.

Triaj cu linii directe unilaterale: Triaj în care liniile directe de circulație sînt situate în exteriorul grupelor și numai pe o parte a lor. Prezintă avantajele și dezavantajele triajului cu linii directe exterioare.

După modul cum se efectuează frînarea vagoanelor pe planul înclinat de triere, se deosebesc:

Triaj cu saboți de cale: Triaj la care frînarea vagoanelor se face cu saboți de cale (v.), manual sau mecanizat. Saboții de cale moderează viteza vagoanelor pe planul înclinat de triere și sînt scoși de pe linie printr-un dispozitiv de scos saboții, numit *moderator*.

Triaj cu frîne de cale: Triaj la care frînarea vagoanelor se produce cu ajutorul unor frîne exterioare, acționate meca-



VI. Triaj cu frîne de cale.

1) grupa B de triere; 2) cocoasă de triere; 3) frîne de cale; 4) cabina frînelor de cale.

nic, hidraulic sau pneumatic. Frînele de cale execută o frînare progresivă și se amplasează la baza planului înclinat de triere, fiecare frînă deservind un fascicul de 6...8 linii (v. fig. VI).

După modul de realizare a condițiilor de exploatare a triajelor, se deosebesc:

Triaj mecanizat: Triaj în care frînarea vagoanelor, acționarea macazurilor și transportul documentelor vagoanelor și ai fișelor de triere (desfacerea vagoanelor) se fac prin

mijloace mecanizate. E echipat cu frâne de cale electrice sau neelectrice, acționate de la distanță, electric, hidraulic (80...100 at) sau electropneumatic; instalații de centralizare electrică sau pneumatică a macazurilor de la grupa de triere; instalații rapide de telecomunicații prin semnale optice, acustice și radio; instalații de transmitere rapidă a documentelor prin poștă pneumatică, teleimprimatoare, sau cărucioare electrice suspendate; iluminat uniform, prin reflectoare; ceasornice automate pe întregul triaj.

Triajele mecanizate dau un randament sporit cu 120...150% față de un triaj simplu, cu un personal redus cu 50% și cu un preț de cost mult mai mic. Timpul de staționare a vagoanelor într-un triaj mecanizat e în medie de 5 ore față de un triaj nemecanizat, unde acest timp de staționare e între 7 și 8 ore.

Triajele mecanizate lucrează cu personal redus, însă foarte bine instruit.

Triaj automatizat: Triaj în care procesul de descompunere a trenurilor la cocoșele de triere e automatizat. Această automatizare consistă în: reglarea automată a vitezei de coborâre (RAV) a convoaielor pe cocoșă în așa fel, încât acestea să se ajungă (la cuplare) în limita vitezelor de ciocnire admise; manevrarea automată a macazurilor (MAM) pe parcurșurile care vor fi străbătute de convoaie; telecomanda locomotivei împingătoare de la cocoșă (TLC) permite operatorului să regleze direct viteza de împingere a garniturii către cocoșă.

Instalația de reglare automată a vitezei are o dublă funcțiune: menținerea între vagoanele care coboară de pe cocoșă a unui interval în zona macazurilor separatoare și a frinelor de cale (fr în a r e d e i n t e r v a l), în scopul evitării ajungerii din urmă a vagoanelor și a realizării timpului necesar de acționare a macazului între două convoaie consecutive; asigurarea unei lungimi precise a parcurșului pe care convoiul îl străbate pînă la linia de triere (fr în a r e d e d e s t i n a ț i e), astfel încît parcurșul să se termine cu o viteză admisibilă de cuplare cu vagonul în repaus. Se folosesc, în general, două sau trei poziții de frînare.

Sistemele automate de frînare consistă din elemente de comandă și din elemente de măsurare.

Elementele de comandă cuprind frînele de cale și aparatele aferente necesare pentru compararea vitezei efective cu cea dorită a unui vagon la ieșirea lui dintr-o frînă de cale. În general, aceste elemente pot realiza un grad mare de precizie în funcționarea lor, dacă li se indică viteza dorită la ieșirea vagonului din frînă de cale și comportarea dinamică a vagonului în timpul frînării. — *Elementele de măsurare*, numite și elemente primare, cuprind de obicei: una sau mai multe secții de măsurare a comportării vagonului, instalate înaintea ultimei frîne de cale; echipamentul pentru stabilirea distanței de parcurs; un calculator analog sau numeric, cu panoul aferent de butoane utilizate pentru introducerea de date dinainte stabilite.

Instalațiile pentru manevra automată a macazurilor au rolul de a libera operatorul de la cocoșă (v.) de operațiile de manipulare individuală a elementelor de comandă a macazurilor, deoarece la cocoșă de triere diferitele parcurșuri trebuie formate în timp ce vagoanele intră pe macazuri, acestea fiind manevrate, pentru parcurșul respectiv, chiar în fața vagonului care coboară pe cocoșă.

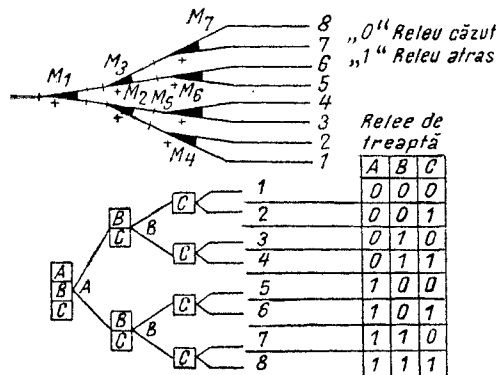
Din punctul de vedere constructiv, se deosebesc:

Instalații cu înmagazinător de macazuri, al căror principiu consistă în faptul că fiecare macaz e echipat cu un înmagazinător propriu, în care se înmagazinează în prealabil diferitele poziții pe cari macazul urmează să le ocupe în parcurșurile convoaielor.

Instalații cu înmagazinător de parcurșuri cu serii de relee, al căror principiu consistă în faptul că fiecare parcurș se înma-

gazinează într-un registru mecanic, prin introducerea unor fișe în orificiile acestuia.

Instalații cu relee de treaptă, al căror principiu consistă în faptul că, la fiecare treaptă de macazuri, releele de treaptă (cu aceeași numire), manevrează macazul în starea căzută (0) pe „plus”, iar în starea atrasă (1), pe „minus”, în timp ce starea celorlalte relee de treaptă e transmisă macazului următor, în momentul ocupării secțiunii izolate (v. fig. VII).



VII. Principiul schemei în trepte de automatizare a manevrării macazurilor.

Instalații cu înmagazinător cu manete de parcurs, cu trei regimuri de funcționare: manual, pe parcurșuri și automat.

Instalații cu înmagazinător de parcurșuri cu benzi perforate, al căror principiu e următorul: după sosirea trenului, un agent echipat cu un aparat de radioemisiune portativ se deplasează în lungul trenului și transmite unui birou toate datele specifice fiecărui vagon, întocmindu-se fișa de triere a garniturii. Pe baza acestei fișe se transmit datele, cu ajutorul unui teleimprimator, tuturor celor interesați și, simultan, și postului central de la cocoșă. Aici informațiile se înregistrează automat pe benzi de hîrtie cari, introduse în mașina de calcul, servesc apoi la manevra automată a macazurilor. Acțiunea înmagazinătorului începe din momentul apariției garniturii pe vârful cocoșei, și anume după apăsarea unui buton cu inscripția „demararea benzii”. Aparatul traduce datele cu privire la linia de triere și numărul vagoanelor (aparținînd primelor patru convoaie) în semnale electrice cari se transmit dispozitivelor înregistratoare, iar parcurșurile acestora se indică și pe aparatul de comandă. Pe măsură ce convoaiele depășesc macazurile de triere, aceste indicații se deplasează, iar aparatul de citire a benzii transformă informațiile referitoare la convoiul următor.

Instalația e echipată cu elemente speciale pentru anularea sau corectarea parcurșului. Manevra macazurilor pe parcurșul cerut e comandată de circuitele de cale, special construite înaintea fiecărui macaz sau de-a lungul acestuia. Pozițiile macazurilor sînt indicate prin becuri de culoare albă; starea secțiunii izolate a macazului e indicată printr-un bec de culoare roșie.

Macazurile sînt manevrate cu mecanisme electropneumatice, iar manevra durează circa 0,5 s.

Afară de banda perforată s-au adoptat și alte sisteme de înmagazinare (memorizare) a comenzilor ca banda magnetică și matrice cu ferite.

Triajele automatizate moderne sînt echipate cu sisteme separate de telecomunicații pentru diferitele activități aferente exploatării, cum și cu interconexiuni între diferitele sisteme de telecomunicații.

Pentru evidența vagoanelor se prevăd trei tipuri diferite de sisteme de telecomunicații, și anume: înregistrare telefonică, la care un salariat din grupul de primire comunică datele vagoanelor prin telefon și acestea sînt înregistrate la magnetofone cu disc, instalate în camera de televiziune a cabinei de la cocoasă; înregistrare optică, printr-o cameră videocaptoare instalată în fața cabinei de la cocoasă, televizorul fiind așezat în camera de televiziune din cabina de la cocoasă; înregistrare prin radioemittor portativ, datele vagoanelor fiind citite și apoi transmise prin radio la înregistratoarele cu disc din cabina-turn de la cocoasă.

Pe cuprinsul triajului se mai găsesc instalații de radio-comunicații între șefii de manevră și mecanicii locomotivelor de manevră; un sistem de radio pentru lăcătușii de revizie cari au posturi de radioemisiune-recepție portative; cinci sisteme de difuzoare cu dublu sens pentru diferite zone de activitate pentru personalul de exploatare, cum și de întreținere a instalațiilor; legături de intercomunicații directe între diferite birouri și, în plus, un sistem telefonic automat; poștă pneumatică pentru transmiterea fișelor de triere și a documentelor vagoanelor.

1. **Triakisexaedru, pl. triakisexaedre. Mineral.:** Sin. Octaedru (v. sub Cubic, sistemul ~).

2. **Triakisoctaedru, pl. triakisoctaedre. Mineral.:** Formă cristalografică simplă, închisă, din sistemul cubic, clasa diteșeral ecuatorială, limitată de 24 de fețe triunghiuri scalene (v. fig.) și care admite ca formulă de simetrie: $3A^4 + 4A^3 + 6A^2 + 3\pi + 6P^3 + C$. Sin. Octaedru piramidal.

3. **Trianglu, pl. triangluri:** Sin. Triunghi (v. Triunghi 3).

4. **Triangulare. Topog. V. Triangulație 1.**

5. **Triangulator radial, pl. triangula-toare radiale. Fotgrm.:** Aparat folosit la efectuarea triangulației radiale nadirale pe baza fotogramelor aeriene corespondente relative la o anumită regiune.

6. **Triangulație, pl. triangulații. 1. Geod., Topog., Fotgrm.:** Ansamblul operațiilor de proiectare, reperare, semnalizare, observare și calculare a rețelei pe care se sprijină o ridicare geodezică, topografică sau fotogrammetrică. Sin. Triangulare.

7. **Triangulație. 2. Geod., Topog., Fotgrm.:** Ansamblul de triunghiuri cari unesc punctele geodezice sau topografice dintr-o anumită regiune și care constituie osatura măsurătorilor terestre din acea regiune. Sin. Rețea de triangulație.

Se deosebesc: o *triangulație geodezică*, executată ca osatură de bază în regiuni cu întindere mai mare decît 80×80 km, și o *triangulație topografică* sau *triangulație locală*, bazată sau nu pe o triangulație geodezică, care constituie o rețea topografică de triunghiuri cu laturi de $0,5 \dots 4$ km, și pe care se sprijină măsurătorile terestre de detaliu din regiunea pe care o acoperă.

O rețea de triangulație ale cărei puncte, vîrfuri de triunghiuri, sînt determinate trigonometric, constituie o *rețea trigonometrică*.

În Fotogrammetrie se folosesc triangulații efectuate pe bază de fotograme, numite *triangulații fotogrammetrice*. După scopul ridicării, se deosebesc: triangulații fotogrammetrice plane și triangulații fotogrammetrice spațiale.

Triangulația fotogrammetrică plană conduce la coordonatele X, Y din planul fotogramelor folosite.

Triangulația fotogrammetrică plan-radială poate avea punctul de radiație fie în punctul principal (v. fig. I) al fotogramelor succesive (H_1, \dots, H_n), fie în punctul nadiral al acestor fotograme (N'_1, \dots, N'_n), fie în punctul focal al lor (K_1, \dots, K_n).

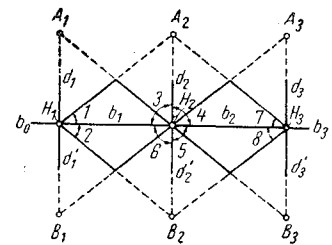
În triangulația fotogrammetrică analitică, determinarea punctelor de triangulat $A_1, B_1, A_2,$

B_2, \dots, A_n, B_n , se face pe cale analitică, după ce au fost măsurate, cu triangulatorul fotogrammetric, unghiurile radiale $\hat{1}, \hat{2}, \dots$ din jurul punctului de radiație (H, N' sau K) și bazele b_1, b_2, \dots dintre punctele principale (v. fig. II). Se determină, astfel, coordonatele polare relative ale punctelor de triangulat A_1, A_2, \dots , situate deasupra liniei poligonale a bazelor H_1, H_2, H_3, \dots (respectiv $N'_1, N'_2, \dots, K_1, K_2, \dots$) și apoi cele ale punctelor de triangulat B_1, B_2, \dots , situate dedesubtul liniei poligonale. Coordonatele polare servesc, apoi, la calculul coordonatelor rectangulare X și Y ale punctelor.

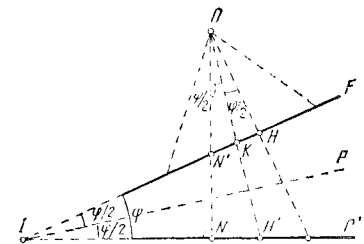
În triangulația fotogrammetrică grafică, determinarea punctelor $A_1, B_1, \dots, A_n, B_n$ se face prin construcții geometrice plane.

După modul în care O) centrul de perspectivă; H) punct principal; N') punct radial; K) punct focal; F) planul de triangulat, se deosebesc: fotogrammetric; P) planul de simetrie; P') planul terenului.

Triangulația fotogrammetrică spațială conduce la determinarea coordonatelor X, Y, Z ale punctelor din spațiul unui



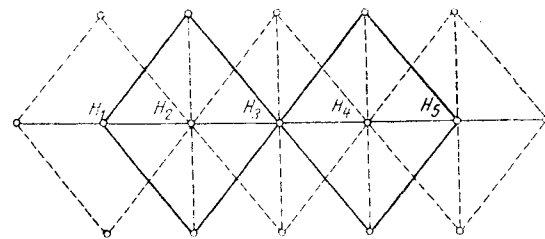
I. Principiul fototriangulației plane.



II. Poziția geometrică a punctelor de radiație. O) centrul de perspectivă; H) punct principal; N') punct radial; K) punct focal; F) planul de triangulat, se deosebesc: fotogrammetric; P) planul de simetrie; P') planul terenului.

în catene de romburi (v. fig. III) sau în catene de triunghiuri.

Triangulația fotogrammetrică spațială conduce la determinarea coordonatelor X, Y, Z ale punctelor din spațiul unui



III. Triangulație fotogrammetrică în romburi.

stereomodel general, realizat de o succesiune de fotograme conjugate, proiectate într-un stereorestitutor de precizie.

Se numește *triangulație cadastrală* rețeaua de triunghiuri care constituie canevusul de sprijin al ridicării în plan a unui teritoriu cadastral; ea e formată din triunghiuri geodezice de ordinele al patrulea și al cincilea.

Triangulația cadastrală românească a stabilit că punctele geodezice de ordinul al cincilea sînt depărtate între ele la $0,7 \dots 0,5$ km, păstrîndu-se densitatea: pentru regiunea de munte: un punct geodezic la circa 25 ha; pentru regiunea de dealuri: un punct geodezic la circa 40 ha; pentru regiunea de șes: un punct geodezic la circa 50 ha.

Punctele geodezice ale triangulației cadastrale sînt alese spre a servi drept capete ale drumurilor cadastrale și spre a

fi ușor semnalizate și definitiv bornate; semnalizarea se face cu balize sau cu piramide topografice, în teren deschis, și cu semnale adaptate obiectivelor din teren acoperit (pădure, sat, oraș, etc.); bornarea acestor puncte se face cu borne cadastrale special confecționate sau cu borne geodezice.

1. Triarilmetanici, coloranți ~. *Chim.:* Derivați ai triarilcarbinolului, avînd molecula formată din trei resturi aromatice ($R_1; R_2; R_3$), legate la un atom de carbon, resturile aril conținînd la rîndul lor două sau trei grupări auxochrome în pozițiile para față de atomul de carbon central. În forma de săruri, ei sînt intens colorați. Triarilmetanul (leucobaza) e incolor; prin oxidare trece în triarilcarbinol (bază carbinolică), de asemenea incolor și care, prin tratare cu un echivalent de acid clorhidric, formează colorantul, în care partea colorantă formează cationul. Auxocromii introduși pot fi grupări amino sau amino substituie, ori grupări hidroxilice. Cînd grupările auxochrome sînt grupări amino sau amino substituie, prin reacția carbinolului cu un acid se formează săruri cari sînt coloranți bazici. În acest caz, sarcina pozitivă nu e localizată la un anumit atom, ci se consideră repartizată la mai mulți atomi datorită deplasării densității electronilor în întregul sistem conjugat. Dacă în molecula colorantului bazic e prezentă o grupare acidă, de cele mai multe ori o grupare sulfonică, prin compensarea sarcinii pozitive a cationului de cea negativă a grupării sulfonice se formează sarea.

Dacă e prezentă doar o grupare acidă, compusul rezultă e insolubil în apă; dacă în moleculă sînt prezente două grupări acide, compusul e solubil în apă și e un colorant acid.

Culoarea colorantului triarilmetanic e determinată de: grupările arilice legate la atomul central de carbon (fenil, naftil, etc., sau un rest eterociclic, de exemplu derivat carbazolic sau indolic ori unele combinații ale acestora); numărul, natura și poziția grupărilor auxochrome; prezența altor grupări, cari pot fi nefuncționale (alchil, halogen sau grupări acide).

Coloranții cu două grupări amino în para față de atomul central (de ex. Verde malachit) sînt verzi sau albastru-verzui. Coloranții cu trei grupări amino (Magenta, Cristal Violet) sînt violet-roșcați pînă la violet-albăstrui.

Alchilarea grupărilor amino are un efect batocromic; coloranții verzui-albăstrui devin mai galbeni, iar coloranții violeți, mai albăștrui. Efectul batocromic e cu atît mai mare cu cît gruparea alchil e mai grea.

Arilarea unei grupări amino are un efect batocromic și mai mare. Efect puternic batocrom se produce și la introducerea unei grupări naftil legate la atomul central de carbon, în locul unei grupări fenil.

Coloranții triarilmetanici se obțin prin condensarea unei aldehide aromatice cu doi moli dintr-o bază aromatică, uzual o amină secundară sau terțiară (de ex. etil-o-toluidină, dimetil-anilină), sau cu doi moli dintr-un fenol, avînd o poziție para liberă față de gruparea amino sau hidroxil.

Intermediarii utilizați în acest procedeu pot conține grupări sulfonice, mulți dintre coloranții acizi fiind fabricați prin acest procedeu. Aldehidele utilizate în acest procedeu sînt: o-clorbenzaldehida pentru coloranții bazici; 2,6-diclorbenzaldehida pentru coloranții de lînă cari formează complexe cu crom (Eriocrom azurul B); m-hidroxibenzaldehida pentru coloranții albaștri Patent; 2,4-disulfobenzaldehida, p-dimetilaminobenzaldehida, acid 5-aldehido-o-crezotinic.

Coloranții triarilmetanici se obțin și prin condensarea unui benzhidrol, de exemplu hidrolul lui Michler, 4,4'-tetrametil-diaminodifenilcarbinol, cu un amino sau hidroxiderivat aromatic, obținîndu-se un leucoderivat care în continuare e oxidat.

Oxidarea leucoderivaților sintetizați se face în soluție acidă, la rece, cu suspensie de bioxid de plumb, adeseori și cu

bicromat; poate fi utilizat și bioxid de mangan. În unele cazuri speciale, cînd leucoderivatul conține o grupare hidroxinaftilsulfonată, oxidarea are loc în soluție neutră sau slab alcalină, utilizîndu-se permanganatul de potasiu sau chiar și aerul. În general, condițiile de oxidare sînt determinate de la caz la caz, prin experimentare.

Rezistența la lumină a coloranților triarilmetanici e în general slabă și e îmbunătățită fie prin substituirea uneia dintre grupările amino, de exemplu prin gruparea fenil, etc., fie prin înlocuirea unui rest fenil cu un rest eterociclic, de exemplu cu indol.

Unii dintre coloranții triarilmetanici sînt și astăzi produse importante și apreciate ori de cîte ori vioiciunea și puritatea nuanței e mai importantă decît rezistența la lumină.

Din punctul de vedere al utilizării lor, coloranții triarilmetanici pot fi clasificați în trei grupuri:

Coloranți bazici, cuprinzînd produsele: Magenta, Metil Violet, Cristal Violet, Verde Malachit, Verde Brilliant; sînt utilizați la vopsirea lînii, a bumbacului mordansat cu tanin, la prepararea lacurilor fosfomolibdotungstice, cari au rezistență excepțională la lumină și vioiciune deosebită, de exemplu colorantul Fanal.

Coloranți acizi cu nuanțe de la violet-roșcat la albastru și verde.

Coloranți cu mordant, cari sînt coloranți acizi și la cari se produce schimbarea nuanței de la roșu la violet sau albastru, după cromarea materialului vopsit, de exemplu produsele Eriochrom, Solochrom, Chromoxan. Coloranții acizi sînt utilizați în special la vopsirea fibrelor textile, a lînii, la imprimarea bumbacului. Unii coloranți acizi își găsesc utilizări și la prepararea cernelurilor pentru scris, litografice, pentru imprimerie, cum și la fabricarea creioanelor, în industria hîrtiei, la colorarea pielii și, în unele cazuri, după o purificare specială, la colorarea alimentelor. Alte utilizări: în fotografie, la preparate microscopice, ca indicatori, etc.

Grupările de coloranți triarilmetanici cu importanță tehnică deosebită sînt:

Magenta și Albaștrii solubili, cuprinzînd trei coloranți bazici: pararozanilina (parafuchsina); Magenta (fuchsina sau rozanilina); Magenta nouă (fuchsina nouă), cum și coloranții albaștri obținuți din reacția cu anilină a primilor doi, urmată de sulfonarea produsului obținut.

Magenta (fuchsina) e un colorant roșu-violet, care nu mai are utilizări pentru textile, ci doar pentru hîrtie, pigmenți, etc. Pararozanilina vopsește în nuanță gălbuie, iar Magenta nouă, în albastru.

Coloranții Albaștri solubili se obțin prin fenilarea grupărilor amino din pararozanilină; produsele rezultate sînt insolubile în apă și au o aplicare limitată drept coloranți. Albaștrii solubili în spirt, cari sînt amestecuri de clorhidrați ai di- și trifenilpararozanilinei, servesc la colorarea lacurilor, iar sub forma sărurilor cu acizi grași (stearat, oleat) sînt solubili în uleiuri, în benzină, etc. Prin sulfonarea lor se pot introduce pînă la trei grupări sulfonice în moleculă, obținîndu-se produse cu utilizare mai largă:

Albaștrii alcalini sînt derivați monosulfonici, insolubili în apă, iar sărurile de sodiu sînt greu solubile. În tehnică apar adeseori sub numirea de Albaștri Reflex (săruri cu difenilguanidină) și Albaștri de bronz, fiind utilizați în cantități mari la prepararea lacurilor de bariu, pentru obținerea culorilor de litografie și offset.

Albaștrii de apă sînt derivați disulfonați; au utilizări la vopsitul lînii și al bumbacului mordansat.

Albaștrii de cerneală sînt acizi trisulfonici, foarte solubili în apă și formează componenta cernelii de scris speciale. Un produs tehnic avînd o nuanță mai verde e Albastrul strălucitor pentru lac G extra (condensarea formaldehidei cu acid difenil-amin-4-sulfonic).

Violetul de metil, numit și *Violet de Paris*, e clorhidratul pentametil-pararozanilinei, care conține însă și derivații hexametil-, tetrametil-pararozanilinei. Se utilizează la vopsirea și la imprimarea bumbacului mordansat cu tanin, și a mătăsii, pentru obținerea unor nuanțe violete vii; la fabricarea cernelurilor, a hîrtiei carbon, a creionanelor, a panglicilor pentru mașini de scris, etc. Violetul de metil e constituintul pigmentului Violet Fanal R extra.

Cristal Violetul sau hexametil-pararozanilina are o solubilitate mai mică decît a Violetului de metil și o nuanță mai albastruie. Obținerea produșilor din acest grup se bazează pe condensarea unei amine aromatice secundare sau terțiare, cu cetona lui Michler sau cu omologii săi etilați. Se utilizează la prepararea cernelurilor, a tușurilor, a hîrtiei de copiat, a pigmentilor tip Fanal.

Omologul hexaetilat are o nuanță mai albastră și se numește Violet de etil BOO.

Albaștrii Victoria (v. Albastru Victoria, coloranți ~) se obțin după același procedeu într-o singură fază. *Coloranții bazici și acizi de tip Verde Malachit*.

Coloranții bazici sînt:

Verdele malachit e un colorant de tip diaminotriarilmetanic, tetrametilat, care se fabrică în cantități mari prin condensarea benzaldehidei cu dimetilamină în prezența acidului sulfuric; oxidarea leucobazei formate cu ajutorul bioxidului de plumb, preparat prin acțiunea hipocloritului de sodiu asupra unei sări de plumb (azotat, sulfat) (oxidarea se face la temperatură joasă (0°); separarea colorantului prin precipitarea plumbului ca sulfat, prin adaus de sulfat de sodiu.

Verdele diamant, numit și *Verde strălucitor*, se obține în același mod din dietilanilină; vopsește puțin mai gălbui. Se izolează ca sulfat și e mai puțin sensibil la supraoxidare.

Ambii coloranți sînt utilizați la vopsirea pielii, a bumbacului mordansat cu tanin și emetic, la fabricarea de cerneluri, la vopsirea hîrtiei; sînt constituenții unor lacuri de tip Fanal, de exemplu Verde Fanal G, Verde gaiben Fanal G, etc.

Coloranții acizi sînt mai numeroși și mai importanți decît coloranții bazici; ei conțin două grupări sulfonice pentru a avea solubilitate bună, însă se cunosc și produse cu trei grupări sulfonice. Una dintre grupările sulfonice se leagă la sarcina pozitivă a cationului colorantului; cealaltă se găsește sub forma sării de sodiu. Exemple:

Verdele rezistent la lumină SF, obținut din benzil-etilanilină condensată cu benzaldehidă; leucoderivatul se trisulfonează și se oxidează la colorant. E un colorant important pentru vopsirea lînii, cu proprietăți de egalizare bune; în unele țări e utilizat și drept colorant alimentar.

De la o-clorbenzaldehydă se pot obține următorii produși valoroși:

Verde rezistent la alcalii 10 G (amină terțiară fiind sulfobenziletil-m-toluidina); *Verde strălucitor acid 6 B* (amină terțiară e sulfobenziletilanilină); *Albastru strălucitor acid B* (amină terțiară e benzil-o-toluidina; se disulfonează leucobaza).

Coloranții Albaștri Patent conțin de obicei în moleculă două grupări sulfonice situate în nucleul de benzen liber de azot și în pozițiile orto- și para- față de atomul central de carbon. Exemplu: Albastru Patent nou V (acid benzaldehid-2,4-disulfonic condensat cu dietilanilină).

Coloranți obținuți prin sinteză hidrol, mai mult acizi și mai puțin bazici, sînt:

Albastru turquoise G, obținut prin condensarea hidrolului lui Michler cu p-nitrotoluen; *Albastru strălucitor Rodulin R*, etc. ca coloranți bazici — și *Violet acid 4 BL*, din dimetilamină și acid dibenzilanilindisulfonic, *Verde rezistent Guinea B 50*, din dietilanilină și acid m-xilen-sulfonic, *Violet strălucitor*

acid 6 B, din fenil-butyl-taurină și dietilanilină, etc., drept coloranți acizi.

Coloranți hidroxitriarilmetanici: În acest grup, *coralina* (acid rozolic) și omologul său, *aurina* (acid pararozolic), sînt derivați hidroxilați ai trifenil- sau ai difenil-tolil-metanului, cari se obțin prin oxidarea fenolului sau a unui fenol cu adaus de o-crezol. Din acest grup, importanță tehnică au derivații acidului salicilic, adică produsele cari conțin gruparea COOH în orto față de grupările OH. Acești produși se obțin prin condensarea acidului salicilic sau a acidului o-crezotic cu formaldehydă, tetraclorură de carbon sau o benzaldehidă substituîtă sau nesubstituîtă. Nuanțele pe lînă cromată sînt albastre sau violete foarte pure, cu rezistențe bune la spălare, uneori și la lumină.

În unele cazuri, cînd colorantul e utilizat și la imprimare, se cere o solubilitate mai mare decît cea conferită doar de gruparea carboxilică sub forma sării de sodiu. Într-un astfel de caz, fie se sulfonează leucoderivatul, fie se introduce gruparea sulfonică prin utilizarea unui intermediar sulfonat, în general aidehidă. Exemple: *Albastru pur Cromoxan* (sin. Eri-crom azurul B): condensarea 2,6-diclorbenzaldehydei cu acid o-crezotic; *Cromoxan Cianin R*: acid benzaldehid-2-sulfonic (1 mol) condensat cu acid o-crezotic (2 moli); *Violet strălucitor Cromoxan SB*: benzaldehidă condensată cu acid o-crezotic, urmată de sulfonarea leucoderivatului și de oxidare.

Coloranți cari conțin resturi eterociclice: Sînt cunoscuți o serie de produși cari conțin nuclee eterociclice ca, de exemplu, indol (albastru rezistent pentru lînă FGL, FBL, etc.); pirazonă (Brun Cromoxan 5 R, etc.); furan, tiazol, carbazol, etc.

1. Triasic. *Stratigr.*: Prima perioadă, respectiv sistemul inferior al Mesozoicului cuprins între Stratele cu Protoceras trochoides (Djulfa în Armenia) sau Paracelites sextensis (Stratele cu Bellerophon din Alpi) a Permianului superior și zona cu Psiloceras planorbis a Jurasicului inferior. Mulți geologi înglobează Rhetianul la Triasic, deoarece acest etaj conține ultimii reprezentanți ai unor grupe de ammonoidee triasice (Eopsiloceras planorboides din familia Ussuritidae; Choristoceras din familia Choristoceratidae care apare în Carnian). Totuși, flora Rhetianului e mai apropiată de cea a Liasicului, iar începutul acestui etaj e marcat de o transgresiune marină în domeniul Triasicului superior continental-lagunar (Keuper) și care depășește local aria de sedimentare a Triasicului (Anglia). Triasicul cuprinde următoarele etaje, subetaje și zone de amoniți:

În regiunile de cutare hercinică, limita inferioară a Triasicului e marcată de o discontinuitate în sedimentare, deseori cu lacună și discordanță, corespunzătoare fazei palatine. Profile complete de la Permian la Triasic, bine datate din punctul de vedere paleontologic, sînt cunoscute în Himalaia, Salt Range (Penjab), Djulfa, Timor.

Flora Triasicului cuprinde numeroase genuri de alge calcareoase, și anume Dasycladacee (Oligoporella pilosa și Physoporella pauciforata în Anisian, Diplopora annulata și Teutloporella herculea în Ladinian, Gyroporella vesiculifera în Norian). Flora terestră continuă pe cea a Permianului superior, dar pe lîngă Calamariale (Schizoneura, Phyllothea, Neocalamites), devine abundent genul Equisetites, iar Licopodiarele (Pleuromeia din Bundsandstein) și-au pierdut complet importanța. Dintre ferigi persistă încă Glossopteris, iar în ansamblu, acest grup devine abundent în Rhetian, cînd apar numeroase forme noi (Phlebopteris printre Mationacee, Thaumatopteris și Camptopteris printre Dipteridacee, Todites printre Osmundacee, Marattiopsis printre Marattiale). Printre Gimnosperme, pe lîngă Gingkoale (Baiera) și Conifere (Voltzia), se dezvoltă în special Cicadofitele (Nilssoniales și Benettitee) cu Pterophyllum și Anomozamites, iar începînd din Rhetian, Podozamites și Otozamites.

Serii	Etaje	Subetaje	Zonele Triasicului alpin		Diviziunile Triasicului german
Triasicul superior	Rhetian		Epsilonceras planorboides	Epsilonceratan	Keuperul superior
			Choristoceras marshi	Choristoceran	
	Norian	Sevastian	Pinacoceras metternichi	Pinacoceran	Keuperul mediu
		Alaunian	Cyrtopleurites bicrenatus	Haloritan	
	Carnian	Tuvalian	Tropites subbulatus	Tropitan	
		Julian	Lobites ellipticus	Carnitan	
			Carnites floridus		
		Trachyceras aonoides	Trachyceran		
Triasicul mediu	Ladinian	Cordevolian	Trachyceras aon	Ceratitan	Keuperul inferior sau Lettenkohle
		Langobardian	Protrachyceras archaelaus		
		Fassanian	Protrachyceras reitzi		
	Anisian	Illyrian	Paraceratites trinodosus Paraceratites binodosus	Paraceratitan	Muschelkalk
		Pelsonian	Nicomedites osmani	Beyrichtan	
		Hydaspien	Neopopanoceras haugi		
Triasicul inferior	Werfenian sau Scythian	Campilian (=Olenekian)	Prohungarites și Subcolumbites	Prohungaritan	Buntsandstein
			Columbites și Tirolites	Columbitan	
			Owenites koeneni	Owenitan	
		Seisian	Flemingites flemingianus	Flemingitan	
			Gyronites frequens	Gyronitan	
			Ophiceras tibeticum Otoceras woodward	Otoceran	

În ce privește fauna, foraminiferele au un rol mai redus decât în Permian și în Jurassic și, în general, nu au importanță stratigrafică. În schimb, conodonte, atât de abundente în Paleozoic și cari persistă și în Triasic, constituie asociații caracteristice. Celenteratele sînt abundente reprezentate prin hexacorali în faciesul recifal din domeniul alpin, în special în Ladinian și în Triasicul superior. Tetracorali și Tabulații au dispărut. Brahiopodele sînt reprezentate prin genurile Spiriferina, Mentzelia, Austriella, Norella, Halorella (*H. amphitoma* în Norian), Spirigera, Retzia Koninckina, Caenothyris (*C. vulgaris* în Anisian). Gasteropodele, foarte abundente în calcarele recifale și pararecifale, cuprind între altele genurile: Worthenia (*W. solitaria* în Norian), Murchisonia, Cryptonerita, Loxonema. Lamelibranhiatele caracteristice ale Triasicului sînt specii de Claraia (*C. clara* în Seisian), Pseudomonotis (*P. venetianus* în Campilian), Monotis (*M. salinaria* în Norian), Daonella (*D. lommeli* în Langobardian), Halobia (*H. rugosa* în Carnian), Hoernesia (*H. socialis* în Campilian), Myophoria (*M. costata* în Campilian, *M. kefersteni* în Carnian), Pachycardia (Ladinian), Anodontophora (*A. fassaensis* în Campilian), Megalodontide (*v. Megalodontes*, calcare cu ~). Fauna de cefalopode se dezvoltă în tot Triasicul, reprezentată prin amoniți ai subordinului Ceratitina (Arcestes, Joannites, Cladiscites, Dinarites, Ceratites, Jovites), cum și prin Nautiloidee (Orthoceras, Germanonutilus, Pleuronutilus). Printre Crustacee sînt abundente Ostracodele (Darwinula, Bairdia) și Filopodele (Cizicus = Estheria); pe lângă formele natante de Decapode (Peneidae) apar forme reptante (Pemphyx), precursora Brahiurelor. Printre Crinoide se dezvoltă Articulatele, cu specii caracteristice de Encrinus (*E. lilliformis* în Anisian), Dadocrinus (*D. gracilis* în Anisianul inferior); iar printre Echinoide, forme regulate, în special Cidaridae.

Evoluția Vertebratelor în Triasic e marcată prin următoarele caracteristici: Placodermii au dispărut; Squaloizii și Batoizii (Chondrichthyes) sînt în regres; trăiesc ultimele Pleuracantide; apar Chimerele; Crosopterigienii au dispărut, dar Dipnoii sînt încă reprezentați în apele marine; continuă evoluția progresivă a Actinopterigienilor, cari cuceresc mediul marin. Paleoniscidele domină printre Steholosteii, din cari derivă Holosteii (Semionotus). Printre Stegocefali, din Rachitomi se dezvoltă Neorachitomi, iar Stereospondilii, dezvoltăți în timpul Triasicului, dispar la sfîrșitul perioadei; apar primele broaște (Protobatrachus); grupele de reptile primitive persistente din Paleozoic sînt Therapsidele, cari devin dominante la începutul Triasicului, dar dispar la sfîrșitul lui, și Dicinodonte; mai apar Cinodonte și Ictidosaurieni (la sfîrșitul Triasicului); Cotilosaurieni sînt mai puțin abundenți; Protosaurieni dau forme bizare (Tanystrophaeus); apar grupe noi de reptile cum sînt: Rhynchocephalia care derivă din Eosuchia, Chelonienii (Triassochelys); printre reptilele marine apar Ihtiosaurienii (Mixosaurus) și se dezvoltă Sauropterigienii (subordinea Nothosauria cu Nothosaurus și Placodontia cu Placodus și Placochelys); din ordinul Theriodontia apare grupul Pseudosuchia și se dezvoltă Fitosaurienii, cari dispar la sfîrșitul acestei perioade; apar Protosuchus, strămoș al Crocodilienilor; apar și se dezvoltă rapid Dinosaurienii, reprezentați prin forme bipede (Theropode) din ordinul Saurischia (Coelurosauria cu Podokesaurus, Prosauropoda cu Plateosaurus).

Depozitele sistemului triasic îmbracă două mari tipuri de faciesuri: tipul alpin și tipul german.

Triasicul de tip alpin cuprinde ca faciesuri mai răspîndite: faciesul calcarelor cenușii și negre stratificate, în parte bituminoase (calcare de Guttenstein); faciesul calca-

relor roșii bariolate cu cefalopode și Halobiide (calcare de Hallstatt); faciesul recifal calcaros (calcarul de Wetterstein al Ladinianului și calcarul de Dachstein al Norianului din Alpi) și dolomită (dolomită principală al Norianului din Alpi). Mai puțin răspândite sînt faciesul grezos-cărbunos (Stratele de Lunz ale Carnianului din Alpi; depozitele limnice-paralice ale Triasicului superior din Japonia); faciesul lagunar cu evaporite și dolomite cavernoase (partea terminală a Carnianului din Alpii de Nord și Lombardia); faciesul vulcanogen cu tufuri, aglomerate, melafire, dolerite și porfirite (Ladinianul și Carnianul din Alpii de Sud și Dinaride); faciesul de fliș (seria taurică din Crimeea, Stratele de Nalbant din Dobrogea de Nord; flișul din Dinaride, Timor).

Triasicul de tip german cuprinde în partea sa inferioară conglomerate, gresii și argile roșii, urmate de dolomite și evaporite, în alternanță cu gresii (Buntsandstein); în partea sa mijlocie — dolomite, calcare marnoase în plăci, calcare vacuolare, calcare spatice (cu Encrinus) și oolite, anhidrite (Muschelkalk); în partea sa superioară — argile bariolate cu gips, marne dolomitice bariolate, gresii fluviatile, dolomite (Keuper). Depozite continentale ale Triasicului, bogate în resturi de reptile, se găsesc dezvoltate de asemenea în Africa de Sud (Karoo), Madagascar, India, Australia, America de Sud (Parana).

În domeniul Triasicului alpin, activitatea vulcanică cea mai intensă a avut loc în Ladinian și a continuat local și în Triasicul superior. Vaste curgeri de melafire și dolerite au avut loc spre sfîrșitul Triasicului în sudul Africii și în America de Sud. Din punctul de vedere orogenic, această perioadă a fost relativ calmă. Mișcări cu caracter mai ales oscilatoriu s-au manifestat la sfîrșitul Ladinianului (faza labinică în Caucaz), urmate de transgresiunea Triasicului superior, generală în basinul arctic, Siberia orientală, coastele pacifice ale Americii. Cutări mai importante la sfîrșitul Triasicului mediu s-au produs în Japonia.

Formațiunile Triasicului conțin zăcăminte de minereuri de mercur (Carniolia), zinc, plumb, fier (hematit sau sideroză), în parte constituite prin acțiunea metasomatică asupra calcarului și dolomitelor, baritină.

În țara noastră, Triasicul e răspîndit în Carpații orientali, în Munții Apuseni, Banatul occidental, basinul Transilvaniei, Dobrogea de Nord și Cîmpia română. În Carpații orientali, Triasicul e transgresiv pe fundamentul cristalin. Primul său termen (Werfenian inferior) cuprinde gresii și conglomerate cuarțitice, urmate de dolomite și calcare marmoreene masive (Werfenian superior și Anisian, în Maramureș, Rarău, Hăghimaș) sau calcare în plăci cu faună de Campil (Werfenian superior) și calcare stratificate, în parte bituminoase, în munții Perșani și în împrejurimile Brașovului. Ladinianul îmbracă aici faciesuri variate: radiolarite roșii (Maramureș), calcare cenușii cu diplopore, calcare roșii în plăci (Hăghimaș), calcare recifale cu faună de tip Sankt Cassian (Brașov). Triasicul superior e reprezentat mai ales în klippele încorporate depozitelor cretacice (Rarău, Munții Perșani), și anume prin calcare recifale, calcare de tip Hallstatt și calcare marnoase cu Halobiide (Norian).

În Munții Apuseni, depozitele triasice ocupă suprafețe întinse în Pădurea Craiului, Bihorul central, Munții Codru și Moma, primul lor termen (Werfenian inferior) fiind construit aici din microconglomerate, gresii cuarțitice și argilite roșii și verzi. Urmează dolomite stratificate (Werfenian superior-Anisian), calcare negre stratificate (Ladinian), cari substituie pe alocuri complet dolomitele inferioare, dolomite masive (Carnian) și calcare recifale marmoreene (Norian). În munții Moma, Triasicul mediu și cel superior sînt reprezentate printr-un facies de calcare masive cu ammonoidee.

În Banat (Sasca), Triasicul inferior detritic suportă calcare negre cu amoniți anisieni.

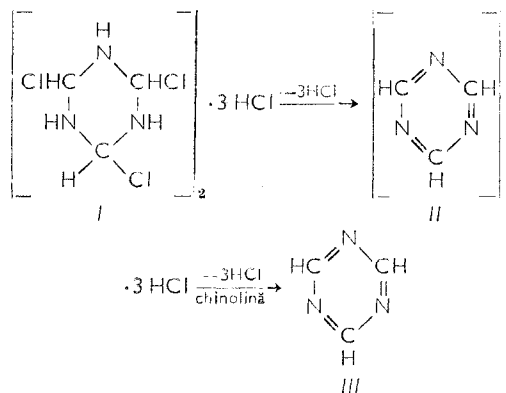
În Basinul Transilvaniei, calcare masive triasice au fost întîlnite în forajele de la Pogăceaua, Ucea, Agnita.

În Dobrogea de Nord, Triasicul, care îmbracă faciesuri alpine tipice, cuprinde la partea inferioară șisturi marnoase cu Clarea (Werfenian inferior) și cu Tirolții (Werfenian superior), urmate de calcare negre, cenușii și roșii (în parte de tipul Hallstatt, cu numeroase cefalopode) reprezentînd Anisianul, Ladinianul și Carnianul inferior, peste care urmează calcare carniene cu accidente silicioase. Local (la Cataloi), Ladinianul, Carnianul și poate și Norianul inferior, îmbracă un facies marnos-calcaros bogat în Halobiide. Ultimul termen al Triasicului (Norian) e dezvoltat sub facies de fliș (Strate de Nalbant) comparabil cu seria taurică din Crimeea.

Cu calcarele triasice se găsesc asociate porfire și diabaze. Local, masa acestui calcar e străbătută de filoane de cuarț, fluorină și baritină, și conține acumulări de baritină de origine metasomatică (la Somova).

În Cîmpia română, Triasicul inferior cuprinde o succesiune groasă de argile roșii și de gresii roșii sau cenușii-gălbui, avînd la partea superioară un orizont de argilite bariolate, cenușii-verzui și roșii, local cu intercalații subțiri de gips-anhidrit. Triasicul mediu și probabil Carnianul sînt reprezentate prin dolomite și calcare recifale cenușii (Giurgiu) sau calcare negricioase, în parte pelitomorfe (Băilești), local cu intercalații de calcarenite (Cetate). Triasicul superior îmbracă un facies continental-lagunar cu argile roșii, gresii sau nisipuri și anhidrite.

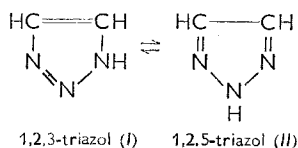
1. Triazinici, coloranți ~. *Chim.*: Prođuși de polimerizare ai acidului cianhidric prin adiționare de acid clorhidric uscat, numiți în trecut „sescviorhidratul acidului cianhidric”. Primul produs obținut e sescviorhidratul 2,4,6-triclorhexahidro-1,3,5-triazinei, cu formula I. Acest produs pierde cu ușurință acid clorhidric dînd, la început, sescviorhidratul 1,3,5-triazinei (formula II) și apoi — la tratarea cu o bază (chinolină)- 1,2,5-triazina (formula III).



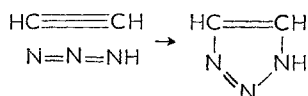
1,3,5-Triazina sau triazina simetrică reprezintă unul dintre sistemele eterociclice fundamentale, care a fost cercetat de mult timp și descoperit abia în 1895 (Nef). Triazina simetrică se prezintă sub formă de cristale cu p. t. 86°; foarte ușor solubilă în apă; în soluție suferă hidroliză rapidă trecînd — după cîteva minute — în format de amoniu. Triazinele formează o clasă importantă de coloranți.

2. Triazoli. *Chim.*: Compuși ciclici cu cinci atomi, cu caracter aromatic, cari conțin trei atomi de azot, ca eteroatomii. Fac parte din grupul azolilor. Triazolul, ca și pirazolul, imidazolul și tetrazolul prezintă o tautomerie de tip special, tautomeria azolilor, care influențează în mod caracteristic comportarea chimică a acestor compuși.

1,2,3-(I) și 1,2,5-(II) triazolii, numiți și *osotriazolii* sau *triazoli vicinali*, sînt tautomeri și în consecință nu există două substanțe corespunzătoare formulelor I și II de mai jos, ci una singură.



Din cauza nelocalizării atomului de hidrogen, grupările CH sînt echivalente. Prin urmare nu există decît o singură serie de derivați monosubstituiți sau disubstituiți cu substituenți neidentici. Prin alchilare sau acilare cu azot se obțin două serii de derivați isomeri corespunzînd formulelor I și II. Osotriazolul se obține din acetilenă și acid azothidric în soluție eterică:



Triazolul se mai poate prepara din acizii săi prin decarboxilare. Are p. f. 204°, p. t. 23° și miros slab aminic. Nitratul de argint precipită din soluția sa o sare de argint greu solubilă. Cu acizii tari formează săruri ușor hidrolizabile. Inelul triazolic se bucură de mare stabilitate și are caracter aromatic.

1. Trielectricitate. *Elt.:* Apariția de sarcini electrice de semne contrare pe fețele în contact a două corpuri solide (dintre cari unul cel puțin e izolat) în mișcare relativă.

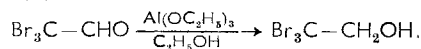
Frecarea care are loc în timpul mișcării are numai rolul de a contribui la nivelarea asperităților submicroscopice și de a mări arie regiunilor în contact intim. Îndată ce distanța dintre corpuri a atins o valoare de ordinul 10^{-8} cm (distanța medie dintre doi atomi vecini în materia condensată), se produce obișnuita „electrizare prin contact”. Particulele atomice din vecinătatea fețelor de contact intră în interacțiune, echilibrul electrostatic care exista înainte de realizarea contactului intim se strică și sarcinile (electronii) trec de pe un corp pe altul, pînă cînd se stabilește o nouă stare de echilibru, caracterizată prin existența unei diferențe de potențial de contact între cele două corpuri.

Dacă cel puțin unul dintre cele două corpuri e metalic (sau semiconductor), nu e nevoie de frecare, întrucît, încă din stadiul inițial, în care contactul intim e realizat numai în cîteva puncte izolate, trecerea sarcinilor se poate face chiar numai prin aceste puncte, avînd în vedere că unul dintre corpuri, cel puțin, conduce bine electricitatea.

2. Triboluminescență. *Fiz.* V. sub Luminescență.

3. Tribord, pl. triborduri. *Nav.:* Partea din dreapta axei de simetrie a unei nave, privind de la pupă spre proră.

4. Tribrometanol. *Farm.:* $\text{Br}_3\text{C}-\text{CH}_2\text{OH}$. Substanță medicamentoasă din clasa hipnoticelor și sedativelor, care se prezintă sub formă cristalizată, de culoare albă, cu p. t. 79°-80°. Tribrometanolul a fost obținut, în 1923, de Willstätter prin reducerea biochimică a bromalului (tribrometanal), cu ajutorul drojdiei de bere, într-o soluție de glucoză. Se poate obține și prin reducerea cu etoxid de aluminiu, în prezența alcoolului respectiv:



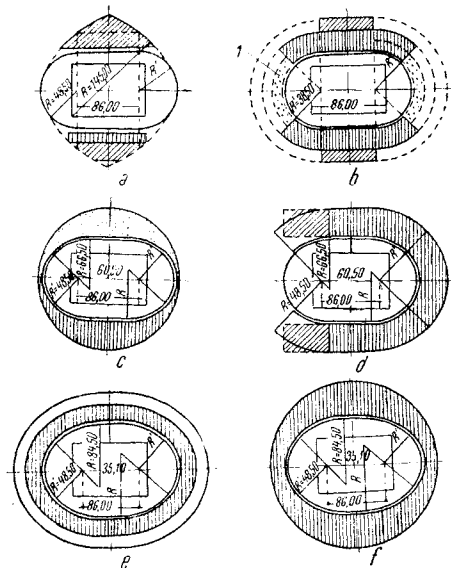
Se folosește, de obicei, sub forma unei soluții în hidrat de amilenă. În doze mici, împreună cu mici cantități dintr-un anesthetic de inhalație (eter, etc.) se obține o bună anestezie generală, pentru intervenții chirurgicale. Se administrează rectal. Sin. Avertină, Narcolan, Rectanol.

6. Tribună, pl. tribune. 1. *Arh.:* Platformă supraînălțată, fixă sau demontabilă, amenajată într-o sală, într-o piață sau într-o grădină publică, pe care stau oratorii în timpul expunerii discursului. În general, tribunele fixe sînt echipate cu pupitru pe care oratorul își plasează eventuale notițe sau texte scrise, cu microfoane pentru amplificarea vocii sau pentru transmisiuni la distanță, cum și cu dispozitive de luminare a textelor scrise, fără ca lumina să supere pe vorbitor.

Tribunele demontabile sînt amenajate ocazional, în piețe publice sau în grădini ori în parcuri.

6. Tribună. 2. *Arh.:* Construcție în formă de platformă sau cu gradene, provizorie sau definitivă, acoperită sau descoperită, amenajată într-o sală sau în aer liber și echipată cu mai multe rînduri de locuri (cu bănci fixe, cu scaune, eventual cu fotolii), de unde publicul sau numai un număr restrîns de persoane (demnitari, invitați, etc.) pot asista la o ceremonie, la o întrunire publică, demonstrație, etc. Exemple: tribunele amenajate în săli de adunări (parlamente, academii, etc.), așezate de obicei în spatele tribunei vorbitorului, în față peretele anterior al sălii sau lateral, și cari sînt destinate demnitarilor sau invitaților de onoare, și cari pot fi echipate cu mobilier fix sau mobil și pot constitui elemente importante de decorație interioară; tribunele amenajate în aceleași săli, pentru membrii corpului diplomatic, presă, etc. și cari sînt executate fie sub formă de balcoane în consolă, fie sub formă de alveole (logii) amenajate în pereții sălii.

7. Tribună. 3. *Arh.:* Construcție anexă a unui teren de sport pentru concursuri (stadion, hipodrom, velodrom, basin de natație sau de canotaj, etc.), amenajată cu rînduri de locuri



1. Modul de așezare a tribunelor, la stadioane.

a) pe o latură; b) pe două laturi; c) în formă de seceră; d) în formă de potcoavă; e) în formă de elipsă; f) în formă de cerc; 1) locuri în picioare.

așezate în gradene și pe cari stau spectatorii. Pot fi amenajate în aer liber (la stadioane, hipodromuri, velodromuri, bazine de natație sau de canotaj, etc.) sau în săli acoperite (hale de sport, piscine, manejuri, etc.).

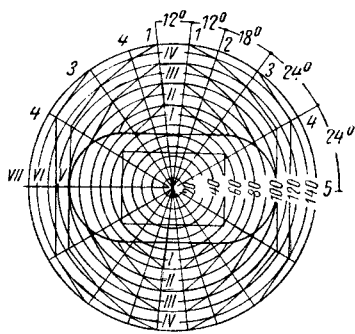
În cadrul complexelor sportive, tribunele pot fi așezate unilateral, pe două laturi, în formă de seceră (prezintă vizibilitate optimă), în formă de potcoavă, de elipsă, de cerc

(v. fig. I). Profilul tribunei trebuie să fie ales astfel, încât distanța de la locurile spectatorilor pînă la punctul cel mai depărtat să nu depășească, în general, 140 m în linie dreaptă (v. fig. II).

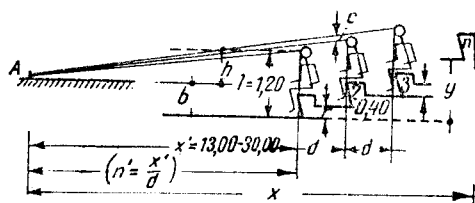
Panta transversală a tribunelor se determină astfel, încît să asigure o vizibilitate bună pentru spectatorii așezați unul în spatele celui alt (v. fig. III).

În general, cea mai mare parte a locurilor dintr-o tribună sînt descoperite, un mic număr de locuri fiind acoperit în consolă (cortină). Se execută și tribune de sport complet acoperite (pentru membrii corpului diplomatic, presă, etc.).

Tribunele pentru sport pot fi amenajate: pe un taluz în săpătură sau în umplutură (v. fig. IV), care e consolidat și e executat în trepte, pe cari se așază băncile pentru spectatori, de obicei din gradene prefabricate (v.); deasupra terenului,



II. Diagrama zonelor de vizibilitate echivalentă la tribune de stadioane. I și II) zone bune; III) zonă deplin satisfăcătoare; IV și V) zone satisfăcătoare; VI și VII) zone nesatisfăcătoare.



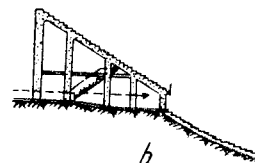
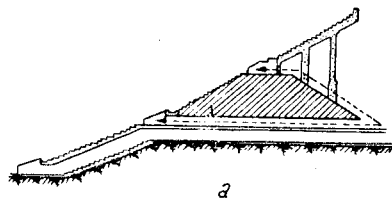
III. Profilul transversal al tribunelor stadioanelor, pentru obținerea unei bune vizibilități.

fiind susținute de un schelet (de lemn, de metal, sau de beton armat); în amenajare mixtă, în săpătură și cu schelet (v. fig. V). Ultimele tipuri sînt folosite pentru construcțiile definitive, cari, afară de locurile pentru spectatori, cuprind diferite spații

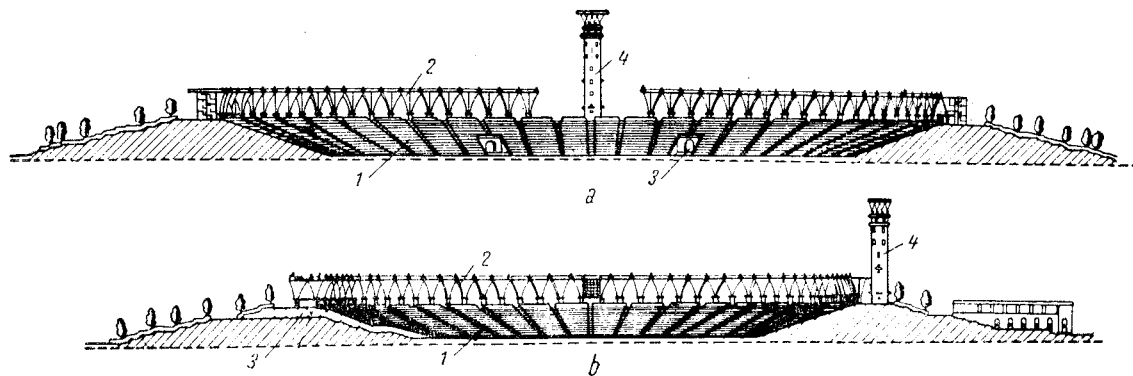
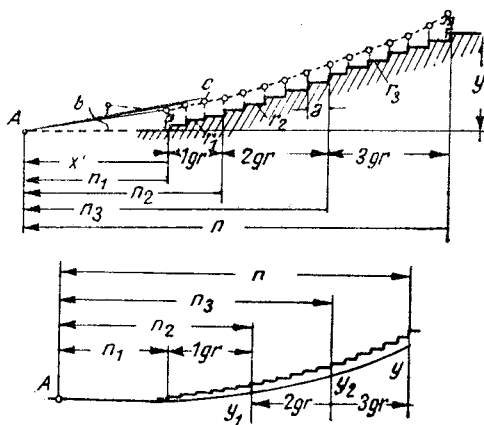
utile, destinate fie sportivilor (de ex.: vestiare, dușuri, depozite de echipament, cabinet medical, etc.), fie spectatorilor (de ex.: bufeturi, toalete, cabine telefonice, etc.) sau serviciilor publice (de ex.: pentru televiziune, radio, etc.) ori ser-

V. Secțiuni transversale prin tribune mixte.

a) tribună amenajată în parte pe o umplutură și în parte cu schelet de beton armat; b) tribună amenajată în parte în săpătură și în parte cu schelet de beton armat.



viciilor terenului de sport (de ex.: pentru instalații de iluminat, pentru juriu, aparate de cronometrat, etc.).



IV. Secțiune printr-o tribună de stadion.

a) secțiune longitudinală; b) secțiune transversală; 1) gradene; 2) portic; 3) vomitorii; 4) turn pentru servicii publice și ale terenului de sport.

1. **Tributirină.** Chim.: $C_3H_5(OOCC_3H_7)_3$. Trigliceridă formată din esterul glicerinei cu acidul butiric. E componenta principală a untului natural.

2. **Tricablu, funicular ~.** Tehn., Transp. V. sub Funicular.

feldspații plagioclazi, albitul, anortitul, unele substanțe sintetice, cum e piatra vinată ($\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$), etc.

1. **Triclinium**. 1. *Arh.*: Sala de mîncare a unei case romane.

2. **Triclinium**. 2. *Arh.*: În basilicele creștine, sală anexă clădirii principale, în care se primeau pelerinii sau se celebrau diverse ceremonii.

3. **Tricloroacetaldehidă**. *Chim.*: CCl_3CHO . Derivat triclorurat al aldehidei acetice; 2,2,2-triclor-etanal. E un lichid uleios, cu miros pătrunzător; insolubil în apă, solubil în alcool, eter; disolvă fosforul, sulful, iodul, bromul, absoarbe clorul gazos. Tricloroacetaldehida formează compuși de adăuție și de condensare specifici aldehidelor. Astfel, prin depozitare sau în prezența acizilor ori a bazelor terțiare (piridină, trimetilamină) polimerizează și trece într-o masă amorfă solidă, care se poate depolimeriza prin distilare uscată. Condensarea sa cu monoclorobenzenul în prezență de acizi tari e utilizată pe scară industrială la prepararea p, p'-diclor-difenil-tricloretranului (DDT). Se combină cu apa cu degajare de căldură și formează hidratul de cloral, o combinație stabilă, $\text{Cl}_3\text{C}-\text{CH}(\text{OH})_2$.

Tricloroacetaldehida se obține prin clorurarea alcoolului etilic, în procedeu continuu sau discontinuu, urmată de hidroliză.

Procedeu în sistem continuu lucrează în mai multe trepte; în primul reactor se menține temperatura la 0° , apoi amestecul trece în alte două sau trei reactoare urcînd temperatura pînă la reflux.

Alte metode de fabricare includ: oxidarea electrolică a alcoolului în prezență de KCl sau NaCl, reacția tetraclorurii de carbon cu aldehida formică și mai ales clorurarea aldehidei acetice sau a paraaldehidei în mediu apos în prezența acidului clorhidric. Tricloroacetaldehida e autooxidabilă și se stabilizează cu 2-mercaptobenzotiazol sau cu feniltiouree. Produsul anhidru se transportă în butoaie de fier, iar hidratul, în butoaie de fier parafinate. E utilizat în sinteze organice (DDT, clorofom). *Sin.* Cloral.

4. **Tricloroacetic, acid**. *Chim.*: CCl_3-COOH . Cristale cu p. t. 57° și p. f. $196,5^\circ$. Se prepară prin clorurarea acidului acetic. În prezența apei și a alcaliilor diluate, se descompune în cloroform și bioxid de carbon. Alcaliile concentrate îl descompun pînă la acid formic.

E folosit la numeroase reacții de sinteză, iar în Medicină, ca dezinfectant și hipnotic.

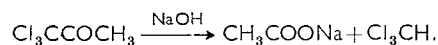
5. **Tricloroacetona**. *Chim.*: $\text{C}_3\text{H}_5\text{OCl}_3$. Derivat triclorurat al acetonei. Se cunosc doi isomeri:

1,1,1-Tricloropropanona-2 (metil-triclorometilacetona, α, α, α -tricloroacetona), $\text{CH}_3-\text{C}(\text{Cl}_3)=\text{O}$,

camfor, cu p. f. 134° , $d_4^{20}=1,435$, $n_D^{20}=1,4592$, insolubilă în apă, antrenabilă cu vapori de apă, solubilă în disolvanți organici.

1,1,3-Tricloropropanona-2 (α, α, γ -tricloroacetona), $\text{ClCH}_2-\text{C}(\text{Cl}_2)=\text{O}$, lichid cu p. f. $=172^\circ$.

Hidroliza alcalină, la rece, a tricloroacetonei, conduce la cloroform și acid acetic:



Reducerea cu $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$ în eter sau cu $\text{Al}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ în alcool absolut, sub hidrogen sau azot, conduce, cu randamente bune, la alcoolii corespunzători.

α, α, α -Tricloroacetona se obține prin oxidarea tricloropropanolului corespunzător cu bicromat de potasiu în mediu de acid sulfuric.

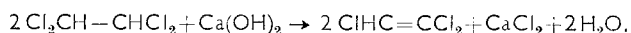
α, α, γ -Tricloroacetona se obține la tratarea 1,1-diclor-3-bromopropanonei-2 cu HgCl_2 în mediu alcoolic. *Sin.* Tricloropropanonă-2.

6. **Tricloretenă**. *Chim.*: $\text{ClHC}=\text{CCl}_2$. Derivat clorurat al etilenei. Se prezintă ca un lichid mobil, incolor, higroscopic, incombustibil, cu miros de cloroform; p. t. $-86,4^\circ$; p. f. $86,7^\circ$; $d_4^{20}=1,465$; $n_D^{20}=1,4774$; viscozitatea la $20^\circ=0,58$ cP; constanta dielectrică la 16° e 3,42; solubilitatea în apă la 25° e de 0,1%; solubilitatea apei în tricloretenă la 25° e de 0,025%.

Cu apa formează un azeotrop cu p. f. $72,9^\circ$, cu compoziția 93,4% tricloretilenă și 6,6% apă. E solubilă în majoritatea disolvanților organici și ea însăși e un bun disolvent pentru grăsimi, uleiuri, bitumuri, cauciucuri, rășini. E instabilă în prezența aerului și a luminii, descompunîndu-se în acid clorhidric, bioxid de carbon, fosgen și dicloroacetalenă. Stabilizată cu fenoli, cu amine sau cu terpeni nu se mai descompune în prezența umidității și nu corodează metalele nici la temperaturi înalte. E stabilă față de acizi și de baze slabe.

Industrial, tricloretilena se obține prin dehidroclorurarea tetracloretranului, care se realizează fie prin tratate cu baze slabe, fie prin piroliză.

Scindarea cu $\text{Ca}(\text{OH})_2$ în formă de lapte de var 10%, în sistem discontinuu sau continuu evită formarea dicloroacetalenei explozive:



Se lucrează la 50° ; viteza de reacție poate fi mărită prin adăugarea de emulgatori sau lucrînd la temperatura de reflux.

Tricloretena se separă prin distilare fracționată.

Tricloretena are acțiune narcotică similară cu a protoxidului de azot. La contactul prelungit cu pielea, se absoarbe prin pori și provoacă leziuni ale acesteia. Deoarece vaporii de tricloretenă pot să treacă în acid clorhidric și fosgen se recomandă ca spațiile în care se lucrează cu tricloretenă să fie bine ventilate. Concentrația maximă admisă la locul de lucru e de 200 părți la un milion. Din organism se elimină prin urină, ca acid tricloroacetic.

Tricloretena se expediază în cisterne de fier; în scopuri medicinale, transportul se efectuează în sticle sau în fiole brune.

Principala utilizare a tricloretenei e aceea de disolvent și agent de extracție pentru grăsimi, uleiuri vegetale, rășini, ceruri, parafine, sulf, fosfor. Ca disolvent selectiv are aplicații la deparafinarea uleiurilor. E și un bun degresant și agent de curățire utilizat în industria textilă, blănărie, pielărie. E utilizată, de asemenea, în numeroase sinteze organice, ca: acid monocloroacetic, copolimeri de cloropren, tetracloretenă, pentacloretan. În Medicină e utilizat, uneori, ca narcotic, sau sub numele de *Clorilen*, contra nevralgiilor.

Azeotropii cu acidul formic, acetic sînt utilizați la separarea acestora; dehidratarea alcoolului se poate realiza de asemenea cu tricloretenă. *Sin.* Tricloretilenă; 1,1,2-Tricloretilenă. Numele comerciale: „Trielina”, „Drawinol”, „Westrosol”, „Tri-Chlorylen”.

7. **Tricloretilenă**. *Chim.*: *Sin.* Tricloretenă (v.).

8. **Triclornitrometan**. *Chim.*: Cl_3CNO_2 . Derivat al metalului. *Sin.* Cloropicrină (v.).

9. **Tricolor**. *Gen.*: Calitatea unui obiect, a unei suprafețe, etc. de a avea trei culori.

10. **Triconc, pl. triconc**. *Arh.*: Plan de biserică avînd, în partea opusă intrării, trei abside semicirculare: absida altarului, pe axa principală, și două abside laterale, cîte una de o parte și de alta a naosului. Acest plan a fost mult folosit în arhitectura romanică și în cea ortodoxă orientală.

11. **Triconom, pl. triconomuri**. *Ind. text.*: Aparat pentru determinarea desimii tricoturilor, echipat cu o lupă mobilă, un indicator cu care se urmăresc rîndurile și șirurile de ochiuri, și un contor prin care se înregistrează fiecare rînd sau șir de ochiuri observat.

12. **Tricosan**. *Chim.*: $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{21}-\text{CH}_3$. Hidrocarbură parafinică cu 23 atomi de carbon. Are gr. mol. 324,61; p. t. $47,7^\circ$;

p. f. 320,7°; densitatea la punctul de topire 0,778. Se găsește în parafinele solide din petrol.

Trico. *Ind. text.:* Legătură de bază a tricotelui din urzeală (v. sub Legătură 4).

Tricot. *1. Ind. text.:* Țesături cu aspect de tricoturi, obținute din fire anumite și cu legătură specială. Ele pot să

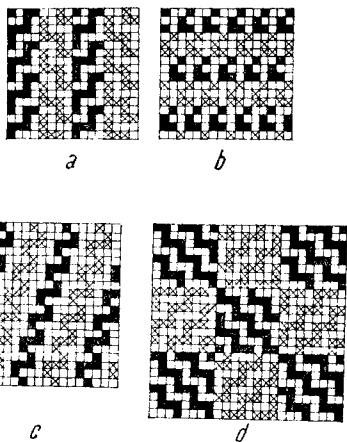
fie țesături simple, jumătate duble și duble. Aspectul de tricoturi apare sub forma unor dungi longitudinale (v. fig. a) transversale (v. fig. b), oblice (v. fig. c) și în carouri (v. fig. d). Se întrebuițează la confecționarea de îmbrăcăminte groasă.

Tricot, pl. tricoturi. *2. Ind. text.:*

Produs textil cu întrebuițări asemănătoare celor ale țesăturilor (v.), obținut prin buclarea firelor, formarea și înlănțuirea ochiurilor între ele

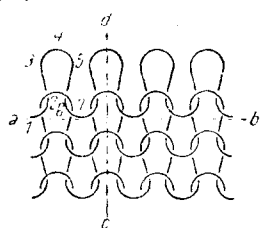
cari apar în șiruri (c-d) pe direcția lungimii și în rînduri (a-b) pe direcția lățimii tricotelui (v. fig. 1). El se caracterizează prin elasticitate, extensibilitate și permeabilitate la aer. Un ochi izolat, care constituie celula elementară a tricotelui, se compune din coaste (2-3 și 5-6), buclă de ac (3-4-5) și semibuclă de platină (1-2 și 6-7).

Tricoturile se caracterizează prin natura și finețea (v.) firului, cari determină, de exemplu, ca tricotel din fir fin de bumbac sau de relon să fie indicat pentru lenjerie, pe cînd tricotel din fir gros de bumbac, de lînă, etc. să fie mai apt pentru îmbrăcăminte (v.) exterioară; desimea pe rînduri și pe șiruri, care se exprimă prin numărul de ochiuri cari se găsesc pe o porțiune de 1,5 sau 10 cm și care e cu atît mai mare cu cît sînt mai dese acele mașini de tricotel, mai mică lungimea firului dintr-un ochi și mai fine firele tricotate; lungimea firului dintr-un ochi, care depinde de desimea ochiurilor (cu cît intervalul dintre axele a două ace învecinate, adică pasul ochiului, e mai mic, cu atît mașina de tricotel e mai fină și produce ochiuri mai dese) și mai ales de evoluția firului în tricotel (legătura tricotelui); lățimea tricotelui, care constituie un indicator important pentru industria confecționării, unde croirea detaliilor trebuie să se facă cu minimum de pierdere; extensibilitatea care, în general, e dublă în direcția lățimii față de extensibilitatea în direcția lungimii și care poate fi redusă pînă la anihilare prin anumite operații tehnologice pentru a da tricotelui aptitudini conforme cu unele cerințe de utilizare; greutatea, care se exprimă ca masă a unui metru linear sau pătrat și care trebuie să corespundă diferitelor condiții de utilizare; gro-



Legătură pentru o țesătură tricotel.

a) cu dungi longitudinale; b) cu dungi transversale; c) cu dungi oblice; d) cu figuri (carouri).



1. Dispunerea ochiurilor în șiruri și în rînduri.

simea, rezistența mecanică și elasticitatea, cari depind de destinația tricotelui și cari sînt asigurate prin modul de alegere a firelor și legăturilor (v. Legătură de tricotel, sub Legătură 4) corespunzătoare; rularea tricotelui, care consistă în tendința marginii de a se înfășura ca un rulo, atrăgînd prin aceasta dificultăți în procesul de confecționare; umplerea volumetrică, exprimată prin raportul (procentual) dintre volumul firului și al tricotelui, influențînd conductibilitatea termică și permeabilitatea față de aer a îmbrăcămîntei tricotate; densitatea aparentă, care exprimă greutatea unității de volum în g/cm³; porozitatea, care exprimă procentual golurile de aer din tricotel și care influențează mult capacitățile de izolare termică, de aerisire, de sorpție a lichidelor și de contracțiune; deșirabilitatea, care se manifestă ca deșirare a firului pe rîndul de ochiuri, reducînd durabilitatea confecționării, și care e folosită totuși la desfacerea tricotelurilor pentru retricotare sau pentru recuperarea unor rebuturi din industria tricotelajelor; contracțiunea care, de exemplu la tricotelurile provenite de la tricotezele și mașinile Jacquard rectilinii ajunge pînă la 38% în lățime și care se combate prin tratamente de fixare dimensională cu abur supraîncălzit sau cu aer cald, pentru ca produsele confecționate să nu se mai deformeze în procesul de purtare; legătura tricotelui (v. Legătură de tricotel, sub Legătură 4), care rezultă din evoluția firelor în fazele tricotelării și care poate fi: principală, derivată, sau secundară. Astfel de legături sînt: tricotel simplu, patent, links, cu efecte, ajur, semiajur, ananas, semiananas, etc. (v. și sub Legătură 4).

După natura fibrelor componente, se deosebesc tricoteluri de bumbac, de lînă, de viscoză, de fibre din polimeri sintetici sau de amestecuri preparate din aceste feluri de fibre.

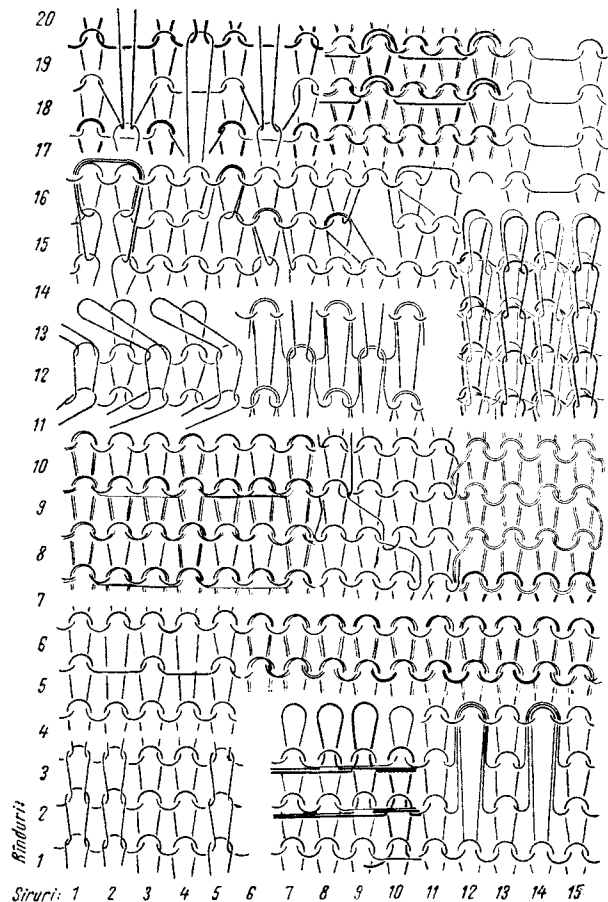
După structura tricotelurilor, modul de alimentare cu fire a acelor mașinilor de tricotel (v. Tricotelat, mașină de ~) și după extensibilitate, elasticitate și deșirabilitate, se deosebesc: tricoteluri dintr-un fir mai extensibile și ușor de deșirat, la cari formarea ochiurilor pe un rînd se face succesiv pe măsură ce un fir (simplu, dublat, triplat, etc.) a fost depus și buclat pe tijele acelor de tricotel (v. Ac de tricotel); tricoteluri din urzeală, mai puțin extensibile și greu deșirabile, la cari formarea ochiurilor pe un rînd se face simultan, dintr-un număr de fire alimentate de pe suluri cu urzeală (v. Sul 2).

După forma de realizare pe mașinile de tricotelat, se deosebesc: tricoteluri metraj și tricoteluri în panouri (bucăți) (fasonate sau semifasonate). Tricotelurile metraj au formă plană sau tubulară și din ele se croiesc și se confecționează articole de tricotelaje: cămăși, bluze, etc. Tricotelurile fasonate sînt realizate în forma necesară în procesul de purtare (ciorapi, băști, fulare, etc.) direct pe o mașină de tricotelat, fără a fi necesare croirea și asamblarea detaliilor. Tricotelurile semifasonate sînt realizate pe mașini de tricotelat în formă apropiată de cea a produselor finite, necesitînd doar unele completări (încheierea ciorapilor pentru femei, aplicarea vîrfurilor la unele modele de ciorapi, etc.).

Tehnica tricotelării permite obținerea tricotelurilor cu aspecte variate: simple, cu desene de culoare (cu dungi), cu desene în relief (ajurate), căptușite (cu suprafața pufoasă) pe o parte sau pe ambele părți (fără să fi fost necesară scămășarea), scămășate, plușate, imitație de piele, imitație de blană, etc.

Redarea tehnicii tricotelării diferitelor legături (reprezentarea tricotelurilor) se face prin reprezentarea grafică (v. Patron 1).

Reprezentarea grafică poate fi: analitică, schematică, cificică, de efect și tehnologică.

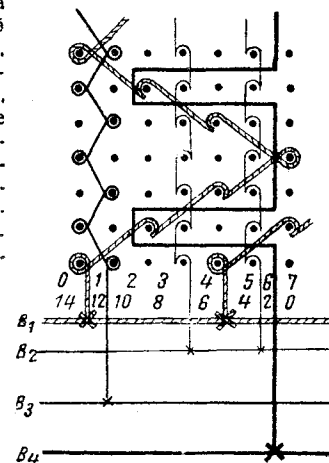


II. Reprezentarea analitică a tricoturilor

Numirea efectului în tricot	Rîndurile	Șiruri
Patent	1...3	1...5
Jacquard pe o fontură	1...4	7...10
Semifang	1...4	11...15
Ochiuri lungi	4...6	1... 5
Vanisare prin schimbare	5...6	6...15
Vanisare prin flotare	7...10	1... 7
Intarsia	7...10	8...15
Deplasare laterală	11...13	1... 5
Fang	11...13	6...10
Interlock	11...15	12...15
Ananas	14...16	1... 2
Semiananas	14...16	4...5 și 6...7
Ajur	15	9
Semiajur	16	11
Ajur propriu-zis	16...20	13...15
Jacquard de pe două fonturi	17...20	1... 7
Tricot cu fir de căptușeală	17...20	8...12

Reprezentarea analitică arată evoluția reală a firelor în șirurile și în rîndurile de ochiuri ale tricotului și se execută pe hîrtie albă obișnuită sau pe hîrtie cu semicercuri auxiliare (v. fig. II).

Reprezentarea schematică consistă în desenarea simplificată a tricotului pe hîrtie punctată, în cazul tricoturilor din urzeală, indicîndu-se prin linii pline mersul barelor cu pasete prin fața și prin spatele acelor de tricotat (v. fig. III). Tricoturile dintr-un fir se reprezintă schematic pe hîrtie specială de compoziție (cu pătrățele), indicîndu-se prin semne convenționale (x, ●, ○, △, □, ▨, ▩, etc.) ochiurile cari formează desenul de culoare sau în relief al tricotului. Felul legăturii se precizează prin marcarea corespunzătoare a semnelor convenționale în interiorul pătrățelelor (v. fig. IV).

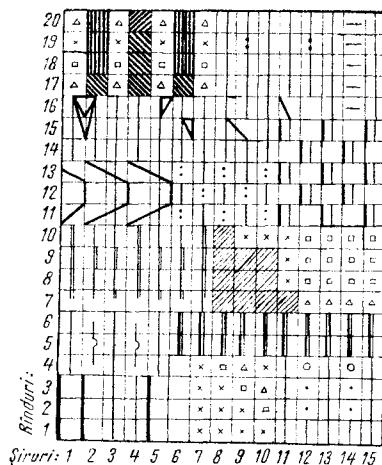


III. Reprezentarea schematică a tricoturilor din urzeală.

B₁, B₂, B₃ și B₄) bare cu pasete; 0, 1, 2, ...7) notația intervalelor între acele de tricotat la mașinile rapide; 0, 2, 4...14) notația la mașinile Raschel.

Reprezentarea cificică consistă în indicarea prin cifre a zalelor lanțurilor de comandă cari determină deplasarea laterală a barelor cu pasete (indicarea spațiilor dintre acele pe cari se depun firele de urzeală), în cazul tricoturilor dintr-un fir (v. fig. V).

Reprezentarea de efect (tricoturi dintr-un fir și tricoturi din urzeală) se execută pe hîrtie cu pătrățele, indicîndu-se în culori sau semne convenționale efectele de pe fața tri-



IV. Reprezentarea schematică a tricoturilor dintr-un fir

cotului (ochiurile cari formează desenul de culoare sau în relief) (v. fig. VII).

Reprezentarea tehnologică, în cazul tricoturilor dintr-un fir cu efecte Jacquard de culoare, se execută pe hîrtie cu pătrățele, indicîndu-se în culori sau prin semne convenționale modul de perforare a cartelelor Jacquard sau montarea cuielei pe tamburele desenatoare, pentru realizarea rîndurilor de

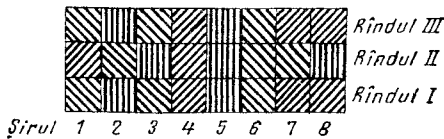
B ₁		B ₂		B ₃		B ₄	
R	r	R	r	R	r	R	r
12	1	6	4	12	1	2	6
14	0	8	3	10	2	2	6
10	2	8	3	12	1	10	2
8	3	6	4	14	0	10	2
6	4					2	6
4	5					2	6
2	6					2	6
0	7					2	6
4	5					2	6
6	4					2	6
8	3					10	2
10	2					10	2

V. Reprezentarea cifrică a tricoturilor din urzeală. 0, 1, 2, ..., 14) înălțimea zăilor lanțurilor desenatoare (de comandă); R) mașina Raschel; r) mașină rapidă.

ochiuri cari compun un raport de desen (v. fig. VIII). Șin. Reprezentare de efect desfășurată.

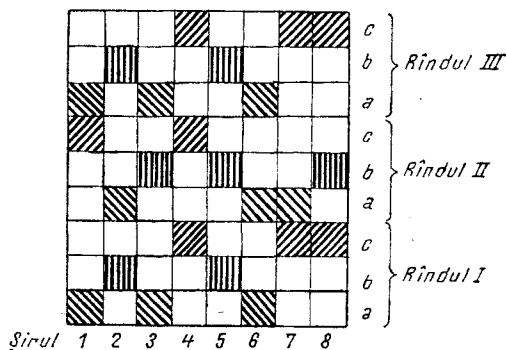


VI. Reprezentarea cifrică a traiectoriei deplasării laterale a fonturii. 0, 1, 2) numărul de pași de ac cu cari se deplasează fontura



VII. Reprezentarea de efect. I, II, III) rînduri de ochiuri; 1, 2 ... 8) șiruri de ochiuri.

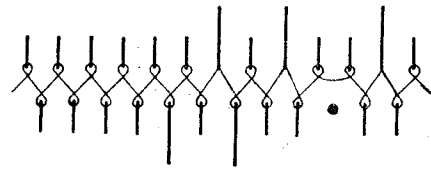
Reprezentarea secțiunii rîndului de ochiuri, în special în cazul tricoturilor dintr-un fir produs pe mașini de tricotat cu două fonturi, se execută pe hîrtie albă obișnuită (v. fig. IX).



Cartela Jacquard pentru culoarea roșu (a)
 Cartela Jacquard pentru culoarea verde (b)
 Cartela Jacquard pentru culoarea albastru (c)

VIII. Reprezentarea tehnologică. I, II, III) rînduri de ochiuri; 1, 2 ... 8) șiruri de ochiuri.

Tricoturile metraj se împachetează pliate în falduri sau sub formă de rulouri, cu ochiurile dispuse în linie dreaptă și în straturi suprapuse exact (fără alunecare, nedărimate).



Ac în lucru Buclă reținută (fang)
 Ac în repaus Ochi normal
 Segment de fir care flotează

IX. Reprezentarea secțiunii rîndului de ochiuri.

- ~ **ajur**. Ind. text. V. sub Legătură 4.
- ~ **patent**. Ind. text. V. sub Legătură 4.
- ~ **urzit**. Ind. text.: Șin. Tricot din urzeală. V. sub Tricot, și sub Tricotat, mașină de ~.
- ~, **legătură de ~**. Ind. text. V. sub Legătură 4.
- Tricotaje**. Ind. text.: Produse de îmbrăcăminte obținute direct la mașina de tricotat (de ex.: ciorapi, băști, etc.) sau prin confecționarea din tricot (v.) (de ex.: lenjerie, corsete, etc.). În funcțiune de destinație, se deosebesc: *tricotaje lenjerie* (cămăși, combinezoane, etc.), *ciorapi* pentru copii, bărbați și femei, *tricotaje de îmbrăcăminte exterioară* (jachete, pulovere, băști, imitație de blană, mănuși, căciuli, etc.), *tricotaje pentru scopuri decorative* (perdele, dantele, etc.) și *tricotaje medicinale* (ciorapi și corsete, lenjerie antireumatică, etc.).

6. **Tricotare**. 1. Ind. text.: Operație manuală sau mecanizată de producere a tricoturilor din fire textile.

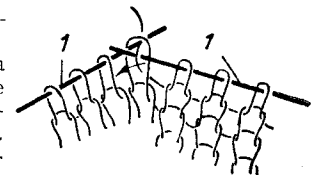
Transformarea manuală a firelor în tricoturi se realizează cu ajutorul unor andrele. Buclarea firelor și transformarea lor în ochiuri se obține prin mișcarea degetelor mâinilor și a andrelelor (v. fig. I).

Transformarea mecanizată a firelor textile în tricoturi se realizează la mașini de tricotat (v. Tricotat, mașină de ~).

În procesul de formare a tricotului — respectiv în formarea ochiurilor de tricot — se succed, în principiu, următoarele faze: retragerea ochiului nou pe tija acului (trezându-l în poziție de ochi vechi), depunerea unui fir nou pe acele de tricotat, după care în unele cazuri urmează buclarea firului nou printre ace, introducerea firului sau a buclei noi sub cârligul acului, presarea cârligului la ac (închiderea limbii acului), trecerea ochiului vechi peste cârligul (limba) acului, aruncarea ochiului vechi peste capul acului sau, în alte cazuri, buclarea firului și formarea ochiului nou se obțin prin tragerea firului nou prin ochiul vechi.

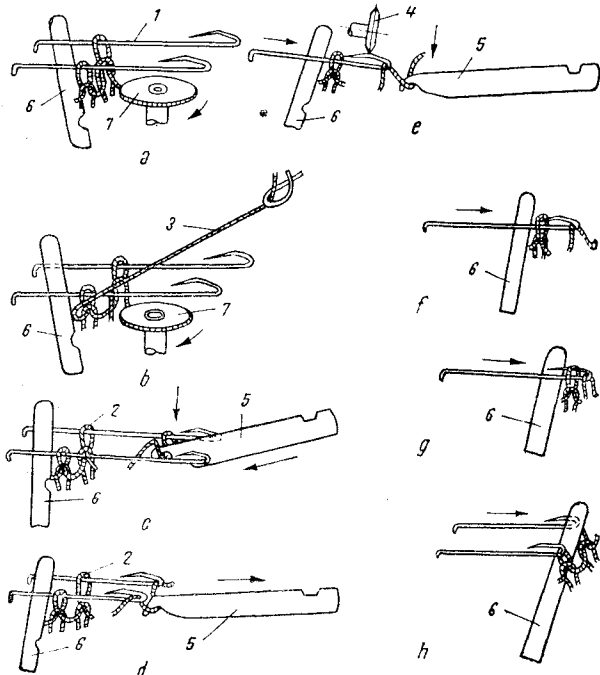
După succesiunea fazelor din procesul de formare a ochiurilor de tricot, se deosebesc: tricotare pe principiiu buclării inițiale a firului, caz în care după faza de depunere a firului, firul e buclat (ondulat) pe acele de tricotat cu ajutorul platinelor de buclare (v. fig. II).

Tricotare pe principiiu buclării ulterioare a firelor (principiiu croșetării), caz în care ochiurile de tricotat se formează



I. Transformarea manuală a firelor în tricoturi. I) andrele.

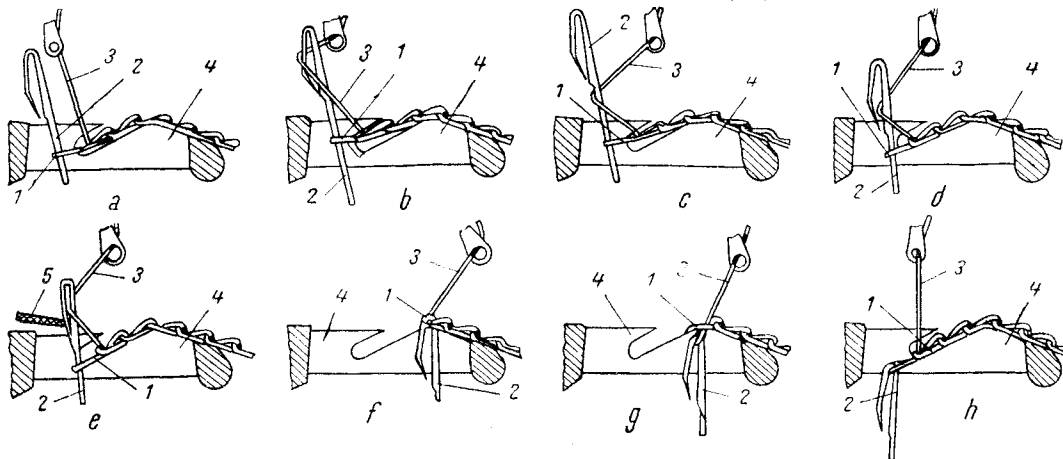
prin tragerea firelor prin ochiurile vechi — buclarea firelor producându-se ca fază ultimă (v. fig. III). În tricot nu se



II. Formarea ochiurilor de tricot prin buclare inițială.

a) retragere; b) depunerea firului; c) buclarea firului nou; d) introducerea buclei sub cârligul acului; e) presarea cârligului; f și g) trecerea ochiului vechi pe cârligul acului; h) aruncarea ochiului vechi peste capul acului; 1) ac cu cârlig; 2) ochi vechi; 3) fir nou depus; 4) presă; 5) platină de buclare; 6) platină de aruncare; 7) roțiță de retragere.

vede și nu mai poate fi identificată succesiunea fazelor de formare a ochiurilor.



III. Formarea ochiurilor de tricot

a) retragerea ochiurilor pe tijele acelor; b și c) depunerea firului pe ac; d) introducerea firelor sub cârligele acelor; e) presarea; f) trecerea ochiurilor vechi peste cârligul acului; g) aruncarea; h) buclarea; 1) ochi

pe principiul buclării ulterioare.

introducerea firelor sub cârligele acelor; e) presarea; f) trecerea ochiurilor vechi; 2) ace cu cârlig; 3) fire de urzeală; 4) pasote; 5) presă.

1. **Tricotare. 2.** *Ind. text.*: Totalitatea operațiilor pentru transformarea firului în tricot și apoi în tricotațe (v.). Dintre aceste operații, mai importante sînt următoarele: bobinarea (v.) firelor, care se face pentru pregătirea bobinelor necesare alimentării mașinilor de tricotat și a urzitoarelor (v. Urzire);

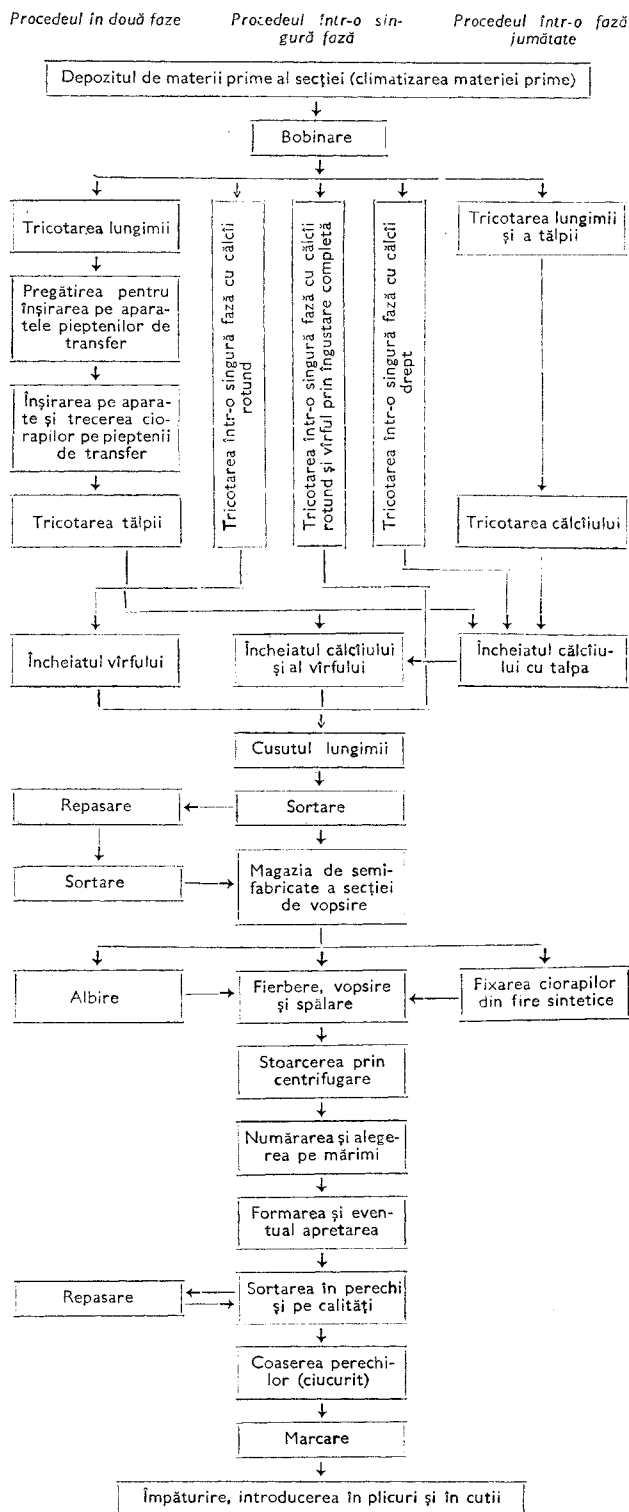
tricotarea propriu-zisă (v. Tricotare 1, și Tricotat, mașină de ~) din fire crude sau vopsite, după care urmează controlul la rampă, sortarea, repasarea (v.) și uneori calandrarea (v.); confecționarea tricotațelor (v.) din tricot metraj (tăierea și controlul detaliilor; pregătirea pachetelor care cuprind detaliile fețelor, ale căptușelilor, și piaturile pentru fiecare tricotaț; asamblarea detaliilor cu cusătură elastică, inclusiv aplicarea nasturilor, a butonierelor, etc.; controlul și sortarea; aplicarea, călcarea și asamblările mărunte; coaserea butonierelor, a nasturilor, etc. la tricaturile fasonate și semifasonate) (v. Tricot); finisarea tricotului și a tricotațelor, care cuprinde lucrări care se execută (de la caz la caz) în formele: albire (v. Albire 2), vopsire (v. Vopsirea materialelor textile), calandrare (v.), scămoșare (v.), termofixare (v.) a dimensiunilor — în cazul tricoturilor 100% din fibre poliamidice și poliesterice (v. Fibră sintetică) —, piuarea (v.) — în cazul ciorapilor (v. schemele I și II, p. 628).

2. **Tricotat, ac de ~.** *Ind. text.* V. Ac de tricotat.

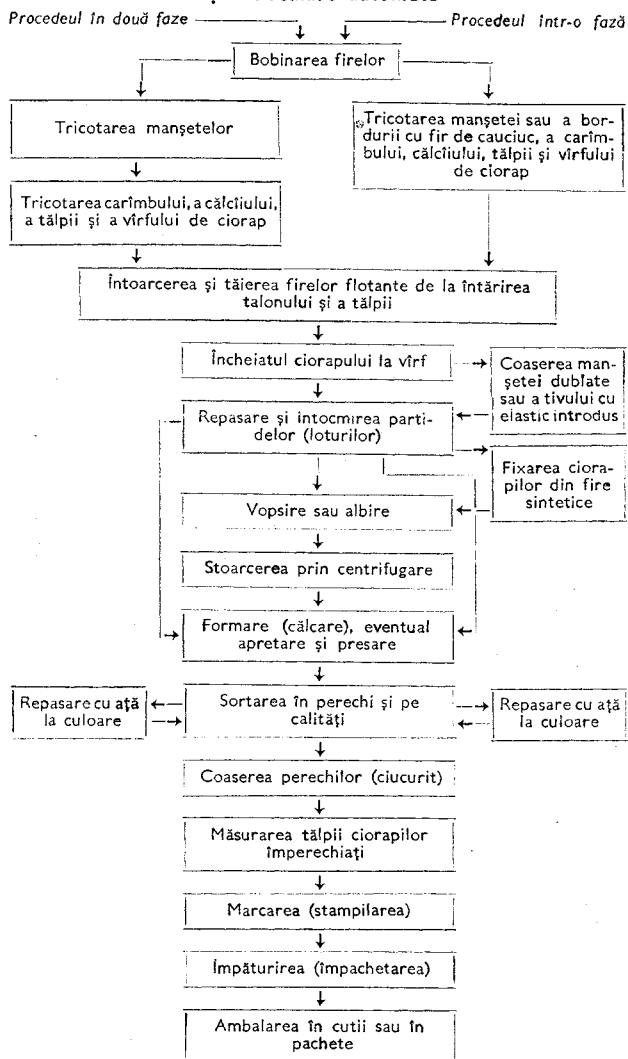
3. **Tricotat, mașină de ~.** *Ind. text.*: Mașină de uz casnic sau industrial, folosită pentru realizarea tricotului (v. Tricot 2) din fire textile. În general, mașinile de tricotat sînt constituite din următoarele părți: grupuri de mecanisme pentru formarea ochiurilor; dispozitive de antrenare, de transmitere a mișcării, de creare a desenelor și a altor efecte, de debitare și colectare a tricoturilor (numai la anumite mașini); mecanisme de pornire și de oprire a mașinii. — **Mecanisme pentru formarea ochiurilor**, într-o ordine dependentă de felul legăturii (v. Legătură de tricot, sub Legătură 4), cuprind: un număr mare de **ace de tricotat** (v.), dispuse în fonturi, unul lângă altul, pe tijele cărora sînt depuse firele pentru buclare și în cârligele cărora sînt reținute temporar buclele noi, în vederea aruncării peste ele a buclelor vechi; **platine de buclare**, cari buclează (ondulează) firul întîlnit de ele în intervalele dintre ace, putînd fi acționate de o bară a platinelor; **platine de egalizare**, cari completează formarea buclelor și egalizează mărimea buclelor în toate intervalele dintre ace, fiind acționate de bare proprii; **platine de aruncare**, cari împing ochiurile vechi spre vîrfurile acelor și le aruncă peste cârligul sau peste limba acelor (v. Ac de tricotat); **platine de reținere**, cu bare proprii, cari fixează (rețin) ochiurile vechi

pe tijele acelor în timp ce se face alimentarea cu fir pentru bucle noi (la unele tipuri de mașini de tricotat există platine universale, cari îndeplinesc funcțiuni mixte); **conducătoare de fir** cari, în cazul tricoturilor dintr-un fir (v. sub Tricot 2), depun firul succesiv pe tijele acelor (transversal

I. Schema procesului tehnologic al fabricării ciorapilor Cotton



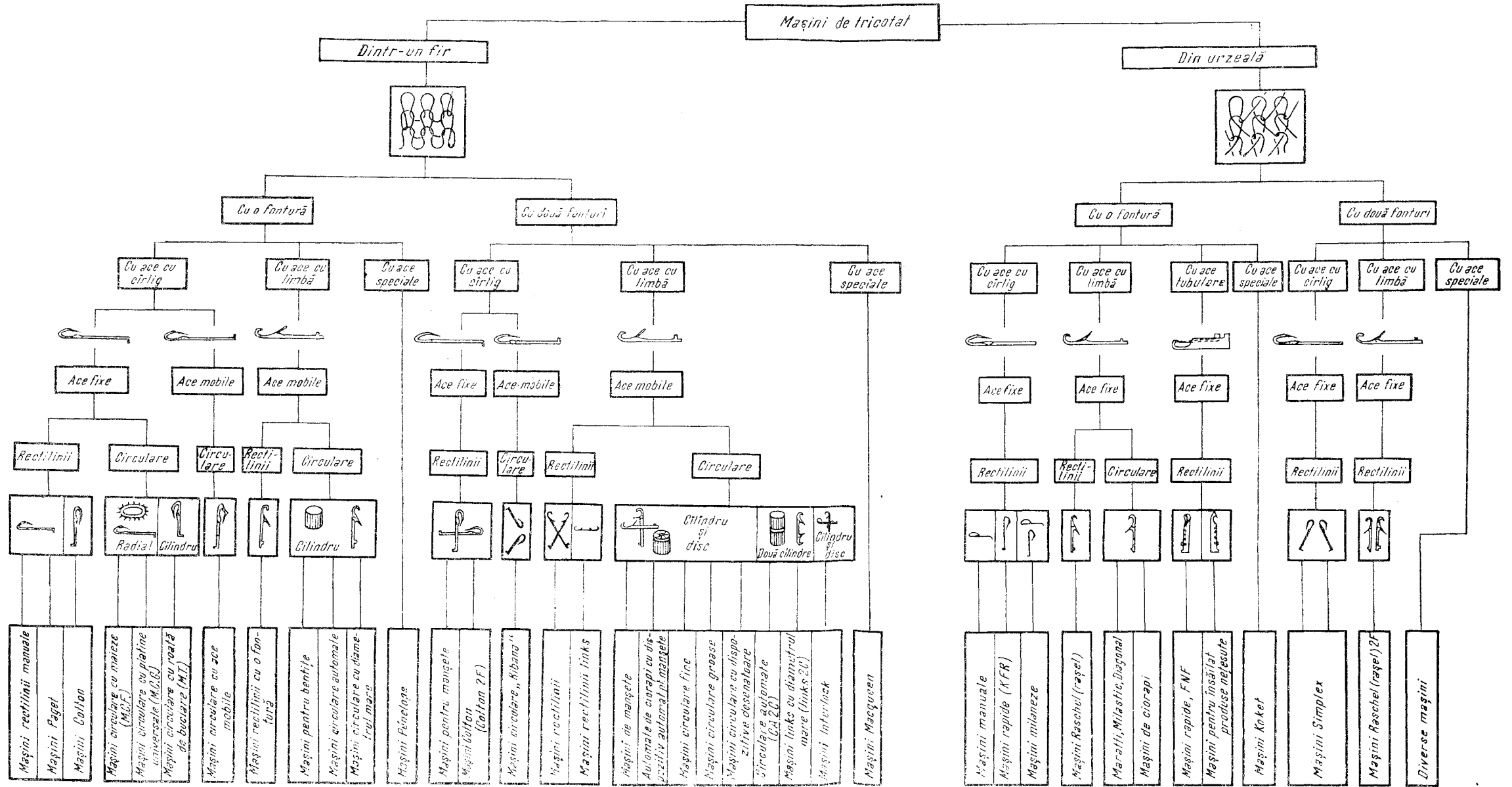
II. Schema procesului tehnologic al fabricării ciorapilor pe mașini circulare automate



pe lungimea lor), iar în cazul tricoturilor din urzeală (v. sub Tricot 2), alimentează simultan toate acele corespunzătoare unei bare de pasete (v. Pasetă), care efectuează o anumită mișcare pentru depunerea firelor de urzeală pe ace (fiecarei ac îi corespunde o pasetă); prese cari, într-o anumită fază a ciclului de formare a ochiurilor, apasă pe cîrligele ăcelor închizîndu-le, în vederea aruncării ochiurilor vechi peste capetele ăcelor; *lucru de lucru*, cari întrunesc ansambluri de came destinate să determine mișcarea în spațiu și în timp a ăcelor cari, la unele tipuri de mașini de tricotat, sînt mobile; *mecanisme Jacquard*, consistînd din roți desenatoare, tambure desenatoare sau cartele pentru selectarea individuală și introducerea în lucru a ăcelor, a preșelor sau a pasetelor unor tipuri de mașini de tricotat (în vederea producerii tricoturilor cu desene de culoare, a desenelor în relief sau mixte). Toate aceste organe de lucru alcătuiesc pe mașină grupuri numite *capete de lucru*, iar pe fiecare capăt de lucru se efectuează în mod independent un produs tricotat.

Finețea mașinilor de tricotat, care caracterizează desimea ăcelor în fonturi, e determinată pentru

Clasificarea mașinilor de tricatat



- Mașini rectiliniu manuale
- Mașini Paget
- Mașini Cotton
- Mașini circulare cu manete (M.C.F.)
- Mașini circulare cu platine universale (M.C.G.)
- Mașini circulare cu roată de buclare (M.T.)
- Mașini arculare cu ace mobile
- Mașini rectiliniu cu o fontură
- Mașini pentru bentițe
- Mașini circulare automate
- Mașini circulare cu diametru mare
- Mașini Peineloze
- Mașini pentru manșete
- Mașini Cotton (Colton 2F)
- Mașini circulare „Kibang”
- Mașini rectiliniu
- Mașini rectiliniu links
- Mașini de manșete
- Automate de ciorapi cu dispozitiv automat al manșetei
- Mașini circulare fine
- Mașini circulare groase
- Mașini circulare cu dispozitiv de desenat
- Circulare automate (C.A. 2C)
- Mașini links cu diametrul mare (links 2C)
- Mașini Interlock
- Mașini Macqueen
- Mașini manuale
- Mașini rapide (KFR)
- Mașini milanese
- Mașini Raschel (rașel)
- Mașini Milastiv, Diagonal
- Mașini de ciorapi
- Mașini rapide, FNF
- Mașini pentru înălțat prototip necesare
- Mașini Kotet
- Mașini Simplex
- Mașini Raschel (rașel) 2F
- Diverse mașini

calitatea produselor tricotate, pentru finețea corespunzătoare a firelor și pentru mărimea ăcelor de lucru. În acest scop, mașinile de diferite tipuri se construiesc în mai multe variante de finețe, fiecare dintre ele putând să lucreze cu o anumită mărime și desime de ace.

Finețea mașinilor de tricotat se exprimă prin sisteme convenționale de numerotare, și anume: *sistemul englez fin* (simbol Ef sau E), care indică numărul de ace aflate pe un țol englez (25,4 mm) și care e folosit, în general, la mașinile circulare și rectilinii echipate cu ace cu limbă; *sistemul englez gros* (simbol Eg sau gg, gauges), care indică numărul de ace pe un țol și jumătate englez (38,1 mm) și care e folosit la mașinile de tricotat Cotton; *sistemul saxon fin* (simbol Sf), care exprimă numărul de ace pe distanța de un țol saxon (23,6 mm); *sistemul saxon gros* (Sg), care exprimă numărul de ace pe distanța de doi țoli saxoni (47,2 mm), la mașinile Raschel; *sistemul francez gros* (Fg), care indică numărul de ace pe un țol și jumătate francez (41,67 mm), la unele mașini circulare cu maieze; *sistemul francez fin*, care arată numărul de ace pe un țol francez (27,78 mm) și care se aplică la mașinile cu mai mult decât 19 ace/țol; *sistemul metric (M)*, care arată numărul de ace pe 100 mm din fontură; *sistemul Saladar* (simbol S), care indică în zecimi de milimetru distanța dintre ăcele vecine (pasul de ac); *sistemul MID* (metric, internațional direct), care indică valoarea pasului de ac, exprimată în sutimi de milimetru (de ex. o mașină de tricotat cu finețea 18 în sistemul Ef, avînd pasul acului $P=1,41$ mm, în sistemul MID va avea finețea 141).

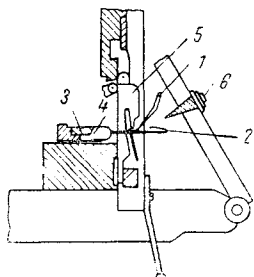
Mașinile de tricotat se clasifică după mai multe criterii (v. Schema), ținînd seamă de următoarele elemente: *structura fundamentală a tricotului produs* (dintr-un fir sau din urzeală); *numărul fonturilor* (una sau două); *forma fonturii* (rectilinie sau circulară); *felul ăcelor folosite* (ace cu cîrlig, ace cu limbă, etc.); *finețea mașinii*, exprimată prin numărul de ace pe o anumită porțiune a fonturii; *dispozitive speciale* (pentru vanisat, pentru desene de culoare, pentru desene în relief, etc.); *modul de acționare* (manual sau mecanic).

Mașinile pentru tricoturi dintr-un fir pot fi rectilinii sau circulare, fiecare dintre ele putînd fi construită cu ace cu cîrlig sau cu ace cu limbă.

Principalele mașini rectilinii de tricotat cu ace cu cîrlig sînt: mașina Lee, mașina Paget, mașina Cotton cu o fontură, mașina Cotton cu două fonturi, etc.

Mașina de tricotat Lee e acționată prin forța musculară pedalieră, fiind constituită dintr-un schelet de lemn care susține mecanismele de formare

a ochiurilor și dintr-un sistem de antrenare cu pedale (v. fig. 1). Conducătorul de fir 1 se deplasează de la un capăt la celălalt al mașinii și depune firul transversal pe tijele ăcelor 2, fixate în fontura 3 prin plăcuțele metalice 4; platinele de buclare 5 efectuează buclele succesiv și numai parțial (numai în intervalele cu soț sau fără soț dintre ace), completarea lor și egalizarea mărimii lor făcîndu-se cu alte platine (de egalizare) într-o fază următoare; presa 6, în faza de retragere a buclelor noi, apasă pe vîrfurile ăcelor.



1. Mașina de tricotat Lee.

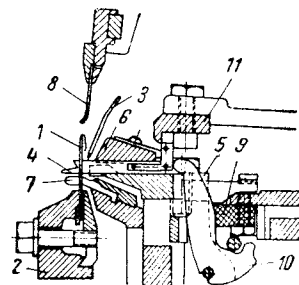
1) conducător de fir; 2) ace; 3) fontură; 4) plăcuță (plumb) de fixare a acelor; 5) platine de buclare; 6) presă.

Mașina de tricotat Paget e acționată mecanic și e echipată cu ace cu cîrlig, cu fontură rectilinie și mobilă, cu platine de

buclare montate într-un pieptene limitator, cu platine de aruncare, etc.

Mașina de tricotat Cotton cu o fontură se caracterizează prin poziția verticală a fonturii, prin numărul mare de capete de lucru (productivitate mare) și prin gradul înaintat de coordonare a mișcărilor principalelor organe de lucru. Toate piesele grele și mobile ale mașinii sînt situate în partea inferioară a ei și sînt acționate de un arbore principal, ceea ce permite un mers sigur și liniștit. Mașina are mai multe capete de lucru, putînd produce simultan 2...40 de bucăți. Poziția verticală a fonturii permite ca, pe măsură ce se produce, tricotul să se deplaseze orizontal, acesta putînd fi controlat în timpul lucrului. Depunerea firului din care urmează să se formeze ochiurile tricotului se face pe un număr diferit de ace, ceea ce permite tricotarea după un contur stabilit. Prin depunerea limitată a firului pe un număr variabil de ace — prin îngustări și lărgiri determinate de transferarea ochiurilor de pe unele ace pe altele vecine —, se pot realiza produse tricotate fasonat (v. Tricot) cu margini nedeșirabile.

Capul de lucru al mașinii Cotton cuprinde (v. fig. 11): o serie de ace cu cîrlig 1, cari sînt fixate în fontura 2 prin plăcuțe; conducătorul de fir 3, care depune firul pe ace; platinele de buclare 4 (în număr egal cu jumătate din numărul intervalelor dintre ace), cari alternează cu platinele de egalizare 5 (în număr egal cu jumătate din numărul intervalelor dintre ace), fiind mobile în canalele din cutia platinelor; presa 6, care menține închise cîrligele, reținînd buclele noi, în timp ce platinele de aruncare 7 trec ochiurile vechi peste capetele ăcelor; ăcele de îngustare 8, cari transferă ochiurile de pe unele ace pe ăcele vecine; dispozitive speciale, cari servesc la acționarea conducătoarelor de fire suplimentare, necesare la producerea în tricot a dungilor transversale de culoare sau la producerea tricotului vanisat; dispozitive split, cari permit realizarea dungilor longitudinale din fire vopsite și de finețe diferite; dispozitive de ajurare, cari permit obținerea tricoturilor cu desene în relief, și dispozitive Jacquard, cari permit obținerea tricoturilor cu desene, cu ajur sau mixte. Echiparea mașinii cu ace cu cîrlig face posibilă tricotarea unui produs de mare finețe.



11. Mașină Cotton.

1) ac; 2) fontură; 3) conducător de fir; 4) platina de buclare; 5) platina de egalizare; 6) presă; 7) platina de aruncare; 8) ac de îngustare; 9) platina de lovire; 10) pîrghie de lovire; 11) cutia platinelor.

Mașina Cotton e folosită pentru tricotarea articolelor de lenjerie, a ciorapilor pentru femei, copii și bărbați și, în special, pentru tricotarea articolelor de îmbrăcăminte exterioră.

Mașina de tricotat Cotton, cu două fonturi, are 6...20 de capete de lucru cu câte o fontură cu ace în plan vertical și altă fontură cu ace în plan orizontal. Fiecare fontură e echipată cu câte un dispozitiv pentru îngustarea și lărgirea tricotului, prin transfer de ochiuri. Produsele acestei mașini au aspect de față pe ambele părți și sînt foarte elastice.

Principalele mașini circulare de tricotat cu ace cu cîrlig sînt: mașinile cu maieze, mașinile cu platine universale, mașinile cu roți de buclare tip M.T., mașinile cu ace mobile dirijate de conducătoare de ace (șibare) și mașinile circulare cu două fonturi. Fontura (sau fonturile lor), cu diametrul de 8...54 țoli (mai frecvente cu diametrul de 15...26 țoli), susține 2...36 de sisteme de lucru dispuse la

intervale egale, astfel că la o rotație a sa se pot produce 2...36 rînduri de ochiuri în tricoturi tubulare simple, cu o față.

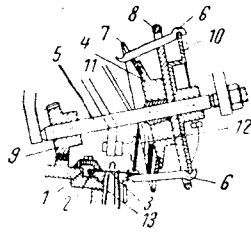
Produsele realizate, în general, cu fir de căptușeală, sînt apte a fi scămoșate în vederea utilizării lor la confecționarea trengurilor, a lenjeriei de iarnă, a căptușelilor pentru șoșoni și pentru cisme de cauciuc.

Înainte de a fi folosite la confecțiuni, tricoturile obținute la mașinile circulare trebuie supuse unui tratament umidotermic la caldare (v.), pentru fixarea dimensiunilor (calandru cu pislă realizînd o stabilitate dimensională mai bună).

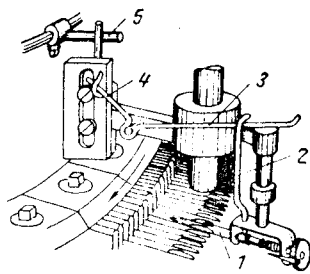
Mașina circulară cu maieze cuprinde (v. fig. III): o fontură circulară mobilă 1, în care sînt fixate radial, prin plăcuțe

înșurubate, ace cu cîrlig și cu călcîie de fixare 2, o serie de maieze (v.) de forma unor tobe 4, cari se rotesc în jurul unui ax 5 și cari susțin platinele de buclare sprijinite pe două discuri 7 și 8; o coroană dințată 9, care transmite maiezei mișcarea de rotație de la fontura acestor; o piesă 10, de forma unei came, pe care se sprijină platinele prin scobitura de la capete și care obligă platinele să execute, afară de rotația în jurul axului maiezei, o deviere pentru buclarea firului deșus pe tija acestor; o camă 11, care servește la reglarea desimii ochiurilor, obligînd platinele să pătrundă mai mult sau mai puțin în intervalele dintre ace, determinînd astfel formarea de bucle de platină corespunzătoare; cîte un conducător de fir la fiecare maieză și cîte o presă 12, de forma unei roți, care apasă

pe cîrligul acestor cari, prin rotația fonturii, ajung în dreptul ei; o serie de platine de aruncare 13, situate cîte una în dreptul fiecărui interval dintre ace, fiind acționate de o camă; un controlor pentru oprirea mașinii în cazul ruperii unui fir, consistînd dintr-o sîrmă cu cîrlig susținut de fir (cînd firul se rupe, controlorul cade, oprind prin aceasta funcționarea mașinii); un dispozitiv de control (v. fig. IV) al ochiurilor din tricot, consistînd dintr-un palpator elastic care pătrunde în fiecare ochi gata făcut și care acționează, în cazul lipsei ochiului, asupra dispozitivului de oprire a mașinii prin intermediul baghetelor; un dispozitiv de tras tricotel, consistînd dintr-un cerc susținător și o serie de perii oscilante, a căror acționare se face prin intermediul unei came montate pe arborele principal al mașinii; un coș colector, care e antrenat de tricotel și care se rotește simultan cu fontura; o coroană dințată (de bronz), montată în partea superioară a mașinii, fiind destinată să asigure rotirea fonturii, antrenarea maiezelor în mișcare de rotație și a furnisoarelor (v. Furnisor) de fir; o serie de platine de buclare pentru tricotel pluș cari, afară de scobiturile obișnuite pentru a putea fi împinse de maieze în lucru și apoi retrase din lucru, afară de nasul și gîtul pentru buclare, mai au un al doilea gît pentru buclarea firului de pluș;



III. Mașină circulară cu maieze. 1) fontură; 2) plăcuțe de fixare a acestor pe fontură; 3) ace cu cîrlig; 4) maieză; 5) axul maiezei; 6) platine de buclare; 7, 8 și 10) șaibe; 9) coroană dințată; 11) camă pentru reglarea fineții ochiurilor; 12) presă; 13) platină de aruncarea ochiurilor.



IV. Controlor de ochiuri.

1) palpator elastic; 2, 3, 4 și 5) tije pentru transmiterea informației la dispozitivul de oprire automată a mașinii.

dispozitive speciale (prese desenatoare, schimbătoare automate ale conducătoarelor de fir, introducătoare în lucru ale firului de căptușeală — șezeze —, mecanisme de vanisat, ace cu cîrlig răsucit pentru producerea tricoturilor cu ochiuri răsucite, dispozitive automate pentru schimbarea conducătoarelor de fir — ringel — cu două și cu patru conducătoare de fir, în scopul obținerii tricoturilor cu desene transversale de culoare); maieze cu platine speciale pentru obținerea tricoturilor cu pluș din bucle; roți-presă pentru obținerea tricoturilor cu ajur. Sin. Mașină circulară franceză.

Mașina circulară cu platine universale e asemănătoare cu mașina cu maieze, de care se deosebește prin următoarele: funcționează cu platine cu funcțiuni multiple (buclare, aruncare, etc.), așezate într-o coroană cu canale echidistante (puțin înclinată față de planul fonturii) și acționate, în mișcarea lor de ridicare, coborîre și culisare printre ace, de către un ansamblu de came (lacătul platinelor); are productivitate mai mare din cauza posibilității de folosire a unui număr mai mare de sisteme de lucru, dat fiind că pentru formarea ochiurilor organelle necesare dintr-un sistem ocupă un spațiu mai redus. Sin. Mașină circulară germană.

Mașina circulară cu roți de buclare, tip M.T., se caracterizează prin așezarea acestor în poziție verticală și prin lipsa platinelor de buclare, acestea fiind înlocuite cu roți de buclare. Sin. Mașină circulară engleză.

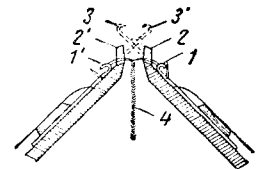
Mașina circulară cu ace cu cîrlig mobile se evidențiază prin productivitate mare (posedă 30...60 de sisteme de lucru la un diametru de 30 țoli al fonturii și execută 300...1100 de rînduri de ochiuri pe minut) și prin aptitudinea de a realiza tricoturi vanisate cu fire de căptușeală, de calitate superioară.

Mașina circulară cu două fonturi (cu un cilindru și un disc sau cu două cilindre) se caracterizează prin folosirea acestor cu cîrlig fixe sau mobile, situate pe fonturi circulare plane sau tronconice (cazul mașinii Ribana) și prin aptitudinea de a produce tricotel patent de mare finețe.

Principalele mașini de tricotel cu ace cu limbă sînt: mașini rectilinii (numite și tricoteze rectilinii) cu două fonturi cari fac între ele un unghi de 90...100° sau cari sînt în același plan orizontal „față în față” (links), avînd ace cu limbă cu cîte două capete; mașini circulare cu ace cu limbă, printre cari mai cunoscute sînt tricoteza circulară, mașina circulară automată pentru ciorapi și mașina pentru băști.

Principiul de construcție și de funcționare al mașinilor cu ace cu limbă pentru tricotel se bazează pe una dintre următoarele soluții: crearea unui dispozitiv mobil (sania cu lăcăt e) capabil să miște succesiv acele în șanțurile din fonturile fixe — sau utilizarea unui dispozitiv fix (manta u a c u lăcăt e), capabil să acționeze asupra acestor aduse în raza de acțiune a sa, prin rotația fonturii.

Mașina rectilinie de tricotel, destinată producerii tricotelor fasonate (mănuși, ciorapi, băști) și tricotelor metraj, prezintă următoarele particularități: montarea lacătelor de ace pe o sanie care acoperă fonturile pe toată lungimea lor de 80...1830 mm, gruparea mecanismelor de formare a ochiurilor în 1...3 sisteme de lucru și posibilitatea acționării lor prin comandă centralizată (cazul mașinii rectilinii automate); efectuarea a 1...3 rînduri de ochiuri la fiecare deplasare într-un sens a saniei; aptitudinea de a produce tricoteluri cu efecte de culoare prin desene mari, bine conturate (*mașina rectilinie Intarsia*); existența, la mașinile rectilinii links, a două conducătoare de ace (un conducător la o fontură, iar celălalt la fontura opusă), fiecare ac fiind deservit de ambele conducă-

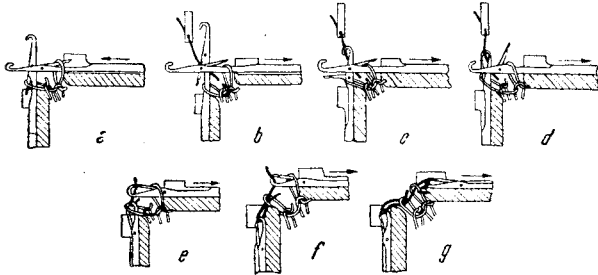


V. Fonturile tricotezei rectilinii. 1 și 1') ace cu limbă; 2 și 2') dinți pentru aruncarea buclelor; 4) tricotel.

toare deoarece, în anumite faze de formare a ochiurilor, acele unei fonturi pătrund în fontura cealaltă (v. fig. V). Sin. Tricotază rectilinie.

Acele de tricotat ale mașinilor rectilinie sînt menținute la un anumit nivel — pentru a fi acționate de camele saniei cu lacăte — prin limitatoarele de ace, numite și stopere.

Mașina circulară de tricotat se caracterizează prin următoarele: forma circulară a fonturilor (o fontură sau două fonturi), cari sînt fixe sau mobile și cari grupează 1...4 sau 6...24 sau 48...240 de sisteme de lucru cu ace cu limbă, produsul lor fiind tricot tubular metraj sau bucăți despărțite prin rînduri de ochiuri separate; aptitudinea ei de a produce tricoturi patent (v. sub Legătură de tricot, sub Legătură 4), pentru cari se folosesc două fonturi, dintre cari una e cilindrică și echipată cu ace verticale, iar cealaltă în formă de disc și echipată cu ace horizontale, cari alternează cu acele cilindrului, formînd cu ele unghiuri drepte (v. fig. VI).



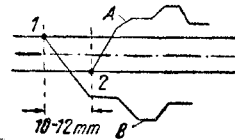
VI. Formarea ochiurilor de tricot pe mașini circulare cu două fonturi.

a) retragere; b) depunerea firului nou; c) introducerea firului sub arîngul acului din cilindru; d) presarea mbi acului din cilindru; e) presarea limbii acului din disc; f) buclarea firului pe acul din cilindru; g) buclarea firului pe acul din disc.

Se deosebesc următoarele tipuri de mașini circulare cu ace cu limbă: **mașini cu diametru mic** (2...7 țoli), cari servesc la producerea manșetelor (Rundrender) cu legătură patent (mai ales pentru ciorapi), a lenjeriei și mai puțin pentru producerea îmbrăcămîntei exterioare; **mașini cu diametru de 7...12 țoli**, cari servesc pentru tricoturi tubulare în formă de metraj, fulare, căciulițe și tricotaje pentru copii; **mașini circulare fine**, cu diametrul de 13...20 țoli, cari servesc pentru tricotaje tubulare semifasonate, în bucăți cu rînduri separate, fiind destinate îmbrăcămîntei exterioare și lenjeriei pentru adulți; **mașini circulare (tricotaje) cu diametru mare** de 16...32 țoli, cari servesc pentru tricoturi tubulare-metraj, din cari se confecționează îmbrăcămîntă exterioară și lenjerie.

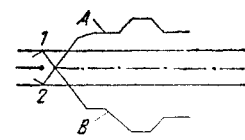
Mașina circulară de tricotat, cu diametru mare, afară de dimensiunile mari ale fonturilor (fixe sau mobile), se caracterizează printr-un număr mare de sisteme de lucru (productivitate mare), completate cu dispozitive desenate, dispozitive de furnisare pozitivă a firelor către ace (v. Furnisor) și dispozitive cu cilindri de antrenare cari trag (scot) tricotul efectuat. Un exemplu de mașină circulară cu diametru mare cu ace cu limbă e **mașina Interlock**, care prezintă următoarele particularități: posedă ace lungi cari alternează cu ace scurte atît pe fontura verticală (cilindru), cît și pe fontura orizontală (disc); permite adoptarea unor lacăte de construcție specială atît pentru acele de cilindru, cît și pentru acele de disc; prezintă un mod special de depunere a firului, care se face urmînd fiecare al doilea ac, iar nu succesiv pe fiecare ac, dat fiind că în fontură acele lungi sînt intercalate de acele scurte; produce legături interloc sau patent dublu (v. Legătură de tricot, sub Legătură 4) cu aspect de față pe ambele părți ale trico-

tului, ca urmare a lucrului pe două sectoare în fiecare sistem, în cuprinsul unui sector operînd un singur fel de ace (cele scurte sau cele lungi); funcționează, în vederea formării ochiurilor de tricot patent, cu un singur sector din lacătul discului și necesită, pentru ochiurile de tricot interlock, cooperarea ambelor sectoare ale lacătelor celor două fonturi, astfel că la o rotație a mașinii să se producă un rînd de ochiuri cu legătură interloc; prezintă posibilitatea buclării succesive pe acele cilindrului și acele discului (buclare nesimultană), (v. fig. VII), care permite folosirea firelor de mare finețe și cu sarcină de rupere mică pentru obținerea, ca urmare, a unor tricoturi cu ochiuri



VII. Buclare succesivă.

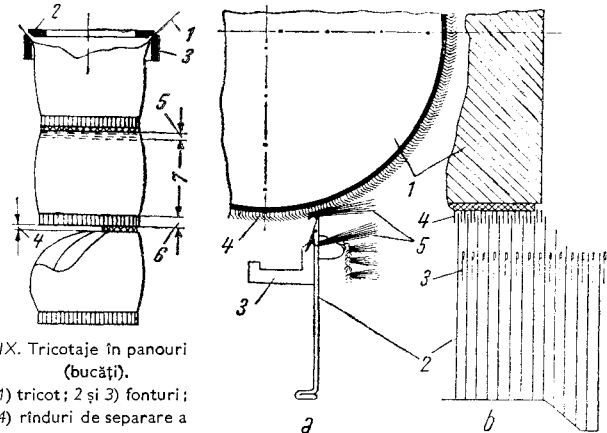
A) traiectoria acelor din disc; B) traiectoria acelor din cilindru; 1 și 2) puncte de buclare.



VIII. Buclare simultană.

A) traiectoria acelor din disc; B) traiectoria acelor din cilindru; 1 și 2) puncte de buclare.

foarte dese și uniforme și a buclării simultane (v. fig. VIII); prezintă posibilitatea folosirii unor ace de disc cu călcîie de înălțimi diferite, acționabile de anumite mecanisme pentru realizarea tricoturilor cu raport de desen mai mare, mai complex (cazul tricotajei circulare cu mecanism de comandă); dispunerea roților desenatoare în poziție radială și oblică față de cilindru și pătrunderea lor parțială în mantaua lacătelor, astfel ca acele acționate să treacă în poziția de retragere printre dinții roților, determinînd legătura fang (v. sub Legătură 4); efecte de nopeuri, de velur, de culoare, etc.; adaptarea ei (mașinile de tip recent) pentru producerea de panouri (bucăți) tubulare semifasonate (pulovere) legate între ele prin rînduri de ochiuri separate (v. fig. IX); folosirea, la unele tipuri, a unor came pentru producerea rîndurilor de



IX. Tricotaje în panouri (bucăți).

1) tricot; 2 și 3) fonturi; 4) rînduri de separare a panourilor; 5) rînduri de început; 6) bordură; 7) corpul panoului.

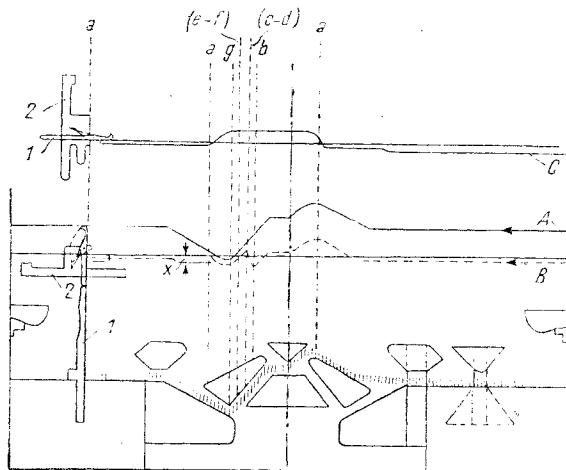
X. Tricotarea blănii pe mașini Rex-tex.

a) schemă generală; b) secțiune prin capul de lucru; 1) tobă cu garnitură de cardă; 2) ace de tricotat; 3) platine; 4) acele garniturii de cardă; 5) smocuri de fibre.

ochiuri indeseșabile; realizarea unor tipuri de mașini circulare pentru producerea blănurilor artificiale prin alimentare cu benzi de fibre cari se cardează cu un dispozitiv montat în jurul fonturii și cari servesc ca păr al blănurilor, simultan cu alimentarea firului de fond pentru tricotul de bază (v. fig. X); aplicarea principiului de introducere în buclele de fir a mă-

nunchiurilor de fibre cari sînt smulse din bandă pentru a deveni părul imitației de blană; realizarea unor modele de tricoteze circulare cu diametru mare pentru imitații de blană dintr-un fir de fond (pentru ochiurile de suport) și din alt fir de pluș (pentru buclele pluș cari vor fi tăiate în faza finală).

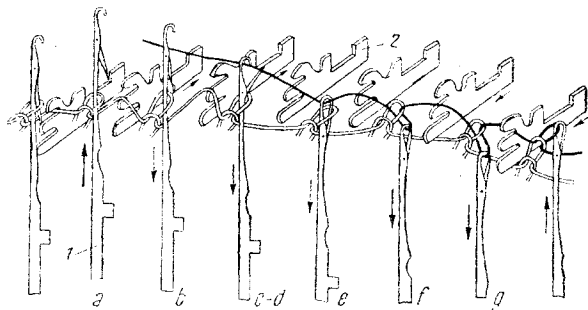
Mașina circulară automată pentru tricotarea ciorapilor se construiește în următoarele variante: cu una sau două fonturi circulare fixe (ca de ex.: mașina Standard, mașina Invincibile, etc.); cu una sau două fonturi mobile (ca de ex.: mașina Ideal, mașina Coroana, mașina Kovo, etc.). Diametrul fonturilor e de



XI. Sincronizarea mișcării acelor 1 și a platinelor 2.

A) traiectoria mișcării ăcelor; B) traiectoria mișcării limbilor de ac; C) traiectoria mișcării platinelor; a) retragere; b) depunerea firului; c-d) introducerea firului sub cîrlig, presarea limbii acului; e-f) trecerea ochiului vechi peste limba acului și aruncarea lui; g) buclarea firului și formarea ochiului nou; x) adîncimea de buclare; 1) ac; 2) platină.

2...6 țoli și sînt echipate cu ace mobile cu limbă (cu un capăt sau cu două capete). În timpul tricotării părții tubulare a cio-



XII. Fazele de formare a ochiurilor pe mașini circulare automate.

a) retragere; b) depunerea firului; c-d) introducerea firului în cîrligul acului și presarea limbii acului; e) trecerea ochiului vechi peste limba acului; f) aruncarea ochiului vechi peste capul acului; g) buclarea firului și formarea ochiului nou; 1) ac; 2) platină.

rapului, mișcarea fonturii e circulară (v. fig. XI și XII), iar în timpul tricotării călcîiului și vârfului ciorapului, mișcarea fonturii devine oscilantă, avînd loc îngustări cari reduc pînă la jumătate numărul ăcelor aflate în lucru.

Mașina circulară pentru băști se caracterizează prin următoarele: o fontură (cilindru) care execută o mișcare oscilantă

și care e echipată numai parțial cu ace cu limbă; mecanisme de îngustare și de lărgire a tricotului, în vederea producerii (unul în continuarea celui alt) cîinilor, cari conferă forma de bască.

Mașinile de tricotat din urzeală se alimentează cu un ansamblu mare de fire urzite. Fiecare ochi din rîndul de ochiuri e produs din cîte un fir de urzeală diferit. Se deosebesc: mașini rapide, mașini rectilinii Raschel și mașini circulare Maratti.

Mașina rapidă de tricotat din urzeală cuprinde una sau două fonturi rectilinii cu lungimea de 2...6 m echipate cu ace cu cîrlig 1 (uneori cu ace cu zăvor sau tubulare) alimentate cu fir de către conducătoare individuale 2 (p a s e t e), cari alcătuiesc 1...5 grupuri prinse de cîte o bară (b a r a p a s e t e l o r) cu mișcare proprie de oscilație pentru aducerea firelor printre tijele ăcelor și pe ace; o serie de platine 4 și prese 5, cari acționează în vederea buclării, separarea buclei noi și aruncarea buclei vechi. Fiecărei bare îi corespunde un sul de urzeală pentru alimentarea cu firele necesare.

Tricoturile produse cu mașina rapidă cu o fontură servesc la confecționarea lenjeriei, a rochiilor și a bluzelor.

La mașina rapidă cu două fonturi, numită mașina Simplex, formarea ochiurilor alternează de la acul uneia la acul celeilalte fonturi, astfel că tricotul obține aspect de față pe ambele părți. La mașinile rapide de tricotat din urzeală se obțin tricoturi metraj din fire diferite ca natură și finețe, destinate pentru lenjerie și pentru alte articole de îmbrăcăminte.

Mașina de tricotat din urzeală Raschel are una sau două fonturi cu lungimea de 2600...6000 mm, cu ace cu limbă fixate în plăcuțe turnate din plumb sau din materiale plastice. Pentru efectuarea ochiurilor, fonturile înșurubate pe suporturi conduse prin manșoane cilindrice efectuează mișcări de ridicare și de coborîre datorită unor came sau arbori cotiți cari acționează asupra manșoanelor prin intermediul unor pîrghii articulate. Var. Mașină de tricotat din urzeală rașel.

Mașina Raschel poate avea 6...30 bare cu pasete, cari alimentează ăcele cu fire de la 6...30 de suluri cu urzeală în cazul producerii perdelelor și dantelelor. La fiecare rotație a arborelui principal se formează cîte un rînd de ochiuri. Producția mașinii Raschel de construcție mai veche e de 80...110 rînduri de ochiuri/min, iar la mașinile Raschel de tip recent e de 200...1000 rînduri de ochiuri/min.

Mașina poate fi echipată cu dispozitive speciale pentru realizarea tricoturilor cu efecte de valuri, de pluș sau franjuri și cu dispozitive automate pentru punerea și scoaterea din funcțiune a comenzilor de deplasare laterală a barelor cu pasete. De exemplu, mașina Raschel cu două fonturi și cu șase bare cu pasete permite obținerea unei varietăți foarte mari de tricoturi obișnuite, tricoturi cu desene în relief și tricoturi cu desene în culori, pentru basmale, fulare, perdele, vatălină, veste, pulovere, jachete și pentru alte diferite confecțiuni, sau machete și covoare.

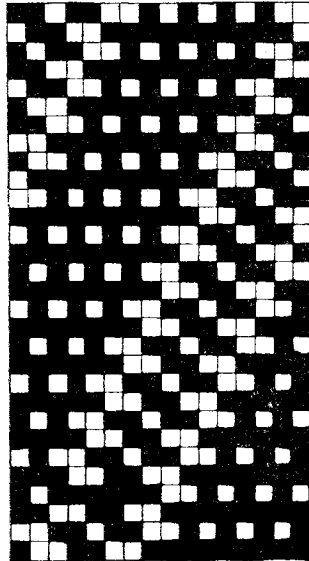
Mașina circulară de tricotat din urzeală Maratti lucrează cu ace mobile cu limbă, dispuse în plan aproape vertical. Firele sînt urzite pe bobine secționale dispuse în jurul fonturii la două înălțimi diferite. Firele din planul inferior sînt depuse pe ace prin orificiile unui cerc conducător cu diametrul puțin mai mare decît diametrul fonturii, iar firele din planul superior sînt depuse pe ace în sens invers, prin orificiile altui cerc conducător, cu diametrul puțin mai mic decît diametrul fonturii. Prin mișcarea, în sens contrar, a bobinelor cu fire din cele două plane, deci prin mișcarea în sens invers a celor două cercuri conducătoare cu fire și datorită transformării firelor în ochiuri de structură caracteristică, se produce un tricot tubular format prin alternarea de șiruri de ochiuri normale cu șiruri de fire încrucișate.

Mașina Maratti produce 360...500 de rînduri de ochiuri pe minut.

1. **Tricoter, pl. tricoteri.** *Ind. text.:* Lucrător (lucrătoare) care lucrează la mașinile de tricostat manuale și mecanice, rectilinii sau circulare (v. și Tricotat, mașină de ~).

2. **Tricoteză, pl. tricoteze.** *Ind. text.:* Mașină de tricostat cu ace cu limbă (v. sub Tricotat, mașină de ~).

3. **Tricotin.** *Ind. text.:* Țesătură pentru tajoare și mantouri pentru femei, caracterizată prin aceea că legătura urzelii cu bătătura e diagonalul tricotin. Ca aspect se caracterizează prin șanțurile oblice care apar la suprafață în desime de 2...6 șanțurij/cm, distanțate egal sau neegal (v. fig.). Șanțurile mai rare determină o mai vie refracție a luminii făcînd ca ele să apară în ton mai închis decît fondul general al țesăturii vopșite uni (v. Uni, vopșire ~).



Legătura pentru țesături diagonal-tricotin.

4. **Tricou, pl. tricouri.** *Ind. text.:* Cămașă tricostată din fire de bumbac sau lînă cu sau fără mînci care se îmbracă direct pe piele, în special de sportivi. Tricoul fără mînci se numește *maio* și se poartă uneori pe sub cămașă, pentru a absorbi transpirația.

5. **Tricrezol.** *Farm.:* Amestec de trei isomeri ai crezolului în proporțiile: 40% meta-crezol, 35% orto-crezol și 25% para-crezol. Face parte din clasa compușilor cu acțiune bactericidă (dezinfectante, antiseptice), insecticidă și vermifugă, folosite, în principal, în sectorul de activitate al igienei generale. Are o acțiune germicidă mai mare decît a fenolului, fiind însă mai puțin toxic pentru om decît acesta. Se obține prin distilarea gudroanelor cărbunilor de pămînt (fracțiunea 180...200°); e mai puțin solubil decît fenolul, însă, se poate emulsiona cu ajutorul săpunurilor, avînd, în același timp, pe lîngă acțiunea principală (germicidă), calitatea de a curăți obiectele. Se prepară numeroase produse pe bază de tricrezol, folosite pentru dezinfectarea rănilor, a mîinilor, obiectelor, etc.

6. **Tricromatic, sistemul ~.** *Fiz.:* Sistem de reprezentare a culorilor, bazat pe faptul experimental că orice culoare poate fi reprodusă prin amestecul a trei culori fundamentale, mereu aceleași, și cari trebuie astfel alese încît nici una să nu poată fi reprodusă prin amestecul celorlalte două (de ex, roșu-R, verde-V și indigo-I).

Mărimea fundamentală a sistemelor tricromatice e cantitatea de culoare Q . O culoare C realizată prin amestec aditiv din culorile fundamentale R , V și I se simbolizează prin ecuația tricromatică:

$$(1) \quad Q_c = Q_r + Q_v + Q_i.$$

În sistemul tricromatic RVI, dacă se notează unitățile tricromatice (simbol U.T.) ale cantităților de culori fundamentale cu R , V și I și unitatea de cantitate de culoare de măsurat cu

C , iar valorile acestor cantități de culoare cu r' , v' , i' și c' , ecuația tricromatică (1) se poate scrie

$$(2) \quad c' C = r' R + v' V + i' I,$$

cu:

$$(3) \quad c' = r' + v' + i'.$$

În sistemul tricromatic RVI, c' se numește *excitație de culoare*, iar r' , v' și i' , se numesc *excitații tricromatice* cari caracterizează numeric culoarea de măsurat.

Excitațiile de culoare c' se pot asimila cu un vector OC_1 (v. fig. I), care are drept componente excitațiile tricromatice r' , v' și i' . OR , OV și OI reprezintă grafic unitățile tricromatice R , V și I .

Punctul C_1 de coordonate r' , v' , i' , e punctul reprezentativ al culorii, caracterizate prin excitațiile tricromatice r' , v' și i' în spațiul tridimensional al culorilor. Planul RVI reprezintă locul culorilor de cantitate unitară, astfel încît toate punctele planului satisfac ecuația:

$$(4) \quad r' + v' + i' = 1 \text{ sau } c' = 1.$$

Ecuația tricromatică a cantității unitare de culoare e:

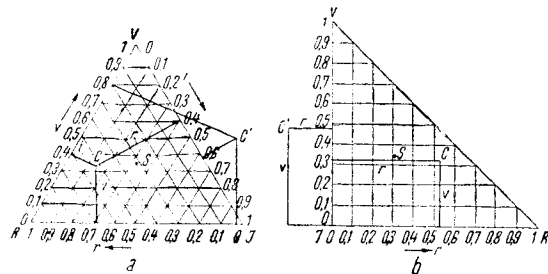
$$1 C = \frac{r'}{c'} R + \frac{v'}{c'} V + \frac{i'}{c'} I = rR + vV + iI$$

și se mai numește *ecuația tricromatică unitară* a culorii C .

Coefficienții tricromatici r , v și i ai unei culori sînt valorile cantităților din culorile fundamentale cari, amestecate, reproduc cantitatea unitară din acea culoare. Ei reprezintă deci proporțiile în cari trebuie amestecate culorile fundamentale, pentru a reproduce culoarea pe care o caracterizează. Acești coeficienți sînt lipsiți de dimensiuni și satisfac ecuația:

$$(6) \quad r + v + i = 1.$$

Din punctul de vedere al reprezentării geometrice a culorilor, coeficienții tricromatici sînt proiecțiile vectorilor componenți r' , v' și i' din spațiul culorilor pe planul culorilor de cantitate unitară. Ei sînt și coordonatele triunghiulare r , v și i ale punctului reprezentativ C în *triunghiul cromatic* sau al *culorilor RVI* (fig. II a).



II. Triunghiul și diagrama culorilor.

Se mai folosește ca reprezentare și *diagrama cromatică* sau a *culorilor* (fig. II b), în care se utilizează drept coordonate cartesiene numai valorile a doi dintre coeficienții tricromatici, de obicei r și v , valoarea celui de al treilea rezultînd din ecuația (6).

În amîndouă reprezentările e valabilă așa-numita „regulă a centrului de greutate”: amestecul a două culori C_1 și C_2

dă o culoare, al cărei punct reprezentativ se găsește pe dreapta C_1C_2 și împarte segmentul C_1C_2 în raportul

$$\frac{C_1C_3}{C_3C_2} = \frac{c_2'}{c_1'}$$

c_1' și c_2' fiind excitațiile colorilor C_1 și C_2 .

Unitățile tricromatice, cari se bazează pe alegerea a trei culori fundamentale R, V și I și a unui alb de referință S, se definesc prin următoarele două convenții:

a. Ecuația tricromatică unitară pentru albul de referință e:

$$(7) \quad S = \frac{1}{3} R + \frac{1}{3} V + \frac{1}{3} I,$$

punctul reprezentativ al albului de referință găsindu-se deci în centrul de greutate al triunghiului sau al diagramei cromatice.

b. Ecuațiile tricromatice în general și ecuația tricromatică unitară a albului de referință, în particular, trebuie să rămână valabile și în unități fotometrice, dacă R, V și I se exprimă în aceste unități.

Trecerea de la un sistem tricromatic care folosește un anumit triplet de culori fundamentale R, V, I și un anumit alb de referință S, la alt sistem tricromatic, care folosește alte culori fundamentale R_1, V_1, I_1 și alt alb de referință S_1 se poate face cu ajutorul unor ecuații tricromatice de transformare de forma:

$$(8) \quad \begin{cases} R = a_1 R_1 + a_2 V_1 + a_3 I_1 \\ V = b_1 R_1 + b_2 V_1 + b_3 I_1 \\ I = c_1 R_1 + c_2 V_1 + c_3 I_1 \end{cases}$$

Sistemele tricromatice standardizate sînt:

Sistemul tricromatic RGB standardizat de Comisia Internațională a Iluminatului (CIE), avînd drept culori fundamentale culorile spectrale cu lungimile de undă: 700 m μ (R); 546,1 m μ (G) și 435,8 m μ (B). Albul de referință E e culoarea spectrului de egală energie, adică a unui spectru care cuprinde în intervale de lungimi de undă egale aceași energie radiantă.

Excitațiile tricromatice ale colorilor spectrale din spectrul de egală energie sînt notate cu $\bar{r}, \bar{g}, \bar{b}$ și se găsesc calculate în tabele speciale, pentru lungimi de undă cuprinse în general între 380 m μ și 780 m μ , împreună cu coeficienții tricromatici

respectivi r, g, b (obținuți prin împărțirea excitațiilor tricromatice ale colorilor din spectrul de egală energie cu suma $(\bar{r} + \bar{g} + \bar{b})$ și a căror sumă e egală cu 1). Coeficienții tricromatici r, g, b permit trasarea unei curbe a colorilor spectrale în diagrama colorilor

III. Trecerea de la sistemul tricromatic RGB la diagrama colorilor RGB la sistemul tricromatic normal XYZ.

Albul de referință E al sistemului tricromatic RGB se găsește în punctul de coordonate $r=0,333$ și $g=0,333$ al diagramei, adică în centrul triunghiului ($E = \frac{1}{3} R + \frac{1}{3} G + \frac{1}{3} B$). Punctele reprezentative

ale colorilor complementare spectrale se găsesc la intersecțiunile dreptelor cari trec prin punctul reprezentativ al albului spectrului de egală energie E și curba colorilor spectrale (de ex. punctele C_1 și C_2 în fig. III).

Sistemul tricromatic normal XYZ. Sistemul tricromatic RGB prezintă mai multe deficiențe de ordin practic, în special aceea că multe culori au excitații și coeficienți tricromatici negativi, punctele lor reprezentative fiind situate în afara triunghiului RGB (v. fig. III).

Toate dezavantajele sînt înlăturate de sistemul tricromatic XYZ, numit și *sistem tricromatic normal*.

În sistemul tricromatic normal, culorile fundamentale XYZ sînt astfel alese, încît triunghiul format de acestea cuprinde curba colorilor spectrale în interiorul său (v. fig. III). Astfel, toate culorile reale au toate trei excitațiile și toți trei coeficienții tricromatici pozitivi. Culorile fundamentale sînt însă culori fictive, fără realitate fizică.

Albul de referință al sistemului tricromatic normal e identic cu cel al sistemului RGB, adică albul E al spectrului de egală energie.

Ecuațiile tricromatice de transformare ale unităților tricromatice din cele două sisteme sînt:

$$(9) \quad \begin{cases} R = 0,490 X + 0,177 Y + 0,000 Z = a_1 X + a_2 Y + a_3 Z \\ G = 0,310 X + 0,812 Y + 0,010 Z = b_1 X + b_2 Y + b_3 Z \\ B = 0,200 X + 0,011 Y + 0,990 Z = c_1 X + c_2 Y + c_3 Z \end{cases}$$

Diagrama colorilor în sistemul tricromatic normal, în care e introdusă curba colorilor spectrale, e reprezentată în fig. IV.

Coeficienții tricromatici normali x, y, z și excitațiile tricromatice normale $\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}$ pentru lungimi de undă cuprinse între 380 și 780 m μ se găsesc calculate în tabele.

Sistemul tricromatic normal e sistemul tricromatic folosit în general pentru caracterizarea numerică a colorilor, chiar dacă măsurătorile se execută, cum e necesar, cu alte culori fundamentale reale, RVI, existînd ecuații tricromatice de transformare necesare pentru trecerea de la sistemul RVI

IV. Diagrama colorilor în sistemul tricromatic normal XYZ.

al aparatului de măsură la sistemul tricromatic normal XYZ.

1. Tricromă, teoria ~ a vederii. Fiz.: Teorie conform căreia senzația de culoare rezultă printr-o combinație a trei feluri de elemente pentru perceperea culorii, existente în ochiul omului, cu diferite puteri de excitație. Cînd toate cele trei elemente se găsesc în repaus fără a fi excitate, se percepe culoarea neagră. La o excitație egală a tuturor elementelor se produce senzația culorii albe sau cenușii (după puterea de excitație). Cele trei elemente corespund la trei zone de culori în cari poate fi împărțit convențional spectrul luminos: roșie, verde și albastru-violet. Cînd numai unul dintre elementele sensibile la culoare e excitat, de exemplu roșu, iar celelalte două se găsesc în repaus se percepe culoarea zonei corespunzătoare spectrului (adică roșu) cu saturație maximă și de o claritate care corespunde puterii de excitare a elementelor ochiului. Cînd sînt excitate, de asemenea, elementele verzi și albastre-violet, dar într-o măsură mai mică decît cele roșii, ochiul are senzația culorii roșii, dar mai puțin saturată decît în primul caz. Dacă sînt excitate în același grad atît elementele roșii cît și cele verzi, se percepe culoarea galbenă. Excitația concomitentă a elementelor roșii și albastre-violete dă nuanțe de roșu închis pînă la violet, iar excitația concomitentă a elementelor verzi și albastre-violete, culoarea albastră pînă la albastru-verzui. Culorile brune și brune închis apar atunci



Clișeele culorilor extrase



Aceleași clișee imprimate în culorile normale



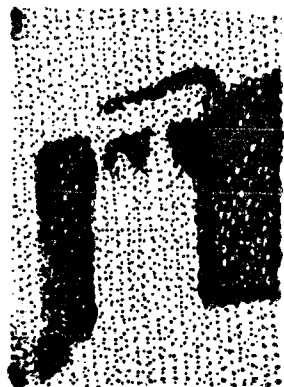
Aceleași clișee imprimate prin suprapunere

cînd ochiul recepționează portocaliul și galbenul mai puțin clar. Teoria tricromă a vederii e confirmată practic de sinteza culorilor (v.).

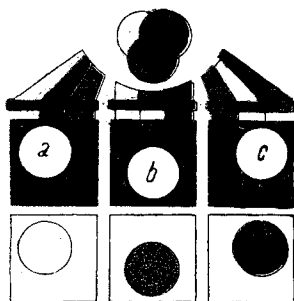
1. **Tricromie.** 1. *Poligr., Foto.*: Ansamblul procedeelor fotochimice pentru reproducerea unui original în semitonuri policrome, prin *selecțiune tricromă*, respectiv prin descompunerea originalului în trei copii, câte una pentru fiecare culoare fundamentală (v. Sinteza culorilor), și realizarea câte unui clișeu pentru fiecare copie, cari, tipărite ulterior, succesiv, prin suprapunere, vor da copia policromă a originalului. Originalul fiind în semitonuri, fiecare dintre cele trei copii e descompusă prin sită fotografică (v. Similigravură), în puncte mai mari și mai apropiate în regiunile de umbră, mai mici și mai rare în regiunile de lumină. Copia policromă a originalului va consta deci din straturi de cerneală colorată în galben, roșu-trandafirii și albastru-verde, fie suprapuse complet, fie suprapuse parțial, fie juxtapuse câte două sau toate trei; suprapunerea tuturor culorilor va avea loc în regiunile de umbră, juxtapunerea în regiunile de lumină, iar suprapunerea parțială, în regiunile de semitonuri (v. fig. I).

Tricromia sau tiparul tricrom realizează deci atât sinteza substractivă, cât și sinteza aditivă optică a culorilor menționate. Pentru a obține cele trei clișee necesare se execută câte un negativ fotografic pentru fiecare dintre aceste culori, fotografiind succesiv originalul prin filtre (v. Filtru fotografic) avînd culoarea complementară culorii fundamentale fotografiate. Astfel, se folosește un filtru albastru-violet pentru obținerea negativului de galben, un filtru roșu-portocaliu pentru negativul de albastru-verde și un filtru verde pentru negativul de roșu-trandafirii (v. fig. II).

Negativele se obțin fie pe plăci umede cu emulsie sensibilizată pentru radiațiile respective, fie pe pelicule (filme) sau plăci uscate sensibilizate la radiațiile cari trece la fotografiere prin filtrele folosite (plăci sau filme obișnuite sensibile la radiațiile albastru-violet pentru negativul de galben; plăci sau filme ortocromatice sensibile la radiațiile verzi pentru negativul de roșu; plăci sau filme pancromatice sensibile la radiațiile roșu-portocaliu pentru negativul de albastru) (v. și sub Peliculă fotografică, Placă fotografică). De obicei, selecțiunea tricromă nu dă rezultate perfecte, atât din cauza aproximației făcute la împărțirea spectrului în trei zone, cât și din cauza imperfecției culorilor pigmentare din cerneluri. În special, nu totdeauna se reușește sinteza culorilor fundamentale la intensitatea de negru pe care o cer regiunile de umbră.



I. Suprapunerea și juxtapunerea culorilor.



II. Negativele separate ale celor trei culori fundamentale.

a) galben; b) albastru; c) roșu.

De aceea se recurge adeseori la un al patrulea tipar negru (ultimul tipar), cu un clișeu obținut din fotografierea originalului printr-un filtru galben, realizîndu-se astfel în realitate o *patrucromie*. Pentru lucrările tricrome de calitate superioară nu e recomandabilă totuși folosirea tiparului de negru. La obținerea selecțiunii tricrome, pentru înlăturarea moarajului (v.), sita fotografică se înclină diferit la fotografierea fiecărei culori. Astfel, sita pentru albastru se înclină la 45° față de orizontală, iar celelalte astfel, încît să difere între ele cu câte 30°. Se mai recurge în acest scop și la varierea formei punctului format de sită pe clișeu, prin folosirea la fotografiere de diafragme cu tăietură specială (v. fig. III), cari dau o predominare accentuată uneia dintre direcțiile sitei (de ex. diafragme ovale). Alteori, se aleg site cu desene diferite, rezervîndu-se pentru clișeul galben sita cadrilată (v.). Cînd se folosește și negrul ca a patra culoare, se folosește sita metzografă pentru galben sau, în lipsă, sita pentru galben se așază orizontal, iar celelalte se înclină între ele cu 30° (galben 0°, albastru 45°, negru 45° și roșu 75°). Sin. Cromotipie fotochimică.



III. Diafragme cu tăietură specială.

2. **Tricromie.** 2. *Poligr.*: Policromie (v.) obținută prin tipărirea succesivă a trei clișee (v. fig.) corespunzătoare celor trei culori fundamentale (roșu-trandafirii, galben și albastru-verde) cari formează originalul, obținute prin selecțiunea tricromă (v. sub Tricromie 1).

3. **Tricromie.** 3. *Poligr.*: Sin. Tipar în trei culori (v. sub Tipar 2).

4. **Tridecan.** *Chim.*: $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{11}-\text{CH}_3$. Hidrocarbură parafinică cu 13 atomi de carbon. Are gr. mol. 184,35; p. t. -6° ; p. f. 234° ; $d_4^{20}=0,757$; indice de refracție $n_D^{20}=1,4255$. Se găsește în fracțiunea lampant din petrol.

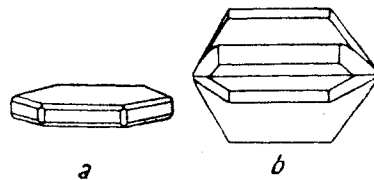
5. **Tridecenoici, acizi** ~. *Chim.*: Acizi grași cu 13 atomi de carbon și o dublă legătură. Nu au fost găsiți în produsele naturale. Dintre cei 11 isomeri de poziție posibili au fost sintetizați numai doi reprezentanți:

Acidul 12-tridecenoic, $\text{CH}_2=\text{CH}(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$, obținut din 1-brom-10-undecenă și ester malonic în prezență de sodiu, cu p. t. $38\cdots38,2^\circ$ și p. f. $25\text{ mm } 192^\circ$, — și *acidul 2-tridecenoic*, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_9-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$, obținut din undecanal și acid malonic în prezență de piridină, cu p. f. $2\text{ mm } =169\cdots171^\circ$.

6. **Trideclică, aldehidă** ~. *Chim.*: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{CHO}$. Tridecanal. Se găsește în uleiul eteric distilat cu vapori de apă din *Ocotea usamborensis*, arbore care crește în Africa orientală. Substanța are miros intens, nedefinit, p. t. 14° ; p. f. 156° . E isomeră cu metilnonilpropionaldehida. Se utilizează în cantități mici în parfumerie pentru compozițiile de violete, mimoze, etc.

7. **Tridimit. Mineral.**: SiO_2 . Modificație polimorfă a bioxidului de siliciu natural (v. și sub Cuarț, Cristobalit), întîlnită în cavitățile rocilor magmatice efuzive acide și neutre, cum și în produsele de erupție ale Vezuviului.

Se cunosc: α -tridimitul, modificația de temperatură joasă (sub 130°), cristalizat în sistemul rombic, și β -tridimitul, modificația de temperatură înaltă, cristalizat în sistemul hexagonal.



Cristal (a) și maclă ciclică (b) de tridimit.

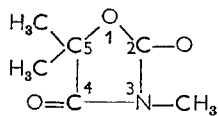
La presiunea atmosferică, α -tridimitul trece cu timpul în forma stabilă α -cuarț.

Cristalele de α -tridimit, mai stabile la temperaturi joase, se prezintă sub formă de plăci pseudoexagonale sau mai frecvent sub formă de macle ciclice (v. fig.), cu unghiul dintre divizii cristalini de $35^{\circ}18'$. Se întâlnesc și agregate solzoase în formă de rozetă.

Culoarea α -tridimitului e albă sau albă-cenușie; uneori e incolor, cu luciu sticlos. Are clivaj imperfect, duritatea $6\cdots7$ și gr. sp. 2,3. Are indicii de refracție: $n_p=1,469$, $n_m=1,470$ și $n_g=1,473$.

1. **Tridimitizare.** *Mat. cs., Ind. st. c.:* Formarea tridimitului β (v. sub Tridimit), pe cale sintetică, la temperaturi înalte, în timpul arderii produselor ceramice refractare argiloase, în prezența unor alcalii cari acționează ca mineralizatori.

2. **Tridionă.** *Farm., Chim.:* 3,5,5-Trimetil-2,4-oxazolidindionă; produs de sinteză, care se obține prin condensarea eterului acidului α -hidroxi-isobutiric cu uree, în prezența etoxidului de sodiu, urmată de metilare cu dimețilsulfat. Tridionă se prezintă sub formă de cristale sau granule, cu slab miros de camfor, cu gustul slab amar și arzător, cu p. t. $46\cdots46,5^{\circ}$, p. f. $5\text{ mm}=78\cdots80^{\circ}$; e solubilă în apă (circa 5%), cu pH 6,0; foarte solubilă în alcool, în benzen, cloroform, eter; practic insolubilă în eter de petrol. Se întrebuințează în Medicină, ca anticonvulsivant și antiepileptic, prezentînd o toxicitate mare la depășirea dozelor uzuale. Sin. Epidionă, Trimedal, Petidion, etc.



3. **Triedru, pl. triedre.** *Geom.:* Figură în spațiu formată de trei semidrepte cari au originea comună și nu sînt situate într-un același plan.

Originea comună O se numește *vîrf*, iar semidreptele Oa , Ob , Oc se numesc *muchii* ale triedrului (v. fig. I).

Două muchii oarecari, de exemplu Oa , Ob , determină un plan (Oab). În acest plan, muchiile considerate formează un unghi care determină în planul considerat două regiuni, o regiune interioară și una exterioară (v. Unghi). Mulțimea punctelor din planul unghiului cari aparțin regiunii interioare și punctele celor două muchii Oa , Ob formează o figură numită *față* a triedrului. Un triedru are, deci, trei fețe și trei plane cari conțin aceste fețe.

Prin definiție, unghiul unei fețe e unghiul plan — mai mic decît suma a două unghiuri drepte — format de muchiile respective.

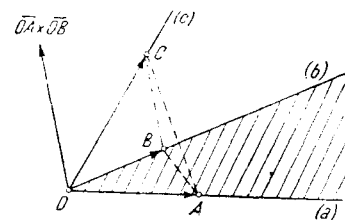
Planele fețelor cari au o muchie comună, de exemplu muchia Oa , formează un diedru care se notează (Oa) și se numește *diedru asociat* triedrului.

Fiecare plan al triedrului determină în spațiu două regiuni. Se consideră ca pozitivă regiunea în care e situată muchia triedrului care nu aparține planului considerat.

Mulțimea punctelor din spațiu cari aparțin simultan celor trei regiuni pozitive ale planelor unui triedru formează o regiune convexă numită *regiunea interioară* a triedrului.

Dacă se consideră muchiile unui triedru dat într-o ordine determinată se obține o figură numită *triedru orientat*, notîndu-se — de exemplu — $O(a, b, c)$, dacă muchiile sînt considerate în ordinea Oa , Ob , Oc .

Pentru definierea sensului unui triedru orientat $O(a, b, c)$ se consideră trei puncte arbitrare A, B, C , situate, respectiv, pe muchiile triedrului și diferite de vîrf O . Dacă produsul vectorial $\overrightarrow{OA} \times \overrightarrow{OB}$ e un vector situat în regiunea pozitivă a planului (Oab), produsele vectoriale $\overrightarrow{OB} \times \overrightarrow{OC}$, $\overrightarrow{OC} \times \overrightarrow{OA}$ sînt și ele situate în regiunile pozitive ale planelor respective, iar triedrul orientat se numește *triedru direct* (v. fig. II).



II. Triedru direct.

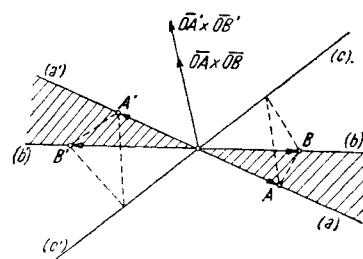
În cazul în care vectorul $\overrightarrow{OA} \times \overrightarrow{OB}$ e situat în regiunea negativă a planului (Oab) și vectorii $\overrightarrow{OB} \times \overrightarrow{OC}$, $\overrightarrow{OC} \times \overrightarrow{OA}$ au aceeași situație în raport cu planele respective, triedrul orientat se numește *triedru retrograd* (v. fig. III).

Semidreptele Oa' , Ob' , Oc' , opuse respectiv muchiilor Oa , Ob , Oc ale unui triedru dat, formează un triedru $O(a', b', c')$. Aceste două triedre sînt simetrice în raport cu vîrf O . Unghiurile fețelor unuia dintre ele sînt egale cu unghiurile fețelor corespondente ale celuilalt. Ele nu pot fi aduse în coincidență printr-o mișcare în spațiu, deoarece sînt de sensuri diferite. Adică, dacă — de exemplu — triedrul orientat $O(a, b, c)$ e direct, triedrul simetric orientat $O(a', b', c')$ e retrograd, și reciproc (v. fig. IV).

Unghiul unei fețe a unui triedru e mai mic decît suma unghiurilor celorlalte două fețe și e mai mare decît diferența lor.

Suma unghiurilor fețelor unui triedru e mai mică decît suma a patru unghiuri drepte:

$$\widehat{aOb} + \widehat{bOc} + \widehat{cOa} < 4 \text{ dr.}$$



IV. Triedre simetrice.

Cu originea comună în vîrf O al unui triedru dat $O(a, b, c)$ se construiesc trei semidrepte Oa' , Ob' , Oc' , respectiv perpendiculare pe planele fețelor (Obc), (Oca), (Oab) și situate în regiunile pozitive ale acestor plane. Triedrul $O(a', b', c')$ format de aceste trei semidrepte se numește *triedru suplementar asociat* triedrului dat.

Relația e reciprocă, deoarece triedrul $O(a, b, c)$ e triedrul suplementar asociat lui $O(a', b', c')$.

Două triedre suplementare orientate au sensuri concordante, adică sînt simultan directe sau retrograde.

Unghiul unei fețe a unuia dintre triedre e suplementul unghiului diedru care îi corespunde în triedrul suplementar.

Două triedre sînt în *relație de congruență* dacă se poate stabili o corespondență biunivocă între elementele lor astfel

încît unghiurile fețelor corespondente și diedrele corespondente să fie egale.

Dacă două triedre congruente pot fi aduse în coincidență printr-o mișcare în spațiu, ele se numesc *triedre egale*. În cazul contrar, se numesc *triedre simetrice*.

Două triedre sînt congruente dacă unghiurile fețelor corespondente sînt egale.

Două triedre sînt congruente dacă diedrele corespondente sînt egale.

Dacă unghiurile a două dintre fețele unui triedru sînt egale, triedrul se numește *isoscel*. Un triedru isoscel e egal cu simetricul său, întrucît două astfel de triedre pot fi aduse în coincidență printr-o mișcare. Reciproc, dacă un triedru poate fi adus în coincidență cu simetricul său, el e isoscel.

Într-un triedru isoscel, diedrele opuse fețelor cari au unghiuri egale sînt egale, și reciproc.

În orice triedru, fețele cari se opun unor diedre inegale au unghiuri inegale, relațiile de ordonare fiind de același sens, adică, dacă există, de exemplu, relația $(Oa) > (Ob)$, fețele

opuse muchiilor acestor diedre verifică relația: $\widehat{bOc} > \widehat{aOc}$.

Dacă Od e o semidreaptă avînd originea în vîrfurile O al triedrului $(Oabc)$ și care e situată în regiunea interioară a triedrului, există relația de ordonare:

$$\frac{1}{2} (\widehat{aOb} + \widehat{bOc} + \widehat{cOa}) < \widehat{dOa} + \widehat{dOb} + \widehat{dOc} < \widehat{aOb} + \widehat{bOc} + \widehat{cOa}.$$

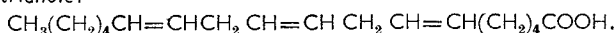
Planele bisectoare interioare ale diedrelor unui triedru sînt coaxiale. Punctele dreptei comune sînt puncte din regiunea interioară a triedrului cari sînt echidistante de planele triedrului.

Două plane bisectoare exterioare și cel de al treilea plan bisector interior sînt coaxiale. Punctele dreptei comune sînt echidistante de planele triedrului.

Planele cari conțin muchiile unui triedru și sînt perpendiculare pe planele fețelor opuse sînt coaxiale și dreapta comună se numește *dreapta înălțime* a triedrului.

1. Trienoici, acizi ~. *Chim.*: Acizi grași în a căror moleculă sînt prezente trei duble legături; sînt componenți caracteristici ai uleiurilor vegetale sicative, cărora le conferă proprietăți filmogene.

Principalii reprezentanți cunoscuți sînt: *acidul 9,12,15-octadecatrienoic* (v. *Linolenic, acid ~*) și *acidul 6,9,12-octadecatrienoic*:



În cauza gradului avansat de nesaturare, sînt ușor oxidabili și polimerizabili. În natură se găsesc în special cei cu 18 atomi de carbon, cari prezintă similitudine structurală cu acidul oleic.

Proprietățile specifice ale acizilor trienoici depind în special de pozițiile dublelor legături și de faptul dacă acestea reprezintă sisteme conjugate sau izolate.

Alți acizi trienoici:

Acidul santalbic, găsit în uleiul din semințele de Santalum album, p. t. 41...42°; acid octadecatrienoic cu duble legături neconjugate, cu structura necunoscută.

Acidul jecoric, acid octadecatrienoic cu duble legături neconjugate, probabil prezent în uleiul de sardale; e posibil ca produsul natural să fie în fapt acid clupanodonic impur.

Acidul 9,11,13-octadecatrienoic (v. *Eleostearic, acid ~*).

Acidul 10,12,14-octadecatrienoic (acidul pseudoeleostearic), $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}=\text{CHCH}=\text{CHCH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_8\text{COOH}$. Se obține prin isomerizarea alcalină a acidului linolenic (tratare cu exces de alcalii). Prin oxidare formează acid sebacic, oxalic și n-butyric, fapt care arată poziția dublelor legături la C_{10} , C_{12} și C_{14} . Adiționează ușor doi moli de brom formînd tetrabromura, cu p. t. 104, 5°. Bromurarea în ultraviolet conduce la formarea exabromurii respective cu p. t. 152, 5°. Configurația

stereică a acidului pseudoeleostearic e trans-trans-trans sau trans-cis-trans; p. t. 77°.

Acidul exadecatrienoic (acidul hiragonic). Acest acid însoțește în natură acizii tetraenoici și e, din această cauză, clasificat ca acid polietenoic.

2. Triere. *Gen.*: Selectarea (v.) unor corpuri solide sau a unor sisteme solide.

3. ~a vagoanelor. *C. f.*: Operația de alegere sau de sortare și grupare a vagoanelor, după direcții de circulație pe stații, sau pe puncte de încărcare-descărcare, care se execută în grupul special de linii ale triajelor, fie chiar în stațiile obișnuite, atunci cînd se fac manevre cu vagoanele trenurilor în circulație, spre a se scoate sau lăsa vagoanele.

Trierea vagoanelor poate fi executată prin mai multe metode:

Trierea prin împingere se efectuează pe o linie de tragere — trăgînd cu o locomotivă tot trenul sau un grup de vagoane, apoi se împing vagoanele pe liniile pe cari sînt destinate, cu tot convoiul, pînă la punctul unde se decuplează fiecare vagon.

Trierea prin îmbrîncire se efectuează de asemenea pe o linie de tragere — trăgînd trenul și decuplînd pe rînd fiecare vagon, după care se procedează la o împingere cu viteză mare la început, după care se reduce viteza locomotivei și a convoiului, iar vagonul decuplat merge în virtutea inerției cu o viteză mai mare decît a convoiului, detașîndu-se de acesta și parcurgînd singur distanța pînă la linia pe care e destinat.

Trierea vagoanelor prin gravitație se efectuează cu ajutorul instalației de cocoasă sau semicocoasă, prin armonizarea lucrului între cele trei grupuri principale de linii ale triajului. Procesul tehnologic de lucru al unei stații de triere se întocmește pe principiul suprapunerii operațiilor principale, adică pe simultaneitatea lucrului în grupurile de linii ale triajului. Instalația de cocoasă se așază între grupurile liniilor de primire și grupul liniilor de triere ale triajului. Pentru triere, convoiul de vagoane sosit în grupul de primire e împins cu locomotiva pe vîrfurile cocoasei, de unde vagoanele izolate sau grupurile de vagoane decuplate coboară sub acțiunea cîmpului de gravitație și sînt dirijate, prin manevrarea corespunzătoare a macazurilor, pe liniile afectate fiecărei direcții de circulație.

Automatizarea trierii vagoanelor se efectuează prin acționarea automată a macazurilor, chiar de către vagon, și frînarea automată a vagoanelor în funcțiune de greutatea și viteza lor, în funcțiune de condițiile atmosferice și de distanța de parcurs pînă la vagoanele cari staționează pe liniile grupului de triere. V. *Triaj*.

4. Trifan. *Mineral.*: Sin. Spodumen (v.).

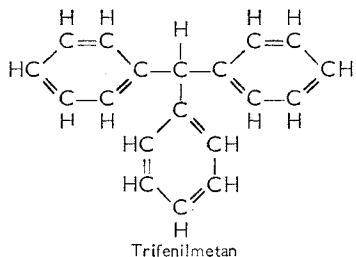
5. Trifazat, sistem ~. 1. *Elt.*: Sistem format din trei circuite monofazate de curent alternativ, sub tensiuni electrice de aceeași frecvență, însă defazate unele față de altele.

Circuitele prin cari trece același curent se numesc *faze*, curenții respectivi — *curenți de fază*, iar tensiunile electrice cari li se aplică, *tensiuni de fază*. Cînd impedanțele complexe proprii, respectiv mutuale ale celor trei circuite sînt egale, sistemul trifazat se numește *echilibrat*, iar în caz contrar, *dezechilibrat*. V. și *Rețea electrică de energie*.

Sistemele trifazate se mai împart în *independente* și *interconectate*, conexiunile ultimelor putînd fi în stea, în triunghi sau combinate (v. sub *Conexiune, mod de ~*).

6. Trifazat, sistem ~. 2. *Elt.*: Sistem ordonat de trei mărimi sinusoidale de aceeași frecvență cu faze inițiale diferite. Dacă mărimile au amplitudini egale și feze inițiale diferite cu cîte $\frac{2\pi}{3}$ radiani sistemul trifazat se numește *simetric* (v. *Com-dente, sisteme de ~ simetrice*).

1. **Trifenilmetan.** *Ind. chim.:* $(C_6H_5)_3CH$. Cristale incolore, cu p. t. 92,5°. Se prepară din benzen și cloroform, în prezența clorurii de aluminiu. E substanța de bază a unei importante clase de materii colorante.



2. **Trifenilmetanici, coloranți ~.** *Chim.:*

Substanțe colorante de sinteză, obținute prin introducerea în nucleul benzenic al trifenilmetanului (v.) a cel puțin două funcțiuni aminice sau fenolice. În primul caz se obțin leucobaze, de exemplu: $C_6H_5 \cdot CH(C_6H_4NH_2)_2$ (leucobaza verdei malachit), iar în ultimul caz se obțin leucoderivați, de exemplu: $C_6H_5 \cdot CH(C_6H_4OH)_2$ (leucobenzaurina). Acești derivați, incolori, se transformă prin oxidare în carbinolii corespunzători, cari sînt substanțe colorante (de ex. verdele malachit, benzaurina), cu condiția, pentru derivații aminați, de a fi salificați cu un acid. Coloranții pot fi transformați, la rîndul lor, prin reducere, în leucoderivați (dehidroderivații). Principali reprezentanți ai acestui grup de coloranți sînt *produșii diaminați* (verdele malachit și derivații săi alcoilați la azot, de exemplu verdele brillant) și *produșii triaminați* (fuchsina, care trece prin metilarea grupărilor NH_2 în coloranți de culoare violetă, și prin fenilarea acestor grupări, în coloranți de culoare albastră).

Ftaleinele și rodaminele cari rezultă din condensarea anhidridei ftalice cu fenoli și aminofenoli aparțin, de asemenea, grupului de coloranți trifenilmetanici.

Se cunosc coloranți trifenilmetanici bazici și acizi. Primii derivă de la fuchson-imină, respectiv de la o sare a acesteia, prin introducerea de grupări NH_2 , $NH-R$ sau NR_2 . Fuchson-imina, obținută sub forma unui dimer, e incolore. Clorhidratul de fuchson-imoniu, care se formează cu ușurință din p-amino-trifenil-carbinol prin tratare cu acid clorhidric, are culoare roșie-portocalie, puțin intensă. Compusul cu două grupări NH_2 în moleculă (violetul lui Doebner) e un colorant adevărat, ca și pararozanilina (cu trei grupări NH_2), care e de culoare roșie, cu nuanță portocalie. Prin oxidarea anilinei brute cu nitrobenzen se obține fuchsina (colorant trifenilmetanic bazic, cu trei auxocromi). Fuchsina și pararozanilina formează cristale de culoare roșie cu luciu metalic verzui, solubile în apă și în alcool, cu cari se colorează lîna și mătasea direct, cum și bumbacul pe mordant de tanin, în roșu intens.

Violetul cristalizat și violetul metil se folosesc, în mari cantități, la fabricarea cernelurilor, a panglicilor pentru mașini de scris, a creioanelor, etc. — Verdele malachit se folosește mult la colorarea bumbacului, pe mordant de tanin. — Coloranții trifenilmetanici bazici se caracterizează prin vioiciunea culorilor, însă au o slabă rezistență la lumină și la alcali. Coloranți mai valoroși din această clasă se obțin sub formă de derivați sulfonici, cu structuri mai complicate, cari se folosesc pentru vopsirea lînii. Sărurile insolubile ale coloranților trifenilmetanici bazici, cu acizii fosfor-molibdenici și fosfor-wolframici sau cu amestecul acestora din urmă, se folosesc ca pigmenți în pictură. — Coloranții trifenilmetanici acizi se obțin prin introducerea de grupări hidroxil în molecula fuchsinei (compuși hidroxichinonici coloranți). — Prin oxidarea fenolului brut se obține acidul rosolic, derivat metilat al aurinei, care se obține prin încălzirea acidului oxalic cu fenol și acid sulfuric concentrat. Acești compuși sînt insolubili în apă, solubili în acid acetic și în alcool, dînd o soluție de culoare galbenă; în hidroxizii alcalini se disolvă sub formă de fenoxizi roșii.

3. **Trifilin.** *Mineral.:* $FeLi(PO_4)_2$. Fosfat de litiu și de fier, natural, cristalizat în sistemul rombic, cu duritatea 4-5 și gr. sp. 3,4-3,6.

4. **Trifoi, pl. trifoi.** *Agr., Bot.:* *Trifolium*. Gen de plante ierboase din familia Leguminosae. Cuprinde peste 50 de specii în general perene; cele mai importante sînt: trifoiul roșu, trifoiul alb, trifoiul hibrid și trifoiul încarnat.

Trifoi roșu (*Trifolium pratense* L.): Trifoi cu rădăcina principală pivotantă care pătrunde în sol pînă la o adîncime de peste 1 m, cu numeroase ramificații pe cari se găsesc nodozități bacteriene. Tulpina ramificată, care ajunge pînă la o înălțime de 60-70 cm, se dezvoltă din lăstari subterani; ramurile au 3-9 internoduri, sînt glabre sau pubescente, de culoare verde sau uneori roșcată. Frunzele bazale apar înaintea tulpinii și formează o rozetă; frunzele tulpinale sînt alterne, au pețiolul scurt și sînt trilobate. Florile tubulare, de culoare roșie, sînt grupate în inflorescențe capitate. Înfloritul are loc în lunile mai și iunie; durata înfloritului unui caput e de 7-8 zile. Fructul e o păstăie rotundă care conține o singură sămînță de culoare galbenă-violetă. Fecundația trifoiului roșu e în general alogamă entomofilă, rareori autogamă. Planta are o durată de 2-3 și chiar de mai mulți ani.

Se deosebesc mai multe varietăți și forme, și anume: varietatea *Trifolium perenne* sau *spontaneum*, care e o formă sălbatică, varietatea *T. pratense sativum*, care e forma cultivată descrisă mai sus, care cuprinde următoarele subvarietăți: *trifoiul precoce*, *praecox* Lindh., care înflorește de două ori pe an și dă două coase; *trifoiul tardiv*, *serotinum* Lindh., care dă o singură coasă; *americanum Harz*, cu tulpina păroasă. În țara noastră e răspîdită mai ales varietatea *pratense sativum*, subvarietatea *praecox*; nu se cultivă soiuri, ci populații cu însușiri comune ca trifoiul de Transilvania.

Trifoiul găsește condiții de mediu favorabile în regiunile răcoaroase și umede. E rezistent la temperaturi joase, dar nu suportă alternarea frecventă a înghețurilor și dezghețurilor. Reușește mai ales pe soluri luto-nisipoase și nisipoase-lutoase, profunde, fertile, cu un conținut de calciu de 0,2-0,4%. Premergătoarele cele mai bune pentru trifoi sînt plantele prășitoare gunoite. După trifoi se pot cultiva cu rezultate bune aproape toate speciile de plante, cu excepția leguminoaselor. Îngrășămintele necesare sînt cele potasice și mai puțin cele fosfatice; amendamentele cu calcar trebuie aplicate în special pe soluri sărace în calciu.

Trifoiul roșu se cultivă sub plantă protectoare: grîu de toamnă, orz de toamnă și mai ales orzoaică. Solul pentru cultura trifoiului se pregătește după cerințele plantei protectoare. Sămînța folosită trebuie să aibă o valoare utilă mare și să nu conțină semințe de cuscută. Se seamănă primăvara cît mai devreme. În cazul cînd planta protectoare e o cereală de primăvară, trifoiul se seamănă fie după, fie împreună cu aceasta. Semănatul se face în rînduri cu o cantitate de 16-20 kg/ha. După semănat se execută o lucrare cu grapa ușoară sau cu tăvălugul. Se grăpează de asemenea după recoltarea plantei protectoare și după fiecare cosire. Alte lucrări de întreținere sînt: completarea golurilor, plivirea buruienilor, distrugerea vetrelor de cuscută. În primul an de vegetație trebuie evitat pășunatul trifoiului, pentru a nu bătători prea tare solul.

Dacă condițiile climatice sînt favorabile, trifoiul se poate cosi chiar în anul cînd a fost semănat, dar numai o singură dată, și anume în septembrie, recolta fiind folosită ca nutreț verde sau pentru însilozat. Trifoiul nu trebuie cosit mai tîrziu, deoarece plantele cari intră în iarnă cu coletul lipsit de frunze sînt mai puțin rezistente la îngheț. În al doilea an de folosință, trifoiul dă 2-3 coase, dintre cari prima la sfîrșitul lunii mai sau începutul lunii iunie, iar a doua în luna august, fiecare fiind executată la începutul sau la mijlocul fazei de înflorit. A treia coasă, mai slabă, se folosește ca nutreț verde ori însilozat

sau pentru pășune. În al treilea an de vegetație, trifoiul roșu obișnuit (var. praecox) se rărește și producția scade, numai varietatea tardivă (var. serotinum) dă o recoltă multumitoare.

Pentru a avea fin de bună calitate, trifoiul cosit se usucă pe capre sau alte suporturi de lemn. Fînul uscat se așază în stoguri sau pe șire. Sămînța de trifoi se obține fie din culturi obișnuite, fie din loturi semincere separate. Trifoiul se cultivă nu numai singur, ci și în amestec cu graminee perene (timofitică, raigras, etc.). În țara noastră e răspîdită aproape exclusiv cultura pură a trifoiului.

Producția de fîn se ridică la 3000...5000 kg/ha; în condiții de mediu optime și la aplicarea unei agrotehnici superioare ea poate să fie de peste 10 000 kg/ha. Producția de sămînță variază foarte mult; în anii favorabili ea ajunge la 300...400 kg/ha.

Trifoiul roșu e un nutreț foarte valoros, datorită conținutului mare de substanțe nutritive și, în special, de proteină digestibilă. Se folosește sub formă de nutreț verde, fîn și nutreț însilozat.

Principalele boli cari atacă trifoiul sînt: rugina trifoiului (*Uromyces trifolii* Hedw. Lév.), cancerul trifoiului (*Sclerotinia trifoliorum* Erikss), fâinarea trifoiului (*Erysiphe martii* Lév.), pătarea neagră a trifoiului (*Phyllachora trifolii* (Pers.) Fuck.) cari se combat prin măsuri agrotehnice și de igienă culturală. Dintre dăunători, gîngărița florilor de trifoi (*Apion apricans* Hbst.) provoacă trifoiului pagube relativ mari, în special pe timp secetos; combaterea se face prin cosirea trifoiului atacat și prin prăfuiri cu HCH sau DDT (40...45 kg/ha). Un dușman periculos al trifoiului e cuscuta (v.), buruiană parazită care se combate prin: folosirea de sămînță curată, săparea adîncă a vetrelor infectate, tratamente cu erbicide. Sin. Trifoi comun.

Trifoi alb (*Trifolium repens* L.): Plantă perenă cu o durată de 5...7 ani, cu tulpina tîrîtoare, de talie mai mică decît aceea a trifoiului roșu, cu inflorescența în formă de capitul globulos și cu flori albe. Se seamănă sub plantă protectoare, folosind o cantitate de sămînță de 7...10 kg/ha. Producția de fîn se ridică la 1500...3000 kg/ha, iar aceea de sămînță la 200...500 kg/ha. În țara noastră e răspîdit în flora spontană. Sin. Trifoi tîrîtor, Trifoi alb.

Trifoi comun. V. Trifoi roșu.

Trifoi hibrid (*Trifolium hybridum* L.): Trifoi cu tulpina erectă, mai înaltă decît a trifoiului roșu, și inflorescența sferică, cu pendunculul lung și cu flori de culoare roză sau albă. Se cultivă mai ales în țările nordice din Europa și America, în amestec cu graminee perene și cu trifoi roșu. Durata culturii e de 3...4 ani. Tehnica culturii nu diferă de aceea a trifoiului roșu. Se cosește în al doilea an de vegetație; după prima cosire se folosește ca pășune. Producția de fîn se ridică la 3000...4000 kg/ha iar aceea de sămînță la 150...330 kg/ha. Sin. Trifoi suedez, Trifoi roz.

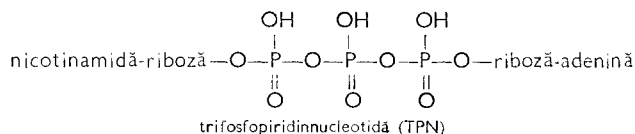
Trifoi încarnat (*Trifolium incarnatum* L.): Plantă anuală, cu rădăcina pivotantă, mai slab dezvoltată decît la trifoiul roșu, cu tulpina păroasă, înaltă de 40...70 cm, și cu inflorescența în formă de capitul alungit, alcătuit din flori de culoare roșie aprinsă. Se cultivă mai mult în Sudul și în Vestul Europei; în țara noastră e puțin răspîdit în cultură. Valoarea lui nutritivă e mai redusă decît aceea a trifoiului roșu. Producția e de 2000...4000 kg/ha de fîn sau de 400...800 kg/ha de sămînță.

Trifoi roz. V. Trifoi hibrid.

Trifoi suedez V. Trifoi hibrid.

1. ~, ulei de ~. . *Ind. chim.:* Ulei eteric extras din planta *Trifolium pratense* (familia Leguminosae); sînt mai odorante speciile: *T. incarnatum* și *T. odoratum*, prima crescînd în Anglia și a doua în Italia. Parfumul lui natural e foarte bine imitat, uleiul eteric sintetic fiind un amestec de salicilat de amil, salicilat de isobutil, vanilină, ylang-ylang, salvie și rășină de mușchi de stejar; fixarea parfumului se face cu musc ambrat sau cu benzil-iso Eugenol. Se folosește în parfumerie și cosmetice pentru compozițiile de tip floral.

2. **Trifoiște, pl. trifoiști.** Agr.: Teren cultivat cu trifoi.
3. **Trifosfopiridinnucleotidă.** *Chim. biol.:* Enzimă oxidoreductoare, din grupul dehidrogenazelor, care a fost izolată din globulele roșii și din aproape toate celulele viei. Prin hidroliză, trifosfopiridinnucleotida (TPN) scindează următoarele fragmente: o moleculă nicotinamidă, două molecule riboză, o moleculă adenină și trei molecule de acid o-fosforic. Schema acestei codehidrogenaze e următoarea:



La azotul din ciclul piridinic al nicotinamidei e fixată o moleculă de riboză, care, la rîndul său, stabilește o legătură, prin intermediul unui radical fosfat cu molecula de acid adenilic.

Biosinteza TPN presupune biosinteza componenților săi structurali. Aceste reacții sînt catalizate de enzime specifice și necesită prezența Mg^{++} sau a Mn^{++} . Degradarea TPN în organism se produce pe cale enzimatică, printr-o etapă fosforilică, la nivelul legăturii glicozidice dintre nicotinamidă și restul de riboză, cum și printr-o scindare hidrolitică la nivelul legăturii dintre nicotinamidmononucleotidă și acidul adenilic.

Trifosfopiridinnucleotida intervine în procesele de oxidoreducere celulară, prin transfer de hidrogen, pe care-l fixează pe substrat și apoi îl transmite unui acceptor adecvat din sistem. Gruparea funcțională care conferă acestei codehidrogenaze capacitatea de a fixa reversibil hidrogenul substratului e nucleul piridinic, respectiv atomul de azot din acest nucleu, care are calitatea de a trece reversibil din pentavalent în trivalent. Sin. Codehidraza II, Co II, TPN.

4. **Trigger.** *Tel.:* Sin. Circuit basculant (v. sub Circuit electric 2).

5. **Trigiră, pl. trigire.** *Mineral.:* Axă de simetrie de gradul al treilea (ternară sau trigonală) în prezența căreia simetricul unui element oarecare (colț, muchie sau față) se obține printr-o simplă rotire în jurul axei respective de 120° , 240° și, respectiv, 360° . Simbol literal A^3 și grafic Δ .

6. **Trigiroidă, pl. trigiroide.** *Mineral.:* Axă de simetrie complexă de gradul al treilea, în prezența căreia simetricul unui anumit element cristalografic (muchie, colț ori față) se

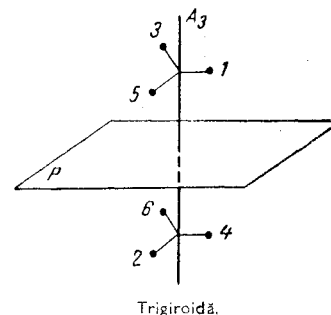
obține printr-o rotire cu un unghi de $\frac{360^\circ}{3} = 120^\circ$ în jurul axei

considerate și o reflexiune față de un plan perpendicular pe acest ax. Trigiroida se reduce deci la o combinație de axă de simetrie ternară și un plan perpendicular pe ea (A^3+P). În figură se vede că rotind punctul 1 de 120° în jurul axei și apoi oglindindu-l pe planul P perpendicular pe ea, se obțin punctul 2 și apoi, pe rînd, 3, 4, 5, 6. După a treia operație compusă se ajunge la punctul 4, simetricul lui 1 în raport cu planul P.

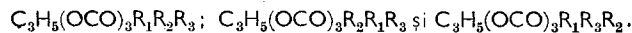
7. **Trigliceridă, pl. trigliceride.** *Chim.:* Fiecare din-

tre esterii glicerinei cu acizi grași în cari toate cele trei grupări OH ale glicerinei sînt esterificate. Exemple: tributirina (v.), trimiristina (v.), tripalmitina (v.), tristearina (v.), etc.

Trigliceridele intră în compoziția grășimilor naturale. Ele pot avea structură simplă (toți hidroxilii glicerinei fiind



esterificați cu același acid) sau *structură mixtă* (în care doi sau toți acizii cari esterifică glicerina sînt diferiți). În acest din urmă caz, trigliceridele se pot prezenta în trei forme isomere:



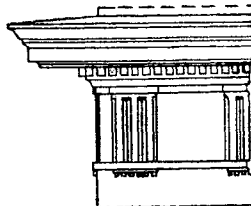
Numărul trigliceridelor simple e mic, în timp ce numărul celor mixte e foarte mare. Prezența unor gliceride mixte explică activitatea optică a unor grăsimi naturale. Multe gliceride se caracterizează prin faptul că au două puncte de topire, adică ele se topecsc la o anumită temperatură, iar după răcire și solidificare capătă alt punct de topire. Mult timp s-a crezut că majoritatea grăsimilor naturale sînt formate din amestecuri de trigliceride simple ale cîtorva acizi grași, dintre cari cel mai frecvent întîlniți sînt: acidul oleic, acidul palmitic, acidul stearic, etc. Cercetările noi au arătat că grăsimile naturale sînt amestecuri de trigliceride mixte, ceea ce explică, de fapt, varietatea și complexitatea grăsimilor naturale.

1. **Triglidae.** Zool., Pisc.: Familie de pești marini cu dimensiuni medii variind între 25 și 50 cm lungime, reprezentată în apele noastre printr-o singură specie — *Trigla lucerna* L., *rîndunica-de-mare*.

Are corpul alungit, acoperit cu solzi mărunți ovali, capul lat, protejat de plăci osoase dermice, iar pe marginea anterioară a orbitei o excrescență ca un scut, cu doi spini foarte vizibili. Colorată în brun-gălbui, punctat pe spate, are laturile roșii-brune-argintii pătate cu portocaliu; aripioarele dorsale roșii-brune iar pectoralele, violet-albastre.

Specie bentonică, trăiește în Marea Neagră la adîncimi de 10-60 m în faciesul mitiloid, hrănindu-se cu pești mici, cu crustacee și moluște. Înnoată încet, iar datorită celor trei radii ale pectoralei cari se mișcă independent poate umbla pe fundul apei. Urmărită, sare afară din apă. Matură sexual la 3-4 ani, se reproduce în iunie-iulie. Carnea, gustoasă, se consumă proaspătă.

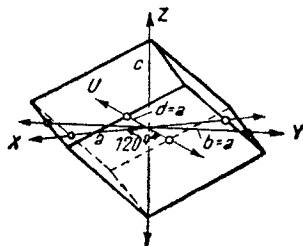
2. **Triglif, pl. triglife.** Arh.: Element decorativ, sculptat în piatră, al frizei ordinului doric, de formă rectangulară, alternînd cu metopa, alcătuit din două caneluri de secțiune triunghiulară (*glife*), centrale, încadrate între două jumătăți de glifă. Trigliful derivă din scîndura care proteja capetele grinzilor antablamentului la construcțiile de lemn ale arhitecturii primitive grecești (v. fig.).



Antablamentul ordinului doric.

3. **Trigonal, sistemul ~.** Mineral.: Sistem cristalografic în care se încadrează formele cristalografice cari au ca principal element cristalografic o axă de simetrie de gradul 3 (A^3), echivalentă axei A^6 din sistemul exagonal, și se pot raporta la un sistem de patru axe de referință, dintre cari trei echivalente într-un plan (de obicei planul π perpendicular pe A^3), paralele cu A^2 sau cu direcții paralele și formînd între ele unghiuri de 120° , iar a patra perpendiculară pe celelalte trei, paralelă cu A^3 (v. fig. I).

Forma de bază a acestui sistem e *prisma trigonală*, din care se pot deduce prin trunchiere toate celelalte forme cristalografice ale sistemului. Între parametrii și unghiurile dintre axele acestui sistem există relațiile: $a=b \neq c$; $\alpha=\beta=90^\circ$; $\gamma=120^\circ$.

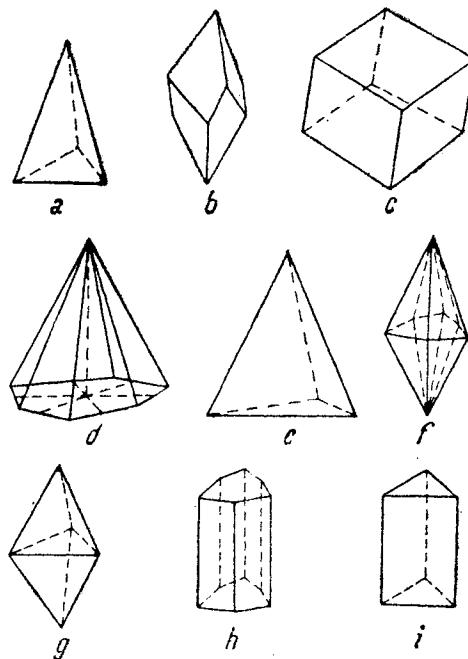


I. Forma primitivă a sistemului trigonal (romboedric).

Sistemul trigonal, ale cărui forme cristalografice pot fi considerate ca forme meriedrice ale sistemului exagonal, deși celula elementară a rețelei cristaline nu e aceeași, identitatea fiind numai geometrică, cuprinde cinci clase de simetrie: trigonal piramidală, trigonal trapezoidală, romboedrică, ditrigonal piramidală și ditrigonal bipiramidală. Sin. Sistem romboedric.

Clasa trigonal piramidală (primitivă) sau *trigonal polară* cuprinde forme hemimorfe și admite o axă de simetrie A^3 . E clasa tetartoedrică a sistemului și are, ca formă reprezentativă, *piramida trigonală* (de speța doua și a treia), delimitată de trei fețe triunghiulare (v. fig. II a). În această clasă cristalizează: periodatul de sodiu hidratat, iodatul de sodiu hidratat, etc.

Clasa trigonal trapezoidală (axială) sau *trigonal holoaxă* cuprinde forme enantiomorfe și admite ca



II. Formele cristalografice fundamentale ale claselor din sistemul trigonal.

a) piramidă trigonală de speța a doua; b) trapezodru trigonal; c) romboedru de speța a treia; d) piramidă ditrigonală; e) piramidă trigonală de speța întâi (cu fețele triunghiuri isoscele); f) bipiramidă ditrigonală; g) bipiramidă trigonală; h) prismă ditrigonală; i) prismă trigonală.

elemente de simetrie A^3+3A^2 . E clasa holoaxă a sistemului și are drept formă reprezentativă *trapezodrul trigonal* (v. fig. II b), formă cristalină cu șase fețe trapezoidale, asimetrice, care se obține prin trunchiere de bipiramidă bihexagonală. În această clasă cristalizează cuarțul β , cinabru, seleniul, telurul, berlinitul, etc.

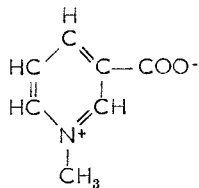
Clasa romboedrică (centrată), clasa parahemiedrică a sistemului, admite ca elemente de simetrie o axă hexairoidă $A^6/2=A^3$ și un C. Forma reprezentativă a sistemului e un *romboedru de speța treia* (v. fig. II c). În acest sistem cristalizează ilmenitul, dolomitul, diopiazul, fenacitul, etc.

Clasa ditrigonal piramidală (planară) sau *ditrigonal polară* cuprinde forme emimorfe și admite

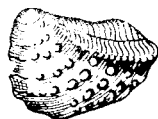
ca elemente de simetrie A^3+3P , axa A^3 (polară) găsiindu-se la intersecțiunea celor trei plane. E clasa antihemiedrică a sistemului și are drept formă reprezentativă *piramida ditrigonală*, formă cristalografică delimitată de șase fețe triunghiuri scalene (v. fig. II d), în această clasă încadrându-se și *piramida trigonală* cu trei fețe triunghiuri isoscele (v. fig. II e). În această clasă cristalizează pirargiritul, turmalina, ioditul, proustitul, zincitul, carborundumul, etc.

Clasa ditrigonală bipiramidală (plan-axială), scalenoedrică sau ditrigonal ecuatorială, e clasa oloedrică a sistemului, care admite ca elemente de simetrie $A^3+3A^2+\pi+3P^2$ și are drept formă reprezentativă *bipiramida ditrigonală* delimitată de 12 fețe triunghiuri scalene (v. fig. II f). Tot în această clasă se încadrează și *bipiramida trigonală*, limitată de șase fețe triunghiuri isoscele (v. fig. II g), *prisma ditrigonală* (v. fig. II h) și *prisma trigonală*, limitate de 12 (v. fig. II i), respectiv de 6 fețe. În această clasă cristalizează benitoitul, calcitul, smithsonitul, oligistul, arsenul, stibiul, magnezitul, nitratul de sodiu, etc.

1. **Trigonelină.** *Biol.:* Metilbetaina acidului nicotinic. E mult răspândită în vegetale ca, de exemplu, în mazăre, în sămînța de cînepă, în unele specii de cafea și în *Trigonella foenum graecum*. Are p. t. 218° , temperatură la care se descompune. Cristalizează cu o moleculă de apă. E solubilă în apă, în alcool etilic; insolubilă în eter etilic, în cloroform. Trigonelina se obține sintetic din acid nicotinic și iodură de metil, în prezența oxidului de argint. Acidul nicotinic se poate obține fie prin oxidarea nicotinei, fie prin oxidarea piridinei cu acid azotic fumans, acid cromic sau permanganat de potasiu; printr-un proces de metilare a acidului nicotinic în prezența de acid adenozin-trifosforic se obține trigonelina. Acidul nicotinic e excretat în urina omului sub formă de trigonelină sau ca alți derivați (N-metilnicotinamida, 6-piridon-N'-metilnicotinamida).



2. **Trigonia.** *Paleont.:* Lamelibranhiat din ordinul Preheteorodonta cu dentiție tipică schizodontă. Cochilia e foarte groasă, triunghiular alungită și cu umbonele opistogir, și cu ornamentația caracteristică: coaste, noduri și două carene posterioare care delimitază o regiune cu o ornamentație diferită de restul cochiliei.



Trigonía bronni.

Primele specii apar în Liasic, devin foarte numeroase în Jurasicul mediu și în cel superior, cum și în Cretacic, pentru care au dat importante fosile caracteristice. Începînd din Terțiar, numărul speciilor scade, iar genul *Trigonia* e reprezentat azi numai prin cîteva specii cari trăiesc în mările Australiei.

Specia *Trigonia aliformis* Park. e cunoscută în țara noastră din Cretacicul din regiunea Timișoara, iar specia *Trigonia bronni* Ag., din Jurasicul mediu din Banat.



Trigonocarpus (sămînță cu învelișul lemnos).

3. **Trigonocarpus.** *Paleont.:* Tip de semînțe de dimensiuni mari, lemnoase și cu creste longitudinale, aparținînd diferitelor genuri de Pteridospermeae (de ex.: *Alethopteris*, *Neuropteris*, etc.).

4. **Trigonometrie.** *Mat.:* Ramură a Matematicii, care are ca obiect studiul relațiilor metrice dintre elementele (laturile, unghiurile) triunghiurilor. După natura triunghiului (plan sau sferic), se deosebesc Trigonometrie plană și Trigonometrie sferică.

Trigonometria plană se ocupă cu relațiile metrice dintre elementele unui triunghi plan.

În cazul unui triunghi dreptunghi ABC (v. fig. I), relațiile fundamentale dintre lungimile a, b, c ale laturilor și unghiurile A, B, C se exprimă ținînd seamă de definițiile funcțiilor trigonometrice. Cum $B+C=90^\circ$, ele sînt:

$$\sin B = \cos C = \frac{b}{a}; \quad \sin C = \cos B = \frac{c}{a};$$

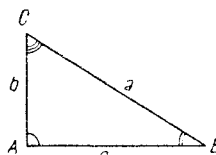
$$\operatorname{tg} B = \operatorname{cotg} C = \frac{b}{c}; \quad \operatorname{tg} C = \operatorname{cotg} B = \frac{c}{b},$$

de unde

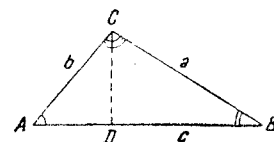
$$b = a \sin B = a \cos C; \quad c = a \sin C = a \cos B;$$

$$b = c \operatorname{cotg} B = c \operatorname{cotg} C; \quad c = b \operatorname{tg} C = b \operatorname{cotg} B,$$

căroro li se adaugă relația $a^2 = b^2 + c^2$.



I. Triunghi dreptunghi.



II. Notarea elementelor la un triunghi oarecare.

În cazul unui triunghi oarecare ABC (v. fig. II), relațiile dintre lungimile a, b, c ale laturilor și unghiurile A, B, C pot fi obținute coborînd, de exemplu, perpendiculara CD pe latura AB , exprimînd lungimea CD în cele două triunghiuri dreptunghiuri ACD și BCD și egalînd expresiile obținute. Astfel rezultă

$$b \sin A = a \sin B.$$

Repetînd operația pentru toate cele trei înălțimi, se obțin relații analoge, cari pot fi scrise sub forma:

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}.$$

O a doua relație între cele șase mărimi se obține proiectînd laturile unui triunghi pe două axe perpendiculare, convenabil alese. Rezultă astfel:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A; \quad b^2 = a^2 + c^2 - 2ca \cos B;$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C.$$

Un triunghi fiind definit prin trei dintre elementele sale, cari trebuie să cuprindă cel puțin o latură, pentru obținerea celorlalte trei elemente pot fi folosite trei dintre cele șase relații. După elementele cari definesc triunghiul, se deosebesc următoarele patru cazuri de *rezolvare a unui triunghi*:

Cazul I: Triunghiul e dat printr-o latură și două unghiuri. Fiind date două unghiuri, de exemplu unghiurile B și C , unghiul A se deduce din $A = 180^\circ - (B+C)$. Dacă latura cunoscută e latura de lungime a , lungimile celorlalte două laturi sînt:

$$b = a \frac{\sin B}{\sin A}; \quad c = a \frac{\sin C}{\sin A}.$$

Cazul II: Triunghiul e dat prin două laturi (de ex. laturile de lungimi a și b) și unghiul cuprins între ele (unghiul C). Lungimea laturii necunoscute se deduce din:

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C.$$

Unghiurile necunoscute se deduc din:

$$\sin A = \frac{a}{c} \sin C; \quad \sin B = \frac{b}{c} \sin C.$$

Cazul III: Triunghiul e dat prin două laturi (de ex. laturile de lungimi a și b) și un unghi care nu e cuprins între ele, de exemplu unghiul A . Se deduce unghiul B prin $\sin B = \frac{b}{a} \sin A$, apoi unghiul C din $C = 180^\circ - (A+B)$ și latura de lungime c din $c = b \frac{\sin C}{\sin B}$.

Cazul IV: Triunghiul e dat prin cele trei laturi ale sale. Unghiurile se deduc din relațiile:

$$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}; \quad \cos B = \frac{c^2 + a^2 - b^2}{2ca}; \quad \cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}.$$

Aria unui triunghi e dată, fie de una dintre relațiile:

$$S = \frac{1}{2} bc \sin A = \frac{1}{2} ca \sin B = \frac{1}{2} ab \sin C,$$

fie de relația:

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)},$$

în care $p = \frac{a+b+c}{2}$.

Trigonometria sferică se ocupă cu relațiile dintre elementele unui triunghi sferic. Unind centrul sferei cu cele trei vîrfuri ale triunghiului sferic, se obține un unghi triedru ale cărui unghiuri plane sînt egale cu laturile a, b, c ale triunghiului sferic și ale cărui unghiuri diedre sînt egale cu unghiurile A, B, C ale triunghiului sferic.

Relații între unghiurile și laturile unui triunghi sferic: Dacă ABC e triunghiul sferic și O , centrul sferei a cărei rază e egală cu unitatea, ducînd tangentele în A la AB și la AC și prelungindu-le pînă cînd întîlnesc laturile OB și OC , respectiv în D și E , egalînd expresiile lui DE deduse din triunghiul ADE , respectiv din triunghiul ODE , rezultă:

$$\cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos A,$$

Se deduc analog relațiile:

$$\cos b = \cos a \cos c + \sin a \sin c \cos B$$

$$\cos c = \cos a \cos b + \sin a \sin b \cos C.$$

Eliminînd latura c între primele două relații și permutînd apoi pe a, b și c , rezultă:

$$\frac{\sin A}{\sin a} = \frac{\sin B}{\sin b} = \frac{\sin C}{\sin c}.$$

Substituind pe $\cos c$ din prima relație cu expresia sa dată de relația a treia și prin permutări succesive, se obțin cîte trei expresii ca:

$$\cos a \sin b - \sin a \cos b \cos C = \sin c \cos A$$

și

$$\cos c \sin b - \sin c \cos b \cos A = \sin a \cos C,$$

cum și cîte trei expresii

$$\cos a \sin B - \cos b \cos C \sin A = \cos A \sin C$$

și

$$\cos c \sin B - \cos b \cos A \sin C = \cos C \sin A,$$

obținute înlocuind în relațiile precedente, omogene în $\sin a, \sin b, \sin c$, aceste mărimi, cu $\sin A, \sin B, \sin C$.

Din primele trei relații se pot deduce și cîte trei expresii cari conțin două laturi, unghiul cuprins între ele și unghiul opus uneia dintre ele, ca

$$\cotg a \sin b - \cotg A \sin C = \cos b \cos C,$$

respectiv ca

$$\cotg c \sin b - \cotg C \sin A = \cos b \cos A,$$

cum și trei expresii cari conțin o latură și cele trei unghiuri, ca

$$\cos A = -\cos B \cos C + \sin B \sin C \cos a.$$

Se numește *triunghi sferic dreptunghi* un triunghi sferic care are un unghi drept. Latura opusă acestui unghi e ipotenuza triunghiului.

Se numește *triunghi sferic rectilater* un triunghi sferic care are una dintre laturi egală cu 90° .

Notînd $p = 1/2(a+b+c)$, principalele formule calculabile prin logaritmi sînt:

$$\sin \frac{A}{2} = \sqrt{\frac{\sin(p-b) \sin(p-c)}{\sin b \sin c}}; \text{ etc.}$$

$$\cos \frac{A}{2} = \sqrt{\frac{\sin p \sin(p-a)}{\sin b \sin c}}; \text{ etc.}$$

Din aceste relații se deduc următoarele:

$$\frac{\sin \frac{A+B}{2}}{\cos \frac{C}{2}} = \frac{\cos \frac{a-b}{2}}{\cos \frac{c}{2}}; \quad \frac{\sin \frac{A-B}{2}}{\cos \frac{C}{2}} = \frac{\sin \frac{a-b}{2}}{\sin \frac{c}{2}};$$

$$\frac{\cos \frac{A+B}{2}}{\sin \frac{C}{2}} = \frac{\cos \frac{a+b}{2}}{\cos \frac{c}{2}}; \quad \frac{\cos \frac{A-B}{2}}{\sin \frac{C}{2}} = \frac{\sin \frac{a+b}{2}}{\sin \frac{c}{2}},$$

numite *formulele lui Delambre*. Împărțind aceste formule două cîte două, se deduc formulele:

$$\operatorname{tg} \frac{A+B}{2} = \cotg \frac{c}{2} \frac{\cos \frac{a-b}{2}}{\cos \frac{a+b}{2}};$$

$$\operatorname{tg} \frac{A-B}{2} = \cotg \frac{c}{2} \frac{\sin \frac{a-b}{2}}{\sin \frac{a+b}{2}};$$

$$\operatorname{tg} \frac{a+b}{2} = \operatorname{tg} \frac{c}{2} \frac{\cos \frac{A-B}{2}}{\cos \frac{A+B}{2}}; \quad \operatorname{tg} \frac{a-b}{2} = \operatorname{tg} \frac{c}{2} \frac{\sin \frac{A-B}{2}}{\sin \frac{A+B}{2}},$$

numite *formulele lui Neper* sau analogiile lui Neper. Se deosebesc următoarele cazuri de *rezolvare a triunghiurilor sferice dreptunghiuri*:

Cazul I: Sînt date ipotenuza a și una dintre laturile unghiului drept (de ex. latura b). Elementele necunoscute ale triunghiului se deduc fie din

$$\cos c = \frac{\cos a}{\cos b}; \quad \sin B = \frac{\sin b}{\sin a}; \quad \cos C = \frac{\operatorname{tg} b}{\operatorname{tg} a},$$

fie din

$$\operatorname{tg} \frac{c}{2} = + \sqrt{\operatorname{tg} \frac{a-b}{2} \operatorname{tg} \frac{a+b}{2}};$$

$$\operatorname{tg} \left(45^\circ + \frac{B}{2} \right) = \pm \sqrt{\frac{\operatorname{tg} \frac{a+b}{2}}{\operatorname{tg} \frac{a-b}{2}}};$$

$$\operatorname{tg} \frac{C}{2} = + \sqrt{\frac{\sin(a-b)}{\sin(a+b)}}.$$

Problema admite o soluție dacă $\sin b < \sin a$, adică dacă $b < a$ sau $b > 180^\circ - a$, când $a < 90^\circ$, cum și dacă $b > a$ sau $b < 180^\circ - a$, când $a > 90^\circ$.

Cazul II: Sînt date laturile b și c ale unghiului drept. Elementele necunoscute ale triunghiului se deduc din:

$$\cos a = \cos b \cos c; \quad \operatorname{tg} B = \frac{\operatorname{tg} b}{\sin c}; \quad \operatorname{tg} C = \frac{\operatorname{tg} c}{\sin b}.$$

Cazul III: Sînt date ipotenuza a și unghiul B . Elementele necunoscute se deduc din:

$$\sin b = \sin a \sin B; \quad \operatorname{tg} c = \operatorname{tg} a \cos B; \quad \operatorname{tg} C = \frac{\operatorname{cotg} B}{\cos c}.$$

Cazul IV: Sînt date latura b a unghiului drept și unghiul opus B . Elementele necunoscute se deduc, fie din

$$\sin a = \frac{\sin b}{\sin B}; \quad \sin c = \frac{\operatorname{tg} b}{\operatorname{tg} B}; \quad \sin C = \frac{\cos B}{\cos b};$$

fie din

$$\operatorname{tg} \left(45^\circ + \frac{a}{2} \right) = \pm \sqrt{\frac{\operatorname{tg} \frac{B+b}{2}}{\operatorname{tg} \frac{B-b}{2}}};$$

$$\operatorname{tg} \left(45^\circ + \frac{c}{2} \right) = \pm \sqrt{\frac{\sin(B+b)}{\sin(B-b)}};$$

$$\operatorname{tg} \left(45^\circ + \frac{C}{2} \right) = \pm \sqrt{\operatorname{cotg} \frac{B+b}{2} \operatorname{cotg} \frac{B-b}{2}}.$$

Dacă $b=B$, triunghiul e bidreptunghi. Dacă $b < 90^\circ$, trebuie să existe relațiile $B < 90^\circ$ și $b < B$; se obțin două soluții. Dacă $b > 90^\circ$, trebuie să existe relațiile $B > 90^\circ$ și $b > B$; și în acest caz se obțin două soluții.

Cazul V: Sînt date latura b și unghiul C . Elementele necunoscute se deduc din:

$$\cos B = \cos b \sin C; \quad \operatorname{tg} a = \frac{\operatorname{tg} b}{\cos C}; \quad \operatorname{tg} c = \sin b \operatorname{tg} C.$$

Cazul VI: Sînt date unghiurile B și C . Elementele necunoscute se deduc, fie din:

$$\cos a = \operatorname{cotg} B \operatorname{cotg} C; \quad \cos b = \frac{\cos B}{\sin C}; \quad \cos c = \frac{\cos C}{\sin B},$$

fie din

$$\operatorname{tg} \frac{a}{2} = \pm \sqrt{\frac{\cos(180-B-C)}{\cos(B-C)}};$$

$$\operatorname{tg} \frac{b}{2} = \pm \sqrt{\left(\operatorname{tg} \frac{B+C}{2} - 45^\circ \right) \operatorname{tg} \left(\frac{B-C}{2} + 45^\circ \right)}$$

$$\operatorname{tg} \frac{c}{2} = \pm \sqrt{\operatorname{tg} \left(\frac{B+C}{2} - 45^\circ \right) \operatorname{tg} \left(\frac{C-B}{2} + 45^\circ \right)}.$$

Problema e posibilă dacă

$$90^\circ < B+c < 270^\circ, \quad -90^\circ < B-c < 90^\circ.$$

Se deosebesc următoarele cazuri de rezolvare a triunghiurilor sferice rectilater:

Cazul I: Sînt date unghiurile A și B . Elementele necunoscute se deduc din:

$$\cos C = -\frac{\cos A}{\cos B}; \quad \sin b = \frac{\sin B}{\sin A}; \quad \cos c = -\frac{\operatorname{tg} B}{\operatorname{tg} A}.$$

Cazul II: Sînt date unghiurile B și C . Elementele necunoscute se deduc din:

$$\cos A = -\cos B \cos C;$$

$$\operatorname{tg} b = \frac{\operatorname{tg} B}{\sin C}; \quad \operatorname{tg} c = \frac{\operatorname{tg} C}{\sin B}.$$

Cazul III: Sînt date unghiul A și latura b . Elementele necunoscute se deduc din:

$$\sin B = \sin A \sin b; \quad \operatorname{tg} C = -\operatorname{tg} A \cos b; \quad \operatorname{tg} c = -\frac{\operatorname{cotg} b}{\cos A}.$$

Cazul IV: Sînt date latura b și unghiul B . Elementele necunoscute se deduc din:

$$\sin A = \frac{\sin B}{\sin b}; \quad \sin C = \frac{\operatorname{tg} B}{\operatorname{tg} b}; \quad \sin c = \frac{\cos B}{\cos b}.$$

Cazul V: Sînt date unghiul B și latura c . Elementele necunoscute se deduc din:

$$\cos b = \frac{\cos B}{\sin c}; \quad \operatorname{tg} A = -\frac{\operatorname{tg} B}{\cos c}; \quad \operatorname{tg} C = \sin B \operatorname{tg} c.$$

Cazul VI: Sînt date laturile b și c . Elementele necunoscute se deduc din:

$$\cos A = -\operatorname{cotg} b \operatorname{cotg} c; \quad \cos B = \cos b \sin c; \quad \cos C = \frac{\cos c}{\sin b}.$$

Se deosebesc următoarele cazuri de rezolvare a triunghiurilor sferice oarecari:

Cazul I: Sînt date, fie cele trei unghiuri, fie cele trei laturi. Dacă se dau cele trei laturi, unghiurile se deduc din:

$$\operatorname{tg} \frac{A}{2} = \sqrt{\frac{\sin(p-b) \sin(p-c)}{\sin p \sin(p-a)}}; \text{ etc.}$$

Dacă se dau cele trei unghiuri, laturile se deduc din:

$$\operatorname{tg} \frac{a}{2} = \sqrt{\frac{\sin \frac{\epsilon}{2} \sin \left(A - \frac{\epsilon}{2} \right)}{\sin \left(B - \frac{\epsilon}{2} \right) \sin \left(C - \frac{\epsilon}{2} \right)}}; \text{ etc.,}$$

unde $\epsilon = A+B+C-180^\circ$ se numește *excesul sferic* al triunghiului.

Cazul II: Sînt date, fie două laturi și unghiul cuprins între ele, fie două unghiuri și latura cuprinsă între ele. În modul cel mai simplu, calculul elementelor necunoscute se face cu formulele lui Neper.

Cazul III: Sînt date, fie două laturi și unghiul opus uneia dintre ele, fie două unghiuri și latura opusă unuia dintre ele. Fie a, b și A , respectiv A, B și a , elementele cunoscute. Metoda cea mai simplă de rezolvare a triunghiului consistă în a deduce pe B , respectiv pe b , din relația:

$$\frac{\sin B}{\sin A} = \frac{\sin b}{\sin a},$$

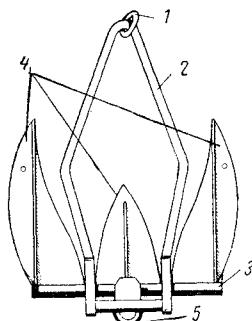
iar apoi pe C , respectiv pe c , din formulele lui Neper. — Pentru ca problema să fie posibilă, trebuie ca $0 \leq \sin B \leq 1$; $0 \leq \sin b \leq 1$,

cea ce conduce la două valori pentru B , respectiv pentru b . Cum $\operatorname{tg} \frac{C}{2} > 0$ și $\operatorname{tg} \frac{c}{2} > 0$, trebuie ca diferențele $A-B$ și $a-b$ să aibă același semn, ceea ce (dacă problema are soluție) determină valoarea lui B , respectiv valoarea lui b .

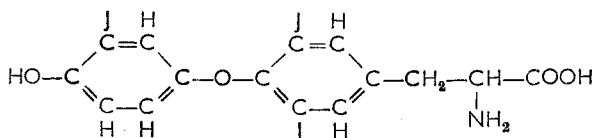
1. **Trigrip, ancoră ~.** *Nav.:* Ancoră (v. fig.) care consistă dintr-un cadru romboidal format din bare metalice de cari sînt prinse articulat, cu ajutorul unei bare transversale, trei palme metalice. Acest tip de ancoră e folosit pe îmbarcațiuni.

Ancoră trigrip.

1) inel de ancoră; 2) cadru; 3) bară transversală; 4) palme; 5) inel de împerechere.



2. **Triiod-tirozină.** *Chim. biol.:* TRIT; produs de secreție al glandei tiroide, în care se găsește alături de tetraiod-tiro-



zină, diiod-tirozină, monoiod-tirozină, etc. TRIT e un derivat halogenat al unui aminoacid (tirozina), are o activitate de cel puțin trei ori mai mare decât a tetraiod-tirozinei (tiroinei) și se găsește în cantitate mai mare decât aceasta, în fracțiunea proteinică iodată din plasmă (α -globulină), fiind considerată în prezent adevăratul hormon al tiroidei. Are proprietăți calitative identice cu tetraiod-tirozina, care prin deiodinare trece în TRIT.

3. **Trilan.** *Ind. text.:* Sin. Tricel (v.).

4. **Trilater, pl. trilatere.** *Geom.* V. sub Triunghi.

5. **Trilaterație.** *Topog.:* Metodă de ridicare în care se măsoară lungimile laturilor triunghiurilor unei rețele. Se efectuează cu aparate de tipul geodimetrelor și telurimetrelor.

6. **Trilion, pl. trilioane** *Mat.:* Unitate formată din o mie de miliarde.

7. **Trillo.** *Ind. piel.:* Solzi cari acoperă fructul de Valonea, bogăți în tanin și folosiți în tăbăcărie. Conțin pînă la 46% substanță tanantă.

8. **Trilobita.** *Paleont.:* Clasă de artropode marine primitive, exclusiv paleozoice, al căror corp e format dintr-un număr variabil de segmente (caracter care le apropie de crustaceele primitive, Entomostracee) și divizat transversal și longitudinal în trei părți; transversal, corpul e format din cefalon, torace și pigidiu; longitudinal, trilobația apare la fiecare dintre aceste trei părți. Cefalonul și toracele formează împreună cefalotoracele.

Cefalonul (cap, scut cefalic), în general de formă semicirculară, prezintă o regiune mediană mai proeminentă, netedă și bine delimitată (glabela) și două regiuni laterale de formă triunghiulară (obrajii sau genele), cari la unele forme se termină în partea posteroexternă cu o prelungire ascuțită (țep genal). Glabela cu cei doi obraji laterali constituie trilobația longitudinală a cefalonului. Glabela poate avea diferite forme: conică, globuloasă sau cilindrică; la formele primitive prezintă cinci șanțuri transversale, cari pot dispărea la speciile evaluate sau pot fi vizibile numai pe părțile laterale ale glabelei. Aceste șanțuri corespund segmentelor cari prin sudare au dat naștere cefalonului. Ultimul segment pos-

terior se menține nesudat, formînd inelul occipital. Obrajii sînt străbătuți de un șanț (sutură facială) care-i împarte în două părți: obrazul fix (fixigene), lîngă glabelă, și obrazul mobil (librigene) extern, care poate lipsi la unele exemplare fosile (cefalonul lipsit de cei doi obraji mobili, se numește cranidium). Sutura facială constituie criteriul de clasificare a trilobiților: la formele primitive lipsește sau e dispusă pe fața ventrală (grupul *Hypoparia*), la formele evaluate poate fi situată înapoia țepilor genali, cari în acest caz sînt suspuțați de obrajii mobili (grupul *Opisthoparia*), sau poate fi situată înaintea spinilor genali, cari vor fi purtați de obrajii ficși (grupul *Proparia*). Un caz intermediar e realizat la grupul *Gonotoparia*, cînd sutura facială ajunge pînă la vîrfurile țepilor genali.

Ochii sînt compuși, avînd diferite forme: alungiți, conici, sau reniformi. Cînd sînt dezvoltăți, sînt situați pe obrajii mobili, de-a lungul suturii faciale. La formele pelagice, ochii sînt foarte mari; la cele cavicole sau de mare adîncime sînt regresăți sau absenți.

Regiunea anterioară a cefalonului e mărginită de o zonă îngroșată (limb), care continuă pe partea inferioară a corpului cu o piesă calcaroasă (hipostom).

Toracele e format dintr-un număr variabil de segmente (de la 2...22), distincte și articulate între ele.

Fiecare segment prezintă o regiune mediană (rachis), de care sînt prinse lateral pleurile, organe speciale ale trilobiților, cari acoperă picioarele și branhiile. Pleurile pot prezenta prelungiri ascuțite (țepi pleurali). Rachisul și cele două pleure laterale constituie trilobația longitudinală a toracelui.

Articulația segmentelor toracice e uneori atît de suplă, încît animalul se poate înrula.

Pigidiul reprezintă extremitatea posterioară a corpului, rezultată din fuzionarea completă sau incompletă a unui anumit număr de segmente, alcătuite ca și segmentele toracice dintr-un rachis și două pleure. Pigidiul prezintă uneori țepi (țepi pigidiali).

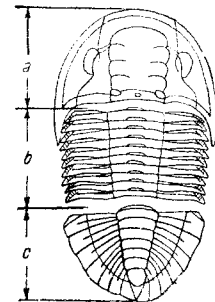
După mărimea pigidiului, trilobiții se împart în: *Macropigidieni*, cu pigidiul mai mare decît cefalonul, *Iso-pigidieni*, cu pigidiul egal cu cefalonul, și *Micropigidieni*, cu pigidiul mai mic.

Partea inferioară (ventrală) a corpului prezintă cîte o pereche de apendice pentru fiecare segment: cinci perechi de apendice cefalice, dintre cari patru sînt în parte adaptate la masticție și în parte la locomoție, și un număr variabil de apendice toracice, cari prin alcătuirea lor servesc în parte la înot și în parte la respirație.

Dezvoltarea larvară a Trilobiților a putut fi studiată la specia *Sao hirsuta* (v. Sao); larva, numită *protaspis*, ducea o viață planctonică, pe cînd adulții sînt în general animale bentonice. Pe lîngă formele de fund se cunosc și genuri adaptate la o viață pelagică (*Aeglina*); la acestea, ochii sînt enormi, iar glabela are aspectul unui plutitor.

Trilobiții sînt cunoscuți din Cambrian, ating apogeul în Silurian și dispar în Permian, constituind pentru stratigrafia Paleozoicului importante fosile caracteristice. Resturile lor se găsesc în diferite sedimente: gresii, calcare corali-gene, șisturi grosiere sau șisturi negre foarte fine, ceea ce dovedește capacitatea lor de a se adapta la diferite zone marine.

Genuri mai importante sînt: *Olenellus* (v.), *Olenus* (v.), *Paradoxides* (v.), *Illaenus* (v.), *Trinucleus* (v.), *Calymene* (v.), *Phacops* (v.), etc.



Schema organizării unui trilobit.

a) cefalon; b) torace; c) pigidiu.

În țara noastră se cunosc numai câteva resturi de trilobiți din Devonianul din Dealul Bujoarele (Dobrogea) și din forajul de la Nicolina (Iasi). Sin. Trilobiți.

1. **Trilobiți.** *Paleont.*: Sin. Trilobita (v.).

2. **Trilocolina.** *Paleont.*: Foraminifer cu test neperforat din familia Miliolidae. Primele camere sînt dispuse după cinci plane (cincveloculine), iar următoarele se dezvoltă după trei plane (la 120° unul de altul), acoperindu-se astfel, încît la exterior testul apare format din trei camere. Zidul e calcaros, uneori cu un strat extern arenaceu; apertura e tipică, cu un dinte bifid.



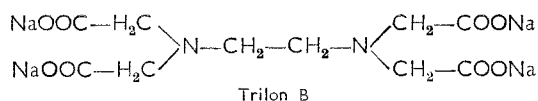
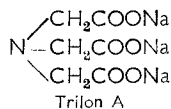
Trilocolina.

Acest gen e cunoscut din Triasic pînă azi.

Speciile *Tr. oblonga* (Montagu), *Tr. laevigata* d'Orb., *Tr. circularis* Bornemann, sînt cunoscute în țara noastră din Miocenul din Estul Munteniei

3. **Trilon.** *Chim.*: Sarea de sodiu a unor aminoacizi poliacidici utilizată ca agent complexant.

Sub numele de Trilon sînt comercializate două tipuri de produse: *Trilon A* (sin. Syntron A, Complexon J), care e sarea de sodiu a acidului nitrilotriacetic, și *Trilon B* (sin. Syntron B, Complexon B), care e sarea de sodiu a acidului etilendiamintetraacetic.

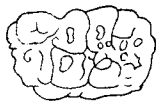


Aceste săruri complexează ionii metalelor alcalino-pămîntoase și ai metalelor grele, îndepărtînd efectul negativ al durității apei sau al sărurilor metalelor grele în apă.

Sînt utilizate în Chimia analitică, în industria textilă, la prepararea detergenților, în băi de dezvoltare fotografică, etc.

4. **Trilophodon.** *Paleont.*: Mastodont din grupa bunodontă, ai cărui molari intermediari au trei grupuri de tubercule (molari trilophodonți). Craniul relativ alungit prezintă patru defense orizontale cu smalț numai pe partea externă.

Specia *Trilophodon* (*Mastodon*) *angustidens* a avut o mare răspîndire în Europa și în Asia, începînd din Miocenul mediu pînă în Pliocenul superior.



Trilophodon angustidens.

5. **Trilumin.** *Chim.*: Vopsea luminescentă (v. sub Vopsea) pe bază de pigment luminescent radioactiv, din sulfură de zinc activată cu tritium (v.).

6. **Tri-Mask, film.** *Foto., Poligr.*: Film fototehnic cu multe straturi, pentru corectarea prin mascare (v.) în reproducere, a documentelor transparente sau opace polichrome. Cu ajutorul acestui film se poate realiza, într-o singură operație și cu un singur film, corecția completă a culorilor în toate procedeele de reproducere fotomecanică. Filmul *Tri-Mask* operează ca și măștile convenționale, însă cele trei măști fotografice sînt integrate în film și sînt obținute la o singură expunere și dezvoltare, ceea ce conferă rapiditate și simplitate procedeeului. Măștile sînt constituite din coloranți cari apar, după tratament, în diversele straturi ale filmului. Filmul *Tri-Mask* asigură o precizie mai mare de lucru, deoarece sînt eliminate dificultățile de reperaj existente atunci cînd se lucrează cu trei măști diferite. De asemenea rezultatele obținute sînt îmbunătățite calitativ, deoarece

echilibrul corespunzător al culorilor între fiecare mască e asigurat automat; în plus nu mai există riscul unor diferențe de densitate și contrast între diferitele măști ale unei selecțiuni de culori convenționale. Cele cinci straturi ale filmului asigură, de altă parte, și o reproducere mai bună a tuturor nuanțelor și semitonurilor (fără culori parazite), atît în regiunile cu luminozitate puternică, cît și în regiunile de umbră.

Filmul e realizat pe un suport de polistiren (suport „Estar”) cu grosimea de 0,18 mm, ceea ce asigură o perfectă stabilitate dimensională.

7. **Trimiristină.** *Chim.*: $(\text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$, Trigliceridă a acidului miristic. Se găsește în natură în special în grăsimile de cocos. Are gr. mol. 723,14; p. t. 56°; $d=0,885$ la 60°; $n_D^{60}=1,44285$. E solubilă în eter etilic, cloroform, benzen, eter de petrol.

8. **Trimitere, pl. trimiteri.** *Poligr.*: Prescurtare, număr sau simbol intercalat în text, prin care se atrage atenția cititorului că, în josul paginii, la finele lucrării (al cărții), sau în alt loc din lucrare, se găsesc un comentariu, o completare sau o explicație mai amplă în legătură cu textul respectiv.

9. **Trinascol.** *Ind. chim.*: Petrol brut foarte asfaltos, care se găsește în Trinidad, alături de zăcămintele de asphalt. Are $d_{15}^{20}=0,960$; conține 3% sulf și circa 30% benzină și petrol lampant. La aer se întărește cu degajare de hidrogen sulfurat.

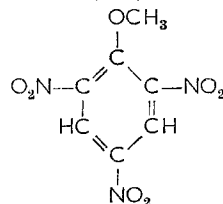
10. **Trincă, pl. trinci.** *Nav.* V. sub Velatură, sub Greement.

11. **Trinchet, arbore.** *Nav.* V. sub Arboradă, sub Greement.

12. **Trinchetin.** *Nav.* V. sub Velatură, sub Greement.

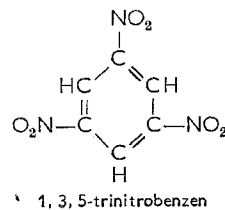
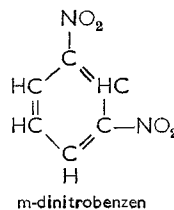
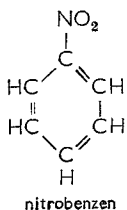
13. **Trinitrină.** *Chim.*: Soluție alcoolică de 1/100 nitroglicerină (v.), folosită în Medicină ca vasodilatator și hipotensiv.

14. **Trinitroanisol, 2-4-6-.** *Chim., Expl.*: Cristale albe, cup. t. 67°, ușor hidrolizabile în acid picric, hidroliza fiind mai rapidă la temperaturi înalte. E un exploziv puternic, întrebuințat pentru încărcarea proiectilelor de avion, deoarece dă un fum alb vizibil cînd explodează, în amestec cu nitrat de amoniu în proporția: 20% nitrat de amoniu, 80% trinitroanisol.



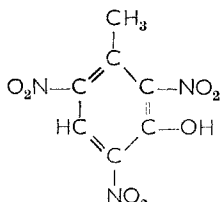
2-4-6-Trinitroanisol

15. **Trinitrobenzen.** *Chim.*: $(\text{NO}_2)_3\text{C}_6\text{H}_5$. Trinitroderivat al benzenului. Se prezintă sub două forme dimorfe, cu p. t. 122,5° și 61°; e solubil în metanol, în cloroform, în benzen; e greu solubil în alcool, în eter, în sulfură de carbon, în apă (1:2500) la 20°. Se obține sintetic prin acțiunea acidului azotic asupra benzenului. Reacția decurge cu mare ușurință. În prima fază se produce nitrobenzenul ($\text{C}_6\text{H}_5-\text{NO}_2$) întrebuințînd, de obicei, un amestec de acid azotic și acid sulfuric; uneori se poate realiza nitrarea numai cu acid azotic, concentrat sau diluat; mai rar, acid azotic și acid acetic sau anhidridă acetică. Gruparea nitro fiind un substituent de ordinul II, care orientează substituția în poziția meta și o îngreuiază, introducerea grupării următoare cere un acid nitrat mai concentrat și temperatură mai înaltă. Introducerea grupării a treia nitro în benzen, pentru a se obține trinitrobenzenul, se execută în condiții de reacții și mai energice. Această ultimă grupare se introduce în poziția meta, față de primele două:

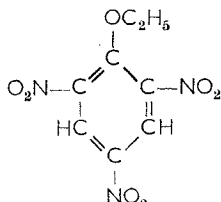


O a patra grupare nitro nu se poate introduce prin nitrare directă. Proprietățile fizice și chimice sînt similare cu cele ale nitrobenzenului (v.).

1. **Trinitrocrezol, 2-4-6-~.** *Chim., Expl.:* Compus care se prezintă în cristale galbene, cu p. t. 110°, solubile în alcool și în eter, obținut prin nitrarea m-crezolului. E un exploziv întrebuițat în scopuri militare, în amestec cu alți explozivi, de exemplu cu melinită, cu dinitrofenol, mononitronaftalină sau dinitronaftalină. Sin. Crezolită.



2-4-6-Trinitrocrezol



2-4-6-Trinitrofenetol

2. **Trinitrofenetol, 2-4-6-~.** *Chim., Expl.:* Cristale galbene, cu p. t. 78,5°, solubile în eter, în sulfură de carbon și în benzen. Se hidrolizează ușor, dînd acid picric. E un exploziv asemănător cu trinitroanisolul (v.).

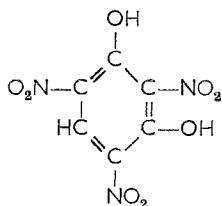
3. **Trinitroglicerină.** *Chim.:* Sin. Nitroglicerină (v.).

4. **Trinitrometan.** *Expl.:* CH(NO₂)₃. Derivat nitric cu caracter de exploziv. Se prepară prin acțiunea etilului de sodiu asupra tetranitrometanului. Are gr. mol. 151,04; p. t. +22°; p. f. +48°; D=1,59. Trinitrometanul e parțial solubil în apă, soluția avînd o culoare galben intensă, caracteristică și sărurilor. Anhidru, e un pseudoacid. Trinitrometanul e un exploziv puternic. Sin. Nitroform.

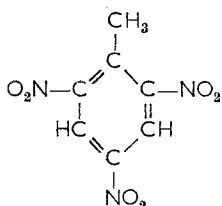
5. **Trinitronaftalină.** *Chim., Expl.:* C₁₀H₅(NO₂)₃. Exploziv puternic și puțin sensibil la șoc, obținut din nitrarea naftalinei. Conține patru produși trinitrați, în cari radicalii —NO₂ se găsesc în pozițiile 1-2-5; 1-3-5; 1-3-8; 1-4-5. Are o putere mai mică decît a melinitei și a tolitei. E folosită, în amestec cu nitratul de amoniu, ca exploziv de mină.

6. **Trinitrorezorcinat de plumb.** *Chim., Expl. V.* sub Trinitrorezorcină, 2-4-6-~.

7. **Trinitrorezorcină, 2-4-6-~.** *Chim., Expl.:* Cristale galbene cu p. t. 175°, ușor solubile în alcool și în eter. E un exploziv de amorsaj foarte sensibil, ca și sarea sa de plumb (trinitrorezorcinatul de plumb). E puțin întrebuițat. Sin. Acid stîfninic.



2-4-6-Trinitrorezorcină



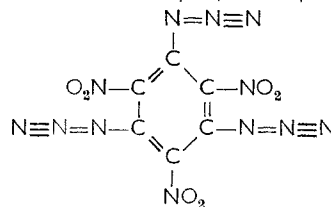
Trinitrotoluen

8. **Trinitrotoluen.** *Expl.:* Derivat al toluenului, care conține trei grupări nitro; se obține prin nitrarea acestuia cu acid azotic sau cu amestec sulfonitric. Cel mai important e 2-4-6-trinitrotoluenul, care se prezintă sub formă de cristale galbene cu p. t. 81°. E foarte stabil, nu explodează decît sub influența unui exploziv inițial puternic. Arde fără explozie, putînd fi manipulat fără pericol.

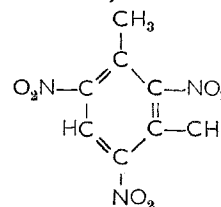
E unul dintre explozivii întrebuițați cel mai mult. E întrebuițat în proiectilele de artilerie, în bombe de avioane, etc., topit sau comprimat la presiuni mari. Amestecat cu

nitratul de amoniu (v. Amatol), e folosit în explozivii de siguranță pentru mine. Sin. Trotil.

9. **Trinitrotriazidobenzen.** *Chim., Expl.:* 2-4-6-Trinitro-1-3-5-triazidobenzen. Exploziv foarte brizant și sensibil la șoc și la frecare, dar mai puțin sensibil decît fulminatul și azoturile metalice. Se prezintă în cristale albe, fine, cu p. t. 131°. Poate fi întrebuițat și ca exploziv de amorsaj.



Trinitrotriazidobenzen



2-4-6-Trinitroxilen

10. **Trinitroxilen, 2-4-6-~.** *Chim., Expl.:* Cristale albe, cu p. f. 182°. Exploziv întrebuițat, în amestec cu nitratul de potasiu sau cu tolită, la încărcarea proiectilelor sau a bombelor. Sin. Xilită.

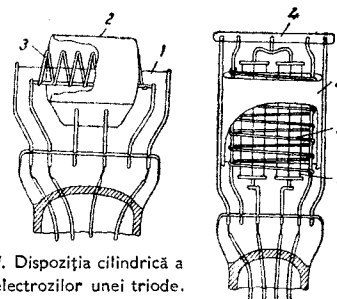
11. **Trinucleus.** *Paleont.:* Trilobit din grupa Opisthoptaria. Avea cefalonul mare față de restul corpului, prin dezvoltarea limbului, care are un aspect granular; el se prelungește cu doi spini genali foarte lungi.

Obrajii, ficșii, și glabela sînt globuloși, cu trei nuclee. Toracele e format din 5-6 segmente prevăzute cu pleure laterale.

Specia *Trinucleus goldfussi* e caracteristică pentru Silurian.

12. **Triodă.** *Elt., Telc.:* Tub electronic cu vid, cu trei electrozi: un catod, un anod și un electrod de comandă, numit *grilă* (v.). Dispoziția electrozilor poate fi cilindrică (v. fig. I) sau eliptică (v. fig. II).

Grila (care are de obicei forma unei site de sîrmă subțire cu ochiuri pătrate, a unei elice cu pas mic ale cărei spire sînt susținute de traverse, sau a unei elice cu pas mare v. fig. III) înconjură catodul și e înconjurată de anod. Grila tuburilor receptoare amplificatoare lucrează de obicei la un mic potențial negativ — și deci nu atrage electronii a căror mișcare constituie curentul prin tub. Datorită apropierii sale de catod, la variații date ale tensiunii sale, tensiunea grilei influențează cîmpul electric din apropierea catodului într-o măsură mult mai mare decît tensiunea anodului. Cîtul dintre variația tensiunii anodice și variația tensiunii grilei care produce aceeași variație a curentului anodic se numește *factorul de amplificare* al tubului (v. Coefi-



I. Dispoziția cilindrică a electrozilor unei triode. 1) catod; 2) anod; 3) grilă.

II. Dispoziția eliptică a electrozilor unei triode.

1) catod; 2) anod; 3) grilă; 4) traversă de sticlă.

cient de amplificare). Fig. IV reprezintă cîteva caracteristici ale curentului anodic în funcțiune de tensiunea de grilă

III. Diferite construcții de grile.

a) grilă cu ochiuri pătrate; b) grilă în formă de elice cu pas mic; c) grilă în formă de elice cu pas mare;

1) spirele grilei; 2) traversă.

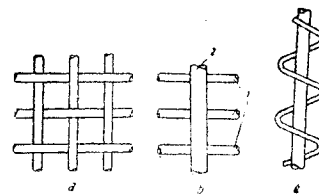


Fig. IV reprezintă cîteva caracteristici ale curentului anodic în funcțiune de tensiunea de grilă

unei triode, pentru diferite valori constante ale tensiunii anodice. Curbele sînt practic identice ca formă și sînt deplasate una față de cealaltă, deoarece curentul anodic depinde numai de tensiunea echivalentă de grilă (v. sub Tensiunea electrică). Curentul anodic I_a al unei triode se exprimă în primă aproximație printr-o parabolă semicubică în funcțiune de tensiunea echivalentă pe grilă (formula lui Langmuir):

$$I_a = A \left(U_g + \frac{U_a}{\mu} \right)^{3/2}$$

în care A e constantă a triodei, U_g e tensiunea grilei, U_a e tensiunea anodică față de catod, iar μ e factorul de amplificare. — dacă nu există curent de grilă (adică $U_g < 0$).

În cazul cînd $U_g > 0$, e valabilă expresia:

$$I_t = I_a + I_g = A \left(U_g + \frac{U_a}{\mu} \right)^{3/2}$$

în care I_t e curentul total (catic), iar I_g e curentul de grilă.

De obicei, curentul de grilă constituie o mică fracțiune din curentul total, deoarece U_g are valori mici pozitive. Dacă însă U_g e mai mare decît U_a , curentul I_g poate crește mult și datorită ajungerii pe grilă a electronilor secundari emiși de anod.

Curentul anodic într-o triodă se anulează (se „taie”) cînd

$$\left(U_g + \frac{U_a}{\mu} \right) \leq 0. \text{ Din}$$

această relație se poate deduce tensiunea de grilă (negativarea) de tăiere $U_{gt} =$

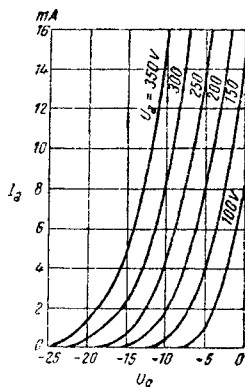
$$-\frac{U_a}{\mu}$$

Între parametrii electrici ai tubului electronic: rezistența interioară (sau diferențială) R_i ; panta S și factorul de amplificare μ există următoarea relație (formula lui Barkhausen):

$$SR_i = \mu.$$

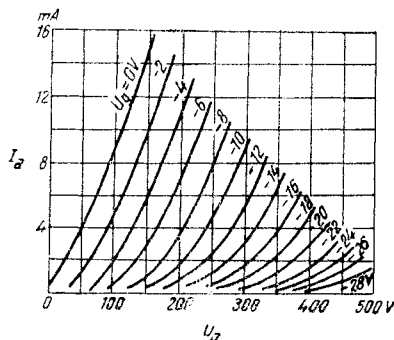
Afară de caracteristicile curentului anodic în funcțiune de tensiunea de grilă se folosesc și caracteristicile curentului anodic în funcțiune de tensiunea anodică (v. fig. V) și caracteristicile de curent constant ale tubului (v. fig. VI).

Parametrii triodelor variază între limite depărtate, în funcțiune de intensitatea curentului anodic (v. fig. VII). Parametrul cu cea mai mică variație e factorul de amplificare. Panta tubului variază aproximativ proporțional cu puterea



IV. Caracteristicile curentului anodic în funcțiune de tensiunea de grilă, la o triodă.

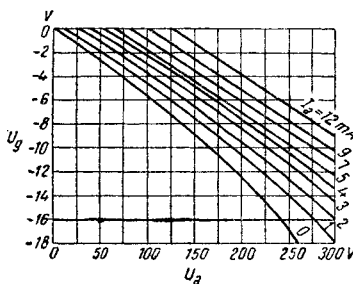
I_a) curentul anodic; U_a) tensiunea anodică; U_g) tensiunea de grilă.



V. Caracteristicile curentului anodic în funcțiune de tensiunea anodică, la o triodă.

I_a) curentul anodic; U_a) tensiunea anodică; U_g) tensiunea de grilă.

1/3 a curentului anodic, iar rezistența diferențială, proporțional cu valoarea reciprocă a pantei.



VI. Caracteristicile de curent constant ale unei triode. I_a) curentul anodic; U_a) tensiunea anodică; U_g) tensiunea de grilă.

Trioda e folosită ca redresor (v. de curent, ca detector (v.), ca oscilator (v.) electric de diferite frecvențe — și ca amplificator (v.).

1. **Triodă-far**, pl. triode-faruri. *Elt., Telc.:* Sin. Tub cu discuri (v.).

2. **Triodă-pentodă**, pl. triodeheptode. *Elt., Telc.:* Tub electronic (v.) multiplu, constituit dintr-o triodă și o heptodă montate în același balon, cu funcțiuni analoge triodei-hexode.

3. **Triodă-hexodă**, pl. triode-hexode. *Elt., Telc.:* Tub electronic multiplu, format dintr-o triodă și o hexodă, avînd balonul comun. De obicei se asociază o triodă oscilatoare cu o hexodă de amestec, pentru realizarea unui tub schimbător de frecvență utilizat în supereterodine (v. Receptor radio).

4. **Triodă-pentodă**, pl. triode-pentode. *Elt., Telc.:* Tub electronic multiplu, format dintr-o triodă și o pentodă, avînd balonul comun. De obicei se asociază o triodă de putere mică cu o pentodă amplificatoare de putere; cele două tuburi au catodul comun.

5. **Triodometru**, pl. trio-dometre. *Chim. fiz.:* Aparat complex, electronic, folosit în laboratoare pentru cercetări, pentru determinarea pH-ului, titrări electrometrice și determinarea conductibilității soluțiilor.

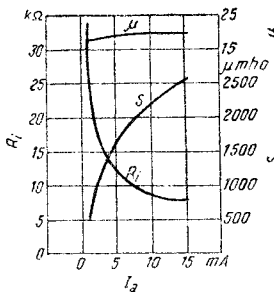
6. **Trional**. *Chim.:* Disulfonă obținută prin oxidarea tioacetatalului, rezultat la rîndul său din metiletiletionă și tioalcol. Are gr. mol. 242,34; p. t. 76°. E solubil în apă, alcool etilic, eter etilic. E utilizat ca narcotic. Sin. β , β -bis-Etil-sulfonil-butan.

7. **Trior**, pl. trioare. 1. *Mș., Ind. alim.:* Mașină folosită în agricultură și în industria morăritului pentru curățit și sortat semințe de cereale leguminoase, plante tehnice, etc. Operația caracteristică triorului e sortarea semințelor după lungimea lor, cu ajutorul unui organ (distribuitor) cu alveole (cilindru, disc, palete, elice, bandă fără fine).

Triorul poate fi simplu sau combinat, după cum are numai acest organ caracteristic, sau are și alte organe de separare și sortare, cari funcționează pe alt principiu (de cele mai multe ori, ventilator și site).

Cele mai răspândite sînt trioarele combinate, cu cilindru. Ele pot fi cu acțiune simplă, cînd cilindrul are în interior, pe toată lungimea lui, alveole de același tip și de aceeași mărime, și cu acțiune dublă, cînd are alveole cu două dimensiuni, pe porțiuni diferite din lungimea lui.

După felul organului cu alveole, se deosebesc: triorul cu cilindru (cel mai răspîndit în sectorul morăritului), triorul cu discuri, cu palete și cu bandă fără fine. Triorul poate fi acționat manual, cu roată cu manivelă, sau mecanizat, cu roată de transmisie.



VII. Variația parametrilor unei triode în funcțiune de curentul anodic la tensiunea anodică de 250 V.

I_a) curentul anodic; μ) factorul de amplificare; S) panta caracteristicii; R_i) rezistența interioară.

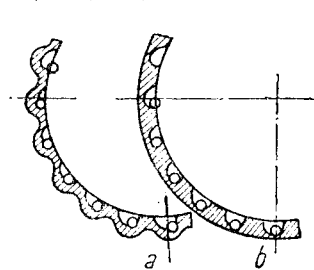
Triorul simplu cu cilindru, numit și *cilindru trior*, are ca organ caracteristic un cilindru tubular, de tablă de zinc sau de oțel, avînd alveole pe suprafața cilindrică interioară (executate prin presare sau prin frezare) (v. fig. I). În interiorul cilindruului, paralel cu axa, se găsește un jgheab, în care e montat un melc transportor. Semințele se introduc în cilindru trior rotitor, pe la o extremitate a acestuia, și se deplasează încet pînă la cealaltă extremitate a lui, spre ieșire. Datorită rotirii cilindruului, semințele cari au intrat în alveole sînt antrenate în sus; corpurile cu lungime mai mică decît diametrul alveolelor rămîn în alveole, pînă cînd, apropiindu-se de verticală, cad în jgheab și sînt antrenate de melcul transportor spre ieșirea jgheabului. Semințele mai lungi, cari au intrat parțial în alveole (v. fig. II), vor cădea atunci cînd alveolele respective se vor fi rotit cu un unghi $\leq 90^\circ$, deplasîndu-se împreună cu celelalte semințe în lungul cilindruului, spre gurile de ieșire.

După mărimea vitezei periferice, se deosebesc cilindre trioare cu viteză mare (0,9...1,4 m/s) și cu viteză mică (0,25...0,50 m/s); în primul caz, axa cilindruului e, de cele mai multe ori, orizontală, iar în cel de al doilea caz, înclinată cu 2...4°.

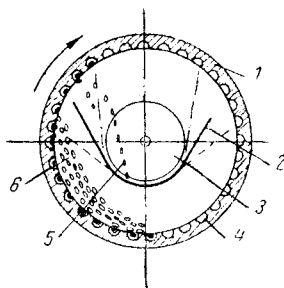
Triorul combinat, cu cilindru, se compune din următoarele părți: un coș de alimentare, un ventilator, una sau mai multe site de scuturare, un cilindru trior (în general cu acțiune dublă) și cadrul de susținere a acestor organe; uneori are și o sită cilindrică de sortat.

Triorul tip TP-400 (v. fig. III) e un trior combinat, cu cilindru, cu dublă acțiune și cu sită de sortare, antrenat manual și folosit la curățirea și sortarea semințelor de grâu; prin înlocuirea cilindruului se poate transforma într-un trior pentru in, tip TL-400. Amestecul inițial de boabe de grâu cu corpuri străine lungi și scurte și cu impurități ușoare se toarnă în coșul de alimentare; la deschiderea clapetei 2, boabele curg și sînt distribuite, în mod uniform, de cilindru canelat de alimentare 3, pe sita vibratoare 4, situată sub cilindru 3 și care reține boabele mari; în timpul căderii boabelor, curentul de aer produs de ventilatorul 5 antrenează impuritățile ușoare și le evacuează din mașină; boabele trecute prin sita 4 curg prin pînă vibratoare 6 și prin tubul de curgere 7 și intră în cilindru trior 8, care are două zone 9 și 10 (prima cu alveole mai mari, care separă grîul de obsigă, și cea de a doua cu alveole mici, care separă neghina); alveolele primei zone ridică și aruncă în jgheabul 11 boabele de grâu și de neghină; boabele lungi de obsigă rămîn în cilindru și se deplasează treptat în lungul acestuia, pînă cad prin gurile 13 și sînt evacuate prin gura 22. Boabele din jgheab sînt deplasate de melc în lungul jgheabului, pînă ajung la gura de evacuare 14 și cad în zona 10 a cilindru-

lui de separat neghina, unde boabele de neghină sînt ridicate și aruncate în jgheabul 11, din care curg prin gurile 14 și 26;

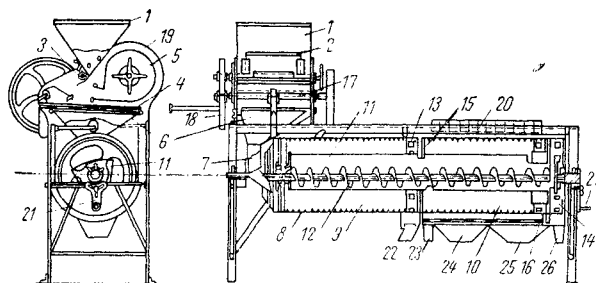


I. Alveole de cilindru trior.
a) alveolă presată; b) alveolă trezată.



II. Schema de funcționare a triorului cu cilindru.

1) cilindru trior; 2) jgheab; 3) melc transportor; 4) alveolă; 5) semințe scurte; 6) semințe lungi.



III. Trior combinat, cu cilindru, cu dublă acțiune, tip TP-400.

a) vedere și secțiune longitudinală: 1) coș de alimentare; 2) clapetă; 3) cilindru de alimentare; 4) sită vibratoare; 5) ventilator; 6) pînă; 7) tub de curgere; 8) cilindru trior; 9) zonă separatoare de obsigă; 10) zonă separatoare de neghină; 11) jgheab; 12) melc transportor; 13) gură pentru evacuat semințele de obsigă; 14) gura de evacuare, a jgheabului; 15) diafragmă; 16) sită cilindrică de sortare; 17) arbore motor; 18) roată de mîină; 19) carcasa ventilatorului; 20) role pentru curățirea sitei cilindrice; 21) mîner de acționare a rolelor 20; 22) gură pentru evacuat obsigă; 23) gură pentru evacuat grîu de calitatea I; 24) gură pentru evacuat grîu de calitatea II; 25) gură pentru evacuat grîu de calitatea III; 26) gură pentru evacuat neghina și boabele sparte; b) schema de lucru a triorului TP-400: 1) alimentare; 2) cilindru trior; 3) zonă separatoare de obsigă; 4) zonă separatoare de neghină; 5) sită cilindrică de sortare; 6) jgheab; 7) melc transportor; 8) alimentarea cu amestec inițial de grâu, obsigă, neghină; 9) grâu + neghină; 10) obsigă; 11) neghină; 12) grâu; 13) grâu calitatea I; 14) grâu calitatea II; 15) grâu calitatea III.

boabele de grâu cad din interiorul acestei zone a cilindruului trior în interiorul sitei cilindrice de sortare 16, care are două zone cu orificii diferite, astfel încît grîul e sortat pe trei calități, fiind evacuat prin gurile 23, 24 și 25.

Un tip special de trior combinat, cu cilindru, e *ultra-triorul*, la care în interiorul cilindruului trior, sub jgheabul colector, e montat un cilindru cu axul orizontal și cu diametru mic, care se rotește în sens contrar sensului de rotație al primului, împrăștiind astfel materialul de triat și reducînd grosimea stratului de granule (v. fig. IV). Datorită acțiunii acestui cilindru suplimentar se mărește productivitatea mașinii.

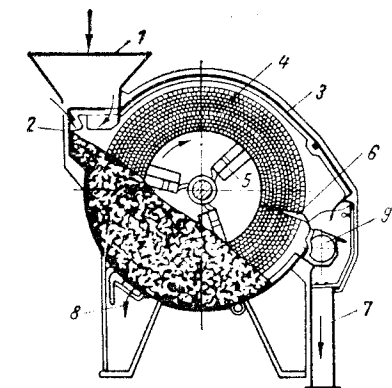
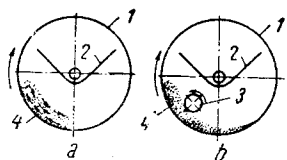
Triorul cu discuri se compune din următoarele părți: un coș de alimentare, o serie de discuri cu alveole pe ambele fețe (calate pe un arbore), jgheaburi, carcasă și cadrul de susținere (v. fig. V). Amestecul de semințe cade din coșul de alimentare 1, în interiorul carcasei; boabele scurte intră în alveolele discurilor, sînt ridicate, cad pe jgheaburile 6 și apoi într-un jgheab comun, de unde sînt evacuate prin gura 7; boabele lungi sînt

deplasate în lungul carcasei, de paletele 5 ale discurilor, și sînt evacuate prin gura 8. Triorul cu discuri poate fi cu acțiune simplă sau cu acțiune dublă. Trioarele cu discuri prezintă, față de cele cilindrice, următoarele avantaje: prin alegerea și așezarea discurilor corespunzătoare, cu alveole de diferite mărimi, se pot folosi diferite diagrame de curățire și sortare; ocupă un spațiu mai mic și au o capacitate de prelucrare mai mare.

Triorul cu palete are ca organ principal o tobă, constituită din două discuri, între cari sînt fixate (radial) palete cu alveole. Toba are o mișcare de rotație și una de oscilație, pentru o utilizare mai eficace a suprafețelor cu alveole. Alimentarea se face pe toată lățimea tobei; boabele scurte și corpurile străine (neghină, boabe mici) intră în alveole și, cînd paletele ajung aproape de poziția lor inferioară, cad într-un jgheab de colec-

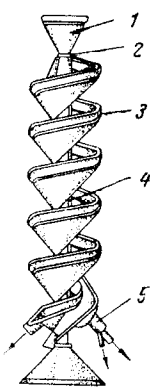
IV. Schema de funcționare a trioarelor.

a) trior obișnuit; b) ultratrior; 1) cilindru trior; 2) jgheab cu melc transportor; 3) cilindru împărășitior; 4 și 4') stratul de grăunțe de prelucrat.



V. Trior cu discuri.

1) coș de alimentare; 2) registru de închidere; 3) carcasă; 4) disc; 5) paletă; 6) jgheab; 7) gură de evacuare a boabelor rotunde; 8) gură de evacuare a boabelor lungi; 9) transportor elicoidal.



VI. Trior elicoidal.

1) pîlnie de alimentare; 2) registru de reglare; 3) elice; 4) axul triorului; 5) jgheab de evacuare.

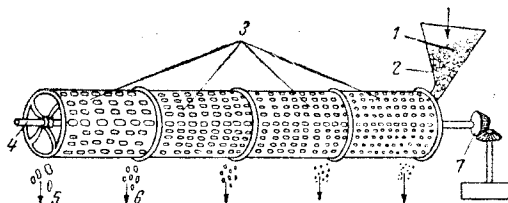
tare; boabele lungi nu intră în alveole, ci se rostogolesc pe suprafața paletii, căzînd într-un jgheab, cînd paleta coboară puțin sub poziția orizontală. Triorul cu palete are o capacitate de prelucrare mai mare decît a trioarelor cu cilindru și cu discuri, dar curățirea cerealelor cu acest tip de trior nu e suficientă, deoarece drumul particulelor pe suprafața de lucru e de scurtă durată; el se folosește la mori și în silozuri.

Triorul elicoidal (v. fig. VI) se compune dintr-o pîlnie de alimentare și din mai multe elice confecționate din tablă de oțel, răsucite în jurul unui ax vertical și terminate la partea inferioară cu jgheaburi de evacuare. Funcționarea triorului elicoidal se bazează pe folosirea vitezelor diferite de rostogolire a boabelor cu forme diferite, pe o suprafață înclinată. Cerealele introduse în pîlnia de alimentare se rostogolesc pe spiralele triorului, iar sub influența forței centrifuge, boabele mai grele și cu formă sferică (de ex. mazăricea) se rostogolesc mai repede depărtîndu-se mai mult de ax decît boabele ușoare și turtite; boabele rotunde ies prin jgheaburile mai depărtate de ax, iar boabele sparte ies prin cele apropiate de ax. În mori, trioarele elicoidale se întrebuintează la separarea mază-

richei, a boabelor sparte și întregi din corpurile negre rezultate de la trioarele cilindrice sau cu discuri.

Triorul cu bandă fără fine se folosește la separarea corpurilor străine cari se deosebesc de cerealele culturii principale prin forma și starea suprafeței lor. Se compune din două cilindre pe cari e întinsă o bandă de cauciuc care are o anumită înclinație față de orizontală și care se mișcă cu o anumită viteză. Boabele cari au o viteză de rostogolire mai mare decît viteza benzii cad la partea inferioară a acesteia, iar boabele cari au o viteză de rostogolire mai mică sînt transportate și aruncate la partea de sus a benzii. Unele benzi au la suprafața exterioară alveole, astfel încît boabele și corpurile străine scurte, cari au intrat în alveole, sînt antrenate de bandă și sînt evacuate prin jgheabul situat la partea superioară a benzii, pe cînd boabele lungi, cari nu au intrat în alveole, se rostogolesc în jos și sînt colectate în alt jgheab. În acest caz, rostogolirea lor e ușurată de o mișcare oscilatorie, efectuată perpendicular pe direcția de înaintare a benzii.

1. **Trior.** 2. *Cs., Drum.*: Mașină de prelucrare de separare, folosită pentru separarea, în sorturi monogranulare, a materialului provenit de la concasare. În construcții, și în special la lucrările rutiere, se folosesc *trioarele cu site rotitoare* (v. fig.). Sita rotitoare se compune dintr-un cilindru de tablă de oțel găurită, puțin înclinat. Cilindrul e împărțit în mai multe tronșoane, fiecare dintre ele avînd găuri de diametru diferit de al găurilor de pe celelalte tronșoane. De obicei, cilindrul e format din mai multe bucăți, corespunzătoare tronșoarelor, îmbinate între ele cu ajutorul unor cercuri de rigidizare. Numărul de sorturi cari se pot obține depinde de lungimea și de diametrul cilindrului, și poate ajunge pînă la zece, la cilindrele mari. Tronșonul cu găurile cele mai mici se găsește la capătul pe la care se alimentează. Antrenarea poate fi manuală, cu motor cu ardere internă, sau electrică; directă, prin intermediul unui reductor de turație, sau indirectă, prin transmi-



Schema unui trior.

1) material de sortat; 2) pîlnie; 3) site cu ochiuri din ce în ce mai mari (spre stînga); 4) arbore principal; 5 și 6) material cu dimensiuni din ce în ce mai mici (spre dreapta); 7) angrenaj de antrenare.

siune cu curea. Sitele rotitoare mici se rotesc în jurul unui arbore interior, fixat de cilindru prin brațe încrucișate; sitele mari se rotesc în lagăre cu rulmenți cu rulouri, așezate la capete, sau și în puncte intermediare, dacă cilindrul e prea lung. Sitele rotitoare se construiesc fixe sau mobile, remorcate sau autopropulsate. De obicei sînt asociate cu un concasor de dimensiuni mici, care mărunțește bucățile de material cari nu au putut trece prin sită, și cu un elevator (cu benzi sau cu cupe) care alimentează sita rotitoare, sau transportă la concasor materialul care nu a trecut prin sită. Sin. Mașină de sortat agregate, Sortator de agregate.

2. **Triorare.** *Agr.*: Curățirea seminței cu triorul (v.).

3. **Triotar, pl. triotare.** *Foto.*: Obiectiv fotografic anastigmat nesimetric cu trei lentile (triplet nelipit format din două lentile convergente avînd între ele o lentilă divergentă) (v. fig.),

folosit pentru portrete, naturi moarte, fotografii arhitecturale, peizaje, fotografii sportive, de animale, de copii, etc., și în general la toate genurile de fotografii cari necesită o distanță de fotografiere mai mare.

1. **Trioxan.** *Chim.*: Sin. Trioximetilenă (v. Trioximetilenă 1).

2. **Trioxibenzen.** *Chim.*: Sin. Pirogaol (v.).

3. **Trioxid, pl. trioxizi.** *Chim.*: Compus chimic, în care trei atomi de oxigen sînt combinați cu un atom al unui metal sau al unui metaloid.

4. **Trioximetilenă.** 1. *Chim.*: Produs de polimerizare trimoleculară a formaldehidei. Se prezintă ca o pulbere cu p. t. 61° și p. f. 115°. Se prepară prin încălzirea paraformaldehidei cu acid sulfuric, în vase închise, sau prin depolimerizarea β-poli-oximetilenei. E folosită ca dezinfectant. Sin. Trioxan, Metaformaldehidă.

2. *Chim.*: Numire improprie pentru paraformaldehidă.

6. **Tripafflavină.** *Chim.*: Derivat al acridinei (v.), întrebuințat la combaterea infecțiunilor streptococice.

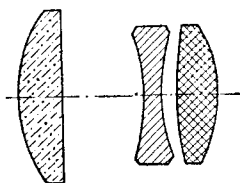
7. **Tripalmitină.** *Chim.*: $(C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5$. Triglicerida acidului palmitic. Are gr. mol. 807,29. Se găsește atît în grăsimile vegetale cît și în cele animale. În stare pură are p. t. +65°, $D_4^{20}=0,8752$. Prezintă fenomenul „topirii duble”. E foarte solubilă în eter etilic.

8. **Tripanosoma.** *Gen.*: Parazit protozoar, saprofit sau patogen, care se transmite omului sau animalelor prin intermediul trompei insectelor în timpul hrănirii lor cu sînge. Protozoarele sînt animale unicelulare; se împart în mai multe clase, cu numeroase familii și genuri, în funcțiune de calitățile morfologice. Genul *Tripanosoma* cuprinde mai multe varietăți cu caracteristici comune. Astfel, au corpul fuziform și ondulat, avînd în centrul său un nucleu oval și vacuole; un nucleol de cromatină, la polul posterior, de la care pornește un flagel ondulat, mai lung decît corpul parazitului; între corp și flagel se găsește o membrană ondulată. La examenul microscopic al sîngelui și al serozităților animale se observă mișcările rapide pe cari le execută tripanosomii; la colorare cu reactivul Giemsa, protoplasma devine albastră, nucleul, nucleolul și flagelul, roșii, iar membrana ondulată se colorează în roz. Tripanosomii se înmulțesc prin diviziune directă, longitudinal, cum și sexuat. La animalele domestice, provoacă boli grave, cum sînt, de exemplu: nogana, surra, durina, etc. La om produc turburări nervoase variate, insuficiență hepatică, insuficiență ovariană, tiroidiană, miocardită. Fenomenele de toxicitate sînt violente și pot duce la moartea bolnavului.

9. **Tripel.** *Petr.*: Sin. Diatomit (v.).

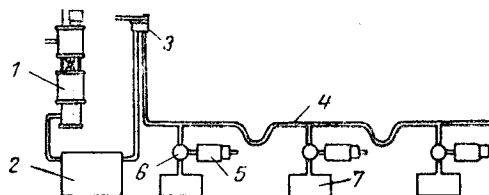
10. **Triperie, pl. triperii.** *Ind. alim.*: Secție de abator în care se face prelucrarea burților de bovine, a picioarelor, a urechilor și a cozilor de porc destinate pentru consum. Triperii sînt echipate cu cazane pentru opărit burți, mașini centrifuge de curățit burți, instalații de opărit și curățit picioare, cozi și urechi, și mașini pentru pîrlit.

11. **Triplă valvă, pl. triple valve.** *C. f., Transp.*: Distribuitor de aer comprimat, cu trei comunicații principale (de unde a primit numirea), folosit la un ele sisteme de frînă continuă automată (de ex. la frînele Westinghouse, Knorr, etc.), pentru vehiculele feroviare. Tripla valvă se montează între conducta generală de frînă și cilindrul de frînă, fiind în legătură și cu rezervorul auxiliar de aer (v. fig. I). Servește ca organ executor al *comenzilor curente* de frînare, efectuate prin robinetul mecanicului, cum și al *comenzilor accidentale*, efectuate prin robinetul de alarmă sau prin ruperea conductei generale de frînă (comandă automată).



Schema obiectivului Triotar.

Tripla valvă permite ca, prin variația presiunii aerului în conducta generală, să se efectueze următoarele operații: ali-



I. Poziția triplei valve într-o instalație de frînă continuă automată.

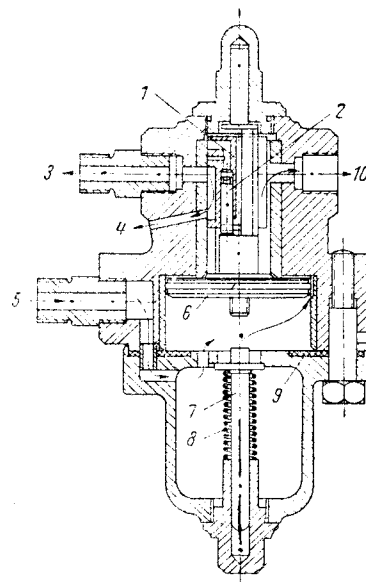
1) pompă de aer; 2) rezervor principal; 3) robinetul mecanicului; 4) conductă generală de frînă; 5) cilindru de frînă; 6) triplă valvă; 7) rezervor auxiliar.

mentarea cu aer comprimat a rezervoarelor auxiliare ale vehiculelor (locomotivă, tender, vagoane, automotor), la presiunea din conducta generală; admisiunea aerului în cilindrii de frînă, unde afluează din rezervoarele auxiliare sau și din conducta generală (după felul triplei valve), adică operația de strîngere a frînelor; evacuarea în atmosferă a aerului din cilindrii de frînă, adică operația de întrerupere a frînării. Datorită triplei valve e posibilă frînarea moderată, în trepte, prin reducerea treptată a presiunii aerului în conducta generală, decî prin admisiunea gradată a aerului în cilindrii de frînă și deplasarea progresivă a pistonului care acționează saboții de frînă; dar nu e posibilă defrînarea treptată, adică ridicarea progresivă a saboților, fiind necesară alimentarea din nou cu aer a conductei generale de frînă. Astfel, tripla valvă nu poate evita epuizarea frînei și nu corespunde pentru instalațiile de frînă ale trenurilor de marfă. —

Considerînd modul de acționare, se deosebesc: *triple valve uzuale* (cu acțiune lentă) și *triple valve rapide* (cu acțiune rapidă).

Triplă valvă uzuală: Triplă valvă care permite efectuarea operațiilor de frînare în mod relativ lent, la vehiculele cu frînă pneumatică, prin admisiunea în cilindrii de frînă a aerului din rezervoarele auxiliare. La echipamentele de frînă pneumatică cu triplă valvă uzuală sînt posibile frînări curente, fără opriri bruște.

Tripla valvă uzuală, cu acțiune relativ lentă, e constituită



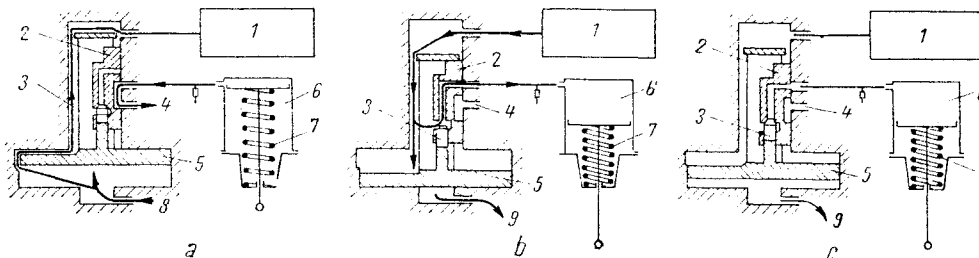
II. Triplă valvă uzuală.

1) sertar de distribuție; 2) valvă de gradație; 3) spre cilindru de frînă; 4) spre aerul atmosferic; 5) spre conducta generală; 6) piston; 7) tijă de limitare a cursei pistonului; 8) resort de rapel; 9) rondelă de piele; 10) spre rezervorul auxiliar.

în principal (v. fig. II) din: un corp de valvă, în care se poate deplasa un piston, pe o cursă anumită; un sertar de distribuție, prin care se asigură circulația intenționată a aerului; o valvă de gradație, fixată pe tija pistonului, care deschide și închide

alternativ un orificiu din sertar (v. fig. II). Pe fața inferioară a pistonului apasă aerul din conducta principală, iar fața superioară e în legătură cu rezervorul auxiliar. Când se produce

pneumatică, prin admisiunea în cilindrii de frână a aerului din rezervoarele auxiliare sau și din conducta generală de frână. La frînările curente, modul de funcționare al triplei valve



III. Triplă valvă uzuală în pozițiile de serviciu.

a) poziția de alimentare și de defrînare; b) poziția de frînare; c) poziția de întrerupere a frînării; 1) rezervor auxiliar; 2) sertar de distribuție; 3) valvă de gradație; 4) spre aerul atmosferic; 5) piston; 6) cilindru de frână; 7) resort de rapel; 8) de la conducta generală; 9) spre conducta generală.

o diferență între presiunile de pe cele două fețe, pistonul se deplasează împreună cu sertarul, iar acesta ajunge într-o poziție în care descoperă anumite orificii și canale, astfel încât să pună cilindru de frână în legătură cu rezervorul auxiliar sau cu aerul atmosferic.

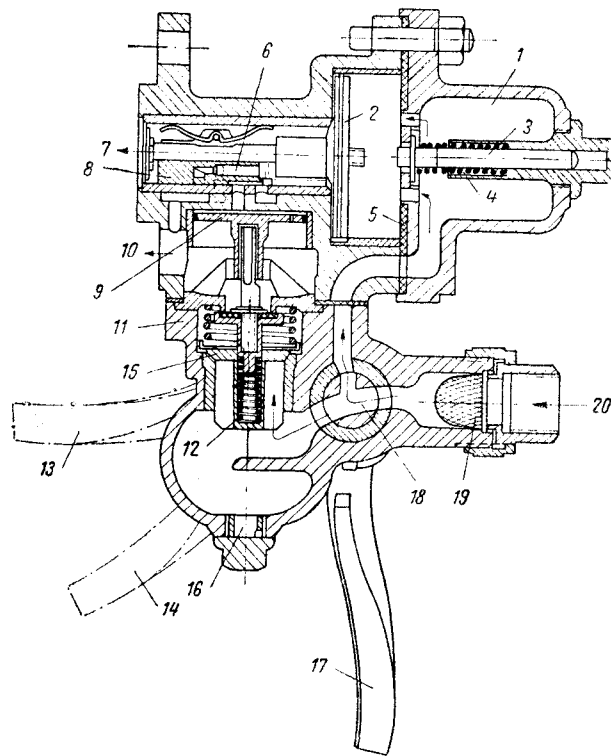
La o triplă valvă uzuală sînt posibile trei poziții, cari sînt poziții ale pistonului acesteia, corespunzînd la: alimentare și defrînare, frînare, întreruperea frînării. — În poziția de alimentare și defrînare (v. fig. III a), presiunea aerului din conducta generală crește, pistonul se deplasează în sus și aerul trece în rezervorul auxiliar, printr-un canal de umplere; astfel, cilindru de frână e pus în legătură, prin sertarul de distribuție, cu aerul atmosferic. Prin scăderea presiunii în cilindru de frână, pistonul de frână se deplasează sub acțiunea resortului de rapel, care învinge presiunea atmosferică și deci sabotii se ridică de pe roți. — În poziția de frînare (v. fig. III b) se produce o depresiune în conducta generală, astfel încît pistonul se deplasează în jos, valva de gradație se deschide și aerul din rezervorul auxiliar trece prin sertarul de distribuție în cilindru de frână; prin acțiunea aerului comprimat, pistonul de frână e deplasat în sens contrar și sabotii se aplică pe roți. — În poziția de întrerupere a frînării (v. fig. III c) se întrerupe micșorarea presiunii în conducta generală, înainte de a se ajunge la egalizarea presiunilor din rezervorul auxiliar și cilindru de frână. Sub piston se produce o mică suprapresiune, care deplasează puțin pistonul în sus și astfel trecerea aerului din rezervorul auxiliar spre cilindru de frână e întreruptă, dar presiunea rămîne constantă în cilindru de frână și se stabilește o primă treaptă de frînare. Această treaptă de frînare, care e cu atît mai mare cu cît depresiunea provocată în cilindru de frână e mai mare, poate fi urmată de alte trepte, după caz. Dacă prin robinetul mecanicului se provoacă depresiuni gradate în conducta generală, strîngerea frînelor poate fi efectuată fără zguduiri, pînă la valoarea maximă a forței de frînare produse prin cilindrii de frână. Dacă presiunea din conducta generală se reduce brusc, orificiul de comunicație între rezervorul auxiliar și cilindru de frână se deschide complet și întreaga cantitate de aer din rezervorul auxiliar trece în cilindru de frână, provocînd deodată strîngerea completă a sabotilor pe roți.

E necesar ca tripla valvă uzuală să fie echipată și cu un robinet de izolare, de regulă montat pe conducta de legătură cu conducta generală, acest robinet avînd o poziție de serviciu și o poziție de izolare, după cum mînerul lui e orientat vertical sau orizontal.

Tripla valvă uzuală e folosită, de exemplu, la locomotive și la automotoare, pentru a nu se produce opriri bruște, cari să provoace tamponarea vagoanelor remorcate.

Triplă valvă rapidă: Triplă valvă care permite efectuarea operațiilor de frînare curentă și rapidă, la vehiculele cu frînă

rapide e identic cu cel al triplei valve uzuale, dar la frînările rapide, cari sînt provocate prin reducerea presiunii în conducta



IV. Triplă valvă rapidă.

1) corp orizontal; 2) piston orizontal; 3) tija de limitare a cursei pistonului orizontal; 4) resort de rapel, orizontal; 5) rondelă de piele; 6) valvă de gradație; 7) spre rezervorul auxiliar; 8) sertar de distribuție; 9) piston vertical; 10) spre cilindru de frână; 11) corp vertical; 12) resort de rapel, vertical; 13) poziție de frînare ordinară; 14) poziție izolat; 15) supapă de reținere; 16) camera de colectat apă; 17) poziție de frînare ordinară și rapidă; 18) robinet de izolare cu trei căi; 19) opritor de praf; 20) spre conducta generală.

generală (cu aproximativ 1 at), în cilindru de frână se introduce aerul din rezervorul auxiliar și din conducta generală.

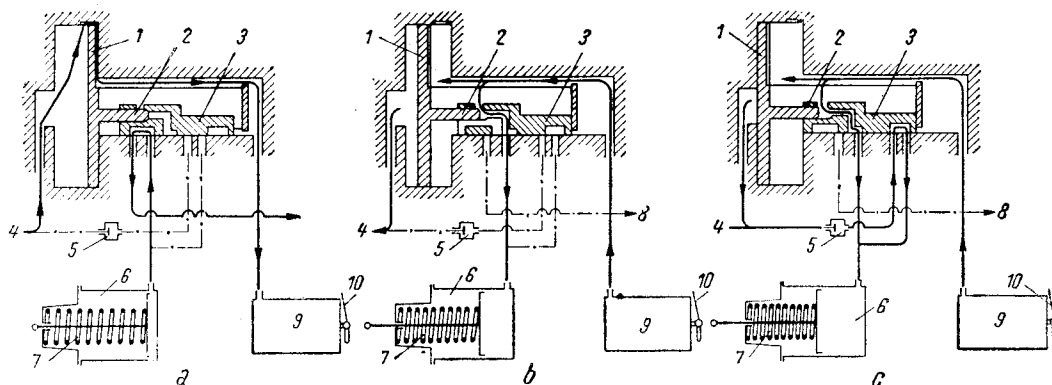
Tripla valvă rapidă e constituită în principal din (v. fig. IV): două corpuri de valvă, unul vertical și unul orizontal, în fiecare deplasîndu-se cîte un piston; un sertar de distribuție, prin care se asigură circulația intenționată a aerului; o valvă de

gradație, care deschide și închide un orificiu din sertar; o supapă de reținere.

La o triplă valvă rapidă sînt posibile trei poziții, corespunzînd la: alimentare și defrînare, frînare curentă și defrînare rapidă. — În poziția de alimentare și defrînare (v. fig. V a), sertarul de distribuție pune în

diferit, obținut pe mașini cu mai multe site plane, cilindrice sau combinate (v., de ex., Carton triplex, sub Carton). Un produs triplex are deci două fețe diferite și un miez, care de obicei e alcătuit dintr-un material fibros de calitate inferioară.

5. **Triplit.** Mineral.: $(Mn, Fe)_2(PO_4)_2$ F. Fluorofosfat de mangan și fier, natural, întîlnit în filioanele pegmatitice asociat



V. Triplă valvă rapidă.

a) poziția de alimentare și de defrînare; b) poziția de frînare curentă; c) poziția de frînare rapidă; 1) piston; 2) valvă de gradație; 3) sertar de distribuție; 4) spre conducta generală; 5) supapă de reținere; 6) cilindru de frînă; 7) resort de rapel; 8) spre aerul atmosferic; 9) rezervor auxiliar; 10) valvă de descărcare.

legătură cilindru de frînă cu aerul atmosferic. Astfel, resortul de rapel se destinde și deplasează pistonul de frînă spre dreapta, ridicînd saboții de pe roți. — În poziția de frînare curentă (v. fig. V b), pistonul triplei valve efectuează o jumătate de cursă, iar prin valva de gradație deschisă și prin sertarul de distribuție trece aerul din rezervorul auxiliar în cilindru de frînă. Sub acțiunea aerului comprimat, pistonul de frînă se deplasează spre stînga și saboții sînt aplicați pe roți. La întreruperea frînării, acțiunea acestei triple valve e identică celei a triplei valve uzuale. — În poziția de frînare rapidă (v. fig. V c), presiunea din conducta generală scade brusc și pistonul triplei valve e deplasat la extremitatea cursei. Sertarul de distribuție se deplasează odată cu pistonul și stabilește comunicația conductei generale cu cilindru de frînă, prin intermediul unui robinet de reținere, astfel încît cilindru de frînă e alimentat cu aer din rezervorul auxiliar și din conducta generală. Admișiunea aerului în cilindru de frînă durează pînă cînd presiunea din acesta depășește presiunea din conducta generală, cînd supapa de reținere se închide automat.

E necesar ca tripla valvă rapidă să fie echipată și cu un robinet de izolare cu trei căi, care poate avea următoarele trei poziții: poziția de serviciu, cînd mînerul e orientat vertical; poziția de suprimare a acțiunii rapide, cînd mînerul e orientat orizontal; poziția de izolare, cînd mînerul e orientat la un unghi de 45°, ceea ce corespunde la izolarea completă a triplei valve, prin întreruperea tuturor comunicațiilor cu conducta generală.

Tripla valvă rapidă e folosită în echipamentul de frînă al tenderelor și al vagoanelor de călători, la trenuri cu viteză sub 100 km/h. V. și sub Frînă de cale ferată.

1. **Triplet, pl. triplete.** Foto.: Obiectiv fotografic triplu (v. sub Obiectiv 1).

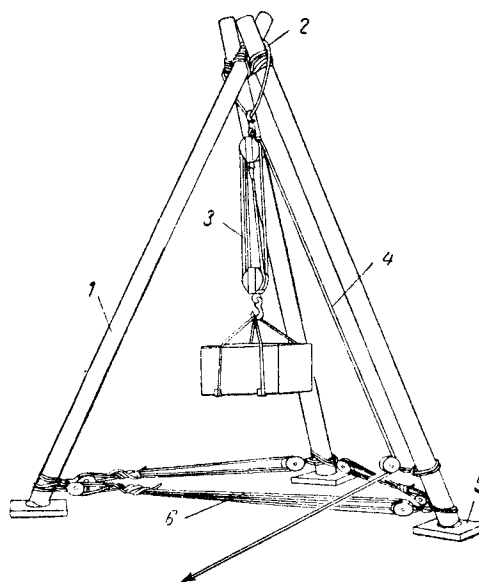
2. **Triplet ionic.** Chim. fiz.: Asociație ionică alcătuită din trei ioni, sub forma $-+-$ sau $+ - +$, menținuți de forțe electrostatice în special în mediile cu constantă dielectrică mică, unde atracțiile interionice sînt mai puternice, a cărei prezență într-o soluție poate fi admisă prin extinderea noțiunii de dublet ionic (v.).

3. **Triplex.** Ind. st. c.: Ansamblu transparent, compus din două foi de sticlă avînd la mijloc o foaie de celon.

4. **Triplex, produs ~.** Ind. hîrt.: Produs papetar format din trei straturi cu materiale fibroase diferite sau colorate

cu cuarțul, berilul, apatitul, fluorina, etc. și în unele filioane hidrotermale. Conține Ca și Mg sub formă de amestec isomorf. Cristalizează în sistemul monoclinic, întîlnindu-se frecvent în mase compacte. Are culoare brună sau roz, duritatea 4-5, gr. sp. 3,44-3,87 și clivaj imperfect. Se topește la suflător, dînd o globulă neagră, magnetică, și e solubil în HCl.

5. **Tripod, pl. tripode.** Nav.: Dispozitiv pentru manevre de forță, consistînd din trei scndri (v.) ale căror picioare se



Tripod.

1) scndru; 2) legătura de capăt; 3) palanc de ridicare; 4) curent; 5) talpă; 6) traversă.

sprîjină pe tălpi de lemn și ale căror capete sînt reunite printr-o legătură (v. fig.). Picioarele sînt menținute în poziție de

trei traverse formate din palancuri prinse cu zbiruri (v.) de picioarele tripodului. Picioarele mai sînt asigurate eventual cu palancuri de picior. Legătura de capăt se execută așezînd scondrii paralele pe punte, unul din ei cu călcîiul în sensul opus celorlalte două. Apoi se face un nod de scondru (v. sub Nod marinăresc), pe unul dintre scondrii exteriori, după care se execută un număr de volte în opt legînd împreună toți trei scondrii, terminînd printr-o serie de volte transversale de o parte și de alta a scondrului central, și apoi cu un foarfece pe scondrul exterior, opus celui cu care s-a început nodul. Palancul de ridicare se prinde cu ajutorul unui zbir trecut printre capetele scondrilor peste legătură. Curentul său e trecut apoi printr-o pastică (v. sub Macara 2) prinsă cu un zbir de piciorul unuia dintre scondrii, apoi pe punte. Tripodul se folosește pentru ridicarea pe verticală a unei greutăți mari.

1. **Tripol, pl. tripoli Telc.:** Rețea electrică cu trei borne de acces spre exterior și fără cuplaje inductive cu acesta. Poate fi activ, dacă conține în interiorul său surse de energie electrică și deci poate ceda energie electrică spre exterior, sau pasiv, dacă nu conține surse de energie electrică.

Un cuadripol (v.) diport neechilibrat poate fi echivalent cu un tripol, dacă una dintre borne e comună celor două porți ale cuadripolului.

2. **Tripolar. Elt.:** Calitate a unui circuit electric sau a unei rețele electrice de a avea un număr de trei borne de acces. Sistemele trifazate sînt tripolare.

3. **Tripoli. Petr.:** Sin. Diatomit (v.).

4. **Triptamine. Biol.:** Protamine din clasa proteinelor simple cu conținut mare în diaminoacizii: arginină, lizină și histidină (baze hexonice). Sînt solubile în apă și în acizi diluați; nu sînt coagulabile prin încălzire; nu sînt hidrolizate de enzimele de tipul enzimelor proteolitice; trec prin membranele de colodiu; au caracter bazic, datorită diaminoacizilor, și formează carbonați cu bioxidul de carbon din aer. Aceste proteine se găsesc, în principal, în nucleul celulelor spermatice ale unor specii de pești, în combinație cu acizii nucleici sub forma nucleoproteidelor, de unde au fost izolate.

5. **Tripsină. Chim. biol.:** Enzimă din grupul proteazelor, prezentă în intestin. Tripsina desface prin hidroliză proteinele native de origine alimentară, scindînd aproximativ jumătate din legăturile peptidice din proteine. Ea nu are acțiune asupra peptonelor și a peptidelor. Exponentul de hidrogen optim al activității enzimatice e circa 8.

E secretată sub o formă inactivă, *tripsinogenul*, care se activează în prezența unei enzime, enterochinaza. Forma activă, tripsina, pare să fie o combinație a tripsinogenului cu enterochinaza, sub forma de *tripsinochinază*.

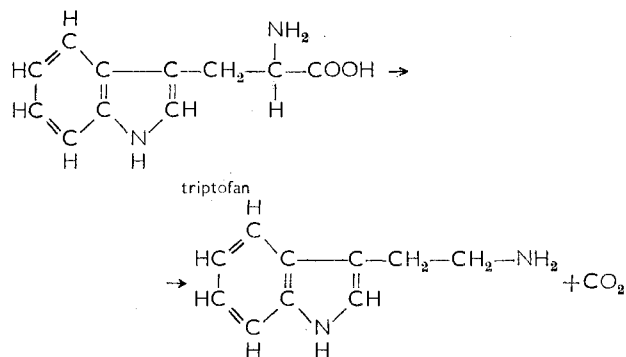
Se întrebuintează la prepararea peptonelor din carne, în tăbăcărie, pentru dizolvarea țesuturilor elastice ale dermei (oropon), pentru tratarea deșeurilor de piei, în vederea transformării lor în cleiuri sau în gelatine; în fotografie, pentru dizolvarea gelatinei emulsiilor și recuperarea precipitatelor de argint.

6. **Tripsinochinază. Chim. biol. V. sub Tripsină.**

7. **Tripsinogen. Chim. biol.:** Forma inactivă a tripsinei (v.), secretată de pancreas. Tripsinogenul e transformat în tripsină activă, sub influența unei enzime: enterochinaza (v.).

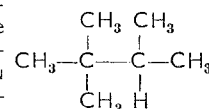
8. **Triptamină. Chim. biol.:** Amină obținută prin decarboxilarea triptofanului (acid β-indolil-α-aminopropionic) cu aju-

torul unei enzime, L-triptofan-decarboxilaza, care catalizează reacția următoare:



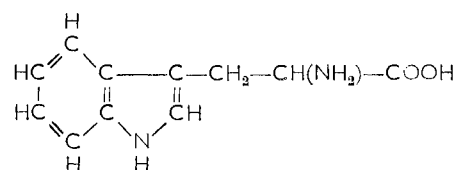
Triptamina conține un ciclu benzenic și unul indolic. Împreună cu tramina, adrenalina, efedrina, pervitina și hordenina, are un rol de apărare a organismului animal față de aminele toxice rezultate din decarboxilarea aminoacizilor.

9. **Triptan. Chim.:** 2,2,3-Trimetilbutanul, hidrocarbură saturată avînd cifra octanică 100. Se prepară din gazele de cracking, obținîndu-se industrial prin reacția de alchilare a propilenei rezultate de la cracarea produselor petroliere cu isobutan din gazele de sondă. Se lucrează cu catalizatori, cu acid sulfuric, acid fluorhidric, clorură de aluminiu, la circa 500° și 300 at. Se obține un amestec cu circa 10% triptan, restul fiind 2,2-dimetilpentan și 2-metilhexan. Are p. f. 80,9° și D. 0,690 la 20°. E folosit drept component în benzinele de aviație. Sin. 2,2,3-Isoheptan.



10. **Triptic, pl. tripticuri. Arte gr.:** Casetă care, în loc de capac, are două plăci de mucava cari se încheie exact în rama casetei. E un produs al legăturii, folosit la păstrarea documentelor importante.

11. **Triptofan. Chim. biol.:** Acid β-indolil-α-aminopropionic. Are p. t. circa 289°. Triptofanul face parte din grupul



aminoacizilor eterociclici, molecula lui conținînd un nucleu indolic. E un aminoacid foarte răspîdit, fiind nelipsit din majoritatea substanțelor proteice. Lipsa lui din organismul animal produce un dezechilibru în metabolismul azotat și deci în dezvoltarea organismului.

Sub influența bacteriilor intestinale, triptofanul e degradat în scatol și indol, produși cari sînt oxidați în alcoolii corespunzători, scatol și indoxil. Metabolismul triptofanului variază cu specia animală. Astfel, la iepure triptofanul prin decarboxilare și oxidare formează chinurenina, iar la cîine, acidul chinurenic. Sin. β-Indolil-alanină.

12. **Triptofană. Chim. biol.:** Enzimă din clasa hidrolazelor, care participă la metabolismul acidului β-indolil-α-aminopropionic (triptofanul) catalizînd degradarea acestuia la indol, piruvat și amoniac. Alături de triptofană, piridoxinele au, în general, un rol de bază în metabolismul aminoacizilor, și

prin aceasta al triptofanului (v.), datorită faptului că sînt participanți structurali sub formă de coenzime fosforilate ai triptofanazei.

1. **Tripunct, pl. tripuncte.** *Geom.* V. sub Triunghi.

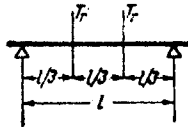
2. **Trisecantă, pl. trisecante.** *Geom.*: Curbă plană care intervine în problema trisecțiunii unui unghi. În raport cu un reper cartesian ortogonal, ecuația ei este:

$$(x^2 + y^2)(x^2 \sin^2 \theta_0 + y^2 \cos^2 \theta_0) - (x^2 + y^2)xy \sin 2\theta_0 - 4a^2(x^2 + y^2) + 4a^4 = 0.$$

Ea e poliada (v. Poliadă) dreptei (d) care conține originea O a reperului cartesian și face cu $x'x$ unghiul θ .

Trisecanta e o cuartică circulară care admite ca axe de simetrie dreapta (d) și perpendiculara prin O pe această dreaptă.

3. **Trisectoare, pl. trisectoare.** *Geom.*: Fiecare dreaptă a sistemului de două drepte cari împart un unghi sau o altă dreaptă în trei părți egale. În cazul unei grinzi continue orizontale, cu trei deschideri, trisectoarele sînt drepte verticale cari trec prin treimile fiecărei deschideri (v. fig.).

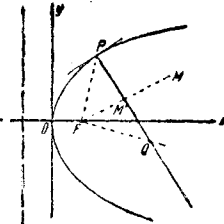


Trisectoare.

4. **Trisectoare, curbe ~.** *Geom.*: Curbe cari intervin în soluția problemei trisecțiunii unghiului (v. Trisecțiunea unghiului).

Afară de conice, curbe trisectoare remarcabile sînt următoarele:

Trisectorea lui Catalan: Se consideră un punct arbitrar P al unei parabole date avînd focarul într-un punct F (v. fig. I). Normala în P la parabolă și perpendiculara în F pe (FP) au un punct comun Q . Punctului P i se asociază punctul M , simetricul lui F în raport cu M' , mijlocul segmentului PQ . Mulțimea punctelor M , corespunzătoare punctelor P ale parabolei date, formează o curbă numită *trisectorea lui Catalan*, reprezentată — în raport cu un reper cartesian ortogonal cu originea în F și avînd axa de simetrie a parabolei ca axă $x'x'$ — de ecuația



I. Trisectorea lui Catalan.

$$(1) \quad (2p + x)^3 = \frac{27}{2} p(x^2 + y^2).$$

Ea e identică cu cubica lui Tschirnhausen (v. Tschirnhausen, curba lui ~).

Relația: $\widehat{PFM} = \frac{1}{3} \widehat{AFM}$ e utilizată în problema trisecțiunii unui unghi dat.

Trisectorea lui Delanges: Se consideră un pătrat, avînd latura egală cu $2a$, cercul înscris și cercul circumscris acestui pătrat și se raportează planul la un reper cartesian ortogonal ale cărui axe sînt mediatoarele laturilor pătratului (v. fig. II). Unui punct P , situat pe cercul circumscris, i se asociază punctul M , care e comun polareii (p) a lui P în raport cu cercul înscris și perpendiculararei prin P la una din axe, de exemplu la $x'x$.

Mulțimea punctelor M , corespunzătoare punctelor P ale cercului circumscris, formează o curbă care e reprezentată de ecuația:

$$(1) \quad (x^2 - a^2)^2 + (x^2 - 2a^2)y^2 = 0$$

și care e numită *curba lui Delanges*.

Ea e o cuartică avînd două puncte duble la distanță finită $A(a, 0)$, $A'(-a, 0)$ și un al treilea punct dublu impropriu al axei $y'y$. Ecuația polară a curbei e

$$(2) \quad r \cos \frac{\theta}{2} = \frac{a\sqrt{2}}{2}.$$

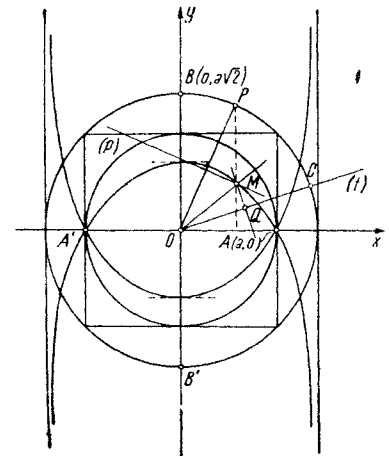
Curba (2) e o curbă spic de indice $\frac{1}{2}$ (v. Spicului, curba ~).

Inversa ei în raport cu un cerc avînd centrul în polul O și raza egală cu R e rodonea

$$(3) \quad r = \frac{\sqrt{2}R^2 \cos \frac{\theta}{2}}{a}$$

(v. Rodonee).

Aria domeniului plan care admite ca frontieră cele două arce finite simetrice în raport cu $x'x$, cari au extremitățile în punctele duble A, A' , e egală cu $2a^2$.

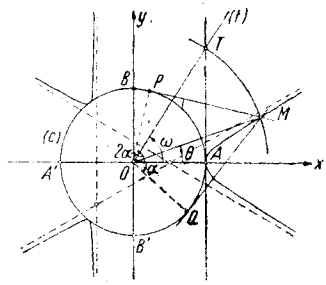


II. Trisectorea lui Delanges.

Fiind dat un unghi ascuțit yOx , se consideră punctul C , comun laturii Ox și cercului circumscris pătratului de bază. Mediatoarea segmentului OC intersectează arcul finit AA' ,

situat în interiorul cercului înscris în pătratul de bază, într-un punct M . Unghiul \widehat{COM} e a treia parte din unghiul dat yOx (v. fig. II).

Trisectorea lui Longchamps: Pe un cerc orientat (C) de rază a , raportat la doi diametri perpendicularari AA', BB' formînd un reper cartesian ortogonal (v. fig. III), se consideră



III. Trisectorea lui Longchamps.

un punct arbitrar P , determinat de unghiul $\widehat{AOP} = 2\alpha$, și i se

asociază punctul Q determinat de relația: $\widehat{AOQ} = 2\pi - \alpha$. Tangentele la cerc în punctele P și Q se intersectează într-un punct M . Mulțimea punctelor M , corespunzătoare punctelor P ale cercului dat, formează o curbă reprezentată de ecuația:

$$(1) \quad x(x^2 - 3y^2) - a(x^2 + y^2) = 0$$

și care e *curba lui Longchamps*. Ea e o cubică, avînd în originea O , centrul cercului dat, un punct dublu izolat.

Curba (1) e rațională, admițînd reprezentarea parametrică:

$$(2) \quad x = \frac{a(1+t^2)}{1-3t^2}, \quad y = \frac{at(1+t^2)}{1-3t^2}.$$

Ecuația polară a curbei e

$$(3) \quad r \cos 3\theta = a.$$

Curba (1) admite trei asimptote reale:

$$x - \sqrt{3}y - \frac{2}{3}a = 0, \quad x + \sqrt{3}y - \frac{2}{3}a = 0, \quad 3x + a = 0,$$

ale căror puncte comune sînt vîrfurile unui triunghi echilateral. Bisectoarele acestui triunghi sînt axe de simetrie ale curbei.

Inversa cubicei lui Longchamps (3) în raport cu un cerc de rază R avînd centrul în pol e curba

$$(4) \quad r = \frac{R^2}{a} \cos 3\theta$$

care e o rodonee (v. Rodonee). Cubica lui Longchamps e, prin urmare, o curbă spic de indice egal cu 3 (v. Spicului, curba ~).

Înfășurătoarea familiei de drepte (PQ) e curba lui Steiner care, deci, e polara reciprocă a cubicei (3) (v. Steiner, curba lui ~).

Fiind dat un unghi ascuțit $\widehat{xO_1}$, se consideră punctul T , comun laturii O_1I și tangentei în A la cercul (C). Cercul, care are centrul în O și conține punctul T , intersecțează în M ramura curbei (1) situată în unghiul \widehat{xOy} . Unghiul \widehat{xOM} e a treia parte din unghiul dat $\widehat{xO_1}$ (v. fig. III).

Trisectoarea lui Maclaurin. Se consideră trei puncte coliniare O, O_1, O_2 astfel încît să existe relația:

$$OO_1 = 3 O_1O_2,$$

punctul O_1 fiind în interiorul segmentului OO_2 (v. fig. IV).

Pe dreapta (p), perpendiculara în O_1 pe (OO_2) , se consideră un punct arbitrar N . Perpendiculara în N pe (O_2N) și paralela prin O la (O_2N) se intersectează într-un punct M .

Mulțimea punctelor M , cari corespund punctelor dreptei (p), formează o curbă numită **curba lui Maclaurin**.

În raport cu un reper cartesian ortogonal cu originea în O și avînd dreapta (OO_2) ca axă $x'x$, curba e reprezentată de ecuația:

$$(1) \quad x(x^2 + y^2) - a(y^2 - 3x^2) = 0.$$

Curba (1) se mai obține și prin construcția următoare, utilizînd cercul de rază $2a$ tangent în O la $y'y$ și dreapta:

$$(d): \quad x = a.$$

O dreaptă arbitrară prin O intersecțează cercul în punctul P_1 și dreapta (d) în punctul N_1 . Mulțimea punctelor M determinate de echipolența:

$$\overline{OM} = \overline{P_1N_1}$$

formează curba lui Maclaurin a cărei ecuație polară e:

$$(2) \quad r = \frac{a(1 - 4 \cos^2 \theta)}{\cos \theta}.$$

Curba (1) e o cubică circulară, adică o curbă algebrică de ordinul al treilea care conține punctele ciclice ale planului: $I(1, i, 0), J(1, -i, 0)$ (unde $i^2 + 1 = 0$), e simetrică în raport cu $x'x$, are un punct dublu în O , în care tangentele nodale formează cu $x'x$ unghiuri egale cu $\frac{\pi}{6}$, și are ramuri infinite asimptote la dreapta $x = a$.

Ea admite reprezentarea parametrică rațională

$$(3) \quad x = \frac{a(t^2 - 3)}{t^2 + 1}, \quad y = \frac{at(t^2 - 3)}{t^2 + 1}.$$

Parametrii t_i ($i=1, 2, 3$), cari corespund la trei puncte coliniare M_1, M_2, M_3 ale curbei, verifică relația

$$t_1 t_2 + t_2 t_3 + t_3 t_1 = 0.$$

Familia cu un parametru formată de dreptele (M.N):

$$ax + \lambda y + 3a^2 - \lambda^2 = 0,$$

unde λ e ordonata punctului N , admite ca înfășurătoare parabola

$$(4) \quad y^2 + 4a(x + 3a) = 0$$

al cărei focar e punctul O_2 , vîrfurile ei fiind în O_1 .

Tangenta la curba (1) într-un punct simplu M și tangenta la cerc în punctul corespunzător P_1 intersecțează dreapta (d) în puncte simetrice în raport cu N_1 .

Curba lui Maclaurin e un caz particular al curbei lui Sluse (v. Sluse, curbele lui ~). Ea e podara parabolei (4) în raport cu punctul dublu O .

O dreaptă arbitrară prin O_1 , diferită de $x'x$, intersecțează curba (1) în alte două puncte M, M' cari verifică relația:

$$O_1M \cdot O_1M' = O_1O^2.$$

Curbură curbei (1), în reprezentarea (2), e dată de formula:

$$(5) \quad \rho = \frac{24 \cos^4 \theta}{a(1 + 8 \cos^2 \theta)^3 a^2}.$$

Curba nu are puncte de inflexiune la distanță finită.

Rectificarea curbei se efectuează prin intermediul integralelor eliptice.

Aria unui domeniu plan care are ca frontieră un sector polar curbiliniu determinat de valorile θ_0, θ_1 ale unghiului polar e dată de formula:

$$A = \frac{a^2}{2} \{ \text{tg } \theta_1 + 4 \sin 2\theta_1 - \text{tg } \theta_0 - 4 \sin 2\theta_0 \}.$$

În particular, aria domeniului plan care are ca frontieră ramura închisă de arcele OO_1, O_1O e egală cu $3a^2 \sqrt{3}$.

Operația de trisecțiune a unui unghi ascuțit dat se efectuează cu ajutorul punctului $B(-2a, 0)$, simetricul lui A , centrul cercului, în raport cu punctul dublu O .

Se construiește, cu vîrfurile în B — una din laturi fiind BO_1 — un unghi egal cu unghiul ascuțit dat. Dacă T e punctul comun celeilalte laturi și curbei (1), există relația

$$\widehat{TOO_1} = \frac{1}{3} \widehat{TBO_1}.$$

Melcul lui Pascal (v.).

1. **Trisecțiune, pl. trisecțiuni.** *Mat.:* Împărțirea unui corp sau a unei figuri în trei părți (corpuri, figuri) egale.

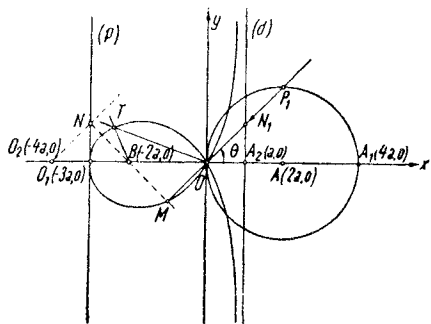
Trisecțiunea unui unghi nu se poate efectua numai cu rigla sau cu compasul.

2. **Trisecțiunea unghiului.** *Geom.:* Operația de împărțire a unui unghi dat în trei unghiuri egale, prin semidrepte avînd originea comună în vîrfurile unghiului.

Din punctul de vedere analitic, problema e echivalentă cu rezolvarea ecuației cubice

$$(1) \quad x^3 - 3ax^2 - 3x + a = 0,$$

unde $a = \text{tg } \theta$, θ fiind măsura unghiului dat. În general, ecuația (1) e nereducibilă, deci nu poate fi rezolvată elementar, adică soluția nu poate fi construită geometric cu ajutorul riglei și al compasului.



IV. Trisectoarea lui Maclaurin.

În cazul particular în care măsura θ e dată de un număr de forma $\theta = \frac{2p\pi}{n}$, unde n e un întreg pozitiv care nu e divizibil cu 3 și p e un întreg pozitiv oarecare, operația de trisecțiune a unghiului respectiv poate fi efectuată cu ajutorul riglei și al compasului.

Astfel, pentru $p=1$ există relația:

$$(2) \quad \frac{\theta}{3} = \frac{2\pi}{3}x - \frac{2\pi}{n}y,$$

x și y fiind numere întregi pozitive convenabil alese. Unghiul $\frac{\theta}{3}$ se obține deci ca diferență între un multiplu al unghiului triunghiului echilateral și un multiplu al unghiului dat.

Trisecțiunea unui unghi obtuz ($\theta > \frac{\pi}{2}$) se reduce la trisecțiunea unui unghi ascuțit prin descompunerea unghiului dat în suma dintre un unghi ascuțit și un unghi drept, ultimul putând fi trisectat cu rigla și compasul.

Operația de trisecțiune a unui unghi ascuțit poate fi executată folosind punctele comune unui cerc și unei conice. Astfel, raportând planul la un reper cartesian ortogonal, se construiește unghiul \widehat{xOt} egal cu unghiul ascuțit dat și pe latura Ot se consideră un punct arbitrar M (v. fig.). Cercul care are centrul în punctul M și conține punctul D , simetricul lui M în raport cu originea O a reperului:

$$(3) \quad x^2 + y^2 - 2ax - 2by - 3(a^2 + b^2) = 0,$$

și hiperbola echilaterală, care admite ca asimptote axele reperului și conține punctul M :

$$(4) \quad xy = ab,$$

unde a, b sînt coordonatele lui M , au în comun patru puncte, unul din ele fiind punctul D . Dintre celelalte trei puncte se consideră punctul A , care are cea mai mare abscisă. Dacă A_1 e proiecția ortogonală a lui A pe paralela prin M la $x'x$, există relația:

$$\widehat{yOD_1} = \frac{1}{3} \widehat{yOt}.$$

Pentru celelalte două puncte există, respectiv, relațiile

$$\widehat{yOB_1} = \frac{1}{3} \widehat{yOt}; \quad \widehat{x'OC_1} = \frac{1}{3} \widehat{x'Ot}.$$

Punctele A, B, C sînt vîrfuri ale unui triunghi echilateral.

Există curbe de ordin superior lui 2 care pot fi întrebuintate în soluția problemei trisecțiunii unghiului. Ele se numesc *curbe trisectoare* (v. Trisectoare, curbe \sim , și Sectoare, curbă \sim).

1. **Tristearină.** *Chim.*: $(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$. Triglicerida acidului stearic. Are gr. mol. 891,45. E foarte răspîndită în grăsimile animale și în cele vegetale. În stare pură are p.t. = 71° și $D=0,862$ la 80°. Prezintă fenomenul „dublei topiri”.

2. **Trisulfazină.** *Biol.*: Amestec de sulfapirimidină, sulfamerazină și sulfametazină pentru a se realiza concentrații totale de sulfamide (la saturație) mult mai mari decît cu sulfamide pure, cu calități polivalente, mai active în infecțiile locale, în cari sînt prezenți, de obicei, germeni diferiți. De asemenea, prin asociere mai multor sulfamide se mărește,

pe de o parte, sfera lor de acțiune, iar pe de altă parte, se reduc fenomenele toxice, în principal cristaluria, depunerea de cristale nefiind proporțională cu concentrația globală, ci cu concentrația parțială a fiecărei sulfamide din amestec. Pentru o mai bună difuziune a acestora, se întrebuintează, uneori, sulfatiouree, care pătrunde mai bine în țesuturi profunde, alături de o sulfamidă care se absoarbe mai lent, de exemplu, formosulfatiazolul, pentru a se asigura un depozit la locul infecției.

3. **Tritiu.** *Chim.*: T. Isotopul hidrogenului, cu numărul de masă trei, (3H). Are gr. at. 3,017. E instabil, descompunîndu-se prin emisiune β . Timpul de înjumătățire e de 12,41 ani. Se găsește în natură în cantități mici. Astfel s-a determinat că în 10 cm³ de aer se găsește aproximativ un atom de tritiu. Gheața care conține tritium mult prezintă o luminescență. Tritiumul poate fi obținut pe cale artificială prin următoarele reacții nucleare: $^2H(d, p)$; $^3He(n, p)$ și $^6Li(n, \alpha)$. Se descompune prin emisiune β de energie de 0,0186 MeV dînd un izotop ușor al heliului.

4. **Triton, pl. tritoni.** *Fiz.*: Nucleul atomului de tritium (v.). E constituit dintr-un proton și doi neutroni.

5. **Triturare.** *Farm., Ind. chim.*: Operația de fărîmîtare în particule fine a unei substanțe, într-un mojar, efectuată manual sau mecanic. Se triturează, de obicei, rezinele (benzol), gumele-rezine (scamonea), extractele uscate, organe animale, cum și alte substanțe chimice, cari se moaie, datorită căldurii produse prin lovire. Triturarea se poate face și cu adăugire de nisip, de sticlă pisată, etc., cari ușurează dezagregarea substanței respective.

6. **Triunghi, pl. triunghiuri.** 1. *Geom.*: Figura geometrică formată din trei puncte necolineare și cele trei segmente de dreaptă cari le unesc două cîte două. Punctele A, B, C , cari definesc un triunghi dat, determină trei segmente de dreaptă:

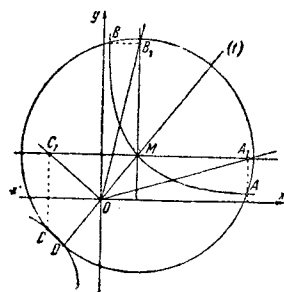
$$(BC)=(a), \quad (CA)=(b), \quad (AB)=(c).$$

Punctele A, B, C se numesc *vîrfurile* triunghiului, iar segmentele de dreaptă $(a), (b), (c)$ se numesc *laturi* ale triunghiului. Triunghiul este poligonul (v.) cu trei laturi. Un vîrf și o latură cari nu își aparțin se numesc *elemente opuse* (v. fig. I).

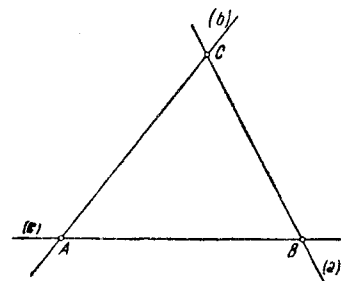
O transformare proiectivă transformă un triunghi tot într-un triunghi. Triunghiul e deci o figură invariantă în raport cu grupul proiectiv.

Într-o transformare corelativă, unei astfel de figuri îi corespunde figura formată de trei drepte $(a'), (b'), (c')$ și de punctele comune A', B', C' ale acestor drepte, figură care e deci tot un triunghi. Triunghiul proiectiv e, prin urmare, o figură autoduală. Se obișnuiește, pentru precizare, ca figura ormată de trei puncte necolineare să se numească *tripunct*, iar figura formată de trei drepte, cari nu sînt concurente, să se numească *trilater*. O corelație transformă tripunctul unui triunghi în trilaterul triunghiului transformat.

Din punctul de vedere afin și metric, într-un triunghi dat ABC se consideră elemente invariante în raport cu grupul afin și cu cel metric. Vîrfurile triunghiului determină trei segmente AB, BC, CA . Figura formată de punctele A, B, C și de segmentele AB, BC, CA e invariantă în raport cu grupul general afin plan cu șase parametri. O astfel de figură afină se numește



Trisecțiunea unghiului.



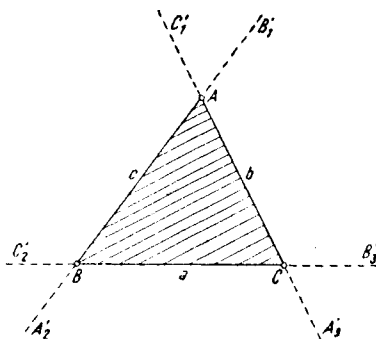
I. Triunghi proiectiv.

tot *triunghi* (v. fig. II) și segmentele AB, BC, CA se numesc tot *laturi* ale triunghiului ABC .

Pentru evitarea confuziei e potrivit ca segmentele AB, BC, CA ale triunghiului ABC , considerat ca figură invariantă în raport cu grupul afin, să fie numite *laturi* ale triunghiului, iar dreptele $(AB), (BC), (CA)$ ale aceluiași triunghi, considerat în raport cu grupul proiectiv, să fie numite *drepte* ale triunghiului.

Între vectorii determinați de vîrfurile unui triunghi există echipolența:

$$(1) \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} = 0.$$



II. Triunghi afin și metric.

Din punctul de vedere metric, se consideră măsurile laturilor, cari se notează $BC=a, CA=b, AB=c$, și unghiurile cari au ca vîrfuri punctele A, B, C . Într-un vîrf, de exemplu în A ,

se consideră unghiul \widehat{BAC} format de semidreptele AB, AC , cari au ca origine comună vîrfurile A și cari conțin celelalte două vîrfuri. Unghiul \widehat{BAC} se numește *unghiul interior* din vîrfurile A .

Unghiul $\widehat{B_1AC}$, format de semidreapta AC și de semidreapta AB_1 , opusă semidreptei AB , se numește *unghi exterior*. Într-un vîrf al triunghiului, de exemplu în A , există deci un unghi interior \widehat{BAC} și două unghiuri exterioare cari îi sînt alăturate: $\widehat{B_1AC}$ și $\widehat{C_1AB}$, cari sînt egale.

Suma unghiurilor interioare ale unui triunghi e egală cu suma a două unghiuri drepte:

$$(2) \widehat{A} + \widehat{B} + \widehat{C} = 2 \text{ dr},$$

deci un unghi exterior e egal cu suma celor două unghiuri interioare cari nu îi sînt alăturate:

$$(3) \text{ ext. } \widehat{A} = \widehat{B} + \widehat{C}.$$

Suma măsurilor laturilor triunghiului se numește *perimetrul* triunghiului.

Un triunghi ale cărui laturi sînt egale se numește *triunghi echilateral*, iar un triunghi în care numai două din laturi sînt egale se numește *triunghi isoscel*. Un triunghi care nu e nici isoscel nici echilateral se numește *triunghi scalen*.

Doă triunghiuri se numesc *congruente* sau *egale*, dacă se poate stabili o corespondență biunivocă între elementele lor, vîrfuri și laturi, astfel ca două laturi corespondente oarecari să fie egale și două unghiuri corespondente oarecari să fie egale.

Unghiurile opuse laturilor egale dintr-un triunghi isoscel sînt egale și reciproc, un triunghi care are două unghiuri egale e isoscel. Unghiurile unui triunghi echilateral sînt egale.

Un triunghi care are un unghi obtuz se numește *triunghi obtuzunghi* și un triunghi care are un unghi drept se numește *triunghi dreptunghi*. Laturile AB, AC ale unghiului drept se numesc *catete*, iar latura opusă unghiului drept se numește *ipotenuză*. Un triunghi ale cărui unghiuri

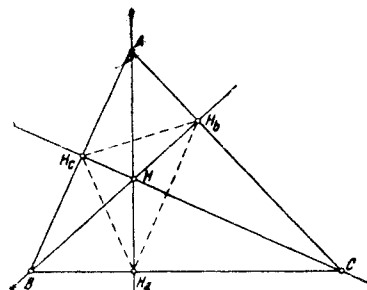
sînt toate ascuțite se numește *triunghi ascuțitunghi*.

Dacă între două laturi, de exemplu AB, AC , există relația de ordonare $AB > AC$, între unghiurile opuse respective \widehat{ACB} și \widehat{BAC} există relația de ordonare de același sens $\widehat{ACB} > \widehat{BAC}$. O latură oarecare a unui triunghi e mai mică decît suma celorlalte două.

Dreapta, care conține un vîrf al unui triunghi și e perpendiculară pe dreapta opusă, se numește *înălțime*. Înălțimile unui triunghi sînt concurente și punctul lor comun H se numește *ortocentrul* triunghiului. Notînd cu H_a, H_b, H_c (v. fig. III) proiecțiile ortogonale ale acestui punct pe dreptele triunghiului, segmentele AH_a, BH_b, CH_c se numesc tot înălțimi și măsurile lor se notează $AH_a = h_a, BH_b = h_b, CH_c = h_c$. Există relațiile:

$$(4) ah_a = bh_b = ch_c,$$

adică dreptunghiurile cari au ca laturi o latură a triunghiului și înălțimea corespunzătoare au arii egale.



III. Triunghi. AH_a, BH_b, CH_c înălțimi; H ortocentru.

Aria triunghiului ABC e egală cu jumătatea ariei comune a acestor dreptunghiuri:

$$(5) A = \frac{1}{2} ah_a = \frac{1}{2} bh_b = \frac{1}{2} ch_c.$$

Valoarea ariei se mai poate obține și prin formulele:

$$(6) \begin{cases} A = \frac{1}{2} bc \sin \alpha = \frac{1}{2} ca \sin \beta = \frac{1}{2} ab \sin \gamma \\ A = \frac{a^2 \sin \beta \sin \gamma}{2 \sin \alpha} = \frac{b^2 \sin \gamma \sin \alpha}{2 \sin \beta} = \frac{c^2 \sin \alpha \sin \beta}{2 \sin \gamma} \\ A = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}, \end{cases}$$

unde α, β, γ sînt măsurile în radiani ale unghiurilor interioare $\widehat{A}, \widehat{B}, \widehat{C}$.

Suma ariilor pătratelor construite pe cele două catete ale unui triunghi dreptunghi e egală cu aria pătratului construit pe ipotenuză (*teorema lui Pitagora*):

$$(7) AB^2 + AC^2 = BC^2.$$

Într-un triunghi oarecare există următoarea proprietate: Aria pătratului construit pe o latură care nu se opune unui unghi drept e egală cu suma ariilor construite pe celelalte două laturi mărită sau micșorată cu dublul ariei dreptunghiului construit cu una dintre aceste două laturi și cu proiecția ortogonală a celeilalte pe ea, după cum unghiul opus laturii considerate e obtuz sau ascuțit. Astfel, în cazul în care unghiul \widehat{A} e obtuz, există relațiile:

$$(8) \begin{cases} BC^2 = AB^2 + AC^2 + 2 AB \cdot AH_c \\ AB^2 = BC^2 + AC^2 - 2 BC \cdot CH_a \\ AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2 AC \cdot AH_b. \end{cases}$$

O dreaptă paralelă cu una din dreptele unui triunghi dat ABC determină pe celelalte două drepte segmente proporțio-

nale (teorema lui Tales). Astfel, în cazul (d) $\parallel(BC)$ există relațiile (v. fig. IV):

$$(9) \quad \frac{AD}{BD} = \frac{AE}{CE}, \quad \frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE}, \quad \frac{BD}{AD} = \frac{CE}{AE}.$$

Unghiurile triunghiului ADE sînt, respectiv, egale cu unghiurile triunghiului dat: $\widehat{A}=\widehat{A}$, $\widehat{B}=\widehat{D}$, $\widehat{C}=\widehat{E}$, iar laturile acestor două triunghiuri sînt proporționale în baza relațiilor (9).

Dacă între elementele a două triunghiuri se poate stabili o corespondență biunivocă, astfel încît unghiurile corespondente să fie egale, rezultă că laturile corespondente sînt proporționale. Două triunghiuri cari sînt într-o astfel de relație se numesc *triunghiuri asemenea*.

Rezultă din teorema lui Tales că o dreaptă paralelă cu una din dreptele unui triunghi determină cu celelalte două un triunghi asemenea cu cel dat.

Unui punct M din planul unui triunghi dat ABC i se asociază figura formată de dreptele (AM) , (BM) , (CM) , numite *cevienele* punctului, și triunghiul $M_a M_b M_c$ format de proiecțiile ortogonale ale sale pe dreptele lui ABC . Triunghiul $M_a M_b M_c$ se numește *triunghi pedal* sau *triunghi podar* asociat lui M în raport cu ABC .

Unui triunghi dat i se asociază puncte, drepte, cercuri și conice remarcabile. Segmentul care are ca extremități un vîrf al triunghiului și mijlocul laturii opuse se numește *mediană* (v. fig. V). Cele trei mediane au un punct comun G , situat în interiorul triunghiului și numit *baricentru*, centru de greutate sau centrul distanțelor medii.

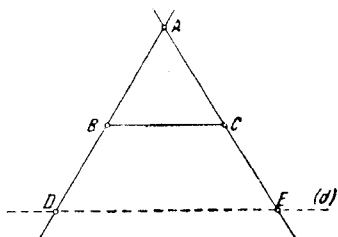
Poziția lui pe fiecare mediană e dată de echipolențele:

$$(10) \quad \begin{aligned} \overline{GA} &= 2\overline{GG}_a, \\ \overline{GB} &= 2\overline{GG}_b, \\ \overline{GC} &= 2\overline{GG}_c. \end{aligned}$$

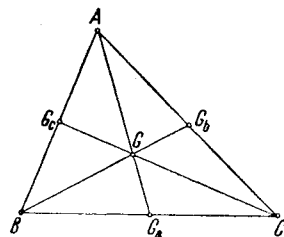
Înălțimile unui triunghi sînt concurente și punctul lor comun H se numește *ortocentru*.

Triunghiul pedal $H_a H_b H_c$ relativ la ortocentru se numește *triunghi ortic* sau *triunghi ortocentric* (v. fig. VI).

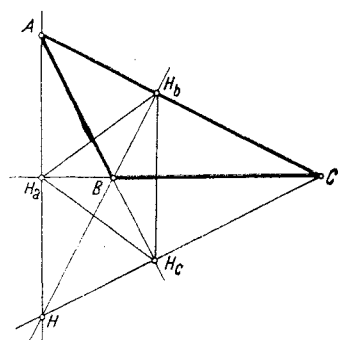
În cazul în care triunghiul dat ABC e obtuzunghi, ortocentru e situat în regiunea exterioară determinată de ABC . În cazul contrar, ortocentru e un punct al regiunii interioare.



IV. Teorema lui Tales.



V. Triunghi. AG_a, BG_b, CG_c mediane; G baricentru.



VI. Triunghi. $H_a H_b H_c$ triunghi ortic.

Coordonatele normale ale ortocentruului sînt:

$$H \left(\frac{1}{\cos \alpha}, \frac{1}{\cos \beta}, \frac{1}{\cos \gamma} \right).$$

Triunghiul ortic e singurul triunghi înscris în triunghiul dat, adică ale cărui vîrfuri aparțin respectiv celor trei laturi AB, BC și AC și al cărui perimetru e minimum. Punctele A, B, C, H formează un sistem *ortocentroidal*, adică fiecare dintre ele e ortocentru al triunghiului format de celelalte trei.

Dreapta care e perpendiculară pe o latură a unui triunghi ABC și conține mijlocul acestei laturi se numește *mediatoare* sau *axă* a triunghiului. Cele trei axe ale unui triunghi sînt concurente și punctul lor comun O e centrul unui cerc care conține vîrfurile triunghiului și se numește *cerc circumscris*.

Dreptele (OA) , (OB) , (OC) sînt perpendiculare pe laturile corespondente ale triunghiului ortic (v. fig. VII).

Punctele simetrice cu ortocentru în raport cu laturile lui ABC sînt situate pe cercul circumscris. Aria triunghiului ABC mai e dată și de formulele:

$$(11) \quad \mathcal{A} = 2p_H R, \quad \mathcal{A} = \frac{abc}{4R},$$

unde $2p_H$ e perimetrul triunghiului ortic și R e raza cercului circumscris.

În fiecare vîrf al unui triunghi există o semidreaptă avînd originea în acest vîrf și care e bisectoarea unghiului interior respectiv. Această dreaptă se numește *bisectoarea interioară* relativă la vîrful considerat. Cele trei bisectoare interioare ale unui triunghi au în comun un punct I și ele intersectează laturile opuse în punctele I_a, I_b, I_c cari verifică echipolențele:

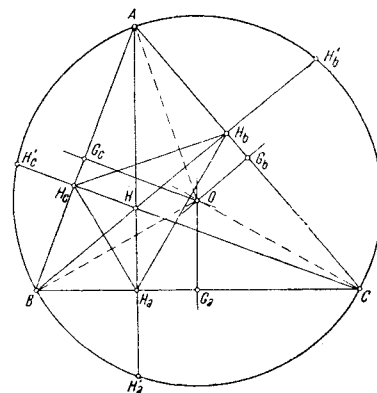
$$(12) \quad b\overline{I_a B} + c\overline{I_a C} = 0, \quad c\overline{I_b C} + a\overline{I_b A} = 0, \quad a\overline{I_c A} + b\overline{I_c B} = 0.$$

Bisectoarele celor două unghiuri exterioare, relative la un același vîrf, aparțin unei aceeași drepte numite *bisectoarea exterioară* relativă la vîrful considerat. O bisectoare exterioară e perpendiculară pe bisectoarea interioară relativă la același vîrf. Bisectoarele exterioare intersectează dreptele opuse ale triunghiului ABC în punctele I'_a, I'_b, I'_c cari verifică echipolențele

$$(13) \quad \begin{cases} b\overline{I'_a B} - c\overline{I'_a C} = 0, & c\overline{I'_b C} - a\overline{I'_b A} = 0, \\ a\overline{I'_c A} - b\overline{I'_c B} = 0, \end{cases}$$

deci sînt conjugate armonice ale punctelor I_a, I_b, I_c în raport cu vîrfurile triunghiului (v. fig. VIII).

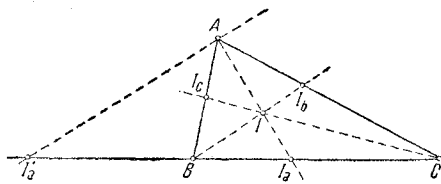
Bisectoarea interioară relativă la unul dintre vîrfuri și cele două bisectoare exterioare relative la celelalte două vîrfuri sînt concurente. Se obțin astfel punctele: $I^{(a)}, I^{(b)}, I^{(c)}$, punctul $I^{(a)}$, de exemplu, fiind punctul comun bisectoarei interioare relative la vîrful A și celor două bisectoare exterioare relative la vîrfurile B și C . Punctul I e situat, în regiunea interioară a triunghiului, la egală distanță de laturile lui. El e centrul



VII. Cercul circumscris unui triunghi.

unui cerc tangent laturilor AB, BC, CA și se numește cerc *înscris*.

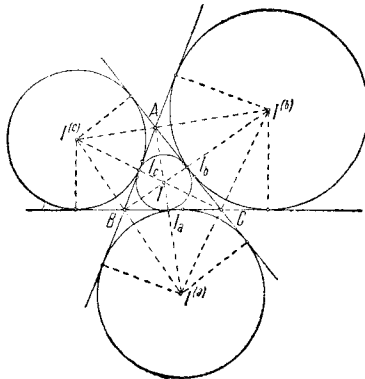
Punctele $I^{(a)}, I^{(b)}, I^{(c)}$ sînt centre ale unor cercuri numite *cercuri exînscrise*. Un astfel de cerc e tangent la una dintre laturi



VIII. Triunghi.
 AI_a, BI_b, CI_c bisectoare interioare.

și la celelalte două drepte ale triunghiului ABC . Astfel, cercul exînscris cu centrul în $I^{(a)}$ e tangent laturii BC și dreptelor (AB) și (AC) (v. fig. IX). Razele acestor patru cercuri se notează, respectiv, cu r, r_a, r_b, r_c .

Bisectoarele interioare sînt înălțimile triunghiului format de bisectoarele exterioare. Ortocentrul H al triunghiului ABC e centrul cercului înscris în triunghiul ortic $H_aH_bH_c$. Cercurile circumscrise triunghiurilor $BCI^{(a)}, CAI^{(b)}, ABI^{(c)}$ conțin punctul I și mijlocurile segmentelor determinate de punctele $I^{(a)}, I^{(b)}, I^{(c)}$ — considerate cîte două — aparțin cercului circumscris lui ABC .



IX. Triunghi.
Cerc înscris și cercuri exînscrise.

Există relațiile:

$$(14) \begin{cases} r_a + r_b + r_c = r + 4R \\ OI = \sqrt{R(R-2r)} \\ OI^{(k)} = \sqrt{R(R+2r_k)} \\ (k=a, b, c). \end{cases}$$

Triunghiul $G_aG_bG_c$ se numește *triunghi median* al triunghiului ABC . Aceste două triunghiuri sînt omotetice, centrul de omotetie fiind baricentrul G și raportul de omotetie fiind egal cu -2 .

Unui punct M îi corespunde în această omotetie un punct M' :

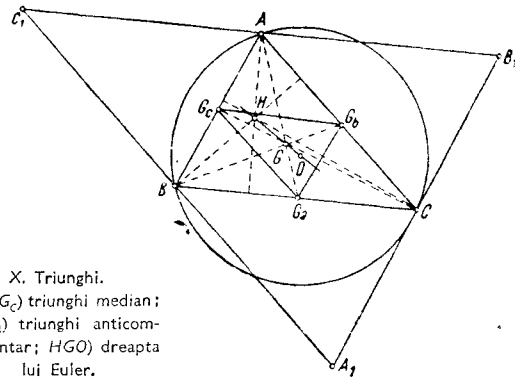
$$\overline{GM} = -2 \overline{GM'}$$

care se numește *complementarul* punctului dat M . Reciproc, punctul M' e *anticomplementarul* punctului M . Triunghiul $G_aG_bG_c$ e complementarul lui ABC . Anticomplementarul lui ABC e triunghiul $A_1B_1C_1$ format de dreptele cari conțin vîrfurile triunghiului ABC și sînt paralele cu laturile opuse ale acestui triunghi (v. fig. X).

Punctele remarcabile ale lui $G_aG_bG_c$ sînt complementarele punctelor remarcabile cu același nume ale lui ABC . Rezultă că H, G, O sînt situate pe o dreaptă, numită *dreapta lui Euler*, și poziția lor relativă e determinată de echipolența:

$$\overline{GH} = -2 \overline{GO}$$

Cercul circumscris triunghiului $G_aG_bG_c$ se numește *cercul lui Feuerbach-Euler* sau *cercul celor nouă puncte* (v. fig. XI), deoarece el conține punctele $G_a, G_b, G_c, H_a, H_b, H_c$ și punctele M_1, M_2, M_3 cari sînt mijloacele segmentelor AH, BH, CH .

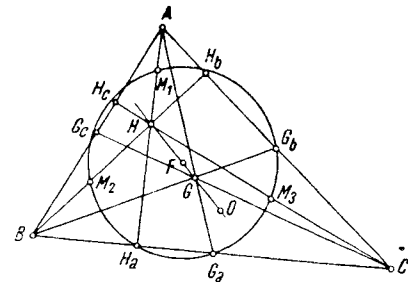


X. Triunghi.
 $G_aG_bG_c$ triunghi median;
 $A_1B_1C_1$ triunghi anticomplementar;
 HGO dreapta lui Euler.

Punctul F , centrul acestui cerc, e complementarul lui O , e situat pe dreapta lui Euler:

$$\overline{GO} = -2 \overline{GF}$$

e mijlocul segmentului OH și sistemul format de punctele H, G, O, F e armonic. Centrele hiperbolelor echilaterale circumscrise lui ABC sînt situate pe cercul celor nouă puncte. Acest cerc e tangent la 16 cercuri. Printre aceste cercuri sînt cercul înscris și cercurile exînscrise și cele patru puncte de contact respective se numesc *punctele lui Feuerbach*.



XI. Triunghi.
Cercul celor nouă puncte.

Punctul I , centrul cercului înscris relativ la ABC , are ca anticomplementar un punct J care e centrul cercului înscris relativ la $A_1B_1C_1$ și care se numește *punctul lui Nagel* relativ la ABC .

Punctele G, I, J sînt coliniare:

$$\overline{GJ} = -2 \overline{GI}$$

Dreptele fiecăruia din sistemele:

$$\begin{aligned} & \{ AI_a, BI_b^{(c)}, CI_c^{(b)} \} \\ & \{ BI_b, AI_a^{(c)}, CI_c^{(a)} \} \\ & \{ CI_c, AI_a^{(b)}, BI_b^{(a)} \} \end{aligned}$$

au în comun, respectiv, punctele J_1, J_2, J_3 , numite *puncte adjunse* ale punctului lui Nagel. Figura formată de punctele J, J_1, J_2, J_3 se numește *grupul lui Nagel*.

Dreptele determinate de vîrfurile lui ABC și de punctele de contact ale cercului înscris cu laturile opuse au în comun un punct I' numit *punctul lui Gergonne* și care e însuși *punctul lui Brianchon* relativ la exagonul particular format de laturile

lui ABC și de punctele de contact cu cercul înscris (v. Brianchon, teorema lui \sim). Punctele lui Brianchon, relative la cercurile exînscrise, se numesc *puncte asociate lui Γ* și împreună cu Γ formează grupul lui Gergonne.

Două puncte care sînt situate pe o latură a lui ABC și sînt simetrice în raport cu mijlocul laturii se numesc *puncte isotomice*.

Două drepte care conțin un același vîrf al lui ABC se numesc *conjugate isotomice*, dacă intersecțiunile lor cu dreapta opusă a triunghiului sînt puncte isotomice. Conjugatele isotomice ale cevielor relative la un punct oarecare M au în comun un punct M' , numit *reciproc* lui M . Corespondența realizată prin această construcție e o transformare pătratică involutorie, punctul M fiind reciprocul lui M' .

Punctele grupului lui Nagel și punctele grupului lui Gergonne sînt respectiv reciproce. Reciprocul K al punctului O , centrul cercului circumscris, se numește *punctul lui Lemoine*.

Triunghiul ABC e omologic cu triunghiul format de tangentele în A, B, C la cercul circumscris. Punctul K e centrul de omologie, iar axa de omologie e perpendiculară pe dreapta (OK) .

Două drepte care conțin un același vîrf al lui ABC și sînt simetrice în raport cu bisectoarea interioară respectivă se numesc *drepte isogonale*.

Isogonalele medianelor se numesc *simediane*. Isogonalele cevielor asociate unui punct M sînt concurente într-un punct M' numit *isogonalul* sau *inversul* lui M . Această corespondență e o transformare pătratică involutorie, inversul lui M' fiind punctul M . Punctele $I, I^{(a)}, I^{(b)}, I^{(c)}$ sînt puncte unite ale transformării, adică sînt propriile lor inverse, iar isogonalele vîrfurilor A, B, C sînt nedeterminate. Laturile triunghiului $A_1B_1C_1$, anticomplementarul lui ABC , se mai numesc *mediane externe*, iar isogonalele lor se numesc *simediane externe*. Simedianele externe sînt tangente la cercul circumscris lui ABC în vîrfurile sale. Ele formează un triunghi ale cărui vîrfuri sînt inversele punctelor A_1, B_1, C_1 , Isogonalul ortocentrului H e centrul O al cercului circumscris.

Pe laturile lui ABC , în regiunea exterioară, se construiesc trei triunghiuri BCL_1, CAM_1, ABN_1 , asemenea între ele. Dreptele AL_1, BM_1, CN_1 au în comun un punct T . Construind, în regiunea interioară, triunghiurile BCL'_1, CAM'_1, ABN'_1 respectiv egale cu primele, se obțin dreptele AL'_1, BM'_1, CN'_1 cari sînt concurente într-un punct T' . Punctele T, T' se numesc *metapoli* în raport cu ABC . Dacă triunghiurile din construcția indicată sînt echilaterale, există relațiile:

$$AL=BM=CN, \quad AL'=BM'=CN'$$

și metapolii respectivi, notați cu V, V' , se numesc *puncte gemene* sau *centre isogonice* relative la ABC .

Isogonalele centrelor isogonice se numesc *puncte isodinamice* sau *puncte hessiane* sau *puncte echiarmonice*, notîndu-se cu W, W' . Distanțele de la W și W' la vîrfurile lui ABC sînt invers proporționale cu laturile opuse. Punctele isodinamice sînt inverse în raport cu cercul circumscris, sînt situate pe dreapta (OK) și separă armonice punctele O și K .

Un punct isodinamic formează cu vîrfurile lui ABC un *patrulat* *isodinamic*. Într-un astfel de patrulat, unul oarecare din vîrfuri e punct isodinamic relativ la triunghiul format de celelalte trei vîrfuri.

În planul unui triunghi ABC există două puncte Ω, Ω' cari sînt determinate de relațiile:

$$(15) \quad \widehat{\Omega AB} = \widehat{\Omega BC} = \widehat{\Omega CA} = \widehat{\Omega' BA} = \widehat{\Omega' CB} = \widehat{\Omega' AC} = \omega,$$

unde ω , verifică relația

$$(16) \quad \text{ctg } \omega = \text{ctg } \alpha + \text{ctg } \beta + \text{ctg } \gamma.$$

Punctele Ω, Ω' se numesc *punctele lui Crelle-Brocard*, primul fiind numit *punct direct* sau *negativ* și al doilea fiind numit

punct retrograd sau *pozitiv*. Unghiul ω determinat de (15, 16) se numește *unghiul lui Brocard* relativ la triunghiul ABC . Coordonatele normale ale punctelor lui Crelle-Brocard sînt:

$$\Omega \left(\frac{b}{c}, \frac{c}{a}, \frac{a}{b} \right), \quad \Omega' \left(\frac{c}{b}, \frac{a}{c}, \frac{b}{a} \right),$$

deci ele sînt puncte isogonale. Triunghiurile pedale asociate acestor două puncte sînt asemenea cu ABC . Punctele $A^{(1)}, B^{(1)}, C^{(1)}$ — cari sînt proiecțiile ortogonale ale punctului K pe mediatoarele laturilor BC, CA, AB — formează un triunghi numit *primul triunghi al lui Brocard*. Cercul circumscris acestui triunghi mai conține și punctele Ω, Ω', O și K și se numește *cercul lui Brocard*. Segmentul OK e un diametru al acestui cerc. Primul triunghi al lui Brocard e asemenea cu ABC și baricentrul său coincide cu baricentrul G al lui ABC . Perpendicularele duse prin mijlocurile laturilor lui $A^{(1)}, B^{(1)}, C^{(1)}$ pe laturile lui ABC conțin punctul F , centrul cercului celor două puncte.

Simedianele AK, BK, CK intersectează cercul lui Brocard în K și respectiv în $A^{(2)}, B^{(2)}, C^{(2)}$, puncte cari sînt vîrfuri ale celui de al doilea triunghi al lui Brocard și cari sînt situate pe cercul lui Brocard. Acest cerc conține deci zece puncte remarcabile asociate lui ABC . Cele două triunghiuri ale lui Brocard sînt omologe, centrul de omologie fiind baricentrul G .

Perpendicularele duse prin vîrfurile lui ABC , respectiv pe laturile primului triunghi al lui Brocard, au în comun un punct T care aparține cercului circumscris și se numește *punctul lui Tarry* asociat lui ABC .

Se numește *cerc adjunct* cercul \overline{AB} care trece prin vîrfurile A al triunghiului ABC și e tangent în B laturii BC . Cercurile adjuncte luate în același sens $\overline{AB}, \overline{BC}$ și \overline{CA} se intersectează într-un punct Ω ; celelalte trei cercuri adjuncte se intersectează într-un punct Ω' ; Ω și Ω' sînt punctele lui Brocard. Unghiurile egale $\Omega AB = \Omega BC$, etc. sînt unghiurile lui Brocard. Cotangenta unui unghi Brocard e egală cu suma cotangentelor unghiurilor triunghiului.

Dreptele care conțin vîrfurile A, B, C și sînt, respectiv, perpendiculare pe AT, BT, CT sînt concurente într-un punct R care aparține cercului circumscris pe care e diametrul opus lui T și se numește *punctul lui Steiner*.

O dreaptă (m) , care nu conține nici unul dintre vîrfurile lui ABC , intersectează dreptele lui ABC , respectiv, în punctele M'_a, M'_b, M'_c , cari verifică relația:

$$(17) \quad (BCM'_a)(CAM'_b)(ABM'_c) = +1,$$

în care, de exemplu, s-a notat cu (BCM'_a) raportul simplu al punctelor B, C, M'_a :

$$(BCM'_a) = \frac{\overline{BM'_a}}{\overline{CM'_a}}.$$

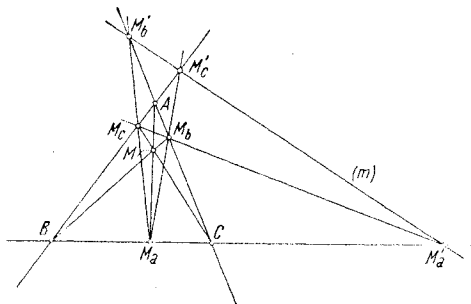
Relația (17) constituie *teorema lui Menelaos*. Reciproc, trei puncte cari aparțin celor trei drepte ale unui triunghi și verifică relația (17) sînt colineare.

Cevienele asociate unui punct M , care e diferit de vîrfurile lui ABC , intersectează dreptele triunghiului respectiv în punctele M_a, M_b, M_c , cari verifică relația:

$$(18) \quad (BCM_a)(CAM_b)(ABM_c) = -1.$$

Reciproc, dacă trei puncte M_a, M_b, M_c aparțin dreptelor unui triunghi și verifică relația (18), dreptele $(AM_a), (BM_b), (CM_c)$ sînt concurente. Relația (18) constituie *teorema lui Ceva*.

Unui punct M care nu aparține nici uneia dintre dreptele unui triunghi ABC i se asociază o dreaptă (m) prin următoarea construcție: Cevienele relative la M intersectează dreptele lui ABC respectiv în punctele M_a, M_b, M_c . Triunghiurile ABC și $M_a M_b M_c$ sînt omologice, centrul de omologie fiind punctul M . Axa de omologie e o dreaptă (m), numită *polara trilineară* a lui M în raport cu ABC . Punctul M se numește *polul trilinear* al dreptei (m).



XII. Triunghi.
M) pol; m) polara trilineară.

Punctele M'_a, M'_b, M'_c , comune dreptei (m) și dreptelor lui ABC sînt conjugatele armonice ale punctelor M_a, M_b, M_c în raport cu vîrfurile lui ABC (v. fig. XII).

Polara trilineară a baricentrului G e dreapta improprie a planului. Polara trilineară a ortocentrului H se numește *axa ortică* asociată lui ABC . Această dreaptă e axa radicală a cercului circumscris și a cercului celor nouă puncte și e, prin urmare, perpendiculară pe dreapta lui Euler. Polara trilineară a punctului I , centrul cercului înscris, conține punctele în cari bisectoarele externe intersectează dreptele lui ABC și se numește *axa antiortică* asociată lui ABC . Polara trilineară a punctului K al lui Lemoine se numește *dreapta lui Lemoine*. Ea e axa radicală a cercului circumscris și a cercului lui Brocard și e polara lui K în raport cu cercul circumscris.

Punctele M'_a, M'_b, M'_c , cari sînt punctele isotomice corespunzătoare punctelor M_a, M_b, M_c în cari o dreaptă (m) intersectează dreptele lui ABC , sînt colineare și dreapta (m') — pe care ele sînt situate — se numește *transversala reciprocă* asociată dreptei (m). Reciproc, dreapta (m') e transversală reciprocă asociată lui (m). Corespondența e, prin urmare, involutorie.

Transversala reciprocă a dreptei lui Lemoine se numește *dreapta lui Longchamps*.

Proiecțiile ortogonale ale unui punct M al cercului circumscris lui ABC pe dreptele acestui triunghi sînt colineare și dreapta pe care sînt situate se numește *dreapta lui Wallace-Simson* asociată figurii formate de ABC și M . Această dreaptă e tangentă în vîrf la parabola care e înscrisă în ABC și conține punctul M . Mijlocul segmentului MH aparține acestei drepte. Dacă M și M' sînt două puncte diametral opuse, dreptele Wallace-Simson corespunzătoare sînt ortogonale.

Cercurile $\Gamma^{(a)}, \Gamma^{(b)}, \Gamma^{(c)}$, cari admit respectiv, ca diametri, segmentele $I_a I'_a, I_b I'_b, I_c I'_c$, se numesc *cercurile lui Apollonius*. Ele aparțin unui aceluiași fascicul care e format de mulțimea cercurilor cari conțin punctele isodinamice W, W' . Centrele lor sînt situate pe mediatoarea segmentului WW' . Fiecare dintre cercurile lui Apollonius e format din mulțimea punctelor pentru cari raportul distanțelor la cele două vîrfuri

ale lui ABC cari aparțin diametrului cercului considerat e egal cu raportul laturilor opuse acestor vîrfuri:

$$(19) \quad \begin{cases} \Gamma^{(a)}: \frac{MB}{MC} = \frac{c}{b} \\ \Gamma^{(b)}: \frac{MC}{MA} = \frac{a}{c} \\ \Gamma^{(c)}: \frac{MA}{MB} = \frac{b}{a} \end{cases}$$

Dreptele cari sînt paralele cu dreptele lui ABC și conțin punctul lui Lemoine K intersectează dreptele lui ABC în șase puncte cari sînt vîrfurile *exagonului lui Lemoine*. Aceste puncte sînt situate pe un cerc, numit *primul cerc al lui Lemoine*, care e concentric cu cercul lui Brocard.

Două drepte se numesc *antiparalele* în raport cu un unghi, dacă simetrica uneia dintre ele în raport cu bisectoarea unghiului e paralelă cu cealaltă dreaptă. Dreptele cari conțin punctul K și sînt antiparalele cu dreptele lui ABC intersectează aceste drepte în nouă puncte. Trei din aceste puncte sînt colineare și celelalte șase sînt conciclice. Cercul care conține aceste puncte e numit *al doilea cerc al lui Lemoine* și are centrul în punctul K . Triunghiul format de tangentele la cercul circumscris lui ABC în vîrfurile A, B, C se numește *triunghi tangențial* asociat lui ABC .

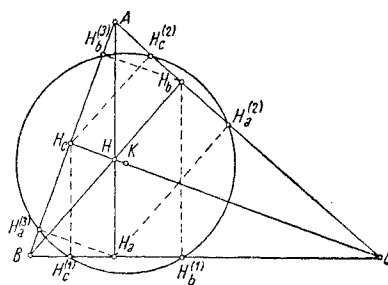
Dreptele oricărui triunghi omotetic cu triunghiul ABC în raport cu K intersectează dreptele lui ABC în șase puncte conciclice.

Astfel de cercuri, determinate de punctele comune dreptelor lui ABC și dreptelor triunghiurilor cari pot fi asociate lui ABC , se numesc *cercuri Tucker*. Cercul lui Lemoine și cercul circumscris sînt cercuri Tucker. Proiecțiile ortogonale ale punctelor H_a, H_b, H_c — extremitățile înălțimilor — pe dreptele lui ABC determină drepte cari formează un triunghi omotetic cu triunghiul tangențial în raport cu punctul K . Aceste proiecții ortogonale sînt conciclice și cercul Tucker respectiv se numește *cercul lui Taylor*, centrul acestui cerc fiind punctul K (v. fig. XIII).

Un triunghi care are două vîrfuri comune cu ABC și al cărui unghi Brocard asociat e egal cu unghiul Brocard al lui ABC se numește *triunghi echibrocardian* cu ABC .

Triunghiurile echibrocardiene cari corespund la două din vîrfurile lui ABC formează o mulțime infinită și ele sînt înscrise într-un același cerc, numit *cercul lui Neuberg*. Există trei cercuri Neuberg, ale căror centre se notează cu N_a, N_b, N_c . Dreptele $(AN_a), (BN_b), (CN_c)$ conțin punctul lui Tarry și tangentele în A, B, C la cele trei cercuri ale lui Neuberg conțin punctul lui Steiner.

Mulțimea punctelor M din plan pentru cari triunghiul pedal asociat are ca unghi Brocard un unghi de măsură dată ω e un cerc, numit *cercul lui Schoute*. Cercurile lui Schoute corespunzătoare diferitelor valori ale lui ω formează un fascicul avînd ca puncte limită, adică cercuri de rază nulă, punctele isodinamice W, W' și ca axă radicală comună dreapta lui



XIII. Triunghi.
Cercul lui Taylor.

Lemoine. Fasciculul conține cercul circumscris și cercul lui Brocard.

Cercul, care e ortogonal celor trei cercuri cari au centrele în vîrfurile lui ABC și razele egale cu laturile opuse centrelor respective se numește *cercul lui Longchamps*. Polara lui G în raport cu acest cerc e dreapta lui Longchamps.

Dreptele paralele duse prin punctul lui Gergonne la laturile triunghiului pedal asociat punctului I — ale cărui vîrfuri sînt punctele de contact ale cercului înscris cu laturile lui ABC — intersectează dreptele lui ABC în șase puncte situate pe un cerc numit *cercul lui Adams* și care e concentric cu cercul înscris.

Un triunghi ABC poate fi considerat ca o cubică singulară, adică o curbă algebrică de ordinul al treilea reductibilă, deoarece e formată din trei drepte. Raportînd planul la un reper proiectiv avînd triunghiul dat ca triunghi fundamental, ecuația cubice singulare formată de cele trei drepte ale triunghiului e

$$(20) \quad f \equiv x_1 x_2 x_3 = 0.$$

Figurii formate de un punct $M'(x'_1, x'_2, x'_3)$ din plan și de triunghiul ABC i se asociază două curbe polare (v. Polare, hypersuprafețe \sim), conica polară sau poloconica:

$$(21) \quad x'_1 x_2 x_3 + x'_2 x_3 x_1 + x'_3 x_1 x_2 = 0$$

și dreapta polară:

$$(22) \quad x'_2 x'_3 x_1 + x'_3 x'_1 x_2 + x'_1 x'_2 x_3 = 0.$$

Dreapta (22) coincide cu polara trilineară a lui M' în cazul în care acest punct este exterior cubicei (20). Conica (21) e circumscrisă lui ABC . Tangentele la această conică în vîrfurile A, B, C intersectează dreptele opuse în trei puncte cari sînt situate pe dreapta polară (22).

Polarele trilineare ale punctelor unei drepte (d')

$$u'_1 x_1 + u'_2 x_2 + u'_3 x_3 = 0$$

formează conica tangențială:

$$(23) \quad u'_1 u'_2 u'_3 + u'_2 u'_3 u'_1 + u'_3 u'_1 u'_2 = 0,$$

numită și poloconica lui (d') în raport cu ABC .

Dacă dreapta polară (22) a lui M' conține un punct M'' conica polară (21) relativă la M'' conține punctul M' . Mulțimea punctelor M din plan ale căror conice polare sînt hiperbole echilaterale aparține axei ortice a lui ABC . Conica polară a baricentrului G e o elipsă care se numește *prima elipsă a lui Steiner*. Centrul ei e punctul G și tangentele în A, B, C sînt paralele cu laturile opuse. Această elipsă și cercul circumscris au în comun vîrfurile A, B, C și punctul R al lui Steiner. Din toate elipsele circumscrise lui ABC , prima elipsă a lui Steiner are aria minimă.

Într-o omotetie avînd centrul în G și raportul egal cu -2 , corespondența acestei elipse e o elipsă înscrisă în ABC , tangentă laturilor triunghiului în mijloacele lor, avînd centrul în G și numită *a doua elipsă a lui Steiner*.

Omotetia cu centrul în G și avînd raportul egal cu -3 transformă elipsa circumscrisă a lui Steiner în *elipsa lui Longchamps* care conține baricentrele triunghiurilor GBC, GCA, GAB . Ea e bitangentă la cercul înscris în extremitățile axei mici.

Elipsa înscrisă în ABC și avînd centrul în complementarul punctului lui Gergonne se numește *elipsa lui Mandart*. Ea e tangentă la laturile lui ABC în punctele de contact cu cercurile exînscrise și conține punctul lui Feuerbach asociat lui ABC .

Poloconica dreptei lui Lemoine se numește *elipsa lui Brocard*. Ea e tangentă laturilor lui ABC în punctele de intersecțiune cu simedianele.

Elipsa înscrisă în ABC și care admite ca focare punctele G și K se numește *elipsa lui Lemoine* și are centrul în mijlocul

segmentului GK . Dacă ABC e echilateral, elipsa lui Lemoine se reduce la cercul înscris.

Elipsa înscrisă care are centrul în punctul K se numește *elipsa K* . Ea e poloconica axei ortice și e tangentă la laturile lui ABC în vîrfurile triunghiului ortic.

Elipsa circumscrisă lui ABC care are centrul în punctul I , centrul cercului înscris, se numește *elipsă Ω* . Semiaxele a', b' și aria \mathcal{A}' a acestei elipse verifică relațiile:

$$(24) \quad \begin{cases} \mathcal{A}' = 2\pi rR \\ a'b' = 2rR \\ a' + b' = 2R. \end{cases}$$

Transformata isogonală a dreptei (OK) e o hiperbolă echilaterală, numită *hiperbola lui Kiepert*. Asimptotele ei sînt paralele cu axele elipselor lui Steiner.

Hiperbola echilaterală care e circumscrisa lui ABC și conține punctul I se numește *hiperbola lui Feuerbach*. Centrul ei e punctul lui Feuerbach relativ la ABC . Ea e transformata isogonală a dreptei (OI).

Transformatele isogonale ale dreptelor ($OI^{(a)}$), ($OI^{(b)}$), ($OI^{(c)}$) sînt hiperbole echilaterale cari se numesc tot hiperbole ale lui Feuerbach.

Transformata isogonală a dreptei lui Euler e o hiperbolă echilaterală circumscrisă triunghiului ABC numită *hiperbola lui Jerabek*. Centrul ei e situat pe cercul celor nouă puncte.

O parabolă, care e tangentă la două dintre laturile triunghiului ABC în extremitățile celei de a treia laturi, se numește *parabolă Artzt de prima specie*. Există trei parabole de acest fel și axele lor sînt paralele cu medianele lui ABC . Focarele lor sînt vîrfurile celui de al doilea triunghi al lui Brocard.

Parabolele tangente la cele două bisectoare ale unuia dintre unghiurile lui ABC și la mediatoarele laturilor unghiului considerat se numesc *parabole Artzt de a doua specie*. Ele au ca directoare medianele corespunzătoare. Focarele lor coincid cu focarele parabolelor Artzt de specia I. Parabolele anticomplementare ale acestor două grupe de parabole Artzt se numesc *parabolele lui Brocard*.

Poloconica polarei trilineare a punctului R al lui Steiner e o parabolă numită *parabolă lui Kiepert*. Ea e înscrisă în ABC , are focarul în polul trilinear al dreptei (OK) și are dreapta lui Euler ca directoare.

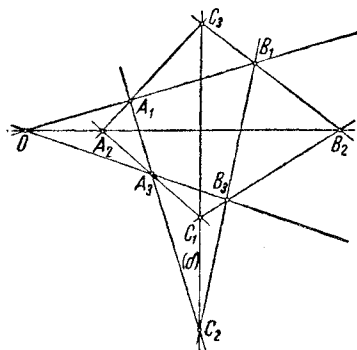
Alte conice remarcabile pot fi obținute considerînd corespondențele dreptelor remarcabile în transformările pătratiche involutorii cum sînt, de exemplu, transformarea isogonală sau transformarea prin puncte reciproce.

Afară de relațiile de egalitate și asemănare, între două triunghiuri mai poate fi considerată și relația de omologie, cum și relația de ortologie.

Dacă între vîrfurile a două triunghiuri $A_1 A_2 A_3, B_1 B_2 B_3$, situate în același plan, se poate stabili o corespondență biunivocă, astfel încît dreptele determinate de vîrfurile corespondente să fie concurente într-un punct — numit *centru de omologie* — dreptele corespondente se intersectează în puncte situate pe o dreaptă — numită *axa de omologie* (v. Omologie). Reciproc, dacă dreptele corespondente au în comun puncte coliniare, punctele corespondente determină drepte concurente (*teorema lui Desargues*). Două triunghiuri, între cari există o astfel de relație, se numesc *triunghiuri omologice* (v. fig. XIV).

Figura formată de două triunghiuri omologice conține zece drepte și zece puncte. Fiecare dreaptă conține trei puncte ale figurii și fiecare punct aparține la trei drepte ale figurii. Cu aceste elemente se pot forma zece perechi de triunghiuri omologice.

Există o singură conică în raport cu care cele zece puncte și zece drepte ale figurii sînt respectivi poli și polare. Dacă două triunghiuri $A_1A_2A_3, B_1B_2B_3$ sînt omologice în două moduri, dintre cari unul se deduce din celălalt printr-o permutare circulară a vîrfurilor unuia dintre triunghiuri, ele mai sînt omologice într-un al treilea mod, care corespunde la a treia permutare circulară aparținînd aceleiași clase.

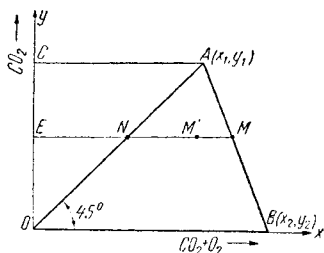


XIV. Triunghiuri omologice.

Dacă între vîrfurile a două triunghiuri coplanare $A_1A_2A_3, B_1B_2B_3$ se poate stabili o corespondență biunivocă astfel încît dreptele cari conțin vîrfurile A_i și sînt perpendiculare pe laturile opuse vîrfurilor corespondente B_i să fie concurente, și dreptele cari conțin vîrfurile B_i și sînt perpendiculare pe laturile opuse vîrfurilor corespondente A_i sînt concurente. Două triunghiuri între cari există o astfel de relație se numesc *triunghiuri ortologice*. Punctele de concurență a perpendicularelor se numesc *ortopoli*. Astfel, triunghiul pedal al unui punct M din plan în raport cu $A_1A_2A_3$ e ortologic cu $A_1A_2A_3$. Rezultă că un triunghi și un punct din plan său determină un *grup ortologic*, adică o figură formată din două triunghiuri ortologice.

Dacă, în două triunghiuri ortologice $A_1A_2A_3, B_1B_2B_3$, dreptele prin A_1, A_2, A_3 , cari sînt, respectiv, perpendiculare pe B_3B_1, B_1B_2, B_2B_3 , sînt concurente și dreptele prin B_1, B_2, B_3 — cari sînt respectiv perpendiculare pe A_3A_1, A_1A_2, A_2A_3 — au un punct comun. Triunghiurile considerate se numesc *biortologice*. În acest caz ele sînt ortologice încă într-un mod de corespondență deoarece dreptele prin A_1, A_2, A_3 — cari sînt perpendiculare pe dreptele B_1B_3, B_2B_3, B_3B_1 — sînt concurente și dreptele prin B_1, B_2, B_3 — cari sînt perpendiculare pe A_1A_2, A_2A_3, A_3A_1 — sînt și ele concurente. Triunghiurile considerate se numesc și *triorortologice*.

Mulțimea punctelor din plan cari, împreună cu un triunghi dat $A_1A_2A_3$, determină un *grup triortologic*, aparține dreptei lui Lemoine asociate triunghiului $A_1A_2A_3$.



Triunghiul arderii.

1. ~ul arderii. Termot.: Diagramă pentru determinarea condițiilor arderii într-o instalație termică, adică un grafic reprezentat într-un sistem de axe de coordonate rectangulare, în care în abscise se înscrie conținutul de $(CO_2 + O_2)$, iar în ordonate se înscrie conținutul de CO_2 din gazele de ardere (v. fig.).

Dacă factorul de exces de aer $e=1$, rezultă conținutul maxim $y=(CO_2)_{max}$ de bioxid de carbon, iar conținutul de oxigen al gazelor de ardere e zero — și deci $x=(CO_2)_{max}$. Astfel, pe diagramă se obține punctul A , situat pe bisectoarea unghiului drept al celor două axe de coordonate și avînd coordonatele $y_1=x_1=(CO_2)_{max}$. Dacă factorul de exces de aer e

$e=\infty$, adică la arderi cu exces de aer infinit de mare, conținutul de bioxid de carbon al gazelor de ardere e zero, deci $y=0$ și $x=0,21$ (cantitatea volumică procentuală de oxigen care rezultă la arderea carbonului). În acest caz, pe diagramă se obține punctul B , situat pe axa absciselor și avînd coordonatele $x_2=0,21=21\%$ și $y_2=0$.

Unind punctele A, B și O se obține un triunghi, numit *triunghiul arderii*, care dă o imagine clară asupra gradului de perfecțiune al arderii, presupunînd că bioxidul de carbon din gaze a fost determinat cantitativ cu ajutorul unui aparat de analizat gazele de ardere (aparatul Orsat).

Valoarea care reprezintă conținutul de bioxid de carbon, determinat cu aparatul de analiză a gazelor de ardere, se înscrie pe axa ordonatelor și în dreptul ei se duce o paralelă cu axa absciselor; această paralelă e dreapta EM , care intersectează laturile triunghiului OAB în punctele N și M . Conținutul de oxigen din gazele de ardere, determinat cu aparatul de analiză a gazelor, se înscrie pe dreapta NM . — Dacă punctul obținut pe dreapta NM cade chiar în punctul M , adică $(O_2)=NM$, arderea e completă. — Dacă punctul cade în interiorul triunghiului arderii, adică $(O_2)=NM' < NM$, arderea e incompletă și porțiunea de dreaptă NM' dă proporția de oxid de carbon; dacă punctul cade în exteriorul triunghiului, arderea se face cu exces de aer.

Din triunghiul arderii se deduce diagrama lui Ostwald, prin care se pot determina conținutul de oxid de carbon și factorul de exces de aer din gazele de ardere (v. și sub Gaze de ardere).

2. ~ autopolar. Geom.: Triunghi ale cărui vîrfuri sînt poli laturilor opuse în raport cu o conică proprie dată din planul său.

Raportînd planul la un reper proiectiv al cărui triunghi fundamental $A_1A_2A_3$ e autopolar față de o conică proprie dată (C), ecuația conicei (C) e de forma:

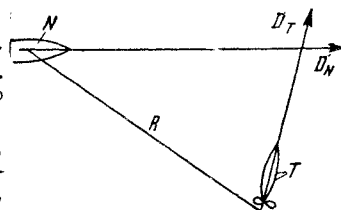
$$a_{11}x_1^2 + a_{22}x_2^2 + a_{33}x_3^2 = 0.$$

Sin. Triunghi autoconjugat.

3. ~ cromatic. Fiz.: Sin. Triunghiul culorilor (v. sub Tricromatic, sistemul ~).

4. ~ de concentrație. Metg. V. sub Solidificarea sistemelor de aliaje ternare, sub Aliaj.

5. ~ de lansare. Nav.: Triunghi de lansare
Triunghi format de drumul N) navă; T) torpilă; D_N) drumul țintei; țintei, relevmentul țintei în D_T) drumul torpilei; R) relevmentul țintei. momentul lansării și drumul torpilei (v. fig.) Unghiul de lansare se rezolvă de regulă cu aparate mecanice sau electronice.



6. ~ de navigație pe arc de cerc mare. Nav.: Triunghi sferic avînd ca laturi cel mai scurt arc de cerc mare dintre două puncte (Z_1, Z_2) ale globului terestru și colatitudinile (complementele latitudinilor) celor două puncte (v. fig.). Unghiurile sale sînt diferența de longitudine ($\Delta\lambda$) dintre cele două puncte, drumul inițial (D) din Z_1 la Z_2 și suplementul drumului final (sau drumul inițial din Z_2 spre Z_1). Un punct important pe cerc mare e *vertexul* (V) cercului mare, adică punctul cu cea mai mare latitudine (punctul cel mai apropiat de polul terestru). Rezolvarea acestui triunghi se poate face cu formulele clasice ale trigonometriei sferice; astfel, distanța ortodromică Z_1Z_2 se poate calcula cu o formulă analogă celei folosite la calculul înălțimii astrilor:

$$\cos M = \sin \varphi_1 \sin \varphi_2 + \cos \varphi_1 \cos \varphi_2 \cos \Delta\lambda,$$

dar se preferă formule obținute prin introducerea funcțiunii semiversus (v.), și anume:

$$\text{sem } M = \text{sem } \Delta\lambda \cos \varphi_1 \cos \varphi_2 + \text{sem } \Delta\lambda;$$

$$\text{sem } D = \text{sec } \varphi_1 \text{ cosec } M [\text{sem } l_2 - \text{sem } (M \sim l_1)];$$

$$\cos \varphi_V = \cos \varphi_1 \sin D;$$

$$\sin \Delta\lambda_V =$$

$$= \cos D \text{ cosec } \varphi_V;$$

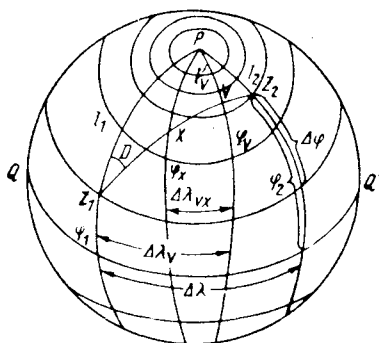
$$\sin M_V =$$

$$= \cos \varphi_1 \sin \Delta\lambda_V;$$

$$\text{tg } \varphi_X =$$

$$= \cos \Delta\lambda_V \text{X tg } \varphi_V,$$

în cari M e distanța ortodromică, exprimată în Mm ; φ_1, φ_2 sînt latitudinile punctului inițial, respectiv final; D e drumul inițial; $\Delta\lambda$ e diferența de longitudine; l e colatitudinea; Z_1 punct de plecare; Z_2 punct de sosire; X un punct oarecare al arcului de cerc mare; V vertex; QQ' ecuatorul terestru; $\Delta\lambda$ diferența de longitudine; P pol; φ_1, φ_2 latitudinea punctului de plecare, respectiv de sosire; φ_V latitudinea vertexului; $\Delta\varphi$ diferența de latitudine; D drumul inițial; φ_X latitudinea punctului X ; $\Delta\lambda_V$ diferența de longitudine între punctul de plecare și vertex; l_1, l_2 colatitudinea punctului de plecare, respectiv de sosire; l_V colatitudinea vertexului; $\Delta\lambda_{VX}$ diferența de longitudine între vertex și punctul X .

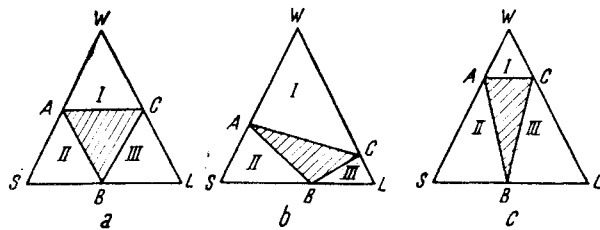


Triunghi de navigație pe arc de cerc mare.

Z_1 punct de plecare; Z_2 punct de sosire; X un punct oarecare al arcului de cerc mare; V vertex; QQ' ecuatorul terestru; $\Delta\lambda$ diferența de longitudine; P pol; φ_1, φ_2 latitudinea punctului de plecare, respectiv de sosire; φ_V latitudinea vertexului; $\Delta\varphi$ diferența de latitudine; D drumul inițial; φ_X latitudinea punctului X ; $\Delta\lambda_V$ diferența de longitudine între punctul de plecare și vertex; l_1, l_2 colatitudinea punctului de plecare, respectiv de sosire; l_V colatitudinea vertexului; $\Delta\lambda_{VX}$ diferența de longitudine între vertex și punctul X .

1. ~ fiziologic. *Ind. text.:* Mijloc de reprezentare grafică pentru interpretarea proprietăților fiziologice ale îmbrăcăminte, în funcțiune de capacitatea de reținere a căldurii, de eliminare a transpirației și de permeabilitatea la aer.

În fig. a se reprezintă hașurat triunghiul fiziologic isoscel ABC al unei îmbrăcăminte echilibrate din punctul de vedere



Triunghiuri fiziologice.

a) al unei îmbrăcăminte cu proprietăți igienice-fiziologice echilibrate; b) al unei îmbrăcăminte de iarnă; c) al unei îmbrăcăminte de vară.

igienic-fiziologic, înscris în triunghiul WSL (numele prescurtat al lui Wessel) și caracterizat prin următoarele: punctul A reprezintă raportul procentual dintre capacitatea de reținere a căldurii și capacitatea de transport al transpirației; punctul B, raportul procentual dintre capacitatea de transport al transpirației și permeabilitatea la aer; punctul C, raportul procentual dintre capacitatea de reținere a căldurii și permeabilitatea la aer. Suprafața triunghiului fiziologic ABC, înscris în triunghiul WSL, e maximă, iar triunghiul I al capacității de reținere a

căldurii e mare și proporționat, ca și triunghiul II al capacității de a transporta spre exterior transpirația și ca triunghiul III al permeabilității îmbrăcăminte la aer.

Fig. b reprezintă triunghiul fiziologic ABC al unei îmbrăcăminte de iarnă, foarte călduroase, caracterizate printr-un triunghi I mare (al reținerii de căldură), prin triunghiul II cu suprafața mai redusă (al capacității de transport al transpirației) și printr-un triunghi III, foarte redus (al permeabilității la aer). O astfel de îmbrăcăminte protejează bine corpul contra răcelii; ea transportă transpirația pielii într-o măsură acceptabilă, însă nu corespunde suficient din punctul de vedere igienic, în ce privește permeabilitatea la aer.

În fig. c e reprezentat triunghiul fiziologic ABC al unei îmbrăcăminte de vară cu o capacitate foarte mică de reținere a căldurii (punctul A e apropiat de vârful W), în care suprafețele mari ale triunghiurilor II și III reflectă capacități foarte mari de a transporta transpirația și de permeabilitate la aer.

Triunghiul fiziologic, ca indice de calitate al îmbrăcăminte, comportă măsurări de temperatură, de umiditate relativă, de circulație a aerului, etc., în domeniul microclimatului (v. Microclimat 1) creat între partea tegumentară a corpului omenesc și suprafața exterioară a confecțiunii care vine în contact direct cu atmosfera. Sin. Triunghi Wessel.

2. ~ geodezic. *Geom., Geod., Topog.:* Figură formată de trei puncte ale unei regiuni regulate de suprafață (S) și de cele trei arce de linii geodezice avînd ca extremități punctele considerate (v. fig.).

Se presupune în mod esențial că cele trei puncte nu aparțin unei aceleiași geodezice și că două oarecari dintre ele aparțin unei linii geodezice unice.

Punctele considerate se numesc *vîrfuri* și arcele de linii geodezice respective se numesc *laturi* ale triunghiului geodezic.

Dacă domeniul (D) al suprafeței (S) care admite ca frontieră un triunghi geodezic dat $A_1A_2A_3$ e simplu conex, există relația:

$$(1) \quad \iint_{(D)} K d\sigma = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 - \pi,$$

unde K e curbura totală a suprafeței (S), $d\sigma$ e elementul de arie

$$d\sigma = \sqrt{EG - F^2} \cdot du dv$$

și α_i sînt unghiurile interioare ale triunghiului geodezic.

Valoarea integralei duble definite din primul membru al relației (1) se numește *curbura integrală* a domeniului (D) al suprafeței (S). Numărul din membrul al doilea al relației (1) se numește *excesul* triunghiului geodezic considerat. Curbura integrală a unui domeniu simplu conex care admite ca frontieră un triunghi geodezic e deci egală cu excesul triunghiului geodezic.

În cazul în care curbura totală K e constantă, relația (1) devine

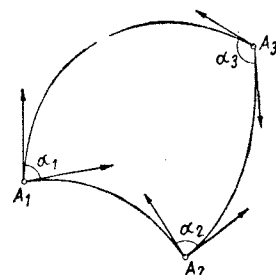
$$(2) \quad KA = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 - \pi,$$

unde A e aria domeniului (D).

Excesul unui triunghi geodezic care e situat pe o suprafață de curbură totală constantă e proporțional cu aria domeniului suprafeței care admite ca frontieră triunghiul. Triunghiurile geodezice ale unei astfel de suprafețe, cari au aceeași arie, au excese egale.

Pentru suprafețele a căror curbură totală e pozitivă, excesul e pozitiv deci:

$$\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 > \pi,$$



Triunghi geodezic.

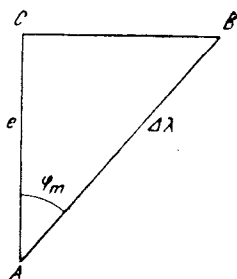
iar pentru suprafețele a căror curbura totală e negativă, excesul e negativ deci

$$\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 < \pi.$$

Astfel, suma unghiurilor unui triunghi sferic, ale cărui laturi aparțin unor cercuri mari ale sferei, e mai mare decât suma a două unghiuri drepte, iar suma unghiurilor unui triunghi geodezic situat pe o pseudosferă (v. Pseudosferă) e mai mică decât suma a două unghiuri drepte.

1. ~ul latitudinii medii. Nav.:

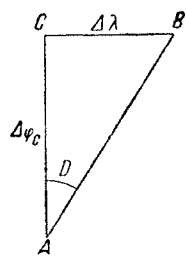
Triunghi care servește la reprezentarea grafică a relațiilor dintre diferența de longitudine și deplasarea E—V (v. fig.). Una dintre catetele acestui triunghi e deplasarea E—V, ipotenuza diferența de longitudine între punctul de plecare și cel de sosire. Unghiul format de cateta reprezentând deplasarea E—V și ipotenuza e latitudinea medie a punctelor de plecare și sosire. Cealaltă catetă nu are interpretare din punctul de vedere al navigației. Relațiile dintre elementele acestui triunghi sînt $e = \Delta\lambda \cos \varphi_m$ și $\Delta\lambda = e \sec \varphi_m$. V. Triunghi Mercator, și Triunghi terestru.



Triunghiul latitudinii medii. e) deplasarea est—vest; Δλ) diferența de longitudine între punctele de plecare și cel de sosire; φ_m) latitudinea medie.

2. ~ Mercator. Nav.:

Triunghi dreptunghi, existent pe harta în proiecție Mercator, avînd drept catete (v. fig.) diferența latitudinilor crescînde (v.) ale punctului de plecare și celui de sosire și diferența de longitudine între cele două puncte. Ipotenuza nu are interpretare din punctul de vedere al navigației. Unghiul opus diferenței de longitudine reprezintă drumul navei. Relațiile dintre elementele sale $\Delta\lambda = \Delta\varphi_c \operatorname{tg} C$,



Triunghi Mercator. A) punct de plecare; B) punct de sosire; D) drumul navei; Δφ_c) diferența latitudinilor crescînde ale punctelor A și B; Δλ) diferența de longitudine între punctele A și B.

$\operatorname{tg} C = \frac{\Delta\lambda}{\Delta\varphi_c}$ servesc la rezolvarea prin calcul a problemelor de navigație estimată (v. sub Navigație marină). Deși formulele sînt calculabile prin logaritmi, ele se rezolvă de regulă cu ajutorul tablei de punct (v.). V. și Triunghi terestru, și Triunghiul latitudinii medii.

3. ~ sferic. Geom.:

Figură formată de trei puncte ale unei sfere — cari nu sînt situate pe un același cerc mare — și de arcele de cerc mare — mai mici decât un semicerc — cari au ca extremități punctele considerate, numite *vîrfurile* triunghiului sferic (v. fig.).

Triedrul format de semidreptele OA, OB, OC determinate de punctul O, centrul sferei, ca origine comună, și de vîrfurile A, B, C ale unui triunghi sferic dat, se numește *triedrul asociat* triunghiului sferic ABC.

Arcele de cerc mare AB, BC, CA se numesc *laturile* triunghiului. Planele cercurilor mari cărora le aparțin laturile se numesc *planele* triunghiului sferic.

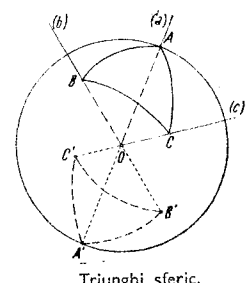
Măsurile unghiurilor formate în vîrfuri de cele trei cercuri mari cărora le aparțin laturile sînt egale cu măsurile diedrelor respective ale triedrului asociat.

Punctele A', B', C' cari sînt, respectiv, opuse vîrfurilor A, B, C, formează un triunghi sferic numit *triunghi simetric* asociat triunghiului ABC.

O latură a unui triunghi sferic e mai mică decât suma celorlalte două laturi și e mai mare decât diferența lor.

Suma celor trei laturi e mai mică decât un cerc mare.

Fiecare dintre cercurile mari pe cari sînt situate laturile unui triunghi sferic determină pe sferă două regiuni. Se consideră ca *pozitivă* regiunea în care e situat cel de al treilea vîrf al triunghiului sferic. Mulțimea punctelor sferei comune celor trei regiuni pozitive determinate de laturi formează o regiune numită *regiune interioară* a triunghiului ABC. Această regiune e convexă, adică fiind date două puncte M₁, M₂ ale ei, punctele arcului de cerc mare care conține aceste puncte și e mai mic decât un semicerc sînt puncte ale regiunii interioare.



Triunghi sferic.

Diametrii perpendiculari pe planele triunghiului sferic, cari sînt planele fețelor triedrului asociat, intersectează sfera în cîte două puncte cari se numesc *polii laturilor*. Considerînd numai polii A', B', C', cari sînt situați în regiunile pozitive ale laturilor BC, CA, AB, aceste trei puncte formează un triunghi sferic numit *triunghi polar* al triunghiului dat ABC.

Relația e reciprocă, triunghiul ABC fiind triunghiul polar al triunghiului A'B'C'.

Triedrele asociate la două triunghiuri polare sînt suplimentare (v. Triedru).

Măsura unei laturi a unui triunghi sferic e egală cu suplementul măsurii unghiului corespunzător al triunghiului polar asociat.

Într-un triunghi sferic există, între măsurile unghiurilor sale, relațiile:

$$\begin{aligned} A + 2 \operatorname{dr} &> B + C \\ B + 2 \operatorname{dr} &> C + A \\ C + 2 \operatorname{dr} &> A + B \\ 6 \operatorname{dr} &> A + B + C > 2 \operatorname{dr}, \end{aligned}$$

dr reprezentînd un unghi drept.

Două triunghiuri sferice, aparținînd unei aceleiași sfere sau la două sfere egale, sînt — prin definiție — în relație de congruență dacă se poate stabili o corespondență biunivocă între elementele lor astfel ca laturile și unghiurile corespondente să fie egale.

Două triunghiuri sferice congruente se numesc *egale* dacă pot fi aduse în coincidență printr-o mișcare în spațiu.

Două triunghiuri sferice congruente cari nu sînt egale sînt simetrice.

Pentru stabilirea relației de congruență sînt folosite următoarele criterii.

— Dacă o latură a unui triunghi sferic e egală cu o latură a unui alt triunghi sferic și cele două unghiuri alăturate laturii considerate în primul triunghi sînt respectiv egale cu unghiurile alăturate laturii corespondente din celălalt triunghi, triunghiurile sînt congruente.

— Dacă un unghi al unui triunghi sferic e egal cu un unghi al unui alt triunghi sferic și laturile alăturate unghiurilor considerate sînt respectiv egale, triunghiurile sînt congruente.

— Două triunghiuri sferice, ale căror laturi corespondente sînt respectiv egale, sînt congruente.

— Două triunghiuri sferice, ale căror unghiuri corespondente sînt respectiv egale, sînt congruente.

Un triunghi sferic ABC, care are două laturi egale, de exemplu AB=AC, se numește *triunghi isoscel*.

Triunghiul simetric asociat unui triunghi isoscel e și el isoscel și poate fi adus în coincidență cu ABC printr-o rotație a sferei în jurul centrului ei.

Reciproc, dacă un triunghi sferic poate fi adus în coincidență cu simetricul său printr-o rotație a sferei, triunghiul e isoscel.

Unghiurile unui triunghi isoscel, cari se opun laturilor egale, sînt egale.

Dacă între două din laturile unui triunghi sferic există relația de ordonare: $BC > AC$, între unghiurile opuse există relația: $A > B$.

În cazul în care două dintre planele unui triunghi sferic sînt perpendiculare, unghiul respectiv al triunghiului e drept și triunghiul se numește *triunghi dreptunghi*.

Laturile determinate de cele două plane perpendiculare se numesc *catete*, iar latura opusă unghiului drept se numește *ipotenuză*. O catetă e mai mică, egală sau mai mare decît un sfert de cerc mare după cum unghiul opus ei e ascuțit, drept sau obtuz.

Dacă fiecare catetă e mai mică decît un sfert de cerc mare și ipotenuză e mai mică decît un sfert de cerc mare.

Notînd, respectiv, cu α, β, γ măsurile în radiani ale unghiurilor A, B, C ale unui triunghi sferic, numărul

$$\Delta = \alpha + \beta + \gamma - \pi$$

se numește *excesul sferic* al triunghiului considerat. Excesul unui triunghi sferic e un număr pozitiv.

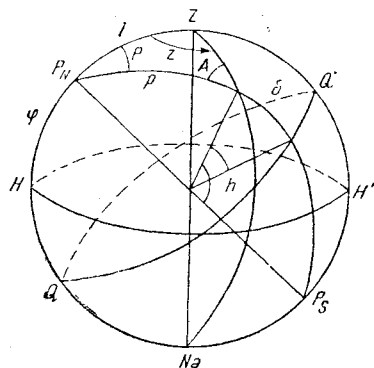
Aria domeniului sferic convex format de regiunea interioară a unui triunghi sferic, al cărui exces e egal cu Δ , e dată de formula:

$$A = a^2 \Delta,$$

a fiind raza sferei.

Mulțimea vîrfurilor A ale triunghiurilor sferice ABC aparținînd unei sfere date, cari admit ca vîrfuri fixe două puncte B, C ale sferei și cari au o arie dată A , aparțin figurii formate din două cercuri mici ale sferei, cari conțin punctele B, C , simetricele în raport cu centrul sferei ale vîrfurilor fixe B, C .

1. ~ **sferic de poziție**. Nav.: Triunghi sferic (P_NZA) format de trei cercuri mari (v. fig.): meridianul locului, verticalul astrului considerat și cercul orar al acestuia. Laturile sale sînt colatitudinea (complementul latitudinii observatorului), distanța zenitală (complementul înălțimii astrului considerat), distanța polară (complementul declinației astrului), iar unghiurile sale sînt unghiul la zenit, unghiul la pol și unghiul paralactic. Rezolvarea triunghiului sferic de poziție e problema fundamentală a Astronomiei nautice. În acest scop se folosește fie formula clasică a Astronomiei sferice



Determinarea triunghiului sferic de poziție. $P_N P_S$ polul N , respectiv S ; P) unghiul la pol; Z) zenit și unghi la zenit; A) aștri și unghi paralactic; $Q Q'$) ecuatorul ceresc; $H H'$) orizontul astronomic; $N a$) nadir; z) distanța zenitală; h) înălțimea astrului; p) distanța polară; δ) declinația astrului; φ) latitudinea locului; l) colatitudinea locului.

$$\sin h = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos P$$

calculată pe părți prin logaritmi, fie formula dedusă din aceasta prin introducerea funcțiunii trigonometrice semiversus (v.):

$$\text{sem } z = \text{sem}(\varphi - \delta) + \text{sem } P \cos \varphi \cos \delta,$$

în care h e înălțimea astrului, z e distanța zenitală, φ e latitudinea locului, δ e declinația astrului și P e unghiul la pol. În ultimul timp se folosesc pe o scară din ce în ce mai vastă table de înălțimi (v.) bazate pe artificii de calcul.

2. ~ **terestru**. Nav.: Triunghi dreptunghi care are drept catete diferența de latitudine între punctul de plecare și cel de sosire a unei nave și deplasarea $E-V$ între meridianele celor două puncte și drept ipotenuză distanța parcursă de aceasta. Unghiul opus deplasării $E-V$ e drumul navei (v. fig.). Deși pe glob triunghiul e sferic el poate fi considerat plan pentru rezolvarea problemelor de navigație. Relațiile dintre elementele sale: $e = m \sin D$; $m = \Delta \varphi \sec D$;

$$\text{tg } D = \frac{e}{\Delta \varphi}$$

servesc la rezolvarea problemelor de navigație estimată. Deși calculabile prin logaritmi se preferă rezolvarea cu ajutorul tablei de punct (v.). V. și Triunghi Mercator, și Triunghiul latitudinii medii.

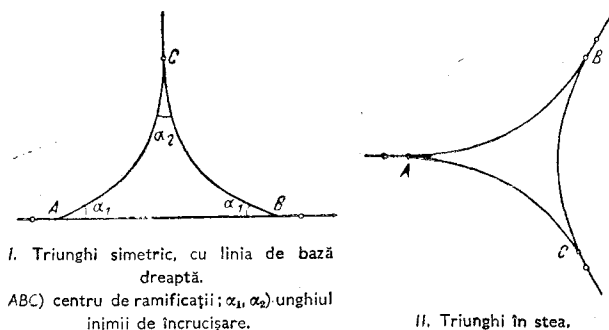
3. ~ **ul vîntului**. Av.: Triunghiul format de vectorii cari reprezintă viteza vîntului, viteza relativă a avionului și viteza absolută (rezultantă) a acestuia.

4. ~ **Wessel**. Ind. text.: Sin. Triunghi fiziologic (v.).

5. **Triunghi**. 2. *Chim.*: Ustensilă de laborator, în formă de triunghi, făcut din sîrmă de fier, îmbrăcat în tuburi subțiri de porțelan; susține creuzete sau capsule cari trebuie încălzite în flacăra directă.

6. **Triunghi**. 3: Instrument muzical, care face parte din grupul instrumentelor neacordabile, format dintr-o vîrgă de oțel îndoită în formă de triunghi, pe care se lovește cu o baghetă construită din același metal. Sin. Trianglu.

7. **Triunghi de întoarcere**. C. f.: Construcție specială de cale, folosită la întoarcerea locomotivelor în depouri sau a garniturilor de trenuri în stații finale, pentru inversarea sensului de mers, înlocuind sau dublînd plăcile turnante. Triunghiul e constituit din schimbătoare de cale și din trei porțiuni scurte de lemn, dispuse sub formă de triunghi. După spațiul disponibil pentru executarea triunghiului, se deosebesc:

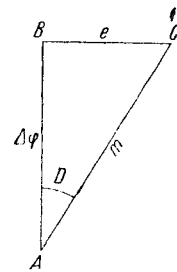


I. Triunghi simetric, cu linia de bază dreaptă. ABC) centru de ramificație; α_1, α_2) unghiul inimii de încrucișare.

II. Triunghi în stea.

triunghiul simetric (v. fig. I), care are o latură (linia de bază) dreaptă și celelalte două laturi curbe-simetrice; *triunghiul în stea*, cu toate laturile curbe (v. fig. II), cu vîrfurile pe un triunghi echilateral, și care ocupă un spațiu mai redus; *triunghiul cu cinci schimbătoare de cale și cu trei traversări* (v. fig. III), folosit cînd nu se dispune de spațiu, în special în regiunile de munte (folosit foarte rar).

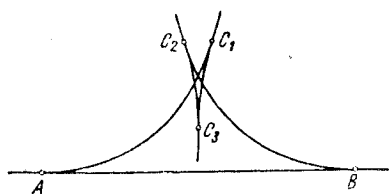
Raza liniilor curbe ale unui triunghi de întoarcere nu trebuie să fie mai mică decît raza admisă pentru linia de cale



Triunghi terestru.

- A) punct de plecare;
- C) punct de destinație;
- D) drumul navei; m) distanța parcursă; $\Delta \varphi$) diferența de latitudine;
- e) deplasare $E-V$.

ferată respectivă. Pentru linii cu ecartamentul de 1435 mm se folosește pentru raza triunghiului valoarea de 180 m și excepțional se admite și 160 m — adică raza minimă a schimbătorului de cale folosit la construcția triunghiului. Pentru liniile înguste, se admit și raze de 50 m și chiar 30 m. Lungimea laturilor triunghiului de întoarcere se calculează în funcțiune de lungimea schimbătoarelor și de razele curberelor admise la construcție, cu o prelungire la extremități de cel puțin 50 m, pentru a permite întoarcerea a două locomotive, fiindcă se presupune că una dintre locomotive e rece sau s-a defectat.



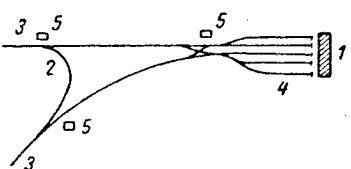
III. Triunghi cu cinci schimbătoare de cale și trei traversări.

La capetele liniilor moarte ale triunghiurilor se montează opritoare fixe (v. sub Opritor de linie) din șine sau în unele cazuri chiar opritoare din balast.

Avantajele triunghiului de întoarcere față de placa învîrtitoare (v.) consistă în costul redus al construcției și al exploataării; e necesară, însă, o suprafață mare de construcție, iar întoarcerea vehiculului se face încet.

Cînd triunghiul e folosit pentru întoarcere de garnituri de trenuri de călători, capetele liniilor moarte trebuie să aibă lungimea unei garnituri.

1. Triunghi de racordare. C. f.: Triunghiul realizat la stațiile de rebrusment la construirea unei linii de racordare pentru evitarea rebrusmentului. Acest triunghi are în general lungimea laturilor destul de mare, în funcțiune de situația locală a stației de rebrusment, și la punctele unde linia de racordare se ramifică din liniile curente se construiesc posturi de mișcare sau cabine de centralizare comandate din stația principală (v. fig.).



Triunghi de racordare.

- 1) stație terminus; 2) linie de racordare;
- 3) linii curente; 4) liniile stației de rebrusment; 5) cabinele posturilor de mișcare.

Triunghiul de racordare formează cu stația ce se urmărește a fi evitată un ansamblu care se centralizează și se comandă de către impiegatul de mișcare al stației respective.

Pe rețeaua căilor ferate din țara noastră, s-au construit triunghiuri de racordare la majoritatea nodurilor și, în exploatare obișnuită, sînt folosite pentru circulația trenurilor de marfă, marșrute, cari trebuie să circule cu viteze mari și evită astfel rebrusmentul din stațiile terminus sau din anumite noduri.

Triunghiurile de racordare pot fi folosite și ca triunghiuri de întoarcere a locomotivelor în acele noduri unde circulația pe liniile curente e relativ mică și permite și introducerea locomotivelor la întoarcere.

2. Triunghi de scurt-circuit. 1. *Elt.:* Triunghi privind funcționarea transformatorului electric, construit cu fazorii tensiunea de scurt-circuit și componentele sale, căderea de tensiune ohmică și căderea de tensiune inductivă. *Sin.* Triunghiul lui Kapp.

Considerînd, spre simplificare, că transformatorul se reduce la un circuit constituit din rezistența de scurt-circuit R_k și

reactanța de scurt-circuit X_k , diagrama tensiunilor transformatorului în sarcină normală se construiește imediat cu ajutorul triunghiului de scurt-circuit (v. fig.). V. și Transformator 3.

3. Triunghi de scurt-circuit.

2. *Elt.:* Triunghiul construit pentru o mașină electrică sincronă cu mărimi obținute la scurt-circuitul permanent al mașinii. *Sin.* Triunghiul lui Potier.

Baza triunghiului e egală cu valoarea curentului de excitație i_{kkn} pentru a obține în indus, bornele mașinii fiind scurt-circuitate, un curent egal cu curentul nominal; înălțimea e egală cu căderea de tensiune în indus (egală cu $X_{\sigma} I_{kn}$, rezistența ohmică fiind neglijabilă), iar proiecțiile pe bază ale celorlalte două laturi sînt egale curenților de excitație: rezultat i_{μ} și echivalent i'_k curentului de scurt-circuit al indusului.

Neglijînd rezistența ohmică a indusului, din schema echivalentă a mașinii sincronice în scurt-circuit (v. fig. 1 a) rezultă

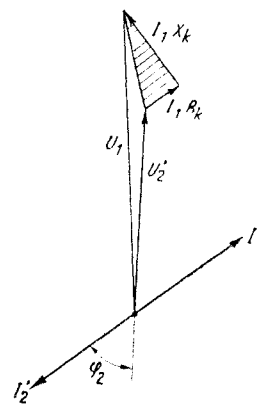
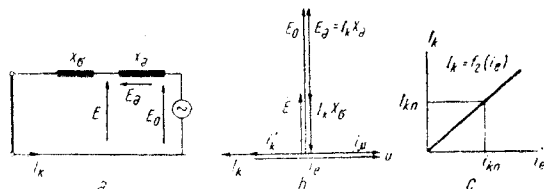


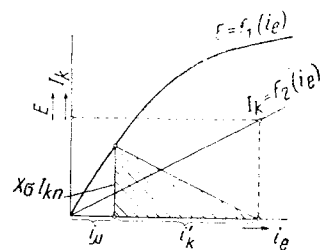
Diagrama simplificată a transformatorului (s-a hașurat triunghiul de scurt-circuit).



1. Mașină sincronă în scurt-circuit.

- a) circuitul echivalent; b) diagrama tensiunilor și curenților; c) caracteristica de funcționare în scurt-circuit.

diagrama din fig. 1 b, pe baza căreia se poate construi (v. fig. II) triunghiul de scurt-circuit folosind caracteristica de funcționare în gol $E = f_1(i_e)$ și caracteristica de scurt-circuit permanent $I_k = f_2(i_e)$, dacă se cunoaște coeficientul de convertire a curentului indusului în curent de excitație (spre a se putea calcula $i'_k = k I_k$) sau reactanța de dispersiune X_{σ} (spre a se calcula $I_k X_{\sigma}$). Această construcție permite deci să se determine reactanța de dispersiune (dacă se cunoaște k) sau coeficientul de convertire (dacă se cunoaște X_{σ}). Metoda e însă lipsită de exactitate.



II. Construirea triunghiului de scurt-circuit.

4. Triunghiulară, curbă ~ simetrică. *Geom.:* Curbă plană reprezentată în coordonate proiective omogene de o ecuație de forma

$$(1) \quad \left(\frac{x_1}{a_1}\right)^m + \left(\frac{x_2}{a_2}\right)^m + \left(\frac{x_3}{a_3}\right)^m = 0,$$

unde m e un număr rațional numit *exponentul* curbei și a_i sînt numere reale sau complexe.

Triunghiul format de vîrfurile A_1, A_2, A_3 ale reperului proiectiv se numește *triunghiul fundamental* asociat curbei (1).

Curbe triunghiulare simetrice particulare sînt: dreptele planului cari nu conțin vîrfurile A_i ale triunghiului fundamental ($m=1$); conicele în raport cu cari triunghiul fundamental e autopolar ($m=2$); conicele circumscrise triunghiului fundamental ($m=-1$); conicele înscrise în triunghiul fundamental ($m = \frac{1}{2}$).

Dacă latura $A_1A_2: x_3=0$ e dreapta improprie a planului și a_3 e soluție a ecuației

$$a_3^m + 1 = 0,$$

curbele (1) sînt curbe de tip Lamé, reprezentate cartesian de ecuația:

$$(2) \quad \left(\frac{x}{a_1}\right)^m + \left(\frac{y}{a_2}\right)^m - 1 = 0$$

(v. Lamé, curbele lui ~).

Curbele (1) sînt curbe algebrice. Dacă exponentul m e un număr pozitiv de forma $m = \frac{p}{q}$, p și q fiind două numere întregi pozitive relativ prime, ordinul curbei e egal cu pq . Dacă exponentul e negativ, $m = -\frac{p}{q}$, ordinul e egal cu $2pq$.

În primul caz ($m > 0$) curba (1) nu conține vîrfurile A_i ale triunghiului fundamental, iar al doilea caz ($m < 0$) curba conține cele trei vîrfuri A_i , fiecare din ele fiind un punct multiplu de ordinul pq avînd numai p tangente distincte.

Genul unei curbe (1) de exponent $m = \varepsilon \frac{p}{q}$ ($\varepsilon^2 = 1$) e egal cu $\frac{(p-1)(p-2)}{2}$.

Pentru $m = \frac{2}{3}$, curba (1) e o curbă rațională de ordinul 6 și de clasa 4 și se numește *astroidă proiectivă* (v. Astroidă). În particular, curba de tip Lamé

$$(3) \quad \left(\frac{x}{a_1}\right)^{\frac{2}{3}} + \left(\frac{y}{a_2}\right)^{\frac{2}{3}} - 1 = 0$$

se numește *curbă tetracuspidală*. Dacă reperul cartesian e ortogonal, curba (3) e evoluta unei conice cu centru.

Unui punct $M'(x'_i)$ din plan, care nu aparține nici unei laturi a triunghiului fundamental, i se asociază dreapta

$$(4) \quad x_1x_2x'_3 + x_2x_3x'_1 + x_3x_1x'_2 = 0$$

numită *polara trilineară* a punctului M' și care e determinată de punctele M'_1, M'_2, M'_3 conjugate armonice, în raport cu vîrfurile A_i , ale punctelor comune dreptelor A_iM' și laturilor triunghiului $A_1A_2A_3$.

Coordonatele tangențiale ale dreptei (4) sînt:

$$(5) \quad \lambda u'_i = \frac{1}{x'_i}.$$

Reciproc, unei drepte

$$u'_1x_1 + u'_2x_2 + u'_3x_3 = 0,$$

care nu conține nici unul dintre vîrfurile triunghiului $A_1A_2A_3$, îi corespunde un punct:

$$(6) \quad \lambda x'_i = \frac{1}{u'_i},$$

numit *pol trilinear* al dreptei și care o admite ca polară trilineară (v. Triunghi 1).

Polarele trilineare ale punctelor unei curbe (1) formează curba tangențială

$$(7) \quad (a_1u_1)^{-m} + (a_2u_2)^{-m} + (a_3u_3)^{-m} = 0,$$

care se numește *prima curbă asociată* curbei (1). Ecuația punctuală a acestei curbe e

$$(8) \quad \left(\frac{x_1}{a_1}\right)^{\frac{m}{m+1}} + \left(\frac{x_2}{a_2}\right)^{\frac{m}{m+1}} + \left(\frac{x_3}{a_3}\right)^{\frac{m}{m+1}} = 0;$$

prin urmare e tot o curbă triunghiulară simetrică de exponent

$$(9) \quad m_1 = \frac{m}{m+1}.$$

Ecuația tangentei la o curbă (1) într-un punct $M'(x'_i)$ al ei e:

$$(10) \quad \frac{1}{a_1} \left(\frac{x'_1}{a_1}\right)^{m-1} x_1 + \frac{1}{a_2} \left(\frac{x'_2}{a_2}\right)^{m-1} x_2 + \frac{1}{a_3} \left(\frac{x'_3}{a_3}\right)^{m-1} = 0.$$

Polii trilineari ai tangentelor la curba (1) formează curba:

$$(11) \quad \left(\frac{x_1}{a_1}\right)^{\frac{m}{1-m}} + \left(\frac{x_2}{a_2}\right)^{\frac{m}{1-m}} + \left(\frac{x_3}{a_3}\right)^{\frac{m}{1-m}} = 0,$$

care e *a doua curbă asociată* curbei (1) și care e tot o curbă triunghiulară simetrică de exponent

$$(12) \quad m_2 = \frac{m}{1-m}.$$

Curbele asociate sînt distincte oricare ar fi valoarea exponentului m .

Între exponentii m, m_1, m_2 există relația armonică:

$$\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} = \frac{2}{m}.$$

În cazul elipsei: $m=2, a_3=i, x_3=1$, prima curbă asociată

$$\left(\frac{x_1}{a_1}\right)^{\frac{2}{3}} + \left(\frac{x_2}{a_2}\right)^{\frac{2}{3}} - 1 = 0$$

e o curbă tetracuspidală, iar a doua curbă asociată:

$$\left(\frac{a_1}{x_1}\right)^2 + \left(\frac{a_2}{x_2}\right)^2 - 1 = 0$$

e curba lui Schoute (v. Schoute, curbele lui ~), numită *curba cruciformă* sau *curba trinodală armonică*.

Ecuația unei conice care admite triunghiul fundamental ca triunghi autopolar e

$$(13) \quad \lambda_1x_1^2 + \lambda_2x_2^2 + \lambda_3x_3^2 = 0.$$

Polarele punctelor unei curbe (1) în raport cu o conică (13) formează o curbă tangențială a cărei ecuație punctuală e:

$$(14) \quad (a_1\lambda_1x_1)^{\frac{m}{m-1}} + (a_2\lambda_2x_2)^{\frac{m}{m-1}} + (a_3\lambda_3x_3)^{\frac{m}{m-1}} = 0,$$

deci e tot o curbă (1) de exponent $m' = \frac{m}{m-1}$, între cei doi exponenți existînd relația simetrică:

$$\frac{1}{m} + \frac{1}{m'} = 1.$$

Orice curbă triunghiulară simetrică poate fi obținută ca polară reciprocă a unei curbe (1) în raport cu o conică (13) convenabil aleasă.

Numărul m' se numește *exponent tangențial* al curbei (1).

1. Trivalent. *Chim.*: Calitatea unui element sau a unui radical chimic de a avea trei valențe.

2. Troacă, pl. troace. 1. *Ind. țăr.*: Albie. (Transilvania).

3. Troacă. 2. *Ind. lemn.*: Albie scobită într-un trunchi (de fag). Troacele, puse cap la cap, în prelungire, se folosesc la alcătuirea canalelor pentru transportul lemnului de foc prin plutare liberă.

4. Troacă. 3. *Ind. țăr.*: Ladă în care curge făina măcinată, la moară.

5. Troacă. 4. *Ind. țăr.*: Vasul de lemn plin cu apă, care udă piatra tocile, când acestea se învîrtește.

6. Troacă. 5. *Ind. țăr.*: Piesă de lemn în formă de albioară, care servește la împiedicarea roții carului. (Transilvania).

7. Troacă. 6. *Ut., Metg.*: Lada de încărcare a mașinii de încărcat de la cuptorul Siemens-Martin (v. fig. sub Încărcat, mașină de ~ 2). (Termen de atelier.)

8. Troc, pl. troace. *Prep. min.*: Aparat simplu pentru spălarea minereurilor (nisipurilor) aluvionare bogate, folosit frecvent și ca aparat pentru stabilirea aproximativă a conținutului de minerale utile din minereuri, în prealabil măcinate. În acest scop, trocul e folosit ca aparat de control al operațiilor de preparare mecanică în instalațiile industriale și la lucrări de prospectare.

El se construiește din lemn cioplit dintr-o singură bucată sau prin asamblarea mai multor scinduri.

Separarea mineralelor grele de cele mai ușoare se face pe principiul separării pe mese, prin mișcări oscilante și șocuri periodice cari i se imprimă manual. Cantitatea de material care poate fi încărcată variază în funcțiune de dimensiunea trocului și de caracteristicile minereului (de la 1...15 kg), când e folosit ca aparat de spălare și concentrare.

9. Trocar, pl. trocare. *Zoot.*: Instrument cu care se efectuează puncția în rumen la taurinele și la ovinele cari prezintă meteorizații. Se compune dintr-un tub metalic, prin care trece un bisturiu cilindric. După efectuarea inciziei se scoate numai bisturiul, tubul metalic rămânând în rumen, pentru a permite eliminarea gazelor.



Trochocyathus conulus.

10. Trochocyathus. *Paleont.*: Hexacoral apor, din familia Turbinolinidae, reprezentat prin numeroase specii cari se cunosc din Liasic pînă azi. Caliciul e scurt, conic, cu vârful puțin curbat; posedă o columelă noduroasă înconjurată de numeroși stâlpi suplementari, numiți *palși*. Specia *Trochocyathus conulus* From. e cunoscută în țara noastră din Miocenul de la Coștei-Hunedoara.



Trochus podolicus.

11. Trochoidă, pl. trochoide. *Geom.*: V. Trohoidă.

12. Trochus. *Paleont.*: Gasteropod prosobranhiat din ordinul Diotocardae cu o cochilie sidefoasă, de formă conică, cu regiunea bazală plată. Peristomul prezintă un contur trapezoidal sau subcircular, iar operculul e cornos. Trăiește în zona litorală și e foarte frecvent în formațiunile de ape salmastre.

Specia *Trochus podolicus* Dub. e întâlnită în tot Sarmatianul din basinul Dunării și din regiunea de sud a URSS.

13. Troctolit. *Petr.*: Varietate de gabbro (v.), constituită din plagioclaz și olivină. Alternînd cu gabbroul propriu-zis, formează în acesta pete roșii sau negricioase.

14. Trodaloy. *Metg.*: Bronz cu beriliu, cu adausuri de cobalt sau de crom, cu compoziția fie 97% Cu, 0,4% Be și restul cobalt, fie 99,5% Cu, 0,1% Be și restul crom. Are conductivitate electrică bună, se toarnă bine și, după un tratament de punere în soluție („durificare dispersă”), urmat de revenire la 200...350°, atinge caracteristici mecanice superioare. V. și Bronzurile cu beriliu, sub Bronz.

15. Troelă, pl. troele. *Ut., Mett.* V. Truelă, sub Formare, unelte de ~.

16. Trofeu, pl. trofee. *Arh.*: Monument construit pentru a comemora o victorie. Realizat, la început, de aspect modest, trofeul capătă rezolvări impresionante în programele arhitecturale romane, folosind posibilitățile arhitecturii și sculpturii monumentale. În această formă trofeul e constituit dintr-o rotundă, încununată de un acoperiș piramidal și rezemată pe un fundament masiv, rectangular sau circular (de ex. trofeul lui Traian de la Adamclissi).

17. Trofogenă, pătură ~. *Pisc.*: Pătură de apă luminată (fotică), cu apă bine oxigenată și încălzită, în care, în circuitul materiei în natură, prin activitatea organismelor producătoare reprezentate prin plantele cari asimilează elementele nutritive solvite transformîndu-le în materii vegetale (hidrați de carbon, albumine, grăsimi), ia naștere materia organică vie, sub forma *planctonului vegetal*.

Pătura trofogenă e caracteristică apelor de tipul eutrof, bogate în substanțe solvite, izvorul primordial de materie nutritivă din apă.

Reprezentată prin *pătura saltului termic* sau *epilimnion*, ea oferă deci vietăților condiții optime de viață, deoarece pe seama factorilor producători (plantele) se dezvoltă numeroși factori consumatori (animalele din biocenoză) și, în ultimă fază, efectivele piscicole cu mare valoare economică.

18. Trofolitică, pătură ~. *Pisc.*: Pătura de apă de fund rece, slab luminată (afotică) și slab oxigenată, în care, sub influența bacteriilor reducătoare, au loc descompunerea materiei organice moarte și transformarea totală sau parțială în corpuri anorganice simple, cari sub forma de săruri nutritive stau iarăși la dispoziția organismelor producătoare.

Situată sub pătura trofogenă, pătura trofolitică e reprezentată prin *hypolimnion* (stratul de apă de fund) și se caracterizează prin lipsa oxigenului, bogate cantități de gaze, produse ca efect al descompunerilor, și o redusă populație, deoarece aici, date fiind condițiile, numai puține organisme pot prospera (cele rezistente la lipsa de oxigen).

19. Trog, pl. troguri. *Geol., Geogr.*: Vale sau uluc glaciuar secundar, rezultat al acțiunii ghețarilor ramificați cari confluează cu ghețarul principal. Caracterul principal al trogurilor e așezarea în trepte, suspendarea față de valea glaciuară principală și forma de U a profilului transversal.

20. Trohoidă, pl. trochoide. *Geom.*: Sin. Cicloidă (v).

21. Troilit. *Mineral.*: Varietate de sulfură de fier, întâlnită în meteorite.

22. Troinic, pl. troinice. *Pisc.*: Sfoară groasă de cîneapă, utilizată la confecționarea *petilelor* (sfuri de diferite grosimi și lungimi), cu care se leagă de ană (v.) pripoanele pentru somn, carmalele cu cîrlige mari; se întrebuințează și la înșforarea plaselor la vînturul uriaș și la volog.

