

LEXICONUL TEHNIC ROMÂN

ELABORARE NOUĂ

INTOCMITĂ PRIN ÎNGRIJIREA

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

DE UN COLECTIV SUB CONDUCEREA

Acad. Prof. Dr. Ing. **REMUS RĂDULEȚ**

13

Pol-Ram

EDITURA TEHNICĂ
BUCUREȘTI, 1963

COMISIA LEXICONULUI TEHNIC ROMÂN

Prof. ing. Constantin Atanasiu; Acad. prof. dr. ing. Ștefan Bălan; Prof. ing. Ioan Grosu; Acad. prof. dr. ing. Ștefan Nădășan; Acad. prof. dr. ing. Costin A. Nenițescu; Ing. Carol Neumann; Ing. Alexandru Priadencu, Membru corespondent al Academiei R. P. R.; Acad. prof. ing. Nicolae Profiri; Acad. prof. dr. ing. Remus Răduleț; Conf. ing. Oliviu Rusu.

Redactor responsabil: Ing. Szabó Alexandru
Pregătirea manuscrisului: Niculescu Gabriela și Ivan Theodor
Corector responsabil: Beldianu Valeria

*Dat la cules 03.08.1963. Bun de tipar 19.12.1963. Apărut 1963.
Tiraj 2800+140+40 legate. Hârtie velină ilustrații de 80 g/m²,
540×840/8. Coli editoriale 123,77. Coli de tipar 83,50. Planșe tipar 1.
A. 9305/1963. C. Z. pentru bibliotecile mari 413:62=R. C. Z. pentru
bibliotecile mici 413.*

Tiparul executat la Întreprinderea Poligrafică Sibiu,
Str. Nicolae Bălcescu nr. 17 — R.P.R.

COLABORATORI

- Anghel Valeriu**, inginer, laureat al Premiului de Stat (*Materiale de construcție*)
- Antonescu Ion**, inginer (*Geotehnică*)
- Antoniu S. Ion**, doctor inginer, profesor universitar, membru corespondent al Academiei R.P.R. (*Electrotehnică, Aparate de măsură*)
- Arizan Dan**, inginer, farmacist (*Chimie organică, Farmacie*)
- Atanasiu Ion**, doctor inginer (*Electrochimie*)
- Atanasiu Victor**, inginer (*Chimie analitică*)
- Badea Ion**, inginer, conferențiar universitar (*Energetică*)
- 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*)
- Beca Constantin**, doctor în Științe, conferențiar universitar (*Geologia petrolului*)
- Bianu V.**, doctor în Științe, profesor universitar (*Instrumente muzicale*)
- Blitz Emanoil**, inginer, conferențiar universitar (*Canalizări*)
- Braniski Alexandru**, doctor inginer (*Materiale refractare*)
- Bujeniță Mihai** (*Navigație*)
- Bunea Victor**, inginer, laureat al Premiului de Stat (*Electrotehnică*)
- Cantuniaru Cristu Ion**, inginer (*Mașini, Termotehnică*)
- Cartlanu Paul**, inginer (*Energetică*), redactor coordonator
- Chițulescu Georgeta**, arhitectă (*Arhitectură, Urbanism*)
- Chițulescu Traian**, arhitect, lector universitar (*Arhitectură, Urbanism*)
- Cociu Voinea**, inginer, conferențiar universitar (*Industria pielăriei*)
- Columbeanu Petru**, inginer (*Energetică*)
- Constantinescu Liviu**, doctor în Științe, profesor universitar, membru corespondent al Academiei R.P.R. (*Geofizică*)
- Constantinescu Mircea Adrian**, inginer (*Hidrologie*)
- Cornilescu Dan**, inginer (*Mase plastice*)
- Cosmin Gheorghe**, inginer (*Electrotehnică*)
- Costăchel Aurel**, inginer, conferențiar universitar (*Topografie, Geodezie*)
- Costeanu George**, doctor în Științe, profesor universitar (*Chimie anorganică, Chimie fizică*)
- Coșniță Cezar**, doctor în Științe, profesor universitar (*Geometrie*)
- Coteț Petre**, doctor în Științe, conferențiar universitar, laureat al Premiului de Stat (*Geografie*)
- Cravenco Valeriu**, inginer (*Mașini agricole*)
- 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, Organe de mașini*), redactor coordonator
- Dragomir Virgil**, inginer, conferențiar universitar (*Geometrie descriptivă*)
- Drăgan Gleb**, candidat în Științe tehnice, inginer, conferențiar universitar (*Tehnica tensiunilor înalte*)
- Duca Zoltan**, inginer, conferențiar universitar (*Metalotehnică*)
- 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 (*Căi ferate*)
- Gențiu Iuliu**, inginer (*Metalurgie*)
- Georgescu G.**, candidat în Științe tehnice, inginer, lector universitar (*Exploatarea petrolului, Foraj*)
- Gheorghiță Ștefan**, inginer, asistent universitar (*Construcții*)
- Gheorghiu A. Costin**, inginer (*Telefonie, Telegrafie*)
- Gheorghiu Mircea**, inginer, șef de lucrări (*Aparate electrice de măsură*)
- Gheorghiu A. Miron**, inginer (*Utilaje de construcție, Tehnica militară*)
- Ghermănescu Mihail**, doctor în Științe, profesor universitar (*Matematică*)
- Ghimpu Petre**, doctor în Medicina 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*)
- 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 R.P.R. (*Exploatarea petrolului*)
- Ionescu Corneliu Constantin**, inginer (*Chimie anorganică*), redactor coordonator
- Ionescu-Muscel Iosif**, inginer, profesor universitar (*Industria textilă, Materii prime*)
- Ionescu-Sisești Benedict**, inginer, conferențiar universitar (*Cărbuni*)
- Istrățoiu Rodica**, inginer (*Mase plastice*)
- Klang Marcel**, doctor în Științe (*Chimie organică*)
- Lazarovici Adriana**, 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*)
- Manoliu Ion**, inginer, profesor universitar (*Căi navigabile*)

- Marcus Sergiu, inginer, laureat al Premiului de Stat (*Industria pielăriei*)
- Marin Alex. inginer (*Cinematografie*)
- Marinescu Matei, doctor în Științe tehnice, profesor universitar (*Electrotehnică*)
- Mariș Marius, inginer, conferențiar universitar (*Telecomunicații, Căi ferate*)
- Mihail Dan, inginer, conferențiar universitar (*Topografie*)
- Mihail Medy, inginer (*Industria cărbunelui*)
- Mihăilescu Nicolae, inginer, conferențiar universitar, laureat al Premiului de Stat (*Geologie, Mine, Petrol*), redactor coordonator și coordonator tehnic
- Mihăilescu Ștefan, inginer, profesor universitar (*Utilaje de construcție*)
- Mihăilescu Tiberiu, doctor în Științe, profesor universitar (*Geometrie*)
- Millea Aurel, inginer (*Radiocomunicații, Electronică*)
- Missirlu Elisabeta, doctor în Științe, asistentă universitară (*Paleontologie*)
- Mitran Grigore, inginer, conferențiar universitar (*Căi ferate*)
- Moldovan Vasile, inginer, lector universitar (*Chimie*), redactor coordonator
- Mureșan Traian, inginer, profesor universitar (*Industria textilă, Țesătorie*)
- Nemoianu Constantin, inginer, șef de lucrări (*Telecomunicații*)
- Nerescu Ion, inginer, conferențiar universitar (*Termotehnică*)
- Neumann Carol, inginer, laureat al Premiului de Stat (*Coordonare generală*)
- Nicolaescu Mihai, inginer (*Industria alimentară*)
- Orădeanu Titus, inginer (*Industria lemnului*)
- Oroveanu Tudor, inginer, conferențiar universitar (*Mecanica fluidelor*)
- Oțel Ion, doctor în Medicina veterinară (*Industria alimentară*)
- Palade Gheorghe, licențiat în Științe, profesor universitar (*Fizică*)
- Panaitecu Cornelia, inginer (*Industria cărbunelui*)
- Patrulus D., candidat în Științe, asistent universitar (*Stratigrafie*)
- Peter Andrei, inginer (*Metalotehnică, Organe de mașini*)
- Petre Augustin, inginer (*Aviație*)
- Petrescu Gheorghe, inginer, profesor universitar (*Energetică, Electrotehnică*)
- Piringer Reinhardt, inginer, lector universitar (*Electronică*)
- Pivniceru Constantin, inginer (*Cinematografie*)
- Popa Virgil, inginer (*Construcții*)
- Popescu Emanoil, inginer (*Materiale de construcție*)
- Popescu Mircea, inginer (*Telecomunicații*)
- Popescu Ovidiu, inginer (*Industria alimentară*)
- Popovăț Mircea, doctor în Științe (*Pedologie*)
- Popp Dragoș,** inginer (*Construcții civile, Organizarea șantierelor*)
- Posea Niculae, candidat în Științe tehnice, inginer, lector universitar (*Rezistența materialelor*)
- Predeleanu Mircea, candidat în Științe matematice (*Plasticitate*)
- Presură Ion, inginer (*Electroacustică*)
- Prîșcu Radu, inginer, conferențiar universitar (*Construcții hidrotehnice*)
- Rădulescu Cristian, inginer (*Metalotehnică*)
- Răduleț Remus, doctor inginer, profesor universitar, academician, laureat al Premiului de Stat (*Matematică, Fizică, Electrotehnică*), redactor responsabil
- Russin Constantin, inginer (*Exploatarea petrolului, Foraj*)
- Sachelarie Paul, inginer (*Construcții*)
- Samoilă M., inginer (*Chimie*)
- Sălăgeanu Adriana, licențiată în Matematică (*Matematică*)
- 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*)
- Suciu Gheorghe, doctor în Științe, profesor universitar, membru corespondent al Academiei R.P.R. (*Industria petrolului*)
- Șarlea Ion, candidat în Științe, conferențiar universitar (*Electrotehnică*)
- Șeptilici Raul, inginer, conferențiar universitar (*Optică, Măsurii*)
- Șerbănescu Ion, doctor în Științe (*Geobotanică*)
- Ștefănescu Ion, inginer, profesor universitar (*Industria textilă, Țesătorie*)
- Ștefănescu-Nica Constantin, inginer (*Construcții, Materiale de construcție, Rezistența materialelor*), redactor coordonator
- Ștefănescu Nicolae, inginer (*Exploatarea petrolului, Explorări*)
- Ștefănescu Niculae, inginer, conferențiar universitar (*Electricitate*)
- Tărăboiu Vasile, inginer, conferențiar universitar (*Organe de mașini*)
- Teodorescu Petre, inginer, conferențiar universitar (*Tunele*)
- Teodorescu P. Petre, candidat în Științe tehnice, inginer, conferențiar universitar (*Rezistența materialelor, Elasticitate*)
- Teodorescu Radu, candidat în Științe fizico-matematică, lector universitar (*Fizică*)
- Teodosiu Cristian, inginer, asistent universitar (*Reologie*)
- Timotin Alexandru, candidat în Științe tehnice, inginer, conferențiar universitar (*Telecomunicații, Electrotehnică*), redactor coordonator
- Tocan Ion, candidat în Științe tehnice, inginer, lector universitar (*Exploatarea petrolului*)
- Torje Ion, inginer (*Industria textilă*)
- Trofin Elena, candidat în Științe tehnice, inginer, lector universitar (*Hidraulică*)
- Trofin Petre, inginer, conferențiar universitar (*Alimentări cu apă*)
- 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*)
- Vlad Clement, licențiat în Științe (*Cartografie*)
- Vlădoianu Romeo, inginer (*Metalotehnică*)
- Voinescu Victor, comandor (*Navigație*)
- Weissmann Iosef, inginer (*Radiotehnică*)
- Zaharia Simion, inginer (*Cinematografie*)
- Zamfirescu Ion, inginer, candidat în Științe tehnice (*Tehnică militară, Armament*)
- Zwecker Hugo inginer (*Metalotehnică, Metalurgie, Industria lemnului*), redactor coordonator

I. ABREVIĂȚII

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
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. ABREVIĂȚII PENTRU DISCIPLINELE REPREZENTATE ÎN LEXICON

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

<i>Geochim.</i>	Geochimie	<i>Mett.</i>	Metalotehnică (Prelucrare, Utilaj, Turnătorie, Produse metalice, Încercări de materiale)
<i>Geod.</i>	Geodezie	<i>Mine</i>	Mine (Exploatare, Utilaj minier, Aeraj, Prospekțiuni și explorări)
<i>Geofiz.</i>	Geofizică	<i>Mineral.</i>	Mineralogie (Cristalografie)
<i>Geogr.</i>	Geografie (Geografie fizică, Geomorfologie)	<i>Ms.</i>	Măsuri și Unități de măsură
<i>Geol.</i>	Geologie (Geologie generală, Hidrogeologie, Geologie economică, Geologie tehnică, Geologie structurală)	<i>Mș.</i>	Mașini (Mașini de forță, Mecanisme, Mașini-unelte, Mașini de lucru, Organe de mașini)
<i>Geom.</i>	Geometrie (Geometrie analitică, Geometrie în plan și în spațiu, Geometrie descriptivă și perspectivă)		N
<i>Geot.</i>	Geotehnică	<i>Nav.</i>	Navigație (Navigație fluvială și maritimă, Construcții navale)
<i>Hidr.</i>	H Hidraulică (Hidraulică subterană, Hidrologie, Mecanica fluidelor)	<i>Nomg.</i>	Nomografie
<i>Hidrot.</i>	Hidrotehnică (Construcții hidrotehnice, Irigații, Baze, Căi navigabile)		O
<i>Ig. ind.</i>	I Igienă industrială	<i>Opt.</i>	Optică (Optică industrială și instrumentală)
<i>Il.</i>	Iluminat		P
<i>Ind. alim.</i>	Industria alimentară (Industria tutunului, Industria uleiurilor și a grăsimilor, Cosmetică)	<i>Paleont.</i>	Paleontologie
<i>Ind. cb.</i>	Industria cărbunelui	<i>Ped.</i>	Pedologie
<i>Ind. chim.</i>	Industria chimică (Tehnologie organică, Tehnologie anorganică, Mase plastice, Chimia petrolului, Coloranți, Aparate de control, Industria chimice speciale, Procedee și aparate, Industria cauciucului, Fungicide)	<i>Petr.</i>	Petrografie
<i>Ind. hîrt.</i>	Industria hîrtiei și a celulozei	<i>Pisc.</i>	Piscicultură, Pescuit
<i>Ind. lemn.</i>	Industria lemnului	<i>Plast.</i>	Plasticitate
<i>Ind. petr.</i>	Industria petrolului	<i>Pod.</i>	Poduri (de lemn, metalice, de zidărie, etc.)
<i>Ind. piel.</i>	Industria pielăriei	<i>Poligr.</i>	Poligrafie
<i>Ind. st. c.</i>	Industria sticlei și a ceramicii	<i>Prep. min.</i>	Prepararea mecanică (a minereurilor și a cărbunilor)
<i>Ind. text.</i>	Industria textilă (Filatură, Tricotaje, Țesătorie, Materii prime)		R
<i>Ind. țăr.</i>	Industria țărănești	<i>Rez. mat.</i>	Rezistența materialelor (Elasticitate)
<i>Inst. conf.</i>	Instalații de confort (Ventilație, Condiționare, Calorifer)	<i>Silv.</i>	Silvicultură
<i>Inst. san.</i>	Instalații sanitare	<i>Stand.</i>	Standardizare
<i>Log.</i>	L Logică	<i>St. cs.</i>	Statica construcțiilor (Stabilitate)
<i>Mat.</i>	M Matematice (Aritmetică, Algebră, Trigonometrie, Analiză matematică, Teoria mulțimilor)	<i>Stratigr.</i>	Stratigrafie
<i>Mat. cs.</i>	Materiale de construcție (Industria cimentului, Materiale refractare, Lianți)	<i>Tehn.</i>	Tehnică (Generalități)
<i>Mec.</i>	Mecanică	<i>Tehn. med.</i>	Tehnică medicală
<i>Mec. fl.</i>	Mecanica fluidelor	<i>Tehn. mil.</i>	Tehnică militară (Armament, Fortificații, Gaze)
<i>Meteor.</i>	Meteorologie	<i>Telc.</i>	Telecomunicații (Telefonie, Radiocomunicații, Televiziune, Telegrafie, Electronică)
<i>Metg.</i>	Metalurgie (Metalurgie fizică, Siderurgie, Metalurgia neferoaselor)	<i>Termot.</i>	Termotehnică, Industria frigului
		<i>Tnl.</i>	Tunele
		<i>Topog.</i>	Topografie
		<i>Transp.</i>	Transporturi (rutiere, feroviare, navale, aeriene)
			U
		<i>Urb.</i>	Urbanism
		<i>Ut.</i>	Utilaj
			Z
		<i>Zool.</i>	Zoologie
		<i>Zoot.</i>	Zootehnie

P, p; Π, π; Ψ, φ

1. **Pol, pl. poli.** 1. *Mat.* V. sub Funcțiune analitică, sub Funcțiune meromorfă, și sub Funcțiune olomorfă.

2. **Pol.** 2. *Geom.*: Fiecare dintre cele două puncte în cari o axă a sferei înțeapă sfera (polii sferei în raport cu axa respectivă). În raport cu un cerc mare al sferei, polii sînt punctele în cari sfera e înțeapată de axa perpendiculară pe planul cercului.

3. **~ ceresc.** *Astr.*: Fiecare dintre cele două puncte în cari bolta cerească pare să fie înțeapată de axa în jurul căreia se efectuează mișcarea diurnă a stelelor. Înălțimea deasupra orizontului, a polului văzut dintr-un punct de pe suprafața Pămîntului, crește de la ecuator către polul pămîntesc și e egală cu latitudinea punctului de observație. Ea se determină luînd media înălțimilor la meridian ale unei stele circumpolare oarecari.

4. **~ ul nord.** *Geogr.* V. sub Pol terestru.

5. **~ ridicat.** *Nav.*: Polul ceresc sau pămîntesc care se găsește deasupra orizontului adevărat al observatorului.

6. **~ ul sud.** *Geogr.* V. sub Pol terestru.

7. **~ terestru.** *Geogr.*: Fiecare dintre cele două puncte — *polul nord* și *polul sud* — în cari suprafața globului pămîntesc e înțeapată de axa de rotație a Pămîntului. Sensul sud-nord e asociat sensului de rotație după regula burghiului drept, astfel încît, pentru un observator plasat pe axă deasupra polului nord, rotația se efectuează în sens antiorar.

8. **Pol.** 3. *Mat.* V. sub Polaritate 1, și sub Polare, hiper-suprafețe ~.

9. **Pol.** 4. *Elt.*: Zonă a unui circuit magnetic, constituit din materiale feromagnetice, pe unde fluxul magnetic principal sau util trece din acest material în aer (în general într-un întrefier), sau invers. Zonele de trecere a fluxurilor de dispersiune nu constituie poli. Exemple de poli: ai magnetilor permanenți, ai electromagnetilor, ai mașinilor electrice, etc. *Sin.* Pol magnetic.

După sensul fluxului, se deosebesc poli magnetici *nord*, cu sensul fluxului din spre materialul feromagnetic spre exterior — și *sud*, cu sensul fluxului din spre exterior spre materialul feromagnetic.

Din punctul de vedere al vectorului \vec{H} (intensitatea cîmpului magnetic), polii magnetici sînt regiuni cu divergență superficială (sarcină de-magnetizație), pozitivă (polul nord), respectiv negativă (polul sud).

10. **~ geomagnetic.** *Geofiz.*: *Sin.* Pol magnetic pămîntesc (v.).

11. **~ magnetic.** *Elt.* V. Pol 4.

12. **~ magnetic pămîntesc.** *Geofiz.*: Fiecare dintre punctele către cari se îndreaptă un ac magnetic care se poate roti liber la suprafața pămîntului, departe de orice cîmp diferit de cîmpul magnetic pămîntesc, și de orice masă feromagnetică. Se deosebesc un *pol magnetic boreal*, situat în emisfera nordică a pămîntului, și un *pol magnetic austral*, situat în emisfera sudică, în regiunea polilor geografici respectivi. Poziția polilor mag-

netici pămîntești variază în timp, azi ei găsindu-se la 73° latitudine nordică și 100° longitudine vestică, respectiv la 69° latitudine sudică și 145° longitudine estică. *Sin.* Pol geomagnetic.

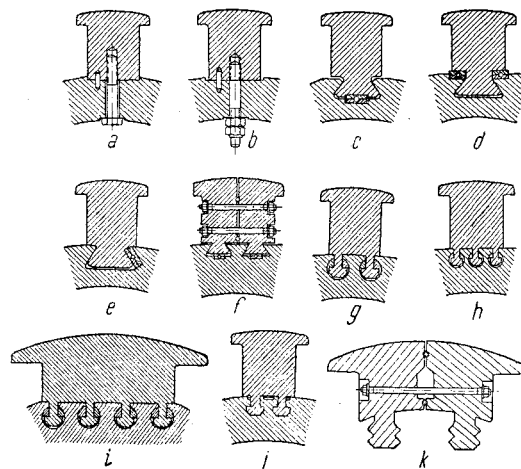
13. **Pol.** 5. *Elt.*: Parte componentă a mașinii electrice (v.), purtînd o înfășurare care contribuie la magnetizarea circuitului magnetic al mașinii (v. și Circuit magnetic de mașină electrică).

După partea mașinii căreia îi aparțin, se deosebesc *poli ai statorului* (de ex. la mașinile de curent continuu) și *poli ai rotorului* (de ex. la mașinile sincrone); după modul de execuție, se deosebesc *poli aparenti* și *poli înecați*.

Polii aparenti (fiind proeminenți, conduc la un întrefier neuniform) cuprind: *m i e z u l* (în general cu secțiune dreptunghiulară, cu muchiile rotunjite) pe care se instalează înfășurarea electrică, și *p i e s a p o l a r ă* (v.), de formă evazată, cu scopul de a asigura o distribuție a fluxului în întrefier pe o suprafață cît mai mare. Aparenti se execută polii inductori ai mașinilor de curent continuu, ai comutatoarei și ai unor mașini sincrone.

Polii aparenti pot fi de trei feluri: *masivi*, *din pachet de tole* și *combiinați*, adică cu miezul masiv și piesa polară din pachet de tole.

Polii masivi au miezul aproape totdeauna de oțel turnat și foarte rar de fontă; piesa polară, și ea masivă, poate



1. Poli masivi.

a și b) fixați prin înșurubare; c, d, e) fixați în coadă de rîndunică; f) fixat în dublă coadă de rîndunică; g, h, i, j) fixați cu gheare în găuri rotunde; k) fixat prin proeminențe dințate.

forma un tot cu miezul sau e distinctă și fixată după instalarea bobinelor. Asamblarea miezului polar cu jugul se poate face

prin înșurubare, prin îmbinare în coadă de rândunică, prin gheare în găuri rotunde și prin proeminențe dințate (v. fig. 1 a...k). În ordinea menționată, modurile de asamblare indicate sînt proprii pentru cazurile unor solicitări ale forțelor centrifuge din ce în ce mai mari. Polii masivi se întîlnesc la unele mașini sincrone (cu diametrul exterior al indusului pînă la 600...750 mm), cum și, totdeauna, la polii auxiliari ai mașinilor de curent continuu.

Polii în întregime lamelari (miez și piesă polară) sînt constituiți din tole (cu grosimea de 1...2 mm) împachetate și presate între ele prin două table sau plăci de strîngere. Ansamblul e consolidat printr-un bolt longitudinal, cu secțiunea pătrată sau trapezoidală, și e fixat de jug prin șuruburi sau e fixat prin creștătură în formă de coadă de rândunică (v. fig. 11 a...c).

Polii combinați au miezul masiv distinct de jug, fiind fixat de acesta prin înșurubare sau prin îmbinare în coadă de rândunică; piesa polară se fixează prin înșurubare sau prin îmbinare în coadă de rândunică.

Polii lamelari și combinați se folosesc atît la mașinile sincrone cît și la cele de curent continuu (ca poli principali).

Polii înecați, fiind la nivelul periferiei armaturii, conduc la un întrefier uniform. Miezul acestora e cuprins între creștăturile echipate cu înfășurare electrică. Înecați se execută polii rotorului unor mașini sincrone (turbogeneratoarele), ai statorului și rotorului mașinilor asincrone.

După funcțiune, se deosebesc **poli principali** și **poli auxiliari** sau de comutație.

Polii principali produc fluxul inductor al mașinilor electrice. Axele lor sînt axele geometrice principale ale mașinii.

Polii auxiliari sau de comutație produc fluxul necesar îmbunătățirii comutației (v.) mașinii electrice cu colector. Axele lor sînt axele neutre ale mașinii.

1. **Pol.** 6. *Elt., Chim.*: Piesa care stabilește contactul cu circuitul exterior al unui element galvanic. Fiecare element are un **pol pozitiv** și un **pol negativ**.

2. **Pol de viscozitate.** *Fiz.* V. sub Viscozitate.

3. **Polamidonă.** *Farm.*: Sin. Amidonă (v.).

4. **Polan.** *Ind. text.*: Fibră textilă poliamidică, fabricată în lungime continuă sau în lungimi comparabile cu cele ale bambacului, lînii și inului. Sin. Amilan, Olen, Dorton, Helanca, Lilon, Nefalon, Niplon, etc.

5. **Polanica, Strate de ~.** *Stratigr.*: Depozite argiloase și argiloase-marnoase vinete, cu intercalații subțiri de gresii argiloase, micacee și curbicorticeale, dezvoltate în partea cea mai externă a Carpaților ucrainieni și substituind spre exterior Stratele de Krosno, mai grezoase.

Stratele de Polanica urmează în continuitate de sedimentare peste orizontul menilitelor inferioare și conțin o faună de moluște, considerată ca fiind caracteristică pentru Oligocenul inferior.

În Carpații orientali din țara noastră sînt comparabile cu aceste strate anumite pachete de depozite argiloase-marnoase vinete și de gresii curbicorticeale în strate subțiri, intercalate în succesiunea Oligocenului din partea externă și din autohtonul Pinzei de Tarcău.

6. **Polar.** *Fiz.*: Calitatea unui mediu sau a unui corp de a prezenta polaritate.

7. **Polar, aer ~.** *Meteor.* V. Aer polar, sub Aer 1.

8. **Polar, cerc ~.** *Geogr., Astr.* V. Cerc polar (sub Cerc 1).

9. **Polar, plan ~.** *Mat.* V. sub Polaritate 1.

10. **Polară, pl. polare.** 1. *Mat., Geom.* V. sub Polaritate 1, și sub Polare, hipersuprafețe ~.

11. ~ **armonică.** *Mat., Geom.* V. sub Polare, hipersuprafețe ~.

12. ~ **trilineară.** *Mat., Geom.* V. sub Polare, hipersuprafețe ~.

13. ~ **unghiulară.** *Geom.*: Locul geometric al conjugatelor armonice ale unui punct P în raport cu punctele de intersecțiune cu laturile unui unghi, ale unei drepte mobile care trece prin P . Polara unghiulară a punctului P trece prin vîrfurile unghiului.

14. **Polară.** 2. *Fiz.*: Reprezentarea grafică, în coordonate polare, într-un anumit plan și pentru o frecvență dată, a caracteristicii de directivitate a unei surse acustice (difuzor, sirenă, jet, emițător ultrasonor) sau a unui receptor acustic (microfon, receptor ultrasonor), sursa, respectiv receptorul, fiind așezate în centrul axelor de coordonate (v. Caracteristică de directivitate).

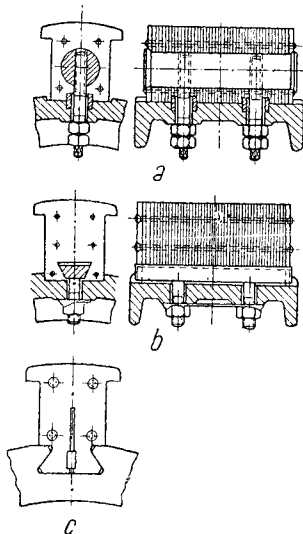
15. **Polară.** 3. *Av.*: Curba variației coeficientului de portanță al unei configurații aerodinamice, în funcțiune de coeficientul de rezistență la înaintare al acesteia. Uneori, polara reprezintă variația portanței și a rezistenței, în funcțiune de incidență. La proiectarea unui avion, se folosesc polara aripii și polara avionului.

Polara aripii: Curbă, raportată la un sistem ortogonal de axe de coordonate, care reprezintă relația dintre coeficientul de portanță C_z și coeficientul de rezistență C_x ai unei aripi, pentru fiecare valoare a incidenței profilului acesteia. La polara aripii, exprimată prin funcțiunea $C_z = f(C_x)$, valorile coeficientului C_x sînt înscrise pe axa ordonatelor, iar cele ale coeficientului C_z sînt înscrise pe axa absciselor (v. fig.). Curba $C_z = f(C_x)$ se numește **polară**, datorită faptului că raza vectoare reprezintă — în coordonate polare — coeficientul rezultantei aerodinamice, direcția rezultantei fiind considerată față de direcția curentului de aer.

La o aripă de alungire λ , care e raportul dintre pătratul anvergurii și suprafața aripii, polara se reprezintă analitic prin ecuația:

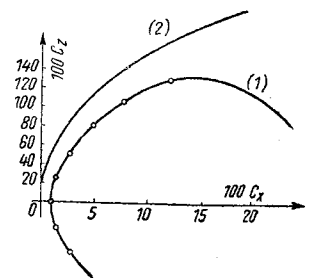
$$C_x = C_{x_0} + (1 + \delta) \frac{C_z^2}{\pi \lambda}$$

în care C_{x_0} e coeficientul de rezistență la portanța nulă și δ e un coeficient care depinde de forma în plan a aripii ($\delta = 0$ la aripa eliptică). Ecuația e valabilă numai în domeniul în care portanța variază linear cu unghiul de incidență (în care curba e o parabolă cu distanță focală mare), deoarece la incidențe mai mari, fenomenele cari se produc la scurgerea aerului în jurul profilului provoacă o creștere considerabilă a rezistenței



11. Poli lamelați.

a) consolidați prin bolt longitudinal și fixați cu șurub; b) consolidați prin nițuri și fixați cu șurub; c) fixați prin creștătură în coadă de rândunică.



Polara unui profil de aripă.
1) polara aripii; 2) polara indusă;
 C_x coeficient de rezistență; C_z coeficient de portanță.

și o scădere a portanței. Din aceste cauze și datorită faptului că valoarea coeficientului C_{x_0} nu poate fi calculată pe cale teoretică, polara unui profil se determină experimental, prin încercări în suflerii (tunele) aerodinamice. În general, pe polară se notează și unghiurile corespunzătoare abscisei și ordonatei.

Ecuatia polarei se mai poate scrie sub forma:

$$C_x = C_{x_0} + C_{x_i} = C_{x_0} + (1 + \delta) \frac{C_x^2}{\pi \lambda},$$

în care C_{x_i} reprezintă coeficientul de rezistență indusă, rezistență datorită faptului că aripa are anvergură finită. Curba $C_x = f(C_{x_i})$ se numește *polara indusă* (v. fig.). Polara aripii se obține deplasând polara indusă cu distanța C_{x_0} , în sensul pozitiv al axei OC_x .

Polara avionului: Curbă, raportată la un sistem ortogonal de axe de coordonate, care reprezintă relația dintre coeficientul de portanță C_x și coeficientul de rezistență C_x al unui avion. Polara avionului, la care în coeficientul C_x se înglobează toate rezistențele pasive ale diferitelor organe ale avionului, se determină prin încercări de laborator, în suflerie. Această polară se folosește, de asemenea, la proiectarea unui avion.

Polara profilului: Sin. Polara aripii (v.).

1. **Polară, axă ~.** *Geom. V.* Coordonate polare, sub Coordonate curbilini.

2. **Polară, grupare ~.** *Fiz., Chim. fiz.:* Grupare de atomi care are un moment electric permanent.

3. **Polară, moleculă ~.** *Fiz.:* Moleculă care are un moment electric permanent, formînd, astfel, un dipol electric. O moleculă poate fi polară, datorită faptului că conține una sau mai multe grupări cu moment electric permanent. În acest din urmă caz, momentul electric al moleculei se obține prin însumarea vectorială a momentelor electrice ale grupărilor polare pe cari le conține molecula respectivă. O moleculă poate conține grupări polare și, totuși, să nu fie moleculă polară, dacă suma vectorială a momentelor electrice ale grupărilor polare e nulă. Un exemplu de o astfel de situație se întîlnește la derivații para ai benzenului, în cari cei doi constituenți sînt polari și identici.

4. **Polare, coordonate ~.** *Geom. V.* Coordonate curbilini, sub Coordonate.

5. **Polare, curbe ~.** *Geom.:* Curbe algebrice plane asociate figurii formate de o curbă algebrică plană dată și de un punct dat din planul ei (v. Polare, hipersuprafețe ~).

6. **Polare, hipersuprafețe ~.** *Mat., Geom.:* Hipersuprafețe algebrice în spațiul proiectiv cu n dimensiuni asociate figurii formate de o hipersuprafață algebrică dată și de un punct dat.

Două puncte distincte într-un spațiu proiectiv real cu n dimensiuni $S_n: M(x_i), M'(x'_i)$ determină o dreaptă care e un subspațiu proiectiv S_1 cu o dimensiune, un punct $P(x_i)$ al dreptei avînd coordonatele proiective omogene:

$$(1) \quad X_i = \lambda x'_i + x_i$$

sau

$$(1') \quad P = \lambda M' + M,$$

unde λ e coordonata proiectivă neomogenă a lui P , dată de biraportul:

$$\lambda = (M', M, I, P),$$

I fiind punctul unitate al reperului proiectiv care are ca puncte fundamentale punctele $M'M$. Punctele comune dreptei (1') și unei hipersuprafețe Σ date de

$$(2) \quad f(x_1, \dots, x_{n+1}) = 0$$

corespund valorilor lui λ cari sînt rădăcinile ecuației:

$$(3) \quad \begin{aligned} f(\lambda M' + M) &= f(M) + \frac{\lambda}{1} f^{(1)}(M|M') + \frac{\lambda^2}{2!} f^{(2)}(M|M') + \\ &+ \dots + \frac{\lambda^{n-2}}{(n-2)!} f^{(n-2)}(M|M') + \\ &+ \frac{\lambda^{n-1}}{(n-1)!} f^{(n-1)}(M|M') + \lambda^n f(M') = 0, \end{aligned}$$

unde

$$(4) \quad f^{(1)}(M|M') = \sum_{i=1}^{n+1} \frac{\partial f}{\partial x_i} x'_i,$$

iar $f^{(p)}(M|M')$ e puterea simbolică de gradul p a formei lineare în x'_i (4):

$$(5) \quad f^{(p)}(M|M') = \left(\sum_{i=1}^{n+1} \frac{\partial f}{\partial x_i} x'_i \right)^{(p)},$$

care se obține efectuînd dezvoltarea obișnuită și înlocuind termenii de forma:

$$\left(\frac{\partial f}{\partial x_1} \right)^{\alpha_1} \left(\frac{\partial f}{\partial x_2} \right)^{\alpha_2} \dots \left(\frac{\partial f}{\partial x_{n+1}} \right)^{\alpha_{n+1}} x_1^{\alpha_1} \dots x_{n+1}^{\alpha_{n+1}}$$

$$(\alpha_1 + \dots + \alpha_n + \alpha_{n+1} = p)$$

prin

$$\frac{\partial^p f}{\partial x_1^{\alpha_1} \partial x_2^{\alpha_2} \dots \partial x_{n+1}^{\alpha_{n+1}}} x_1^{\alpha_1} x_2^{\alpha_2} \dots x_{n+1}^{\alpha_{n+1}} (\alpha_1 + \dots + \alpha_{n+1} = p).$$

Formele (5) se numesc *forme polare* asociate formei algebrice $f(x_1, \dots, x_{n+1})$. Ele verifică relațiile:

$$(6) \quad \frac{1}{p!} f^{(p)}(M|M') = \frac{1}{(n-p)!} f^{(n-p)}(M|M').$$

Din (3) rezultă că o dreaptă arbitrară în S_n are în comun cu o hipersuprafață algebrică (2) n puncte, reale sau imagine, distincte sau confundate.

Funcțiunile simetrice elementare asociate rădăcinilor λ_j sînt date de relațiile:

$$(7) \quad S_p = \sum \lambda_{\alpha_1} \dots \lambda_{\alpha_p} = (-1)^p \frac{1}{f(M')} \cdot \frac{f^{(n-p)}(M|M')}{(n-p)!}.$$

Păstrînd fix punctul M' rezultă din (7) că mulțimea punctelor M din S_n pentru care funcțiunea simetrică S_{n-p} e nulă formează o figură reprezentată de ecuația:

$$(8) \quad f^{(p)}(M|M') = 0.$$

Această figură e o hipersuprafață algebrică de ordinul $n-p$ ($\Sigma^{(p)}$), numită *hipersuprafață polară de ordin p* , asociată figurii formate de hipersuprafața considerată (Σ) și de punctul M' .

Ținînd seamă de identitatea (6), ecuația hipersuprafeței polare ($\Sigma^{(p)}$) poate fi scrisă sub forma:

$$(9) \quad f^{(n-p)}(M|M') = 0.$$

Unei hipersuprafețe algebrice date (Σ) și unui punct dat M' li se asociază astfel $n-1$ hipersuprafețe algebrice ($\Sigma^{(p)}$) și această asociere e invariantă față de grupul proiectiv din S_n , adică dacă (Σ'), ($\Sigma'^{(p)}$) sînt transformatele hipersuprafețelor (Σ), ($\Sigma^{(p)}$) printr-o omografie proprie, ($\Sigma'^{(p)}$) e hipersuprafață polară de ordin p asociată hipersuprafeței (Σ').

Hipersuprafețele polare corespunzătoare valorilor $p=n-2$ și $p=n-1$ se numesc, respectiv, *hipercuadrice polare* și *hiperplan polar* al punctului M' în raport cu (Σ) .

Pentru $n=1$, adică în cazul unei drepte proiective, ecuația (2) conține numai două argumente x_1, x_2 și reprezintă o figură, formată din n puncte ale dreptei, numită *sistem de puncte*. Dacă două dintre punctele sistemului (Σ) coincid, constituind deci un punct dublu al sistemului (Σ) , acest punct aparține sistemului:

$$(10) \quad H(x_1, x_2) = \begin{vmatrix} \frac{\partial^2 f}{\partial x_1^2} & \frac{\partial^2 f}{\partial x_1 \partial x_2} \\ \frac{\partial^2 f}{\partial x_2 \partial x_1} & \frac{\partial^2 f}{\partial x_2^2} \end{vmatrix} = 0$$

care se numește hessianul sistemului (Σ) și e de ordinul $2(n-2)$. În cazul în care q dintre punctele lui (Σ) coincid, deci dacă (Σ) admite un punct multiplu de ordinul q , sistemul polar $(\Sigma^{(p)})$ ($p > q$) admite acest punct ca punct multiplu de ordinul $p-q$.

Pentru $n=2$, deci în cazul planului proiectiv, ecuația (2) devine:

$$(11) \quad (C_n) \quad f(x_1, x_2, x_3) = 0$$

și reprezintă o curbă algebrică de ordinul n .

Figurii formate de (C_n) și un punct M' din plan îi sînt asociate curbele polare reprezentate de ecuațiile:

$$(12) \quad f^{(p)}(M|M') = 0 \quad p=1, 2, \dots, n-1$$

sau de ecuațiile echivalente;

$$(12') \quad f^{(n-p)}(M'|M) = 0,$$

Curbele polare corespunzătoare valorilor $p=n-2$ și $p=n-1$ se numesc, respectiv, *conică polară* sau *poloconică* și *dreaptă polară*.

Dreapta polară asociată unui punct M' e dreaptă polară pentru toate curbele polare ale lui M' pînă la ordinul $p=n-2$.

Dacă M' e un punct simplu al curbei (C_n) , dreapta polară e tangentă la (C_n) în M' .

Fiind dată o dreaptă (d) în planul curbei (C_n) există $(n-1)^2$ puncte, numite *poli* ai dreptei, cari o admit: ca dreaptă polară în raport cu (C_n) .

Prima curbă polară a lui M' conține punctele de contact ale tangentelor la (C_n) cari conțin punctul M' .

Dacă curba polară de ordin p a unui punct M' conține un punct M'' , curba polară de ordin $n-p$ a lui M'' conține punctul M' .

În cazul în care M' e un punct multiplu de ordinul μ al curbei (C_n) , orice curbă polară a unui punct M'' din plan în raport cu (C_n) al cărui ordin p verifică relația

$$p \leq \mu - 1,$$

conține punctul M' .

Un triunghi poate fi considerat ca fiind o cubică singulară care se descompune în trei drepte distincte și care e reprezentată de ecuația:

$$(13) \quad f \equiv x_1 x_2 x_3 = 0,$$

dacă triunghiul e luat ca triunghi fundamental $A_1 A_2 A_3$ al reperului proiectiv.

Curbele polare ale unui punct M' (x'_i) din plan în raport cu triunghiul (13) sînt:

$$(14) \quad x'_1 x_2 x_3 + x'_2 x_3 x_1 + x'_3 x_1 x_2 = 0$$

$$(15) \quad x'_2 x'_3 x_1 + x'_3 x'_1 x_2 + x'_1 x'_2 x_3 = 0.$$

Dreapta polară (15) se numește *polara trilineară* a punctului M' în raport cu triunghiul $A_1 A_2 A_3$ și admite o construcție elementară. Dreptele $(A_i M')$ ($i=1, 2, 3$) intersectează laturile opuse, respectiv, în punctele M'_i , ale căror conjugate armonice \bar{M}'_i în raport cu vîrfurile A_i, A_k sînt colineare pe polara trilineară (15).

Conica polară (14) sau poloconica punctului M' în raport cu triunghiul dat e singura conică circumscrisă triunghiului și în raport cu care punctul M' admite ca polară dreapta (15).

Poloconica unui punct M' în raport cu o curbă algebrică (C_n) e singulară dacă punctul M' aparține hessianei (v.), care e o curbă algebrică de ordinul $3(n-2)$ asociată curbei (C_n) și reprezentată de ecuația:

$$H(x_1, x_2, x_3) = \begin{vmatrix} \frac{\partial^2 f}{\partial x_i \partial x_k} \end{vmatrix} = 0 \quad (i, k=1, 2, 3).$$

Mulțimea punctelor singulare ale conicelor polare cari corespund punctelor hessianei aparține unei curbe numite *steineriană*.

În cazul unei cubice proprii, dacă M' e un punct de inflexiune (v. Inflexiune, punct de ~) al acestei curbe, conica polară a punctului de inflexiune e singulară, fiind formată din tangenta la cubică în punctul de inflexiune și dintr-o altă dreaptă, numită *polara armonică*, asociată punctului de inflexiune considerat. Această dreaptă conține punctele cari sînt conjugate armonic cu punctul de inflexiune în raport cu punctele de intersecțiune cu cubica ale dreptelor fasciculului avînd centrul în punctul de inflexiune.

Figurii formate de un punct M' și de o suprafață algebrică (Σ_n) , i se asociază un sistem de $n-1$ suprafețe polare:

$$(16) \quad (\Sigma_n^{(p)}) \quad f^{(p)}(M|M') = 0 \quad p=1, 2, \dots, n-1$$

suprafețele polare corespunzătoare valorilor $p=n-2$ și $p=n-1$ fiind numite, respectiv, *cuadrice polare* și *plan polar*.

Suprafața polară $p=1$ conține curba de contact a conului circumscris suprafeței (Σ_n) din punctul M' .

Considerînd un tetraedru ca o suprafață algebrică de ordinul IV, reductibilă și formată din patru plane distincte,

$$(17) \quad f = x_1 x_2 x_3 x_4 = 0,$$

luînd tetraedrul dat ca tetraedru fundamental $A_1 A_2 A_3 A_4$ al reperului proiectiv.

Suprafețele polare asociate unui punct M' și tetraedrului (17) sînt:

$$(18) \quad (\Sigma_4^{(1)}) : x'_1 x_2 x_3 x_4 + x'_2 x_3 x_4 x_1 + x'_3 x_4 x_1 x_2 + x'_4 x_1 x_2 x_3 = 0$$

$$(19) \quad (\Sigma_4^{(2)}) : x'_1 x'_2 x_3 x_4 + x'_1 x'_3 x_2 x_4 + x'_1 x'_4 x_2 x_3 + x'_2 x'_3 x_1 x_4 +$$

$$+ x'_2 x'_4 x_1 x_3 + x'_3 x'_4 x_1 x_2 = 0$$

$$(20) \quad (\Sigma_4^{(3)}) : x'_2 x'_3 x'_4 x_1 + x'_3 x'_4 x'_1 x_2 + x'_4 x'_1 x'_2 x_3 + x'_1 x'_2 x'_3 x_4 = 0.$$

Planul determinat de o muchie $(A_i A_h)$ a tetraedrului și de punctul M' intersectează muchia opusă $(A_j A_k)$ într-un punct al cărui conjugat armonic în raport cu punctele A_j, A_k e $M'_{j,k}$.

Cele șase puncte $M'_{j,k}$ sînt situate în planul polar (20).

Cuadrice polară (19) e singura cuadrice circumscrisă tetraedrului $A_1 A_2 A_3 A_4$ în raport cu care planul polar al punctului M' față de o astfel de cuadrice e însuși planul (20).

Cubica polară (18) admite ca punct dublu conic pe fiecare din punctele A_i , conul tangentelor în acest punct avînd drept curbă directoare conica polară a proiecției punctului M' din A_i pe fața opusă $(A_h A_j A_k)$ în raport cu triunghiul $A_h A_j A_k$.

În cazul general al unei suprafețe algebrice (Σ_n) de ordinul n , cuadratica polară a unui punct M' din spațiu admite puncte singulare numai dacă M' aparține suprafeței reprezentate de ecuația:

$$(21) H(x_1, x_2, x_3, x_4) = \left| \frac{\partial^2 f}{\partial x_i \partial x_k} \right| = 0 \quad (i, k = 1, 2, 3, 4)$$

numită *hessiana* asociată suprafeței (Σ_n) și care e o suprafață algebrică de ordinul $4(n-2)$.

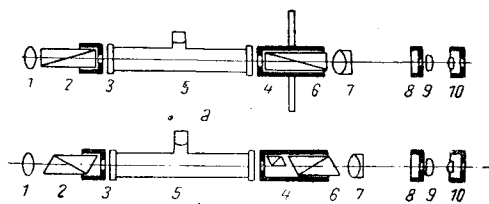
Mulțimea punctelor singulare ale cuadricelelor polare care corespund punctelor hessianei (21) e o suprafață algebrică numită *steineriană*.

1. ~, suprafețe ~. *Geom.*: Suprafețe algebrice asociate figurii formate de o suprafață algebrică dată și de un punct dat (v. Polare, hipersuprafețe ~).

2. **Polare reciproce.** *Mat.*: Figuri corespondente într-o polaritate (v.). Exemplu: mulțimea planelor polare ale punctelor unei drepte d în raport cu o cuadrică dată formează un fascicul avînd ca axă o dreaptă d' . Dreptele d, d' se numesc *polare reciproce* în raport cu cuadrica considerată.

3. **Polarimetrie.** *Fiz.*: Ansamblul metodelor de cercetare cantitativă a activității optice (v.) a diferitelor materiale, adică a rotirii planului de vibrație al unei radiații polarizate linear, cînd aceasta străbate un strat dintr-un astfel de material. Instrumentele cu cari se execută cercetările polarimetrice se numesc *polarimetre*.

Un polarimetru e compus, în principiu, din următoarele părți: un polarizor, un analizor și un tub care conține substanța cercetată (v. fig. 1). Se folosesc polarizoare



1. Polarimetre.

a) polarimetru simplu; b) polarimetru cu penumbra; 1) lentilă; 2) polarizor; 3; 4) diafragme; 5) tub cu substanța activă; 6) analizor; 7-8-9-10) lămpă de observare.

prin dublă refracție (v. Prismă polarizoare) (cele mai folosite), polarizoare prin reflexiune, polarizoare prin refracție și polarizoare prin dicroism. Astfel, herapatitul produce o polarizație aproape completă între 5200 și 6000 Å cu pierdere de mai puțin de 20% din componenta mai puțin absorbită. Acestea din urmă au defectele că polarizația nu e niciodată completă și că domeniul de folosire e strîmt. Polarizoarele prin reflexiune sînt folosite în domeniile în cari nu se găsesc substanțe transparente cari pot fi folosite pentru a polariza lumina prin refracție sau prin dublă refracție, de exemplu în infraroșu. În infraroșu se folosesc, de exemplu, polarizoare constituite din straturi de seleniu, depuse pe sticlă, cari au putere reflectătoare pînă la 20% și un grad de polarizație practic egal cu cel obținut cu un nicol, cel puțin în domeniul de lungimi de undă cuprins între 0,7 și 1,7 μ. Polarizoarele prin refracție, constituite din pachete de lame transparente, sînt și ele folosite în infraroșu. Astfel, un pachet de șase lame subțiri de seleniu, suprapuse, are o mare transparență, pînă la 47% și dă o polarizație de cel puțin 98% în domeniul 2·14 μ.

Orice polarizor poate fi folosit și ca analizor. Unghiul θ dintre direcția unei vibrații incidente de amplitudine a_i și dintre direcția de extincție dă amplitudinea a a vibrației transmise:

$$a = a_i \sin \theta.$$

Intensitatea luminoasă transmisă de analizor e

$$I = k I_i \sin^2 \theta,$$

unde I_i e intensitatea radiației incidente pe analizor, iar k e un coeficient de proporționalitate care exprimă pierderea de radiație prin extincție și absorpție.

Strălucirea cîmpului analizorului e:

$$B = B_m \sin^2 \theta,$$

B_m fiind strălucirea în cazul $\theta = 90^\circ$.

Prin introducerea unui strat de substanță optic activă între un polarizor și un analizor încrucișate, adică prin cari nu trece radiație în lipsa substanței respective, cîmpul analizorului se luminează și extincția se restabilește rotind analizorul cu un unghi α , care reprezintă unghiul cu care stratul de substanță a rotit direcția de vibrație a radiației polarizate de polarizor.

Ansamblul polarizor-analizor funcționează în cazul în care singura modificare a vibrației incidente consistă în rotirea direcției de vibrație. Dacă se produce și o schimbare a stării de polarizație, de exemplu o transformare a radiației polarizate linear în radiație polarizată circular sau eliptic, extincția nu mai poate fi restabilită. Există posibilitatea de a se elimina o astfel de modificare, afară de cazul în care ea e datorită unui efect Cotton. Una dintre cauzele cari pot produce lumină eliptică sînt lentilele din montajul optic folosit, foarte rar lipsite de dublă refracție, datorită unor tensiuni interne. Trebuie evitate lentile și prisme între polarizor și analizor, și trebuie controlate ferestrele tubului polarimetrului.

După modul în care se realizează extincția după introducerea substanței optice active, se deosebesc: *polarimetrie vizuală în lumină monocromatică* și *polarimetrie vizuală în lumină albă*.

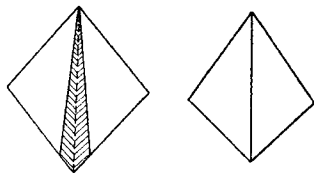
Se numește *spectropolarimetrie* ansamblul cercetărilor în cari se urmărește studiul variației puterii rotatorii specifice cu lungimea de undă a radiației.

Polarimetria vizuală în lumină monocromatică se efectuează fie cu compensator, fie fără compensator.

În **polarimetria vizuală în lumină monocromatică fără compensator** se folosesc două metode importante: metoda penumbrei și metoda franjei.

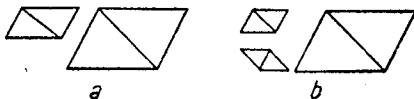
Metoda penumbrei e bazată pe faptul că, deși ochiul nu poate determina realizarea extincției cu o precizie mai bună decît 3', totuși poate determina cu o precizie mult mai bună egalitatea strălucirilor a două zone alăturate. În acest scop se folosește un analizor cu penumbra, adică un analizor pentru care se obține extincție numai pentru o parte a cîmpului, într-o anumită poziție, extincție numai pentru cealaltă parte a cîmpului după rotirea analizorului cu un unghi 2ϵ , numit unghi de penumbra, și strălucire uniformă pe întregul cîmp pentru o rotire numai cu unghiul ϵ din una dintre cele două poziții extreme. Cu cît ϵ e mai mic, cu atît precizia determinării e mai mare, dar valoarea minimă a lui ϵ depinde de strălucirea cîmpului. Ca dispozitive cu penumbra se folosește fie un polarizor constituit dintr-un glazebrook tăiat, fie un analizor cu penumbra. În cazul instrumentelor cu glazebrook tăiat, polarizorul e constituit dintr-un glazebrook tăiat în două după planul secțiunii principale și lipit din nou după ce cele două jumătăți au fost șlefuite cu un unghi mic, de exemplu cu un unghi de $2^\circ 30'$. Secțiunea trans-

versală a unui astfel de polarizor are aspectul unui romb deformat (v. fig. II), iar cîmpul e împărțit în două jumătăți. Analizorul e așezat cu planul secțiunii principale perpendicular pe planul bisector al celor două jumătăți de polarizor, iar cîmpul apare iluminat uniform. De cele mai multe ori, efectul de penumbră se obține montînd, în fața analizorului, un dispozitiv special, luneta instrumentului fiind pusă la



II. Secțiunea transversală a unui polarizor cu nicol tăiat.

punct pe acest dispozitiv. Cel mai bun tip de analizor de acest gen e constituit dintr-un nicol principal, în fața căruia se montează unu sau doi nicoli mai mici, cari acoperă o parte din cîmp și ale căror secțiuni principale sînt înclinate cu un mic unghi față de secțiunea principală a nicolului principal. Se obține, astfel, un analizor cu cîmp dublu, respectiv un analizor cu cîmp triplu (v. fig. III).



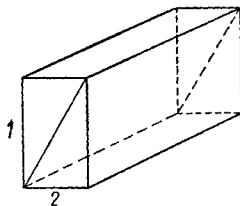
III. Analizor cu penumbră.
a) cu cîmp dublu; b) cu cîmp triplu.

În cazul unui analizor cu cîmp dublu, de exemplu, se rotește analizorul pînă cînd se obține egalitatea de strălucire a celor două jumătăți de cîmp. În unele instrumente (*polarimetrul Lippich*), micul nicol, care acoperă jumătate din cîmp, e montat după polarizor, iar analizorul e simplu. Sistemul prezintă avantajul de a evita ca, odată cu rotirea analizorului, să se rotească și linia de separație dintre cele două părți inegal strălucitoare ale cîmpului.

Un alt tip de instrument cu penumbră e *polarimetrul Laurent* în care, după prisma polarizor, se introduce o lamă de cuarț jumătate de undă (lamă care introduce o diferență de drum de un număr impar de jumătăți de lungime de undă a unei radiații între cele două raze emergente cari vibrează în direcții perpendiculare), care acoperă numai jumătate din cîmpul instrumentului și a cărei secțiune principală formează un unghi foarte mic cu secțiunea principală a polarizorului. Ca și în cazul polarimetrului cu analizor compus, se rotește pînă cînd se obține egalitatea de strălucire a celor două jumătăți ale cîmpului. Instrumentele de acest tip prezintă dezavantajul că lama e lamă jumătate de undă numai pentru o radiație de o anumită lungime de undă și numai pentru această radiație se poate obține extincție completă în acea parte a cîmpului analizorului care e acoperită de lamă.

Se mai folosesc și alte metode pentru obținerea penumbrei, cum e, de exemplu, *metoda lui Nakamura*, în care în fața analizorului se montează un bicuarț *Soleil* (v. mai jos).

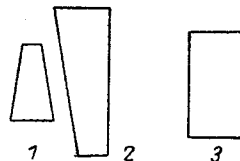
În *metoda franjei*, rar folosită în polarimetria vizuală, între polarizor și analizor se montează un dispozitiv *Sénarmont*, un polariscop Savart, etc. *Dispozitivul Sénarmont* (v. fig. IV) e constituit din două pene identice, una de cuarț dextrogir, iar cealaltă, de cuarț levogir. Cînd acest ansamblu e introdus între un analizor și un polarizor încrucișate, cîmpul analizorului apare luminat, cu excepția unei franje întinse în dreptul locului în care lumina străbate straturi de egală grosime în cele două pene. Prin introducerea unui strat de



IV. Dispozitiv Sénarmont.
1) pană de cuarț dextrogir;
2) pană de cuarț levogir.

substanță optic activă cu putere rotatorie de un anumit semn, franja se deplasează, din valoarea deplasării ei putînd fi determinat unghiul α .

În *polarimetria vizuală în lumină monocromatică cu compensator*, unghiul α poate fi măsurat fără a roti analizorul, compensînd rotația datorită substanței cercetate cu aceea de sens contrar, a unei substanțe optice active cu putere rotatorie cunoscută, polarizorul și analizorul rămînd încrucișati, dar grosimea de strat a substanței compensatoare fiind variată. Ca substanță compensatoare e folosit, în general, cuarțul. Un dispozitiv compensator care funcționează pe această bază e *dispozitivul Soleil*, care consistă dintr-o lamă plan-paralelă de cuarț perpendiculară pe axa optică, tăiată în două pene (v. fig. V), cari pot fi deplasate una față de alta. Pentru ca ansamblul celor două pene (cu rotație de un anumit semn) să fie compensat, se adaugă, în continuare, o lamă de cuarț (cu rotație de semn contrar) de o grosime egală cu cea a lamei care a fost tăiată. Rotația introdusă de compensator e proporțională cu deplasarea laterală a unei pene față de alta, deplasare care se citește pe o riglă gradată montată, de regulă, deasupra analizorului.



V. Compensator Soleil.
1, 2) pene de cuarț; 3) lamă plan-paralelă de cuarț cu rotație de sens contrar.

Polarimetrele cu compensator sînt sensibile la variațiile de temperatură, deoarece puterea rotatorie a cuarțului depinde de temperatură. Astfel de polarimetre sînt folosite ca *zaharimetre*, adică drept polarimetre cari, pe baza măsurării puterii rotatorii a unei soluții de zahăr în apă, permit determinarea concentrației acelei soluții. Un tip de astfel de instrument e *zaharimetrul Soleil*, în care cele două pene de cuarț sînt tăiate într-un cuarț levogir, iar lama de grosime constantă e de cuarț dextrogir. Deplasarea penei mobile față de pana fixă poate fi citită pe scara gradată a instrumentului, scară care, în unele instrumente, dă direct procentul de zahăr din soluția cercetată, aceasta fiind conținută într-un tub de o anumită lungime. Compensarea rotației datorite soluției e controlată observînd prin instrument și oprind deplasarea penei mobile în momentul în care cîmpul lunetei L' e colorat uniform. În acest moment, dacă n e numărul de diviziuni citit pe scara gradată, procentul de zahăr din soluție e dat de:

$$\alpha = \frac{26,016}{100} n.$$

În *polarimetria vizuală în lumină albă*, fluxul de radiații care pătrunde în polarimetru, în cazul unei surse date, e mult mai intens decît în cazul luminii monocromatice, deci pot fi folosite unghiuri de penumbră mai mici și precizia măsurărilor crește atîngînd 2...3%. Utilizarea luminii albe e limitată la polarimetrele cu compensator și numai la puține substanțe. Deși rezultatele măsurării pot fi utile în practică, semnificația lor teoretică e mică, pe această cale obținîndu-se numai valori medii pentru puterea rotatorie, neîntîndu-se seamă că aceasta variază cu lungimea de undă a radiației. Pentru a putea efectua determinările în lumină albă trebuie ca substanța din care e construit compensatorul să aibă aceeași dispersiune rotatorie (aceeași variație a puterii rotatorii cu lungimea de undă) ca și substanța studiată. Aceasta e realizată destul de bine pentru cuarț și zahăr; deci în *zaharimetrie* e poate fi folosită lumina albă și pot fi întrebuintate compensatoare de cuarț. Totuși, diferența dintre puterea rotatorie a zahărului și aceea a cuarțului crescînd spre violet, nu pot fi studiate decît soluții de zahăr cu concentrații cari nu

depășesc 40%. Prin folosirea unui filtru colorat (de ex. a unui filtru de sticlă colorată sau de soluție de bicromat de potasiu), care monocromatizează parțial lumina, domeniul de concentrații care poate fi studiat crește.

Pe această bază e construit *polarimetrul Soleil*. Acesta conține, fie după polarizor, fie în fața analizorului (adică după tubul cu substanța de cercetat), un bicuarț Soleil, adică o lamă formată jumătate din cuarț dextrogir și jumătate din cuarț levogir, cu grosimea de 3,75 mm, astfel încât să rotească cu 90° direcția de vibrație a radiației cu lungimea de undă de 5600 \AA pentru care ochiul are sensibilitatea maximă. Când polarizorul și analizorul sînt paralele, această radiație e oprită și câmpul apare luminat în culoarea complementară, un roșu-violet, numită *tentă sensibilă*. O mică rotire a direcției de vibrație, dată de o substanță optic activă, face ca analizorul să nu mai stingă decît parțial radiația cu lungimea de undă de 5600 \AA și egalitatea de tentă dispăre, jumătate din câmp apărînd roșcat, iar cealaltă jumătate, violet închis. Pentru determinarea unghiului de rotație se rotește analizorul pînă cînd se egalează din nou tentele.

În polarimetria în lumină albă poate fi folosită și penumbra, dar dispozitivele de tip Laurent prezintă dezavantajul că lama jumătate de undă pe care o conțin nu îndeplinește riguros această condiție decît pentru radiația cu o anumită lungime de undă.

Spectropolarimetria vizuală se ocupă cu determinarea puterii rotatorii în funcțiune de lungimea de undă a luminii, deci cu studiul dispersiunii rotatorii. În acest scop se folosesc diferite procedee, cele mai importante fiind cele cari derivă din metoda lui Fizeau și Foucault și din metoda lui Lommel.

Metoda lui Fizeau și Foucault se bazează pe faptul că, dacă între doi nicoli paraleli se introduce un material optic activ și sistemul e luminat în lumină albă, se obține extincție pentru lumina de acea lungime de undă pentru care stratul de material optic activ folosit introduce o rotație de 90° . În același mod, dacă nicolii sînt încrucișați, se obține extincția pentru acea radiație pentru care rotația e de 180° . Observînd, deci, la un spectroscop, radiația care străbate analizorul, în spectru apare o bandă neagră corespunzătoare radiației pentru care s-a realizat extincția. După ce această bandă neagră a fost obținută (ceea ce dă, direct, lungimea de undă pentru care rotația e de 90° , respectiv de 180°) se poate obține rotația și pentru radiație de altă lungime de undă, rotind analizorul pînă cînd centrul bandei coincide cu poziția în spectru a radiației respective, rotația produsă de substanță fiind, în acest caz, $\alpha_\lambda = \pm 90^\circ \pm \theta$, respectiv $\alpha_\lambda = \pm 180^\circ \pm \theta$, θ fiind unghiul cu care a fost rotit analizorul.

În **metoda lui Lommel** se trimite lumina albă care iese din analizor, printr-o prismă de dispersiune, apoi pe o lamă de cuarț tăiată astfel, încît axa optică să fie la 45° față de direcția de vibrație a luminii. În acest caz, pentru lungimea de undă pentru care diferența de fază introdusă de lamă e de 180° sau $(2k+1) \cdot 180^\circ$, se va găsi cîte o franjă neagră, cînd nicolii sînt paraleli, respectiv cîte o franjă luminoasă, cînd ei sînt încrucișați. Condițiile pentru a obține o franjă neagră sau una încrucișată sînt inversate, dacă diferența de fază datorită lamei e de 360° sau un multiplu de 360° . Spectrul e traversat de franje negre, dacă grosimea lamei de cuarț depășește 0,5 mm. Dacă în fața lamei de cuarț se introduce un strat de substanță optic activă, spectrul nu se modifică, dar apare o bandă luminoasă îngustă în dreptul lungimii de undă pentru care rotația e de 45° . O creștere a rotației mută această bandă la altă lungime de undă, dar o rotație egală în sens contrar a polarizorului o readuce la poziția inițială. Pe această cale poate fi determinată rotația pentru

orice lungime de undă rotind polarizorul pînă cînd centrul bandei luminoase coincide cu poziția acelei lungimi de undă în spectru. Dacă polarizorul e rotit cu unghiul θ , rotația măsurată e $\alpha = 45^\circ \pm \theta$, semnul din membrul al doilea depinzînd de sensul rotației polarizorului.

În **polarimetria nevizuală**, folosită atît în vizibil, cît și în alte domenii spectrale, drept receptoare de radiație se folosesc plăci fotografice, celule fotoelectrice sau cupluri termoelectrice. De asemenea, optica folosită în vizibil fiind opacă în alte regiuni spectrale, e înlocuită prin optică din alte materiale. Astfel, calcitul (din care sînt constituite polarizoarele și analizoarele folosite în vizibil) fiind opac pentru radiații cu lungimi de undă mai mici decît 2400 \AA , iar balsamul de Canada cu care se lipește piesele optice, pentru lungimi de undă mai mici decît 2800 \AA , sub 2400 \AA se folosesc piese de cuarț sau de fluorină, pînă către 1850 \AA , respectiv 1200 \AA . În special, pentru polarizare, se folosesc prisme polarizoare cu dublu fascicul. În ultravioletul și mai depărtat, pentru care nu se găsesc materiale transparente, toată optica folosește numai reflexiuni și întregul aparat e în vid. Piese optice cari funcționează numai prin reflexiune sînt folosite și în infraroșu.

În **polarimetria fotografică** se efectuează, fie determinări în radiație monocromatică (prin metode cari nu diferă principial de cele folosite în polarimetria vizuală), fie determinări spectropolarimetrice; dintre acestea, des folosite sînt cele cu metode cari derivă din metoda lui Fizeau și Foucault.

În **polarimetria fotoelectrică** sînt folosite celule fotoelectrice cari nu au o sensibilitate mai mare decît aceea pe care o are, în vizibil, ochiul, dar permit determinarea absolută a intensităților de radiație, iar intensitatea curentului electric rezultat fiind proporțională cu numărul de fotoni cari cad pe celulă în unitatea de timp, poate fi mărită folosind fascicule largi de radiație, deci instrumente cu deschidere mare.

Cea mai simplă metodă pentru obținerea unghiului α de rotație a direcției de vibrație a radiației care a străbătut stratul de substanță optic activă consistă în determinarea variației intensității fascicului de radiație care străbate cei doi nicoli, datorită substanței cercetate. Intensitatea fascicului emergent e dată de

$$I = kI_0 \sin^2(\theta + \alpha),$$

I_0 fiind intensitatea fascicului care cade pe polarizor, θ fiind unghiul dintre planul în care se efectuează vibrația radiației care iese din polarizor și planul de extincție, iar k , un coeficient datorit pierderilor prin reflexiune și a cărui valoare se obține printr-o determinare prealabilă. Dacă se alege $\theta = 45^\circ$, relația devine:

$$\sin 2\alpha = \frac{2I - kI_0}{kI_0}$$

sau, pentru unghiuri α mici:

$$\alpha = \frac{1}{k} \frac{I}{I_0} - \frac{1}{2}.$$

Dat fiind că în multe cazuri e nevoie ca, odată cu valoarea unghiului α să se determine și absorbția pe care o prezintă substanța cercetată pentru radiația folosită în măsurare, sînt din ce în ce mai folosite metode mai complexe, cari permit să se obțină ambele valori. De asemenea, se folosesc și metode asemănătoare cu metoda penumbrei, în cari se caută egalizarea intensității a două fascicule de radiație, cum și metode

de compensare, în cari se determină intensitatea fasciculului de radiație care străbate perechea polarizor-analizor la 45° unul față de altul, în lipsa substanței optic active, și se rotește analizorul, după introducerea substanței optic active, astfel încât intensitatea fasciculului care iese din analizor să rămână aceeași.

Metodele polarimetriei fotoelectrice permit construirea de instrumente înregistratoare. De asemenea, ele pot fi folosite în determinări spectropolarimetrice.

Ele pot fi adaptate și pentru *polarimetria termoelectrică* și pentru cea *bolometrică*, folosite în infraroșu.

1. **Polarimetru, pl. polarimetre.** Fiz. V. sub Polarimetrie.

2. **Polariscop, pl. polariscoape.** 1. Fiz.: Instrument folosit pentru detectarea polarizației unui fascicul de lumină care străbate un corp, constituit dintr-un polarizor (oglină sau polarizor birefringent) și un analizor. E folosit pentru observații calitative cari, prin constatarea polarizației (totale sau parțiale) a luminii, permit punerea în evidență a anumitor fenomene, de exemplu existența unor tensiuni într-un bloc de sticlă care devine birefringent, etc.

3. **Polariscop.** 2. Fiz.: Analizor compus din două lame groase de cuarț, ale căror axe optice sînt înclinate la 45° față de fețele analizorului și sînt perpendiculare între ele.

4. **Polaritate.** 1. Mat.: Corelație (v.) asociată, într-un spațiu proiectiv cu n dimensiuni S_n , unei hiperquadric proprii date.

Fiind dată, într-un spațiu proiectiv S_n , o hiperquadrică proprie (Q), reprezentată în raport cu un reper proiectiv omogen de ecuația:

$$(Q) f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_{n+1}) = 0,$$

unde

$$(2) \begin{cases} f(x_1, \dots, x_{n+1}) = \sum_{i,k} a_{ik} x_i x_k & (a_{ik} = a_{ki}; i, k = 1, 2, \dots, n+1) \\ A = |a_{ik}| \neq 0. \end{cases}$$

două puncte

$$M_\alpha(x_i^{(\alpha)}), \quad \begin{cases} i=1, 2, \dots, n+1 \\ \alpha=1, 2 \end{cases}$$

se numesc *conjugate* în raport cu hiperquadrică (Q), dacă ele formează un sistem armonic cu punctele în cari dreapta ($M_1 M_2$) intersectează hiperquadrică.

În acest caz, coordonatele lor verifică relația:

$$(3) f(M_1 | M_2) = 0$$

unde

$$(4) f(M_1 | M_2) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n+1} \frac{\partial f}{\partial x_i^{(1)}} x_i^{(2)}.$$

Forma bilineară (4) se numește *formă polară* asociată formei pătratice $f(x_1, x_2, \dots, x_{n+1})$, notată, pentru prescurtare, $f(M)$. Ea e simetrică în raport cu argumentele geometrice M_1, M_2 :

$$f(M_1 | M_2) = f(M_2 | M_1)$$

(v. Polare, curbe ~).

O dreaptă care nu e tangentă la (Q) conține o mulțime infinită de perechi de puncte conjugate și aceste perechi aparțin unei involuții ale cărei puncte unite sînt punctele comune dreptei și hiperquadrică (Q). Involuția e deci eliptică sau iperbolică, după cum dreapta e exterioară sau secantă în raport cu (Q).

În cazul $n=2$, adică în cazul planului proiectiv S_2 , mulțimea punctelor din plan, cari sînt conjugate cu un punct dat $M'(x'_i)$

în raport cu conica (Q), aparține unei drepte, numită *polara* punctului M' , și a cărei ecuație poate fi scrisă sub una dintre formele:

$$(5) \sum_{i=1}^3 \frac{\partial f}{\partial x'_i} x'_i = 0$$

$$(5^*) \sum_{i=1}^3 \frac{\partial f}{\partial x_i} x'_i = 0.$$

Rezultă că o conică dată (Q) induce între punctele $M(x_i)$ și dreptele $d(u_i)$ o corespondență exprimată de relațiile:

$$(6) \rho u_i = \sum_{k=1}^3 a_{ik} x_k.$$

Dacă (Q) e o conică proprie, deci dacă

$$A = |a_{ik}| \neq 0,$$

relațiile (6) sînt invertibile și corespondența e biunivocă, adică unei drepte date $d(u_i)$ îi corespunde un punct M , numit *polul* său, care o admite ca polară.

Corespondența inversă se exprimă prin relațiile:

$$(7) \rho' x_i = \sum_{k=1}^3 A_{ki} u_k$$

în cari

$$(8) A_{ik} = \frac{\partial A}{\partial a_{ik}}.$$

Corelația (6), (7) se numește *polaritate*, iar conica (Q) se numește *conica fundamentală* a polarității.

Dreptele (d_i), cari corespund unui sistem de puncte M_i , colineare pe o dreaptă (d) din plan, formează un fascicul avînd centrul într-un punct M , care e polul dreptei (d). Corespondența are un caracter proiectiv, adică, pentru orice sistem de patru puncte M_{α_i} , există relația:

$$(M_{\alpha_1}, M_{\alpha_2}, M_{\alpha_3}, M_{\alpha_4}) = (d_{\alpha_1}, d_{\alpha_2}, d_{\alpha_3}, d_{\alpha_4}).$$

Două drepte din plan $d_\alpha(u_i^{(\alpha)})$, ($i=1, 2, 3$; $\alpha=1, 2$), se numesc *conjugate* în raport cu conica (Q), dacă una dintre ele conține polul celeilalte. În acest caz, coordonatele lor tangențiale verifică relația:

$$(9) F(d_1 | d_2) = 0,$$

unde forma bilineară:

$$(10) F(d_1 | d_2) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^3 \frac{\partial F}{\partial u_i^{(1)}} u_i^{(2)}$$

e forma polară asociată formei pătratice tangențiale:

$$(11) F(u_1, u_2, u_3) = F(d) = \sum_{i,k=1}^3 A_{ik} u_i u_k.$$

Forma (10) e simetrică în raport cu d_1, d_2 :

$$F(d_1 | d_2) = F(d_2 | d_1).$$

deci dacă (d_1) conține polul M_2 al dreptei (d_2), reciproc dreapta (d_2) conține polul M_1 al dreptei (d_1).

O dreaptă își conține polul numai dacă e tangentă la conica (Q) și, în acest caz, polul ei e punctul de contact.

Polara unui punct conține punctele de contact ale tangențelor conicei cari conțin punctul considerat.

O conică proprie (Q) e transformată în ea însăși de omologie armonică (v. Omologie), avînd centrul într-un punct

arbitrar din plan, nesituat pe conică și, ca axă de omologie, polara acestui punct.

Pentru $n=3$, adică în cazul spațiului proiectiv obișnuit S_3 , mulțimea punctelor conjugate cu un punct dat $M'(x'_i)$ în raport cu cuadră (Q) aparține unui plan numit *plan polar* al punctului M' , reprezentat de ecuația:

$$(12) \quad \sum_i \frac{\partial f}{\partial x'_i} x_i = 0 \quad (i=1, 2, 3, 4)$$

care mai poate fi scrisă sub forma:

$$(12) \quad \sum_i \frac{\partial f}{\partial x_i} x'_i = 0.$$

Punctul considerat M' se numește *pol* al planului său polar.

Dacă (Q) e o cuadră proprie, corespondența dintre pol și plan polar e biunivocă, exprimată de relațiile:

$$(13) \quad \rho u_i = \sum_k a_{ik} x_k, \quad \rho' x_i = \sum_k A_{ki} u_k \quad (i, k=1, 2, 3, 4)$$

și se numește *polaritate*. Cuadră (Q) e *cuadră fundamentală* a polarității.

Punctele unui plan dat (Π) cari sînt conjugate în raport cu cuadră (Q) sînt totodată puncte conjugate în raport cu conica de secțiune a cuadră (Q) prin planul (Π).

Planele polare (Π_i) ale unui sistem de puncte M_i , colineare pe o dreaptă (d), formează un fascicul avînd ca axă o dreaptă (d'). Corespondența dintre planele (Π_i) și punctele M_i are un caracter proiectiv, adică, fiind date patru puncte arbitrare M_i ale sistemului, există relația:

$$(M_1, M_2, M_3, M_4) = (\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3, \Pi_4).$$

Dreptele (d), (d') se numesc *drepte conjugate*. Relația dintre ele e reciprocă, adică planele polare (Π_i) ale punctelor M_i situate pe (d') conțin dreapta (d) și corespondența dintre (Π_i) și M_i are un caracter proiectiv:

$$(\Pi'_1, \Pi'_2, \Pi'_3, \Pi'_4) = (M'_1, M'_2, M'_3, M'_4).$$

Pentru ca o dreaptă (d) să coincidă cu conjugata ei (d') e necesar și suficient ca (d) să fie o generatoare rectilinie a cuadră (Q). Două drepte conjugate sînt, în general, necoplanare. Ele sînt incidente dacă sînt tangente la cuadră într-un același punct.

În fasciculul de drepte tangente la cuadră (Q), într-un punct M al ei există o mulțime infinită de perechi de drepte conjugate cari aparțin unei involuții ale cărei drepte unite sînt generatoarele rectilinii ale cuadră care conține punctul M .

Involuția e eliptică sau iperbolică după cum cuadră (Q) are puncte eliptice sau iperbolice, adică după cum prin fiecare punct al ei trec două generatoare imaginare conjugate sau două generatoare reale.

În ambele cazuri există în M două drepte conjugate ortogonale, cari sînt bisectoarele unghiurilor formate de generatoarele cari conțin punctul M . Dacă involuția admite ca drepte unite dreptele isotrope, toate perechile de drepte conjugate sînt ortogonale și punctul respectiv M se numește *punct circular* sau *punct ombilical*.

Un plan (Π) își conține polul M numai dacă planul (Π) e tangent la cuadră și, în acest caz, punctul M , polul său, e punctul de contact al lui (Π).

Două plane (Π_α) ($\alpha=1, 2$; $i=1, 2, 3, 4$) se numesc *conjugate*, dacă unul dintre ele conține polul celuilalt. În acest caz, există relația:

$$(14) \quad F(\Pi_1 | \Pi_2) = 0,$$

în care forma bilineară:

$$(15) \quad F(\Pi_1 | \Pi_2) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^4 \frac{\partial F}{\partial u_i^{(1)}} u_i^{(2)}$$

e forma polară a formei pătratice tangențiale:

$$(16) \quad F(u_1, u_2, u_3, u_4) = F(\Pi) = \sum_{i, k=1}^4 A_{ik} u_i u_k.$$

Forma polară (15) e simetrică:

$$F(\Pi_1 | \Pi_2) = F(\Pi_2 | \Pi_1);$$

deci relația (14) e reciprocă, adică și cel de-al doilea plan conține polul primului.

Conul de ordinul al doilea, care e circumscris cuadră (Q) dintr-un punct M' care nu aparține cuadră, adică conul format de tangentele la (Q) cari conțin punctul M' , proiectează din M' conica de secțiune a cuadră (Q) prin planul polar al punctului M' .

O cuadră proprie (Q) e transformată în ea însăși de omologia biaxială armonică (v. Omologie), care are ca axe două drepte necoplanare conjugate în raport cu cuadră.

La fel, cuadră (Q) e transformată în ea însăși de omologia centrală armonică avînd centrul de omologie într-un punct arbitrar M nesituat pe cuadră, planul de omologie fiind planul polar al punctului M .

1. ~ **nulă**, *Mat.*: Corelație (v.) involutorie în spațiul proiectiv cu trei dimensiuni.

Relațiile cari definesc o polaritate nulă sînt de forma:

$$\rho u_i = \sum_k a_{ik} x_k; \quad (a_{ik} + a_{ki} = 0) \quad (i, k=1, \dots, 4).$$

Într-o polaritate nulă, un punct M aparține planului (Π) care îi corespunde și care se numește *plan polar* al punctului M , iar un plan (Π) conține punctul corespondent, care se numește *pol* al planului.

Planele polare ale punctelor unei drepte (d) formează un fascicul avînd ca axă o dreaptă (d').

Relația care există între cele două drepte e reciprocă; planele polare ale punctelor drepte (d') formează un fascicul avînd dreapta (d) ca axă.

Două drepte (d), (d') între cari există o astfel de relație se numesc *drepte polare*.

Două drepte polare sînt, în general, necoplanare, iar dacă ele sînt coplanare, atunci coincid și, în acest caz, dreapta e un element unit.

Fiind dată o polaritate nulă există o mulțime infinită de drepte unite relative la polaritatea dată. Această mulțime depinde de trei parametri și formează o figură numită *complex linear de drepte* (v. Complex de drepte).

Dreptele unite cari conțin un punct M din spațiu sînt conținute în planul polar (Π) al punctului M și formează un fascicul.

Reciproc, dacă într-o corelație există un singur fascicul de drepte unite, corelația e o polaritate nulă.

Pentru aceasta e suficient să existe trei drepte unite coplanare și concurente.

O polaritate nulă e determinată dacă se dă un pentagon simplu ale cărui laturi nu sînt situate în același plan și dacă se asociază fiecărui vîrf A_i al pentagonului planul determinat de punctele A_{i-1}, A_i, A_{i+1} .

Dacă două tetraedre sînt polare în raport cu o polaritate nulă, fiecare dintre ele e înscris și circumscris celuilalt.

2. **Polaritate**. 2. *Fiz., Chim., Tehn.*: Proprietatea unei configurații, a unui mediu sau a unui sistem fizic de a prezenta un sens privilegiat pe o anumită direcție. De obicei, acest sens privilegiat e asociat existenței unei mărimi vectoriale caracteristice obiectului considerat.

1. **~ de electrod de sudură.** Tehn.: Polaritatea electrodului de sudură definită de sensul curentului de formare a arcului electric. Electrocul are *polaritate negativă* sau *normală*, când curentul electric trece din arc în electrod (adică extremitatea acestuia emite electroni); electrocul are *polaritate pozitivă* sau *inversă*, când curentul electric trece din electrod în arc (adică extremitatea electrodului primește electroni). Polaritatea electrodului nu influențează sensul de trecere al metalului topit în arc electric.

2. **~, efect de ~.** Elt.: Fenomen caracteristic descărcărilor în gaze, la eclatoare cu câmp electric nesimetric, de tipul vîrf-placă, și care se manifestă prin dependența tensiunii de amorsare de polaritatea electrozilor, tensiunea de amorsare fiind mai joasă cînd vîrfurile are polaritate pozitivă, decît cînd vîrfurile are polaritate negativă.

Fenomenul e provocat de nesimetria cîmpului electric și de diferența mare de mobilitate a electronilor față de a ionilor pozitivi.

Cînd vîrfurile e electrod pozitiv, electronii, în deplasarea lor de la electrodul negativ la cel pozitiv, ajung în regiuni în care intensitatea cîmpului e din ce în ce mai mare, viteza lor crește și ionizarea prin șoc e favorizată. Ionii pozitivi produși în procesul de ionizare prin șoc fiind mult mai inerti decît electronii, rămîn un timp relativ lung în regiunea în care s-au produs, dînd naștere unor sarcini spațiale pozitive, cari practic prelungesc electrodul vîrf, accentuînd mai mult neuniformitatea cîmpului și favorizînd procese de ionizare în imediata sa vecinătate. Apar astfel canale de descărcare, la capătul cărora condițiile inițiale de ionizare sînt din ce în ce mai accentuate; aceste canale se prelungesc pînă cînd intervalul dintre electrozi e străpuns definitiv.

Cînd vîrfurile e electrod negativ, electronii, în deplasarea lor, de data aceasta de la vîrf spre placă, ajung în regiuni în care intensitatea cîmpului e din ce în ce mai slabă; condiții mai favorabile de ionizare rămîn deci în vecinătatea vîrfurilor. Sarcina spațială pozitivă, care se formează datorită lipsei de mobilitate a ionilor pozitivi, mărește mult intensitatea cîmpului electric în imediata vecinătate a vîrfurilor, dar o reduce în restul intervalului.

Condițiile favorabile ionizării rămîn deci concentrate în imediata vecinătate a vîrfurilor, iar dezvoltarea descărcării, pînă la străpungerea completă, e astfel îngreunată (v. fig.).

3. **~ moleculară.** Chim. fiz.: Proprietatea unei molecule de a avea moment electric dipolar, spontan sau indus.

4. **Polaritate.** 3. Bot.: Proprietatea unui organism vegetal sau a unei părți din el, de a forma două puncte de creștere (cite unul la fiecare capăt) sau doi *poli*, dintre cari cel de jos, în ordine biologică, emite rădăcini, iar cel de sus, ramuri cu frunze.

5. **Polaritate orogenică.** Geol.: Migrațiunea constantă spre exteriorul geosinclinalului (v.) a proceselor de cutare din cadrul unei orogeneze (structogeneze) (v.), care face ca zonele mai interne ale geosinclinalului să-și desăvîrșească structura lor cutată înainte de cele exterioare. Astfel, în Carpații orientali, zona flișului „intern” s-a cutat în Cretacic, pe cînd flișul „extern”, din spre est, s-a cutat deabia la finele Paleogenului.

Polaritatea orogenică poate fi înțeleasă și în sens mai larg, că, în ansamblu, succesiunea orogenezelor se produce spre exteriorul regiunilor de platformă cari cresc treptat în suprafață prin înglobarea în masa lor a regiunilor cutate și rigidizate. Pentru acest din urmă sens există numeroase excepții, arătate de procesele de regenerare a platformelor, în cari unda mișcărilor orogenice se întoarce spre platformă. O astfel de situație se întîlnește și pe teritoriul țării noastre, unde zona orogenică alpină a regenerat regiunea cutărilor hercinee și chiar caledoniene, astfel încît azi, în Moldova, regiunea alpină de cutare ia contact, în fundament, direct cu platforma veche precambriană cu mare extindere în URSS.

6. **Polarizabilitate.** Fiz.: Raportul dintre un moment indus al unei molecule și intensitatea cîmpului electric care produce acest moment.

7. **Polarizant, microscop ~.** Fiz., Mineral. V. sub Microscop.

8. **Polarizare.** Fiz.: Faptul trecerii unui sistem fizic din starea nepolarizată în stare polarizată.

9. **~ electrică.** Elt.: Aducerea unui corp în stare de polarizație electrică (v. și sub Electrizare, stare de ~).

10. **~ a electrozilor.** Elt., Telc.: Aplicarea unei anumite tensiuni continue electrozilor de omandă ai dispozitivelor electronice (tuburi electronice, elemente semiconductor, transistoare, celule fotoelectrice, etc.), față de un electrod de referință. Polarizarea face ca punctul de funcționare pe caracteristica dispozitivului să se deplaseze în locul prevăzut și, astfel, la aplicarea semnalului variabil, dispozitivul electronic respectiv să acționeze în condițiile dorite.

Cînd tensiunea aplicată e negativă, polarizarea se numește și *negativă*. V. și Tub electronic, Transistor, Diodă.

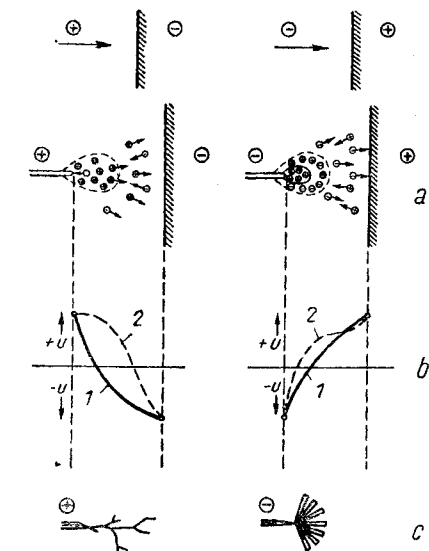
11. **~ a luminii.** Fiz. V. Polarizarea undelor electromagnetice.

12. **~ magnetică.** 1. Fiz. Elt.: Sin. Magnetizare (v. Magnetizare 1).

2. Elt., Telc.: Operație folosită la înregistrarea sunetelor pe cale magnetică, efectuată în scopul îmbunătățirii calității semnalelor înregistrate. Dependența dintre cîmpul de inducție remanent pe bandă și cîmpul de magnetizare aplicat nefiind lineară, forma semnalului înregistrat e mult distorsionată. Prin polarizarea magnetică se deplasează punctul de funcționare al sistemului într-o porțiune lineară a curbei, care reprezintă dependența cîmpului de inducție remanent de cîmpul de magnetizare. Ca urmare, semnalul nu mai e distorsionat.

Polarizarea magnetică se poate obține prin curent continuu, în care caz, în capul de înregistrare se suprapune un curent continuu peste curentul variabil corespunzător semnalelor de înregistrat, sau prin curent alternativ, în care caz se suprapune un curent alternativ de frecvență înaltă (30...100 kHz) peste curentul variabil corespunzător semnalelor de înregistrat.

14. **~ a undelor electromagnetice.** Fiz.: Operație de transformare a unei radiații electromagnetice din stare naturală (nepolarizată) în stare polarizată. Radiațiile electromagnetice, inclusiv cele luminoase, pot fi polarizate prin reflexiune, prin transmisiunea printr-un material transparent, prin dublă



Dezvoltarea descărcării într-un eclator vîrf-placă în funcțiune de polaritatea electrozilor.

a) producerea sarcinii spațiale; b) repartiția tensiunii (curba 1 — înainte de formarea sarcinii spațiale; curba 2 — după formarea sarcinii spațiale); c) aspectul descărcării.

refracție, prin împrăștiere, etc. V. Polarizor, Prismă polarizoare, Polarizație 3.

1. **Polarizație. 1. Fiz.:** Starea unui obiect care prezintă proprietatea de polaritate (v. Polaritate 2).

2. \sim . **Fiz., Eit.:** Stare a unui conductor, în care acesta se găsește la tensiune electrică de un anumit semn față de un conductor de referință. Termenul se folosește în acest sens mai ales pentru electrozii tuburilor electronice, ai elementelor semiconductoare, ai celulelor fotoelectrice, etc. V. și Polarizarea electrozilor, sub Polarizare.

3. **Polarizație. 2. Fiz.:** Stare a unui mediu în care acesta are proprietăți descrise de o mărime de stare locală vectorială, numită adeseori tot polarizație.

După natura acestor mărimi, se deosebesc: polarizație electrică (v. sub Polarizație 3), polarizație electrochimică (v.) și polarizație magnetică.

Dacă, la suprimarea polarizației, mediul restituie toată energia primită în cursul polarizării, aceasta se numește *reversibilă* (perfectă), iar dacă nu o restituie în întregime, polarizația se numește *irreversibilă* (imperfectă).

4. \sim **electrochimică. Eit., Chim.:** Starea unei pile electrice sau a unei celule de electroliză în care există o tensiune imprimată contraelectromotoare (adică de sens contrar curentului), ca urmare a acumulării pe electrozi a unor produși de electroliză, respectiv a variației concentrației ionilor în apropierea electrozilor. Tensiunea de polarizație electrochimică e egală numeric cu potențialul (tensiunea) de descompunere al electrolitului. Ea cuprinde toate tensiunile imprimate care împiedică trecerea curentului, inclusiv tensiunea de difuziune.

Polarizația electrochimică se întâlnește la pilele electrice polarizabile; ea micșorează tensiunea lor electromotoare. Pentru a împiedica această polarizație, se adaugă electrolitului *depolarizanți*, cari înlătură sau micșorează polarizația prin combinarea lor cu produsele de descompunere electrochimică cari ar produce polarizația.

5. \sim **electrolitică. Fiz., Chim., Eit.:** Sin. Polarizație electrochimică (v.).

6. **Polarizație. 3. Fiz., Eit.:** Mărime de stare a unui corp sau a unui mediu polarizat.

7. \sim **electrică. Fiz., Eit.:** Mărime vectorială de stare electrică a corpurilor, egală cu densitatea de volum a momentelor electrice (v.):

$$\vec{P} = \lim_{\Delta v \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta v}.$$

În materialele fără efecte de „ereditate”, polarizația electrică se descompune în suma a doi termeni, dintre cari unul, \vec{P}_p , reprezintă densitatea de volum a momentului electric permanent și se numește *polarizație electrică permanentă*, iar al doilea, \vec{P}_t , reprezintă densitatea de volum a momentului electric temporar și se numește *polarizație electrică temporară* (v. sub Moment electric 1). Starea de polarizație electrică a unui corp se poate caracteriza și cu ajutorul unei repartiții de sarcină fictive (din punctul de vedere microscopic), numită *sarcină de polarizație* (v.).

Conform legii legăturii dintre inducția electrică \vec{D} , intensitatea câmpului electric \vec{E} și polarizația electrică \vec{P} , există relația:

$$(1) \quad \vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \chi \vec{P},$$

ϵ_0 fiind permitivitatea vidului, iar χ , coeficientul de raționalizare ($\chi=1$ pentru sistemele raționalizate; $\chi=4\pi$ pentru sistemele neraționalizate).

Polarizația electrică temporară a materialelor fără efecte de „ereditate” depinde de intensitatea locală și instantanee a câmpului electric conform *legii polarizației electrice temporare*:

$$(2) \quad \vec{P}_t = \epsilon_0 \chi_e \vec{E},$$

în care χ_e este, în general, un tensor simetric de ordinul al doilea, numit *susceptivitate electrică*. Mărimea $\vec{\epsilon} = \epsilon_0 (\vec{1} + \chi_e)$ se numește *permitivitatea materialului*. În cazul mediilor izotrope sau cristalizate în sistemul cubic, χ_e este un tensor de ordinul al doilea „normal”, reprezentabil printr-un scalar χ_e , care e legat deci de permitivitatea mediului ϵ , prin relația:

$$(3) \quad \epsilon = \epsilon_0 (1 + \chi_e).$$

astfel încît $\vec{D} = \epsilon \vec{E}$ în absența polarizației electrice permanente. Mărimea $\epsilon_r = 1 + \chi_e$ se numește *permitivitate relativă* (în trecut, constantă dielectrică).

Valoarea pe care o are polarizația electrică a unui material feroelectric (v. sub Feroelectricitate) la anularea intensității câmpului electric în punctul considerat se numește *polarizație electrică remanentă*. Polarizația pe care o ia acest material la saturație se numește *polarizație electrică de saturație*. Polarizația electrică remanentă a unui material care a fost polarizat pînă la saturație constituie o caracteristică a materialului.

Dependența polarizației de transformarea care a precedat starea considerată, caracteristică pentru dielectricii „reali” cu efecte ereditare (viscozitate electrică, postefect electric), se poate prezenta macroscopic pe baza proporționalității dintre $\vec{E}(t')$ și contribuția lui la $\vec{P}(t)$ (cu $t' < t$), cum și postulînd aditivitatea acestor contribuții:

$$(4) \quad \vec{P}(t) = \vec{P}_{inst}(t) + A \int_{t_0}^t g(t-t') \cdot \vec{E}(t') dt',$$

unde $\vec{P}_{inst}(t) = \epsilon_0 \chi_{inst} \cdot \vec{E}(t)$ e polarizația instantanee (în lipsa efectelor ereditare), χ_{inst} e susceptivitatea instantanee, A e o constantă de material, t_0 e momentul aplicării câmpului, iar $g(t-t')$ e *funcțiunea ereditară*. Deoarece efectele ereditare se atenuază cu timpul, $\lim_{t-t' \rightarrow \infty} g(t-t') = 0$. Funcțiunea ereditară are adeseori forma

$$g(t-t') = e^{-\frac{t-t'}{\tau}}$$

sau, mai general,

$$g(t-t') = \int_0^{\infty} h(\tau) \cdot e^{-\frac{t-t'}{\tau}} \cdot d\tau,$$

unde τ e timpul de relaxație (v.), $h(\tau)$ e funcțiunea de distribuție a timpurilor de relaxație ($\int_0^{\infty} h(\tau) \cdot d\tau = 1$). În cazul static, realizat după trecerea unui timp foarte lung, sub acțiunea unui câmp constant ($t \rightarrow \infty$, $\vec{E} = \text{const.}$), (4) dă:

$$(5) \quad \vec{P} = \epsilon_0 \left[\chi_{inst} + A \int_0^{\infty} h(\tau) \cdot \tau \cdot d\tau \right] \vec{E};$$

$$\chi_{static} = \chi_{inst} + A \int_0^{\infty} h(\tau) \cdot \tau \cdot d\tau,$$

respectiv, dacă există un singur timp de relaxație,

$$(6) \quad \vec{P} = \epsilon_0 (\chi_{inst} + A \tau) \vec{E}; \quad \chi_{static} = \chi_{inst} + A \tau.$$

În cazul cuasistaționar, al unui câmp alternativ $\vec{E} = \vec{E}_0 \cdot e^{j\omega t}$, se obține, după atingerea stării de regim ($t \rightarrow \infty$),

$$(7) \quad \chi(\omega) = \chi_{inst} + A \int_0^{\infty} \frac{\tau}{1+j\omega\tau} h(\tau) \cdot d\tau,$$

respectiv, pentru o distribuție cu un singur timp de relaxație,

$$(8) \quad \chi(\omega) = \chi_{inst} + \frac{A\tau}{1+j\omega\tau}.$$

În acest caz, susceptivitatea e o mărime complexă (dependentă de frecvență), ceea ce implică o defazare între \vec{P} și \vec{E} (sau între \vec{D} și \vec{E}), asociată cu pierderile de energie de polarizare (v. Pierdere în dielectric). Din (5), (6), (7) și (8) rezultă:

$$\chi_{static} = \chi(0) \text{ și } \chi_{inst} = \chi(\infty); \text{ deci } A \int_0^{\infty} h(\tau) \cdot \tau \cdot d\tau = \\ = \chi_{static} - \chi(\infty) [\text{respectiv } A\tau = \chi_{static} - \chi(\infty) \text{ în cazul (8)}].$$

Dependența de frecvență a susceptivității, după (7), (8), e astfel încât partea reală $\text{Re}(\chi)$ scade cu creșterea frecvenței

(v. fig. 1); această scădere devine mai rapidă în dreptul frecvențelor pentru cari partea imaginară $\text{Im}(\chi)$ (pierderile de energie) trece printr-un maxim. Astfel de frecvențe sînt asociate cu timpurile de relaxație reprezentate în funcțiune de distribuție, fiind egale cu inversele lor (pînă la factorul $1/2\pi$).

În ade-văr, în vecinătatea unei frecvențe de maxim, substanța se comportă ca și cînd ar avea un singur timp de relaxație, fiind valabilă formula (8), din care rezultă:

$$(9) \quad \text{Re}(\chi) = \chi_{inst} + \frac{A\tau}{1+\omega^2\tau^2}; \quad \text{Im}(\chi) = -\frac{A\omega\tau^2}{1+\omega^2\tau^2}.$$

Există maxime ale lui $\text{Im}(\chi)$ în domeniul frecvențelor optice (infraroșu, vizibil, ultraviolet), al microundelor (undelor centimetrice și decimetrice) și chiar al frecvențelor industriale (în dielectricii cu defecte macroscopice și submacroscopice).

Teoria microscopică a polarizației electrice. Orice substanță e formată din anumiți constituenți (molecule, atomi, ioni, electroni), avînd sau nu un moment electric „permanent” \vec{p}_p (diferit de zero chiar în absența câmpului aplicat), dar cari, în orice caz, dobîndesc un moment electric „indus” \vec{p}_i sub acțiunea lui. Constituentul se numește *polar* sau *nepolar*, după cum $\vec{p}_p \neq 0$ sau $\vec{p}_p = 0$; în cazul general, momentul total e $\vec{p} = \vec{p}_p + \vec{p}_i$. În Mecanica cuantică, \vec{p} rezultă din medierea (cuantică) a operatorului asociat cu el pe starea perturbată a constituentului, în prezența câmpului electric local \vec{E}' . Media conține un termen \vec{p}_p , independent de câmp, și un termen $\vec{p}_i = \epsilon_0 \alpha \cdot \vec{E}'$, proporțional cu el; α e polarizabilitatea constituentului, în general tensorială. Polarizația are expresia $\vec{P} = \sum_k N_k \cdot \vec{p}^{(k)}$, provenită din însu-

marea tuturor mediilor (statistice, pe diferitele stări perturbate pe cari le ocupă constituentul în decursul timpului, în virtutea agitației termice) ale momentelor individuale; N_k reprezintă numărul de constituenți de tip k pe unitatea de volum; \sim e semnul medierii. În cazul static (sau al

frecvențelor destul de joase), medierea se face prin ponderare cu factorul lui Boltzmann $e^{-U/kT}$ unde U e energia

potențială a constituentului considerat în câmpul \vec{E}' , $k = 1,38 \cdot 10^{-16}$ ergs e constanta lui Boltzmann, T e temperatura absolută. Pentru \vec{p}_p , energia potențială e de ordinul pătratu-

$$\text{lui câmpului } \left(U = \int dU = - \int d\vec{p}_i \cdot \vec{E}' = - \epsilon_0 \alpha \int \vec{E}' \cdot d\vec{E}' = - \epsilon_0 \frac{\alpha E'^2}{2} \right),$$

în timp ce ea e proporțională cu câmpul pentru \vec{p}_p ($U = - \vec{p}_p \cdot \vec{E}'$).

Ca urmare, la câmpuri suficient de slabe ($E' \ll kT/p$, condiție satisfăcută totdeauna, cu excepția temperaturilor apropiate de zero absolut), factorul lui Boltzmann e practic constant pentru \vec{p}_p și rezultatul medierii statistice nu depinde de temperatură. Din contra, dependența de T a factorului Boltzmann, deci a mediei statistice, nu poate fi neglijată pentru \vec{p}_p , și se obține, la lichide și gaze, o formulă analogă cu cea a lui Langevin (v. Paramagnetism):

$$(10) \quad \vec{p}_p \approx \frac{p_p^2}{3kT} \cdot \vec{E}_r,$$

unde \vec{E}_r reprezintă câmpul „director” al lui Onsager, adică valoarea medie a acelei părți din câmpul local \vec{E}' , perpendiculară în fiecare moment pe \vec{p}_p (numai această parte exercită o acțiune de orientare asupra lui \vec{p}_p și numai ea intervine, în locul lui \vec{E}' , în expresia energiei potențiale U a momentului permanent). În fine,

$$(11) \quad \vec{P} = \sum_k N_k \cdot \vec{p}^{(k)} = \sum_k N_k \left(\vec{p}_i^{(k)} + \vec{p}_p^{(k)} \right) = \\ = \sum_k N_k \left[\epsilon_0 \alpha \vec{E}'^{(k)} + \frac{(p_p^{(k)})^2}{3kT} \cdot \vec{E}_r^{(k)} \right],$$

unde $\vec{E}'^{(k)}$, $\vec{E}_r^{(k)}$ reprezintă valorile câmpurilor respective în dreptul particulei k . După (11) se deosebesc o *polarizație de deformare* a norului de sarcini electrice ale constituentului

$$\epsilon_0 \sum_k N_k \alpha^{(k)} \cdot \vec{E}'^{(k)}$$

(*polarizație dielectrică*) și o *polarizație de orientare* a momentelor permanente de către câmp

$$\sum_k N_k \cdot \frac{(p_p^{(k)})^2}{3kT} \cdot \vec{E}_r^{(k)}$$

(*polarizație paraelectrică*). Prima predomină în lichidele și în gazele formate din molecule nepolare (CS_2 , C_6H_6 , CO_2 , H_2 , O_2 , CCl_4 , etc.); ultima, în cele formate din molecule polare (NH_3 , CHCl_3 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$, H_2O , HCl , PCl_3 , SO_2 , CHCl_3 , etc.). Polarizația de deformare nu depinde de temperatură; polarizația de orientare variază invers proporțional cu ea (creșterea temperaturii intensifică agitația termică și, prin aceasta, acțiunea ei dezorientatoare).

În modelul folosit de Onsager, molecula e reprezentată printr-o cavitate sferică, de rază a , în centrul căreia se găsește un dipol punctual de moment \vec{p} ; în acest model, aplicabil substanțelor izotrope (gaze, lichide):

$$(12) \quad \vec{E} = \frac{3kT + p_p \cdot |\vec{R}^*|}{3kT} \cdot \frac{1}{1-f\alpha} \cdot \frac{3\epsilon_r}{2\epsilon_r+1} \cdot \vec{E};$$

$$\vec{E}_r = \frac{1}{1-f\alpha} \cdot \frac{3\epsilon_r}{2\epsilon_r+1} \cdot \vec{E}$$

$\left(\bar{R}^* \equiv \frac{1}{\epsilon_0} \cdot \frac{f}{1-f\alpha} \cdot \bar{p}_p, f \equiv \frac{1}{4\pi\epsilon_0 a^3} \cdot \frac{2(\epsilon_r-1)}{\epsilon_r+1}\right)$. Pentru lichidele și gazele formate din molecule polare, (11) și (12) dau:

$$(13) \quad \frac{(\epsilon_r-1)(2\epsilon_r+1)}{3\epsilon_r} = \frac{1}{\epsilon_0} \sum_k \frac{N_k}{1-f^{(k)}\alpha^{(k)}} \cdot \left[\epsilon_0 \alpha^{(k)} + \frac{(p_p^{(k)})^2}{3kT} \cdot \frac{1}{1-f^{(k)}\alpha^{(k)}} \right]; \text{ (Onsager)}$$

în gazele valabilă o formulă simplificată ($\bar{E}_r \approx \bar{E}' = \bar{E} + \frac{1}{3\epsilon_0} \bar{P}$, corecția locală a lui Lorentz):

$$(14) \quad \frac{\epsilon_r-1}{\epsilon_r+2} = \frac{1}{3\epsilon_0} \sum_k N_k \left[\epsilon_0 \alpha^{(k)} + \frac{(p_p^{(k)})^2}{3kT} \right], \text{ (Debye)}$$

care, în gazele la presiuni joase ($\bar{E}_r \approx \bar{E}' \approx \bar{E}$), se reduce la:

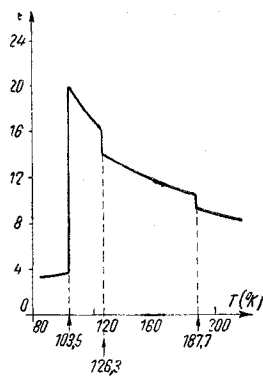
$$(15) \quad \epsilon_r-1 = \frac{1}{\epsilon_0} \sum_k N_k \left[\epsilon_0 \alpha^{(k)} + \frac{(p_p^{(k)})^2}{3kT} \right].$$

Aceste formule își păstrează valabilitatea și pentru lichidele și gazele formate din molecule nepolare punînd $p_p=0$; în particular, (14) trece în:

$$(16) \quad \frac{\epsilon_r-1}{\epsilon_r+2} = \frac{1}{3} \sum_k N_k \cdot \alpha^{(k)} \text{ (Clausius-Mosotti).}$$

În solidele metalice, polarizația statică e practic nulă, deoarece cîmpul electric nu pătrunde în interiorul lor. În solidele dielectrice, polarizația poate rezulta: 1) dintr-o deformare intramoleculară (în dielectricii formați din molecule nepolare, de exemplu în cristalele moleculare și de valență); 2) dintr-o deformare extramoleculară (în dielectricii ionici: halogenuri alcaline, sulfuri, oxizi, etc.—, în cari deplasările limitate ale ionilor din nodurile rețelei cristaline dau naștere unui moment electric); 3) din orientarea moleculelor (cînd acestea sînt polare, ca în anumite cristale moleculare, și rotația lor nu e cu totul împiedicată de forțele intermoleculare). În cazul 3), dependența de temperatură a polarizației e pronunțată; ea consistă dintr-o descreștere monotonă cu ridicarea temperaturii, întreruptă din cînd în cînd de discontinuități (v. fig. II), cari apar în punctele în cari se produc transformări de fază de ordinul I (schimbarea stării de agregare sau a structurii cristaline), însoțite de variații bruște ale densității. O discontinuitate mai accentuată apare uneori în dreptul acelei temperaturi critice sub care rotația moleculelor „îngheață” din lipsă de energie suficientă pentru escaladarea (barierelor interioare de potențial transformare de fază de ordinul II).

În anumite solide, polarizația electrică poate apărea fie spontan (v. Feroelectricitate, Electret), fie ca efect al unei variații de temperatură (v. Piroelectricitate) sau al deformațiilor mecanice (v. Piezoelectricitate).



II. Dependența de temperatură a constantei dielectrice a hidrogenului sulfurat, H_2S , lichid și solid ($187,7^\circ K$ = temperatura de topire; $126,3^\circ K$ = temperatura de transformare structurală polimorfică; $103,5^\circ K$ = temperatura de transformare de fază de ordinul II).

1. ~ electrică de saturație. Fiz., Eit. V. sub Polarizație electrică.

2. ~ electrică remanentă. Fiz., Eit. V. sub Polarizație electrică.

3. ~ magnetică. Fiz., Eit.: Mărime de stare locală a corpurilor magnetice, egală cu produsul permeabilității magnetice absolute a vidului prin magnetizație (v.).

4. ~ molară. Fiz., Eit.: Mărime care caracterizează modul în care polarizația electrică (v.) a unui corp e determinată de proprietățile moleculelor sale (momentul dipolar permanent, polarizabilitatea). La gaze și la lichide nepolare, măsurarea polarizației molare în funcțiune de temperatură constituie metoda uzuală de investigare a acestor proprietăți.

Pentru acestesubstanțe e valabilă formula lui Debye, care, în cazul unui corp pur, se poate scrie sub forma:

$$(1) \quad \frac{\epsilon_r-1}{\epsilon_r+2} \cdot \frac{M}{d} = \frac{1}{3\epsilon_0} N \left(\epsilon_0 \alpha + \frac{p_p^2}{3kT} \right),$$

iar în cazul unui amestec, sub forma:

$$(2) \quad \frac{\epsilon_r-1}{\epsilon_r+2} \cdot \frac{\tilde{M}}{d} = \frac{1}{3\epsilon_0} N \sum_k x_k \cdot \left[\epsilon_0 \alpha^{(k)} + \frac{(p_p^{(k)})^2}{3kT} \right],$$

unde ϵ_r e permitivitatea relativă, ϵ_0 e permitivitatea vidului, d e densitatea, N e numărul lui Avogadro, x_k e fracțiunea molară a componentului k , M e greutatea moleculară a corpului pur, $\tilde{M} \equiv \sum_k x_k \cdot M_k$ e greutatea moleculară medie a amestecului (M

fiind greutatea moleculară a componentului k), α e polarizabilitatea, p_p e momentul electric permanent, $k \equiv 1,38 \cdot 10^{-16}$ erg·s e constanta lui Boltzmann, T e temperatura absolută, în grade Kelvin. Membrul al doilea din (1) sau (2) e, prin definiție, polarizația molară (P); în cazul amestecurilor, $P = \sum_k x_k \cdot P_k$ unde

P_k e polarizația molară a componentului k . În limitele de valabilitate ale formulei lui Debye, polarizația molară se determină prin măsurarea (macroscopică) a mărimii din membrul I al formulei (1), respectiv (2).

Din dreapta $P = f\left(\frac{1}{T}\right)$ rezultă imediat, în cazul unui corp pur, polarizabilitatea (d) ordonată la origine, obținută prin extrapolare) și momentul dipolar permanent (din pantă). Dacă substanța e greu de studiat în stare gazoasă sau lichidă (topită), dar se poate dizolva într-un solvent nepolar, studiul separat al solventului dă $\alpha^{(d)}$ și $p_p^{(d)} (=0)$, iar studiul soluției dă, după (2), mărimile $\alpha^{(d)}$, $p_p^{(d)}$ pentru dizolvat.

5. Polarizație. 4. Fiz.: Starea unei radiații electromagnetice al cărei vector intensitate a cîmpului electric are, în fiecare plan perpendicular pe direcția de propagare, componente ortogonale fie proporționale, fie cu diferență de fază constantă, în cazul cînd radiația e monocromatică.

Intensitățile cîmpurilor electric și magnetic din unda unei radiații electromagnetice sînt perpendiculare pe direcția de propagare a radiației (undele electromagnetice sînt transversale). Dacă componentele ortogonale ale uneia dintre aceste intensități, în planele perpendiculare pe direcția de propagare, sînt proporționale — sau dacă diferența lor de fază e constantă și nulă sau egală cu un multiplu întreg al unghiului de π radiani (în cazul monocromatic), intensitatea respectivă e conținută, în toate punctele unei „raze”, într-un același plan care trece prin direcția de propagare, și unda se numește polarizată linear; planul determinat de direcția de propagare și de vectorul cîmp electric se numește plan de vibrație, iar planul determinat de direcția de propagare și de vectorul cîmp magnetic se numește plan de polarizație. Dacă diferența de fază e

constantă, nenulă și diferită de un multiplu întreg al lui π , extremitățile vectorului intensității considerate descriu elipse în planele perpendiculare pe direcția de propagare, și unda se numește *polarizată eliptic*, în particular, *polarizată circular*, când cele două semiaxe ale elipsei sînt egale (cînd amplitudinile componentelor ortogonale ale intensității sînt egale). Polarizația e spre dreapta, respectiv spre stînga, după cum vectorul cîmp electric înconjură orientarea în care se propagă radiația în sensul dat de regula burghiului drept, respectiv a celui stîng.

Cînd nu există o diferență de fază regulată între cele două componente ortogonale ale intensității cîmpului, unda electromagnetică se numește *nepolarizată*; în cazul luminii, lumină naturală.

În aspect fonic, o radiație electromagnetică e *polarizată circular spre dreapta*, dacă toți fotonii au spinul omoparalel cu orientarea în care se propagă radiația; ea e *polarizată circular spre stînga*, dacă toți fotonii au spinul antiparalel cu orientarea în care se propagă radiația; pentru ca radiația să fie *polarizată linear*, e necesar ca fotonii să aibă în părți egale spinii orientați omoparalel și antiparalel cu direcția de propagare; pentru ca ea să fie *polarizată eliptic spre dreapta*, respectiv *spre stînga*, e necesar ca mai mulți fotoni să aibă spinii omoparaleli, respectiv antiparaleli cu orientarea în care se propagă. Dacă spinii fotonilor sînt orientați incoerent față de direcția de propagare a radiației, aceasta e *nepolarizată*.

1. \sim **cromatică**. Fiz.: Ansamblul fenomenelor de interferență a celor două componente cari vibrează rectangular, obținute prin trecerea, printr-o lamă cristalină birefringentă, a unui fascicul de radiație albă polarizată linear, și cari sînt aduse, apoi, să vibreze într-un același plan, cu ajutorul unui analizor. V. și Interferență, figuri de \sim .

2. \sim , **plan de \sim** . Fiz. V. sub Polarizație 4.

3. \sim **rotatorie**. Fiz.: Rotația planului de polarizație al luminii linear polarizate în trecerea ei prin anumite medii cristaline sau izotrope (v. și Activitate optică).

Rotația e însoțită, în general, de transformarea caracterului polarizației luminii, din polarizație lineară în polarizație eliptică, fie în corpurile puternic absorbante (*dicroism circular*), cari nu pot fi studiate optic în transmisie decât sub grosimi mici, ceea ce micșorează totodată și elipticitatea finală a luminii, fie în cristale iluminate altfel decît după o axă optică, în care caz efectul se datorește suprapunerii activității optice propriu-zise peste birefringenta obișnuită a corpurilor cristaline. În cazul corpurilor izotrope (lichide, gaze), în domeniile de transparență, și al cristalelor din sistemul cubic, sau iluminate după o axă optică, fenomenul e mai simplu.

Sensul rotației, pentru observatorul care primește fasciculul luminos, nu depinde de sensul de traversare a substanței. Se deosebesc *substanțe dextrogire* și *substanțe levogire* după cum, pentru acest observator, rotația se face în sensul acelor unui ceasornic sau în sens contrar. Unghiul de rotație ρ e proporțional cu grosimea stratului de substanță traversat, crește cu frecvența luminii (*dispersiunea rotatorie „normală”*) — cel puțin în afara regiunilor de adsorpție, în care loc are o *dispersiune „anomală”* —, depinde, în general, puțin de temperatură, cum și de natura chimică a substanței. Pentru un corp pur, $\rho = [\rho] \cdot l \cdot d$; pentru un corp activ dizolvat într-un fluid inactiv, $\rho = [\rho] \cdot l \cdot c$; pentru un amestec de corpuri active dizolvate într-un fluid activ, $\rho = \sum_i [\rho_i] \cdot l \cdot c_i$, unde l e grosimea traversată, d e densitatea, c (respectiv c_i) e concentrația corpului activ (masă pe unitatea de volum), $[\rho]$ (respectiv $[\rho_i]$) e puterea rotatorie specifică. Se obișnuiește să se măsoare l în decimetri și d , c (sau c_i) în g/cm³. Aceste formule arată că măsurările de rotație a planului de polarizație constituie o metodă simplă de determinare a concentrației unei soluții optic active (dozare polarimetrică, v. Polarimetrie și Zaharimetrie).

Dispensiunea rotatorie normală e descrisă printr-o formulă de tipul:

$$\rho = \sum_k a_k / (\lambda^2 - \lambda_k^2),$$

unde a_k sînt constante, iar λ_k sînt lungimi de undă corespunzătoare centrelor bandelor de adsorpție. În apropierea unei bande de adsorpție (dar nu chiar în interiorul ei, unde dispersiunea devine anomală și formula nu se mai aplică) pot fi neglijați toți termenii, cu excepția unuia singur:

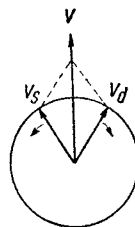
$$\rho = \frac{a_0}{\lambda^2 - \lambda_0^2}.$$

Departate de orice bandă de adsorpție ($\lambda \gg \lambda_0$) se folosește simplificarea:

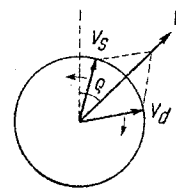
$$\rho = \frac{A}{\lambda^2}, \quad (\text{Biot})$$

A fiind o constantă. În dreptul unei l . Dispersiunea rotatorie bandelor de adsorpție, ρ crește repede $\rho(\lambda)$ și dispersiunea coeficientului de adsorpție $\chi(\lambda)$. (v. fig. I).

Rotația planului de polarizație e datorită vitezelor diferite de propagare a celor două vibrații circular polarizate V_d , V_s , de egală amplitudine ($=V/2$), dar desensuri contrare de rotație, în cari poate fi descompusă o vibrație lineară (v. fig. II). Dacă



II. Descompunerea vibrației linear polarizate V în vibrațiile circular polarizate V_d , V_s la intrarea în substanța optic activă.



III. Compuarea vibrațiilor circular polarizate V_d , V_s în vibrația linear polarizată V la ieșirea din substanța optic activă (presupusă dextrogiră, $n_s > n_d$).

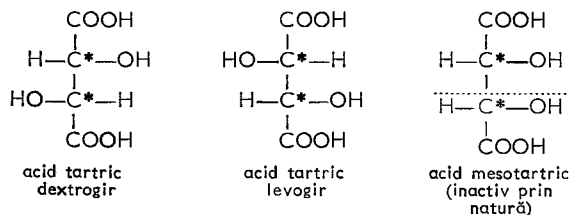
v_d , v_s sînt cele două viteze, indicii de refracție $n_d = \frac{c}{v_d}$, $n_s = \frac{c}{v_s}$ (unde c e viteza luminii în vid) sînt diferiți, astfel încît, la ieșirea din substanță, după traversarea unei grosimi l , cele două componente apar defazate cu $\frac{2\pi}{\lambda} l (n_s - n_d)$, unde λ e lungimea de undă. Rezultă că, la ieșirea din substanță, V are o nouă direcție (v. fig. III), rotită cu unghiul $\rho = \frac{\pi}{\lambda} l (n_s - n_d)$ (spre dreapta sau spre stînga, după cum $n_s > n_d$ sau $n_s < n_d$). Diferența $n_s - n_d$ e mică; totuși, rotația poate fi apreciabilă (ordinul de mărime: $|n_s - n_d| \leq 10^{-6}$, $|\rho| \leq 100^\circ/\text{dm} \cdot \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$).

Existența activității optice e determinată de o anumită asimetrie, fie a structurii fiecărei molecule în parte (la corpurile izotrope), fie a structurii rețelei cristaline (la corpurile anisotrope), fie de ambele cauze simultan. Această asimetrie e caracterizată, în primul rînd, prin absența unui centru de simetrie.

La cristale există 21 de clase fără centru de simetrie, dintre cari 11 sînt *enantiomorfe*, adică lipsite de orice element de simetrie de ordinul II (centru, plan, axă de rotație de ordinul II, v. Cristalină, rețea \sim). Polarizația rotatorie poate exista în cele 11 clase enantiomorfe (1, 2, 222, 3, 32, 4, 422, 6, 622, 23, 432, în notația Hermann-Mauguin), cum și în patru dintre cele 10 clase

neenantiomorfe, dar lipsite de centru de simetrie ($m, mm2, 4, 42m$). În practică, imensa majoritate a cristalelor optice active sînt enantiomorfe. Ele pot apărea, fiecare, în cel puțin două forme (*antipozii optici*), nesuperpozabile prin operații de simetrie de ordinul 1 (rotații simple), cari stau una față de cealaltă ca un obiect și imaginea lui într-o oglindă; cele două forme au puteri rotatorii specifice egale, dar de semn contrar (de ex.: cuarțul dextrogir și levogir). Cînd substanța cristalină nu își pierde activitatea optică prin dizolvare într-un lichid inactiv (semn că disimetria e de natură intramoleculară, cazul acidului tartric), se poate obține și o a treia formă cristalină (*forma racemică*), inactivă optic, dizolvînd, de exemplu, cantități egale din cei doi antipozii și supunînd soluția cristalizării; aceeași formă racemică se obține și dacă se prepară substanța prin sinteză chimică în condiții uzuale (simetrice). În cazul acidului tartric există de altfel și o a patra formă (acidul meso-tartric), tot optic inactivă, dar care, spre deosebire de cea racemică, nu consistă dintr-un amestec în părți egale de antipozii optici și nu poate fi descompusă (dedublată) în ei.

În corpurile isotrope optice active, asimetricia intramoleculară se traduce practic prin existența unei enantiomorfii a moleculelor, adică a unor antipozii optici, isomeri din punct de vedere chimic, corespunzînd unor aranjări nesuperpozabile (oglundite) ale atomilor în moleculă. În multe cazuri, asimetricia se referă numai la vecinătatea unui anumit atom, care, în Chimia anorganică, e de obicei un atom metallic, iar în Chimia organică e un atom de „carbon asimetric” (atom de carbon situat în centrul unui tetraedru, în ale cărui vîrfuri se găsesc atomi sau grupuri de atomi diferite din punctul de vedere chimic). În cazul prezenței mai multor carboni asimetrici devine posibilă existența unor isomeri inactivi („prin natură”), diferiți de amestecul racemic. Astfel, acidul tartric există în total în patru forme diferite: acidul dextrogir, acidul levogir, acidul racemic și acidul mesotartric, ultimul fiind inactiv prin natură, ca urmare a existenței planului de simetrie trasat punctat în formulele de mai jos, în cari asteriscul marchează carbonul asimetric:



În cazul în care rotația planului de polarizație e însoțită de transformarea polarizației, din lineară în eliptică, fenomenul e diferit, după cum se produc un dicroism circular sau o birefrință cristalină. Dicroismul circular se datorește faptului că vibrațiile circulare levogiră și dextrogiră au nu numai indici de refracție diferiți, ci și coeficienți de absorbție diferiți; în consecință, la ieșirea din substanță, aceste vibrații au amplitudini diferite și rezultanta lor e o vibrație eliptică. În cazul birefrinței cristaline, după fiecare direcție a normalei la undă, se pot propaga numai două vibrații eliptice (de indici de refracție și coeficienți de absorbție diferiți), a căror rezultantă la ieșire e tot eliptică.

Teoria electromagnetică a polarizației rotatorii se bazează pe un sistem de ecuații maxwelliene modificat prin înlocuirea relației de material obișnuite $\vec{D} = \epsilon_0 \epsilon \vec{E}$, dintre inducția electrică \vec{D} și cîmpul electric \vec{E} , cu relația $\vec{D} = \epsilon_0 \epsilon \vec{E} + a \cdot \text{rot } \vec{E}$ (a fiind coeficientul rotațional). Astfel, ecuația de propagare a undelor devine $\frac{\partial^2}{\partial t^2} (\epsilon_0 \epsilon \vec{E} + a \cdot \text{rot } \vec{E}) = \Delta \vec{E}$ și conduce, în cazul undelor plane, pentru o anumită

direcție de propagare, la soluții reprezentînd două vibrații circulare de indici de refracție și coeficienți de absorbție diferiți.

Teoria atomică a polarizației rotatorii e dezvoltată în special în cazul corpurilor isotrope. Disimetria moleculei e caracterizată prin tensorul de polarizabilitate α (care leagă momentul electric indus \vec{p} de cîmpul macroscopic \vec{E} : $\vec{p} = \alpha \vec{E}$), mai precis de partea sa antisimetrică α_a . Pentru ca această disimetrie să fie „sezisată” de unda luminoasă, e necesar însă să se țină seamă de variația (în primul ordin, cel puțin) a fazei cîmpului electric pe regiunea ocupată de moleculă. Momentul indus \vec{p} se obține prin însumarea $\vec{p} = \sum_j q_j \vec{r}_j$, extinsă asupra

particulelor constitutive ale moleculei, caracterizate prin sarcinile q_j și prin pozițiile \vec{r}_j . Vectorii \vec{r}_j se obțin clasic rezolvînd sistemul de ecuații diferențiale cuplate cari descriu micile vibrații ale acestor particule sub acțiunea undei, a forțelor interioare și a forțelor de frînare radiativă sau de altă natură.

Polarizația macroscopică e dată de relația $\vec{P} = N \vec{p}$, în care N e numărul de molecule din unitatea de volum și \vec{p} e valoarea medie a lui \vec{p} sub acțiunea agitației termice, iar inducția electrică rezultă din formula $\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \chi \vec{P}$. În \vec{D} apare un termen de forma $a \cdot \text{rot } \vec{E}$, coeficientul rotațional a fiind proporțional cu „constanta de girație” $g = \frac{1}{3} (g_{11} + g_{22} + g_{33})$, unde g_{11}, g_{22}, g_{33} sînt componentele diagonale ale „tensorului de girație” g_{rr} , funcțiune relativ complicată de forțele intramoleculare și de frînare. În cazul cel mai simplu, confundînd cîmpul local care lucrează asupra moleculei cu cîmpul incident și neglijînd forțele de frînare, se obține pentru puterea rotatorie specifică expresia $[\rho] = \frac{4\pi^2 N g}{n\lambda}$ (n fiind indicele de refracție).

Această schemă se modifică, în Mecanica cuantică, prin calculul momentului electric \vec{p} ca medie (cuantică) a operatorului asociat cu el pe starea perturbată a moleculei, sub influența cîmpului electric local al undei.

În practică, dificultatea principală consistă în determinarea mișcărilor de vibrație ale constituenților moleculari. Se obișnuiește să se simplifice problema, reducîndu-se numărul acestor constituenți prin gruparea lor în unități cari pot fi considerate, în primă aproximație, ca mișcîndu-se în bloc. Astfel de unități pot fi, de exemplu, grupurile cari satisfac cele patru valențe ale unui atom de carbon asimetric. Compararea concluziilor teoretice cu experiența constituie o metodă eficace de investigare a structurii moleculelor substanțelor optice active.

1. ~ **rotatorie magnetică.** Fiz. V. Faraday, efect ~.
2. **Polarizație, legea ~ electrice.** Fiz., Eit. V. sub Polarizație electrică.
3. **Polarizației, legea ~ magnetice.** Fiz., Eit.: Sin. Legea magnetizației temporare (v. sub Magnetizație).
4. **Polarizației, legea ~ magnetice temporare.** Fiz., Eit.: Sin. Legea magnetizației (v.) temporare.
5. **Polarizației, metoda ~ spontane.** Geol., Geot., Mine, Expl. petr.: Sin. Metoda polarizației chimice spontane (v. Prospeccțiune electrometrică, sub Prospeccțiune).
6. **Polarizor, pi. polarizoare.** Fiz.: Dispozitiv folosit pentru polarizarea luminii. Se folosesc, fie polarizoare prin reflexiune, fie polarizoare prin refracție, fie polarizoare prin dublă refracție.

Polarizoarele prin reflexiune (suprafețe reflectante constituite din dielectrice) dau fascicule reflectate foarte puțin intense, iar lumina reflectată nu e total polarizată decît în cazul incidenței brewsteriene, adică atunci

cînd fasciculus incident cade pe suprafața reflectantă sub un unghi de incidență i_B dat de $\text{ctg } i_B = n$, n fiind indicele de refracție al materialului din care e făcut polarizorul. De aceea, sînt destul de rar folosite.

Polarizoarele prin refracție, folosite și mai rar, sînt constituite dintr-un pachet de lame transparente cu fețe paralele.

Polarizoarele prin dublă refracție, cele mai folosite, sînt construite din substanțe cristalizate în sisteme cristaline altele decît sistemul cubic. Folosind un polarizor birefringent tăiat într-un cristal uni-ax, se obțin, pentru fiecare rază incidentă, cîte o rază polarizată cu vibrațiile în planul secțiunii principale (rază extraordinară) și cîte o rază polarizată cu vibrațiile perpendicular pe planul secțiunii principale (rază ordinară). În dispozitivele de polarizare birefringente, folosite de obicei, se elimină raza ordinară fie prin absorbție în substanța cristalină, fie prin reflexiune totală, fie, mai rar, cu un ecran opac (în acest din urmă caz, poate fi eliminată, eventual, raza extraordinară). Din prima categorie fac parte lamelă de turmalin (v. sub Turmalin, clește de ~), ca și cristalele de herapatit folosite la construcția polarizorilor, fiindcă prezintă fenomenul de dicroism. Din celelalte două categorii fac parte diferitele prisme polarizoare (v. Prisma polarizoare).

1. **Polarograf, pl. polarografe. Fiz., Chim. V.** sub Polarografie.

2. **Polarografie. Fiz., Chim.:** Metodă de analiză calitativă și cantitativă a unor substanțe electroactive, stabilind curba curent-tensiune la electroliza lor într-o celulă formată dintr-un electrod picător și dintr-un al doilea electrod, de asemenea de mercur, însă nepolarizabil. Valorile tensiunilor măsurate oferă o indicație calitativă, iar mărimea curentului oferă o indicație asupra concentrației substanței analizate.

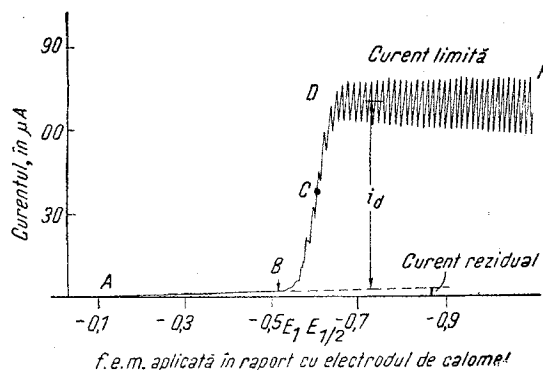
Curba curent-tensiune obținută de la o celulă polarografică diferă de cea obținută de la o celulă de electroliză obișnuită, prin faptul că electroliza polarografică e de scurtă durată și nu e dusă pînă la sfîrșit; teoria acestui tip de electroliză e bazată pe presupunerea că nu se produce o modificare a concentrației substanței reductibile din întreaga soluție.

Existența unui electrod picător de mercur (mic) sau și a unui electrod nepolarizabil relativ mare permite ca orice modificări ale curentului, ca urmare a tensiunii electromotoare aplicate, să fie legate direct de procesele electrolitice care au loc la electrodul mic polarizabil.

Electrodul picător de mercur prezintă avantajul că, datorită picurării la intervale egale de timp, își reînnoiește suprafața astfel, încît suprafața nouă nu e influențată de procesele electrochimice anterioare. Determinarea cationilor sau a anionilor în analiza polarografică depinde de faptul că electrodul picător de mercur e catod sau anod polarizabil.

Schema cea mai simplă a aparatului polarografice, cu ajutorul căreia se obțin curbele curent-tensiune, în electroliza cu electrodul picător de mercur, e reprezentată în fig. 1. Se aplică o anumită tensiune, cu ajutorul sursei B și al potențiometrului R. Electrodul picător de mercur EPM e, de obicei, catod, și electrodul de referință nepolarizabil ER poate fi un strat de mercur pe fundul vasului de electroliză cu potențial constant. Cu ajutorul unui curent de azot sau de hidrogen se poate îndepărta oxigenul atmosferic din soluție, pentru a se lucra într-o atmosferă inertă. La orice tensiune aplicată acestor electrozi prin deplasarea cursorului potențiometrului R, curentul care traversează celula e indicat de deviația galvanometrului.

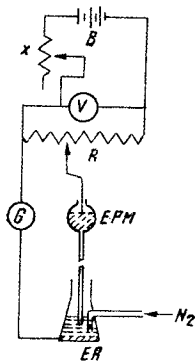
Curba de polarizare tipică curent-tensiune e reprezentată în fig. 11. Pentru a obține o astfel de curbă, soluția electro-



1. Polarogramă simplă a sulfatului de cadmiu 0,001 M în soluție de KCl 0,1 M.

litică trebuie să conțină o substanță care e capabilă să dea sau să ia electroni în interiorul unor anumite limite de tensiune. La început, intensitatea curentului crește, rămînînd totuși foarte mică (curentul rezidual) porțiunea AB. În punctul B, la potențialul E_1 , începe electroliza propriu-zisă, reacțiile de reducere și oxidare avînd loc la cei doi electrozi. De aici, la o creștere mică a potențialului, curentul crește foarte repede (porțiunea BD). Creșterea curentului determină reducerea unui număr din cei în ce mai mare de ioni în unitatea de timp. Curentul poate crește odată cu potențialul, atît timp cît substanța reductibilă e prezentă în interiorul regiunii de influență a electrodului mic. Dacă substanța reductibilă e un ion încărcat pozitiv, electrodul picător de mercur atrage acest ion. Cu cît sarcina e mai mare la electrodul mic, cu atît numărul de ioni cari ajung la electrodul picător de mercur crește continuu cu potențialul aplicat. Ionii cari se descarcă aici sînt înlocuiți datorită următoarelor două fenomene: difuziunea și migrațiunea, cari se produc sub influența cîmpului electric din soluție. Din momentul în care tensiunea aplicată e suficient de înaltă pentru ca toți ionii cari vin prin difuziune să se reducă la catod, intensitatea rămîne relativ constantă, indiferent de tensiunea aplicată (porțiunea DF). Acesta e curentul limitat. Migrațiunea tinde să reducă valoarea curentului limitat odată cu creșterea tensiunii. Pentru a face neglijabil efectul migrațiunii se adaugă soluției un mare exces de electrolit indiferent, care să nu se reducă sau să se oxideze în condițiile electrolizei, numit soluție de bază, adică ionii acestui electrolit să se reducă la un potențial mai negativ decît potențialul ionului de dozat. Concentrația soluției de bază trebuie să fie de 50...100 de ori mai mare decît a soluției de analizat. Acest electrolit transportă curentul prin soluție și astfel elimină efectul ionilor reductibili cari ajung la electrodul picător de mercur ca rezultat al migrațiunii. În acest caz, ionii noi reductibili ajung în vecinătatea catodului numai prin difuziune.

Pe măsură ce potențialul depășește valoarea la care începe electroliza, o cantitate oarecare din substanța reductibilă acceptă electroni și e eliminată din sfera de influență a electrodului mic (picător). Cu cît tensiunea aplicată la electrodul picător e mai înaltă, cu atît se elimină o cantitate mai mare de substanță reductibilă din regiunea de influență a electro-



1. Schema simplificată a unei aparaturi polarografice.

B) sursă; R) potențiometr; EPM) electrod picător de mercur; ER) electrod de referință nepolarizabil; X) rezistență variabilă; G) galvanometru.

dului. Pe măsură ce concentrația substanței reductibile în regiunea electrodului devine mai mică decât în restul soluției se stabilește un gradient de concentrație, care determină difuziunea substanței reductibile din regiunea de înaltă concentrație către cea de joasă concentrație.

În cazul unui exces de electrolit indiferent, curentul limită se numește *curent de difuziune* și poate fi stabilit pe baza relației lui Iikov. Presupunând o difuziune sferică simetrică la electrodul picător de mercur și integrând curentul de difuziune pentru fiecare moment în timpul întregii existențe a unei picături individuale de mercur se poate obține curentul mediu de difuziune. Se ajunge astfel la următoarea relație a curentului de difuziune I_d , exprimat în microamperi:

$$I_d = 607 \cdot z \cdot D^{1/2} \cdot C \cdot m^{2/3} \cdot t^{1/6}$$

în care z e valența ionului care se descarcă; D (în $\text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$) e coeficientul de difuziune; C (în mmol/l) e concentrația substanței reactante; m (în mg) e masa de mercur care curge din capilară într-o secundă; t (în s) e timpul din momentul începerii formării picăturii. Coeficientul de difuziune la diluție infinită, la 25° , poate fi calculat cu relația:

$$D = (RT/zF^2) \lambda_i^2 = 2,67 \times 10^{-7} \lambda_i^2/z$$

în care R e constanta molară a gazelor, T e temperatura absolută, z e valența ionului, F e numărul lui Faraday, λ_i^2 e conductivitatea echivalentă ionică la diluție infinită.

După cum rezultă din cele de mai sus, curentul de difuziune depinde de caracteristicile geometrice ale electrodului, de factorii cari determină viteza de difuziune a ionului (temperatura, natura soluției, etc.) și de concentrația acestuia. Pentru condiții optime de lucru, ceilalți factori rămânând constanți, curentul de difuziune e proporțional cu concentrația substanței care se reduce și poate servi, deci, la determinarea cantitativă a acesteia.

Caracterul ionului care reacționează poate fi determinat din curba curent-tensiune, și anume s-a constatat că potențialul $E_{1/2}$, care corespunde punctului C , situat la mijlocul segmentului înclinat BD , e caracteristic ionului care se reduce. Prin urmare, potențialul $E_{1/2}$, numit *potențial de semiundă* sau de *semipalier*, servește la analiza calitativă.

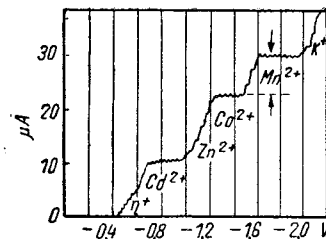
Dacă o substanță e redusă reversibil la electrodul picător de mercur, potențialul de semiundă depinde în mare măsură de potențialul electrochimic standard. Astfel, pentru o reacție reversibilă de tipul $\text{Ox} + ne \rightleftharpoons \text{Red}$, potențialul electrodului picător de mercur E_{pm} poate fi exprimat prin relația:

$$E_{pm} = E_0 + (RT/nF) \ln[\text{Ox}]/[\text{Red}]$$

în care $[\text{Ox}]$ și $[\text{Red}]$ sînt concentrațiile (mai exact activitățile) formelor oxidate și reduse ale substanței reductibile, și E_0 e potențialul electrochimic standard. La un potențial mai jos decât cel la care începe electroliza sau înainte ca curentul să treacă prin circuitul polarografic, substanța reductoare se găsește în întregime în forma oxidată. La un potențial egal sau mai înalt decât e necesar pentru a se atinge curentul limită, sfera de influență sau interfața electrodului picător de mercur e aproape liberă de forma oxidată și e prezentă numai forma redusă. La potențialul de semiundă, forma oxidată și forma redusă sînt prezente în concentrații egale la interfața electrodului polarizabil. La acest potențial, $E_{pm} = E_{1/2} = E_0$. Această relație a potențialului de semiundă și a potențialului electrochimic standard există numai dacă nu apare suprațensiunea formei reduse pe mercur sau dacă forma redusă nu formează un produs de reacție stabil cu mercurul. Deși potențialul de semiundă nu corespunde totdeauna riguros cu potențialul standard, în expresia lui E_{pm} , E_0 poate fi totuși înlocuit cu $E_{1/2}$. Dacă în soluție există mai mulți ioni reductibili, ei

se vor descărca în ordinea potențialelor lor, întîi cei cu potențialul de descărcare mai puțin negativ, iar apoi cei cu potențial de descărcare mai negativ, obținîndu-se o curbă curent-tensiune în formă de trepte, fiecare ion fiind caracterizat de o *treaptă*, *undă* sau *palier* (v. fig. III).

Analiza polarografică are numeroase aplicații. Un număr destul de mare de substanțe anorganice și organice se pot reduce și un număr mai mic se pot oxida la electrodul picător de mercur. Limitele tensiunilor cari se pot aplica la electrodul picător de mercur, în interiorul acestei serii de tensiuni, dă o treaptă polarografică.



III. Polarograma unei soluții conținînd diferiți ioni la concentrații de aproximativ 0,001 M în soluție de KCl 0,1 M.

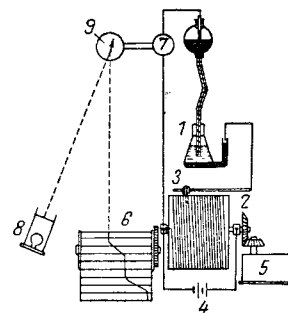
Fiecare ion care poate fi redus la electrodul picător de mercur, în interiorul acestei serii de tensiuni, dă o treaptă polarografică.

Ionii anorganici, ale căror potențiale de reducere sînt mai pozitive decât potențialul de disoluție al mercurului, sînt reduși în mod spontan la electrodul picător de mercur și, de aceea, nu se vor produce trepte polarografice reale. Din acest grup fac parte ionii de aur, de argint și de platin. Pentru a înlătura acest neajuns și a obține o curbă polarografică reală, acești ioni trebuie transformați în ioni complecși, mai stabili decât complexul corespunzător cu ionii de mercur.

Ionii cari sînt reduși la tensiuni între 0,0 și $-1,8$ V (Cu, Hg, Cd, In, Tl, Sn, Zn, Co, Cr, U, V, As, Sb) dau unde polarografice bune. Tensiuni mai negative decât $1,8$ V se aplică pentru ionii din grupul metalelor alcaline și din familia pământurilor rare. Cu toate că acești ioni au potențiale de reducere mai negative, pentru a obține undele polarografice ale acestor ioni e necesar să se folosească drept soluție de bază o soluție de hidroxid de tetraalchilamoniu.

Numeroși compuși organici pot fi reduși pe electrodul picător dînd trepte polarografice bine definite (aldehide, cetone, nitroderivați și azoderivați). Aceste reduceri depind foarte mult de pH (trebuie lucrat în soluții puternic tamponate), de natura solventului și de prezența ionilor polivalenti.

În practică, pentru analizele polarografice se folosesc polarografe cari în măsura cea mai mare respectă principiul polarografului Heyrovski (v. fig. IV). La acest aparat, puntea potențiometrului consistă dintr-un tambur pe care sînt înfășurate mai multe spire (19) dintr-o sîrmă cu rezistență mică (circa 15Ω), cu ajutorul căreia se poate varia tensiunea aplicată. O rotire a tamburului corespunde cu o creștere de tensiune de 100 sau de 200 mV. Cilindru, 6, pe care se înfășoară o hîrtie fotografică, e închis într-o cutie care are o fantă paralelă cu axa cilindrului și e conectat de tambur astfel, încît se rotește simultan cu acesta. Sistemul de angrenare e astfel construit, încît la o rotație completă a cilindrului, cursorul 3 parcurge cele 19 spire. Lampa 8 proiectează, printr-o



IV. Principiul polarografului Heyrovski.

1) vas de electroliză; 2) tambur potențiometric; 3) cursor; 4) sursă; 5) motor electric; 6) cilindru cu hîrtie fotografică; 7) shunt; 8) lampă; 9) galvanometru.

fantă îngustă, un spot luminos pe oglinda galvanometrului 9, de unde se reflectă pe hîrtia fotografică. Galvanometrul e echipat cu un shunt pentru reglarea sensibilității. La trecerea curentului prin galvanometru, spotul luminos reflectat descrie pe hîrtia fotografică o linie subțire, paralelă cu axa cilindricului. La fiecare rotație completă se aprinde automat o lampă auxiliară, care luminează complet fanta. Aceste linii de pe hîrtia fotografică arată mărimea tensiunii electromotoare aplicate. Dacă tensiunea aplicată e mai mică decît tensiunea la care începe electroliza, spotul de lumină reflectat descrie pe hîrtia fotografică o linie de-a lungul circumferenței. Dacă se depășește tensiunea de începere a electrolizei, curentul deviază oglinda și spotul descrie treapta polarografică.

1. **Polaroid, pl. polaroizi.** Fiz. V. sub Polarizor.

2. **Polaron, pl. polaroni.** Fiz.: Cuasiparticulă asociată cu mișcarea unui electron într-un dielectric solid polar (cristal ionic), în aproximația în care se ține seamă de polarizarea mediului de către electron, cum și de reacțiunea primului asupra electronului.

Din punctul de vedere teoretic [ca și în cazul altor cuasiparticule, fononi (v.), rotoni (v.), plasmoni (v.)], această asocieră rezultă din posibilitatea analizei mișcării globale a sistemului [electron + dielectric], respectiv a funcțiunii sale de undă, ca o suprapunere lineară de mișcări elementare de energii cuantificate după legile oscilatorului armonic. Din punctul de vedere intuitiv-clasic, electronul își polarizează vecinătatea și își creează prin aceasta o groapă de potențial, în care se autolocalizează și împreună cu care se mișcă în cristal; sistemul [electron + groapa de potențial de polarizare] constituie polaronul.

Stările de mișcare polaronice ale electronilor dintr-un cristal ionic corespund unor niveluri de energie neluate în considerație în teoria zonelor (v.) și au un rol important în domeniul excitațiilor de energie joasă (conducția electrică la cîmpuri slabe, luminescența, etc.).

3. **Polată, pl. polate.** Ind. țăr.: Încăpere mică pe lîngă o casă țărănească, formată uneori numai dintr-un acoperiș sprijinit pe stîlpi, servind ca adăpost pentru unelte sau pentru alte obiecte de gospodărie. Sin. (parțial) Chiler (v.), Polatră.

4. **Polathene.** Ind. text.: Fibră textilă obținută din poli-etenă (v.). Sin.: Avisco, Courlene, Nortylene, Polyethylene.

5. **Polatră, pl. polatre.** Ind. țăr.: Sin. Polată (v.).

6. **Polder.** Geol., Ped.: Sin. Marșă (v.).

7. **Poldi, aparat ~.** Mett. V. Ciocan Poldi. V. și Încercare de duritate, sub Încercare mecanică.

8. **Polei, Meteor.** V. sub Hidrometeori.

9. **Poleială, pl. poleieli.** Tehn.: Foiță foarte subțire, de obicei de aur, de argint sau de anumite metale nenobile (staniol), cum sînt staniul, aluminiul, plumbul, etc. cu care se poleiește sau se acoperă un material sau un obiect.

10. **Poleire.** 1. Tehn.: Placarea (v.) unui material, a unui obiect, etc., cu o foiță foarte subțire, de obicei de aur sau de argint. Exemple: poleirea unui candelabru, poleirea ramei unei oglinzi.

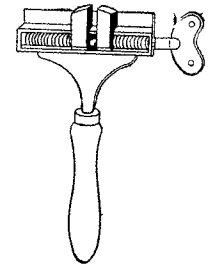
11. **Poleire.** 2. Poligr.: Operația de aplicare, pe cotorul și pe suprafața copertei unei cărți sau a oricărei lucrări poligrafice legate, a titlului, a numelui autorului și a altor elemente necesare identificării conținutului lucrării respective, iar uneori și a unor ornamente. Sin. Poleit.

Operația se execută manual, în special în legătoria de artă, cînd se leagă numai puține exemplare din lucrarea respectivă, sau mecanic, la lucrările de serie, sau cînd inscripțiile și ornamentele sînt mai mari, iar prin presarea manuală nu se poate executa bine operația.

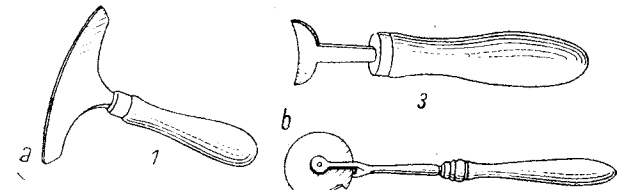
Poleirea manuală se realizează prin presarea cu mîna a literelor (similare literelor tipografice, cu înălțimea de 23...26 mm și floarea gravată adînc) și a ornamentelor, gravate de obicei în alamă, peste foiță (v.) sau folia (v.) de poleit,

asezată pe locul respectiv. La poleirea manuală se folosesc, în special, foițe metalice de aur, de bronz și de aluminiu. În legătoria de artă și mai ales la cărțile legate în piele se utilizează numai poleirea cu foiță de aur, deoarece pielea poate oxida foițele de bronz, de aluminiu și foliile cu aceste metale. Atît literele, cît și ornamentele, se strîng cu ajutorul unei *casete de poleit* (v. fig. I) sau de *tipar*, după care se încălzesc pînă la temperatura necesară. Casetă e executată din alamă, cu mînerul de lemn, și e de diferite dimensiuni și sisteme. Gura casetei nu trebuie să aibă o lungime mai mare decît 6...8 cm, deoarece un rînd prea lung sare cu ușurință din casetă cînd se exercită o presiune, iar filetul se strînge, dacă se fortează strîngerea. Adîncimea gurii e mai mică decît înălțimea literei, care nu trebuie să fie acoperită mai mult decît 2/3, cînd e strînsă în casetă. La unele casete (*casete universale*) se pot folosi și litere speciale de presă.

Linii drepte sau ornamentate se presează și cu ajutorul *filetelor*, cari au floarea gravată în alamă, cu motive



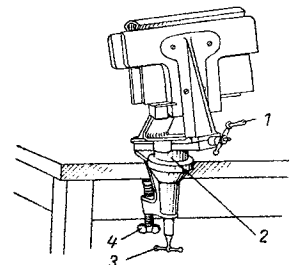
I. Casetă de tipar (de poleit).



II. Unelte de poleit. a) filete: 1) filetă obișnuită (convexă); 2) impresiuni ale filetei obișnuite; 3) filetă semicirculară (concavă); b) roletă; c) stampilă de poleit: 1) stampilă; 2) impresiuni.

ornamentale, și de formă curbată (v. fig. II a), putînd presa linii simple, duble sau triple, drepte sau semicirculare; al *rolețelor*, asemănătoare filetelor, cu deosebirea că floarea e circulară, avînd o întreprupere (v. fig. II b), și al *stampilelor* (v. fig. II c), a căror extremitate de alamă e gravată în pozitiv, cînd se presează în adîncime, și în negativ, cînd se presează în relief. Cartea sau lucrarea care se poleiește pe cotor e strînsă într-un dispozitiv mobil, care se fixează de masa de lucru, numit *presă mobilă de poleit* (v. fig. III).

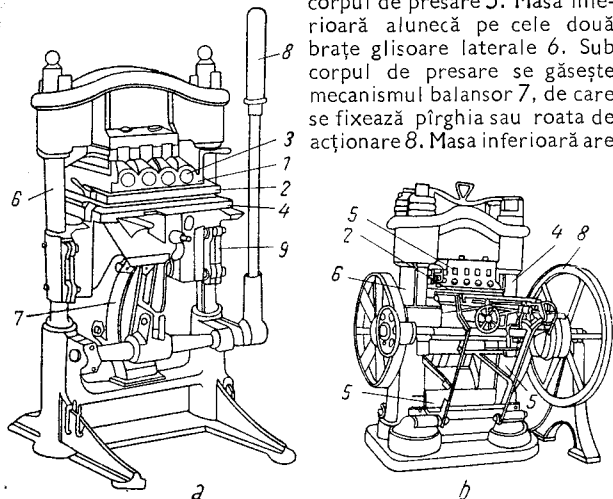
Poleirea mecanizată se execută cu ajutorul *preșelor* 1) manivelă de strîns; 2) fus cu de poleit de cele mai variate construcții, de la presa mică de poleit, acționată cu mîna (v. fig. IV a), așezată pe masa de lucru, la preșele mari, acționată cu motor (v. fig. V b) și terminînd, pentru lucrări în serie, cu preșe complet automate.



III. Presă mobilă de poleit. 1) manivelă de strîns; 2) fus cu de poleit; 3) manetă de înclinare; 4) menșină de fixare.

Presarea făcându-se la cald, toate presele de poleit au un dispozitiv de încălzire cu gaz sau electric, presele moderne fiind echipate și cu regulator de temperatură.

Presele se compun din: masa superioară 1, cu o placă mobilă 2, pe care se fixează forma care se presează, și având orificiile 3 pentru încălzire; masa inferioară 4, de asemenea mobilă, cu corpul de presare 5. Masa inferioară alunecă pe cele două brațe glisoare laterale 6. Sub corpul de presare se găsește mecanismul balansor 7, de care se fixează pârghia sau roata de acționare 8. Masa inferioară are



IV. Presă de poleit.

a) de mână; b) cu motor.

și un dispozitiv de centrare 9, cu fus și volan, deoarece, pentru executarea tipăririi, masa trebuie să fie într-un echilibru perfect. La presele destinate lucrărilor de mare tiraj sînt atașate și dispozitive de derulare a foliilor de poleit, cari sînt introduse în mod automat în mașină; în acest caz, foliile se fabrică sub formă de bobine de diferite lățimi.

Pentru poleirea obișnuită, efectuată cu formă de literă sau prin ștanță de poleit (motiv ornamental gravat adînc pe o placă de alamă cu grosimea de 8·10 mm, sau clișeu zincografic de alamă sau de cupru, gravat adînc prin corodare), scoarța care se tipărește se potrivește pe masa inferioară cu ajutorul unui vinclu format din benzi de carton lipite pe masă. La presele mari moderne, măsura se poate regla cu un dispozitiv mecanic special. Cele două mese ale preseii se pot distanța între ele pînă la intervalul dorit, cu ajutorul unui șurub de distanțare.

Cu ajutorul preselor se pot aplica deodată, nu numai inscripția (textul) completă, formată din mai multe rînduri, dar chiar și ornamente și, eventual, un chenar al copertei. Poleitul mecanic folosește ca material de poleit folii sau cerneluri metalice, și cerneluri acoperitoare. În acest din urmă caz, o serie de valuri transportă cerneala pe suprafața literelor și a ornamentelor, cari o aplică și o presează în adîncime pe suprafața care se poleiește.

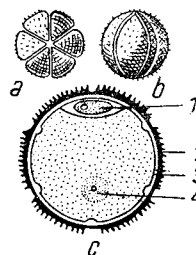
1. **Poleit, presă de ~.** Poligr. V. sub Poleire 2.

2. **Poleitor, pl. poleitori.** Tehn.: Lucrătorul care poleiește (v. Poleire 1 și 2).

3. **Polen.** Bot.: Masă pulverulentă, constituită din grăunciori de formă sferică, cari iau naștere, în sacii polenici (v. Polenici, saci ~) aflați în anterele (lojele) staminelor, din celulele țesutului sporogen (*arhesporiu*). Forma și mărimea grăunciorilor de polen sînt variate, caracterizînd diferitele specii de plante. Astfel, ei pot fi sferici și netezi, sau sferici, cu suprafața aspră, străbătută de șanțuri mici, sau acoperiți cu spini mici; ca mărime, cucurbitaceele au grăunciorii de polen cei mai

mari (150·200 μ, la majoritatea plantelor grăunciorii avînd 15·50 μ. Forma grăunciorilor de polen folosește la studiul vegetației Cuaternarului, după forma lor putîndu-se identifica diferitele plante lemnoase (de ex.: pinul, stejarul, alunul, fagul, etc.). De asemenea, polenul constituie un maceral important în structura cărbunilor fosili, făcînd parte din grupul exinitului, din analiza lui, după varietăți și cantitate, trasîndu-se diagrame și curbe din cari se pot trage concluzii asupra florei de origine, asupra vîrstei cărbunelui, asupra climei epocii geologice respective, etc. De obicei, culoarea polenului e galbenă, mai rar violetă sau brună. La microscop, polenul fosil are în lumină reflectată culoare închisă, în lumină transmisă culoare galbenă deschisă, iar în lumină ultravioletă, galbenă ca lămia.

Cu puține excepții (de ex. la unele plante de apă), conținutul grăuntelui de polen matur e înconjurat de o membrană formată dintr-o parte externă (*exina*) și una internă (*intina*) (v. fig.). *Exina* e subțire, la început, și e formată din substanțe pectice, impregnîndu-se ulterior cu polenină și îngroșîndu-se inegal; prin punctele neîngroșate (porii germinativi) apar tuburile polenice. — *Intina* e subțire, de natură pectică, fiind îngroșată numai în dreptul porilor germinativi. — În interior se găsesc un conținut protoplasmatic, bogat în substanțe de rezervă (grăsimi, amidon, zaharuri, profermenți), și două celule nude, diferite ca mărime, funcțiune și formă, înconjurate de membrane citoplasmatic. Aceste celule, dintrecari una vegetativă și una generativă, iau naștere dintr-un nucleu, prin diviziune. Celula vegetativă, care nu participă direct în procesul fecundației, contribuie, uneori, la formarea tubului polenic. Celula generativă se divide, fie în interiorul grăunciorului de polen (de ex.: la graminee, compozite, chenopodiacee, etc.), fie în tubul polenic (de ex. la scrofulariacee, etc.), în două celule spermatiche.



Grăuncior de polen.

a și b) vedere exterioră; c) secțiune; 1) celula generativă; 2) exina; 3) intina; 4) nucleu vegetativ.

În procesul reproducerii, grăunciorii de polen găsindu-se în condiții favorabile, germinează, formîndu-se tubul polenic, prin care migrează celula generativă, însoțită de nucleul celei vegetative, spre organele femele ale florilor. Transportul grăunciorilor de polen de pe stamine, pe stigma, constituie *polenizația* (v.). — Viabilitatea polenului variază de la o plantă la alta; astfel: la crin 65·150 de zile; la lălea 37·108 zile; la măr și la păr 70·210 zile; la prun 180·220 de zile; la floarea-soarelui 365 de zile; la orz două zile; la secară 12 ore; la porumb 1·2 zile. Sin. Microspor de fanerogame.

4. **Polenici, saci ~.** Bot.: Loji (cavități) cari se formează în antenele staminelor unei flori și în cari iau naștere grăunciorii de polen. Secțiunea transversală într-o anteră tînără prezintă, la exterior, o epidermă și un parenchim omogen, în care se diferențiază, în patru colțuri, sub epidermă, celulele cari vor da naștere sacilor polenici; la mijloc se formează un fascicul libero-lemnos. Înainte de formarea grăunciorilor de polen, sacii polenici au următoarea alcătuire, de la exterior spre interior: *epiderma*, cu pereții slab cutinizați; *endoteciu* (strat mecanic), strat de celule cari ajută la eliberarea grăunciorilor de polen, avînd pereții îngroșați, lignificați, în principal, în partea interioară și pe pereții laterali (peretele exterior rămîne neîngroșat, celulozic); unu sau mai multe straturi de celule mai mici, turtite, cari constituie *stratul transitoriu* și cari dispar, de obicei, în timp, fiind consumate la formarea grăunciorilor de polen; *stratul tapet* (nutritiv), ale cărui celule au mai multe nuclee, fiind bogate în substanțe nutritive, folosite la formarea

polenului. Uneori membranele celulelor stratului tapet se gelifică, iar protoplasmele lor se contopesc, constituind o masă protoplasmatică continuă. În mijlocul sacului polenic se găsește *tesutul sporogen (arhesporiu)*, care dă naștere la celulele-mame ale grăunciorilor de polen. Din fiecare celulă, în urma unei diviziuni reducționale și imediat, apoi, în urma unei diviziuni ecvaționale, se formează patru grăunciori de polen (tetradă). De obicei, pereții despărțitori dintre saci se resorb, formându-se, în fiecare tecă a anterei, o singură cavitate (lojă). Pe timp uscat, celulele stratului mecanic pierd apă, micșorându-se volumul, iar pereții externi se contractă mai mult decât cei interni și laterali. Din contracțiunea inegală rezultă o tensiune, care determină ruperea peretelui anterei, rupere mult ușurată de faptul că stratul tapet, și, uneori, și cel transitoriu, sînt consumate, întreaga cavitate devenind un sac plin cu polen. Sin. Macrosporangie.

1. Polenizator, pl. polenizatori. Agr.: Varietate de pom, de arbust sau de altă plantă, al cărei polen fecundează florile altor varietăți, din aceeași specie sau din altă specie, asigurînd fertilitatea acestora.

2. Polenizație. Bot.: Transportul grăunciorilor de polen (v.) de la anterele staminelor, la stigmatele pistilelor, în scopul realizării procesului de fecundație. Polenizația se produce fie imediat după înflorirea plantelor, fie mai tîrziu. Pe stigmatul unei flori poate apărea polenul din anterele aceleiași flori (de ex. la plantele ermafrodite), în care caz polenizația se numește *directă, autogamă* sau *autopolenizație*, iar plantele respective se numesc *autofecunde* sau *autofertile*, sau de la alte flori (de ex. la plantele unisexuate), în care caz polenizația se numește *indirectă, alogamă* sau *străină*.

Polenizația directă e puțin răspîndită la plante, în cazul nepotrivirii biologice între gameții sexuali neproducîndu-se autofecundarea. La unele plante, polenizația se produce înainte de deschiderea florilor. De exemplu: la orz are loc atunci cînd spicul se găsește în interiorul frunzei superioare (în burduf); la grîu, și după ieșirea spicului din teacă; la unele leguminoase are loc fie o autopolenizație înainte de înflorire, atunci cînd florile sînt în boboc, fie o polenizație străină, la florile deschise. — Polenul poate proveni de la florile aceleiași plante (*polenizație învecinată — gheitonogamă*) sau de la alte plante (*incrucișată — xenogamă*).

Polenizația indirectă e singura posibilă pentru florile unisexuate, însă se întîlnește și la plantele cu flori ermafrodite, datorită, fie maturizării, în timpuri diferite, a androceului și a gineceului, fie atunci cînd polenul unei flori e impropriu pistilului din aceeași floare (de ex. la unele specii de pomi fructiferi și de viță de vie), fie din cauză că lungimea stilului e inegală față de aceea a filamentelor staminale (eterostilie). Filamentele staminale scurte și pistilul lung determină o polenizație străină (de ex.: la hrișcă, la boraginacee, etc.). La plantele cu flori unisexuate, polenizația indirectă poate fi învecinată, la cele monoice (alun, mesteacăn), și e obligatoriu încrucișată, la cele dioice (cînepă, hamei, urzică, etc.).

Polenizația poate fi naturală sau artificială.

Polenizația naturală consistă în transportul polenului unei flori pe stigmatul aceleiași flori, sau al altor flori; prin intermediul vîntului (*plante anemofile*), al insectelor (*plante entomofile*), al păsărilor (*plante ornitofile*), al diferitelor animale (*plante zoofile*), al apei (*plante hidrofile*), etc. Din categoria plantelor anemofile fac parte: alunul, mesteacănul, stejarul, arinul, nucul, plopul, secara, porumbul, cînepa, hameiul, sfecla de zahăr, urzica, etc. La aceste plante, florile sînt lipsite de nectar, învelișul floral e redus, uneori, aproape complet; au flori mici și numeroase, au staminele cu anterele oscilante, pentru a se mișca la cea mai mică adiere de vînt (la unele plante, de exemplu la nuc, alun, etc., toată inflorescența e

oscilantă). Stigmatele plantelor cari se polenizează prin vînt sînt bine dezvoltate, păroase, cu suprafață mare de prindere a grăunciorilor de polen (de ex.: la graminee, alun, mesteacăn, etc.). Plantele anemofile produc o cantitate foarte mare de polen; de exemplu, la porumb, un exemplar produce circa 50 de milioane de grăunciori de polen.

Majoritatea plantelor sînt însă entomofile, polenizația florilor făcîndu-se prin: albine, bondari, viespi, muște (mai ales la umbelifere), fluturi, etc., cari caută în flori nectarul și polenul. Florile pomilor fructiferi sînt polenizate, în principal, prin albine; la plantele cu corola lung-tubuloasă (de ex.: tutun, laur, etc.), polenizația se realizează numai prin insectele cu trompă lungă, cum sînt fluturii nocturni. Florile plantelor entomofile au petalele viu colorate, avînd uneori și separele petaloide (de ex.: lălea, condurași, salvia, etc.), și se grupează în inflorescențe asemănătoare unei singure flori (de ex.: la compozite, umbelifere, etc.). Insectele, pentru a-și lua nectarul, ating staminele și pistilele; încărcîndu-se cu polen într-o floare, îl transportă la altă floare. Albinele colectează din flori atît nectarul cît și polenul pe care-l folosesc ca hrană, cum și pentru construirea fagurilor. Unele insecte sînt atrase de mirosul uleiurilor volatile, secretat de anumite flori; de exemplu, albinele sînt atrase, în principal, de florile plăcut mirositoare (măr, levănțică, salcîm, etc.). Prin dresarea albinelor, hrînindu-le cu sirop avînd mirosul anumitor flori, se obține ca aceste albine să viziteze florile respective, contribuind la polenizarea lor.

Polenizația prin intermediul apei se întîlnește frecvent la plantele acvatice (hidrofile), la unele dintre acestea constatîndu-se însă și polenizație anemofilă și entomofilă. La plantele submerse (de ex. cosorul-de-apă), polenizația se face sub apă. La unele plante, florile masculine grupate în amenți scurți, înveliți într-ospată membranoasă, se rup și plutesc la suprafața apei, unde se lovesc de florile femele, producîndu-se polenizația.

Polenizația artificială, executată de om, la început fără a i se înțelege adevăratul sens, e folosită azi pe scară mare, de școala micuirinistă, avînd o deosebită importanță în obținerea de soiuri cu proprietăți productive superioare și în crearea hibridilor sexuați.

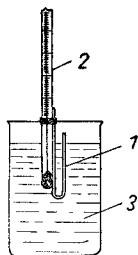
În polenizația artificială e necesar să se cunoască cît mai exact biologia florală pe regiuni și în condiții cît mai variate de mediu. Executarea polenizației artificiale reclamă o tehnică specială, operațiile fiind următoarele: alegerea florilor; castrarea florilor la plantele-mamă și izolarea lor; recoltarea și păstrarea polenului; polenizația florilor castrate.

Polenizația artificială a fost experimentată și se aplică pe scară mare la floarea-soarelui, la porumb, lucernă, cînepă, hrișcă, etc. Tehnica polenizării artificiale diferă de la plantă la plantă; de exemplu: la floarea-soarelui, se execută fie prin frecarea capitulului cu o perie specială (mănușă de catifea sau de blană), fie prin frecarea ușoară a două inflorescențe; la lucernă, secară, cînepă, se trece cu o frînghie întinsă peste lanul respectiv, provocîndu-se, prin lovire, scuturarea polenului pe florile femele; la porumb, polenul se adună într-o pîlnie echipată la partea inferioară cu o sită fină, și se scutură pe mătasea altor plante; etc.

3. Polenske, indice ~. Chim.: Numărul de mililitri de soluție de hidroxid de sodiu 0,1 n necesar pentru a neutraliza acizii grași volatili insolubili în apă, proveniți din 5 g ulei sau grăsime de analizat. Reprezintă o măsură a conținutului de acizi grași volatili insolubili — în special caprilic, caprinic, lauric, și servește la detectarea amestecurilor și falsificărilor uleiurilor și grăsimilor.

4. Polenske, metoda lui ~. Chim.: Metodă pentru determinarea punctului de topire la grăsimi, ceruri, etc. Pentru determinare se folosește un tub în formă de U (I), cu

diametrul interior de 1,4...1,5 mm, grosimea pereților de 0,15...0,2 mm și lungimea ramurilor de 80 și de 60 mm. În ramura lungă se introduce substanța de cercetat, pe o lungime de 1 cm, care e împinsă la 1 cm deasupra îndoiturii. Tubul U e fixat de un termometru gradat (2), astfel încât substanța să fie în dreptul rezervorului termometrului. Întregul dispozitiv se încălzește într-o baie de apă (3), încet și uniform, astfel încât temperatura să se ridice cu 1° pe minut. Temperatura la care coloana de substanță cade și la care masa devine complet clară reprezintă limitele punctului de topire.



Dispozitiv pentru determinarea punctului de topire al grăsimilor prin metoda Polenske.

1. Polhodie, pl. polhodii. Geom., Mec.: Curbă în spațiu care intervine în caracterizarea unei mișcări a unui corp solid în jurul unui punct fix.

Mișcarea unui corp solid în jurul unui punct fix e echivalentă cu mișcarea solidului în jurul unei axe mobile care descrie un con eliptic având vârful în punctul fix.

Elipsoidul de inerție asociat solidului are o mișcare de rotație în jurul punctului fix, rămânând tangent la un plan fix (II), perpendicular pe axa momentului cantităților de mișcare, plan pe care se rostogolește elipsoidul.

Mulțimea punctelor de contact ale elipsoidului cu planul (II) formează în acest plan o curbă care se numește *herpolhodie*, iar curba de intersecțiune a conului axelor instantanee cu elipsoidul de inerție se numește *polhodie*.

Considerând elipsoidul de inerție raportat la axele sale de simetrie:

$$(1) \quad \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} - 1 = 0, \quad (a > b > c)$$

ecuația conului axelor instantanee e:

$$(2) \quad (a^2 - \eta^2) \frac{x^2}{a^4} + (b^2 - \eta^2) \frac{y^2}{b^4} + (c^2 - \eta^2) \frac{z^2}{c^4} = 0,$$

unde η e distanța de la centrul elipsoidului (1) la planul (II) ($a > \eta > c$).

Polhodia e deci reprezentată de ecuațiile (1) și (2).

Proiecțiile ortogonale ale polhodiei pe planele YOz , XOy sînt elipse, iar proiecția ei pe planul XOz e o hiperbolă.

Notînd cu σ distanța de la centrul elipsoidului (1) la un punct al curbei:

$$\sigma^2 = x^2 + y^2 + z^2,$$

ecuațiile polhodiei pot fi puse sub forma:

$$x^2 = P(\sigma^2 - \alpha^2), \quad y^2 = Q(\sigma^2 - \beta^2), \quad z^2 = R(\sigma^2 - \gamma^2),$$

unde

$$P = \frac{a^4}{(a^2 - b^2)(a^2 - c^2)}, \quad Q = \frac{b^4}{(b^2 - c^2)(b^2 - a^2)},$$

$$R = \frac{c^4}{(c^2 - a^2)(c^2 - b^2)},$$

$$\alpha^2 = b^2 + c^2 - \frac{b^2 c^2}{\eta^2}, \quad \beta^2 = a^2 + c^2 - \frac{a^2 c^2}{\eta^2}, \quad \gamma^2 = a^2 + b^2 - \frac{a^2 b^2}{\eta^2},$$

între aceste expresii existînd relațiile:

$$\begin{cases} P + Q + R = 1 \\ \alpha^2 P + \beta^2 Q + \gamma^2 R = 0. \end{cases}$$

Condițiile mecanice ale problemei impun relațiile:

$$c^2 > \frac{a^2 b^2}{a^2 + b^2}, \quad \eta^2 > \frac{a^2 b^2}{a^2 + b^2}, \quad \gamma^2 > Q.$$

Elementul de arc al polhodiei e dat de

$$ds^2 = \left\{ \sigma^4 - (\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2)\sigma^2 + Q(\beta^2 - \alpha^2)(\beta^2 - \gamma^2) + \alpha^2\beta^2 + \beta^2\gamma^2 \right\} \frac{\sigma^2 d\sigma^2}{T},$$

unde

$$T = (\sigma^2 - \alpha^2)(\sigma^2 - \beta^2)(\sigma^2 - \gamma^2).$$

Rectificarea curbei se face folosind funcțiuni eliptice.

Raportînd planul (II) la un reper polar avînd polul în proiecția ortogonală a centrului elipsoidului, herpolhodia e definită în raport cu acest reper de ecuația diferențială:

$$(3) \quad d\theta = \frac{1}{r\sqrt{-T}} (\eta r^2 + \Delta) dr,$$

în care:

$$\Delta = \epsilon \sqrt{(\eta^2 - \alpha^2)(\eta^2 - \beta^2)(\eta^2 - \gamma^2)} = \epsilon \frac{(\eta^2 - \alpha^2)(\eta^2 - b^2)(\eta^2 - c^2)}{\eta^3} \quad (\epsilon^2 = 1)$$

$$T = (r^2 + \eta^2 - \alpha^2)(r^2 + \eta^2 - \beta^2)(r^2 + \eta^2 - \gamma^2).$$

Pentru $\eta < b$ se ia $\epsilon = +1$, iar pentru $\eta > b$ se ia valoarea $\epsilon = -1$.

Integrarea ecuației diferențiale (3) se efectuează prin integrale eliptice.

Punctele herpolhodiei sînt situate în coroana circulară determinată de cercurile avînd centrul comun în pol și razele egale, respectiv, cu $\sqrt{\beta^2 - \eta^2}$, $\sqrt{\gamma^2 - \eta^2}$.

Curba e tangentă ambelor cercuri în punctele respective de intersecțiune cu ele și nu admite puncte de inflexiune.

În cazul $\eta = b$, ecuația (3) se integrează prin funcțiuni elementare și curba e o spirală Poincot:

$$r = \frac{2r_0}{e^{\frac{\theta}{\eta}} + e^{-\frac{\theta}{\eta}}}$$

(v. Poincot, spirala lui ~).

2. Poli-. Gen.: Element de compunere pentru unii termeni cari reprezintă noțiuni complexe. De exemplu: polifilament; policromism; policromie; etc.

3. Poliacid, pl. poliacizi. Chim.: Acid care conține în moleculă mai mulți atomi de hidrogen, înlocuibili prin metale. După numărul de atomi de hidrogen cari pot fi înlocuiți, în parte sau în total, cu metale, poliacizii se mai numesc: *monobazici*, *bibazici* și *tribazici*.

4. Poliadiție. Chim.: Reacție de adiție, urmată de o polymerizare. V. și sub Masă plastică.

5. Polialcooli, sing. polialcool. Chim.: Alcooli cu mai multe grupări hidroxil, legate în catene alifatiche. Sin. Alcooli polivalenți, Polioli.

După numărul și poziția grupărilor alcoolice din moleculă, cum și după natura scheletului hidrocarbonat pe care acestea sînt fixate, se cunosc: *dioli* (numiți și *glicoli*), *trioli*, *tetroli*, *pentoli*, *hexoli*, în cari grupările hidroxil sînt fixate pe o catenă lineară de atomi de carbon. În funcțiune de poziția respectivă a celor două grupări hidroxil din glicoli, se deosebesc α -glicoli, ($R-CH-CH_2$), β -glicoli, ($R-CH-CH_2-CH_2$), γ -glicoli, etc.



După locul ocupat de gruparea $-OH$, pot exista polialcooli *primari*, *secundari*, *terțieri* sau *micști*.

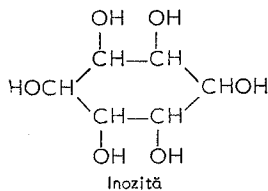
Datorită prezenței atomilor de carbon asimetrici, polialcooli cu formula generală $HOCH_2-(CHOH)_n-CH_2OH$ pot exista în formele isomere prevăzute de teoria isomeriei optice.

Astfel, în cazul eritritei (care conține doi atomi de carbon asimetrici) se cunosc un isomer dextrogir, unul levogir și unul inactiv (mesoeritrita); în cazul pentitelor (trei atomi de carbon asimetrici) se cunosc un isomer dextrogir (d-arabita), unul levogir (l-arabita) și doi isomeri inactivi (xilita și adonita);

în cazul hexitelor (patru atomi de carbon asimetrici) se cunosc, de asemenea, un număr și mai mare de isomeri, dintre cari unii se întâlnesc în natură (d-manita, d-sorbita, d-idita, dulcita) (v. Isomerie optică, sub Isomerie).

Se cunosc puțini alcooli polivalenți cu mai mult decât șase atomi de carbon.

Se cunosc și polioli ciclici. Unii dintre aceștia se găsesc în natură, ca, de exemplu, hexaoxiciclohexanul sau inozita care poate exista teoretic în nouă forme isomere (isomeri geometrici și două forme optic active). În regnul vegetal, inozita se găsește sub forma de eteri mono-metilici ai formelor optic active și de esteri ai formei inactive (meso-inozita) cu acidul fosforic.



Glicolii și triolii inferiori sînt lichizi; tetrolii, pentitele și hexitele sînt solizi și solubili în apă.

Poliolii au, în general, proprietăți chimice analoge celor ale alcoolilor monohidroxicilici. Grupările hidroxil pot reacționa fie independent, fie împreună; rezultă din aceasta că prin reacțiile lor se obține, în majoritatea cazurilor, un amestec complex de produse. Astfel, reacția cu metalele alcaline conduce fie la derivați monosubstituiți, fie la derivați disubstituiți, cari sînt greu solubili și nu reacționează mai departe chiar dacă mai au grupări OH libere. Alcoolii polihidroxicilici cu hidroxizi în poziția α formează alcoolați cu hidroxizii metalelor grele (cuprul, plumbul). Ca și alcoolii simpli pot lua parte la reacții de eterificare, esterificare cu acizi anorganici și organici. Unii esteri cu acidul azotic, ca nitroglicerina, pentanitroeritrita, au proprietăți explozive. Cu aldehidele și cetonele formează acetali.

Oxidarea în condiții blînde poate conduce la monozaharidele corespunzătoare, și anume la aldoze, dacă se oxidează gruparea de alcool primar, și la cetoze, dacă se oxidează o grupare de alcool secundar legată de un atom de carbon vecin cu cel care poartă gruparea de alcool primar.

În cele mai multe cazuri, oxidarea conduce la un amestec de hidroxialdehide, hidroxiacizi (acid glicolic din glicol sau acid lactic din propandiol), acizi policarboxilici.

Oxidarea polioliilor ciclici conduce la cetoli sau dicetone și în unele cazuri are loc deschiderea de ciclu cu obținere de acizi bibazici.

Prin deshidratarea glicoliilor cu acid sulfuric, clorură de zinc, sau catalitic, se obțin aldehide sau cetone.

Poliolii superiori, de exemplu hexitele, prin încălzire cu urme de acizi minerali, pierd una sau două molecule de apă și trec în mono- sau în dianhidro-derivați ciclici.

Alcoolii polihidroxicilici formează cu acidul boric un complex, a cărui aciditate e mult crescută față de cea a polioliului simplu și care permite dozarea polioliilor în prezența fenolftaleinei ca indicator.

Poliolii se obțin sintetic prin multe metode, a căror diversitate depinde de numărul de grupări hidroxil din moleculă și de ușurința obținerii materiei prime. O metodă generală e aceea care folosește hidroliza compușilor polihalogenați cu atomi de halogen legați de atomi de carbon diferiți. O altă metodă folosește hidroliza alcalină a halohidrinelor sau a etilenoxidilor (glicol din etilenclorhidrină sau din etilenoxid, glicerină din monoclorhidrină).

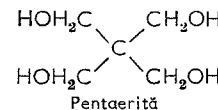
Oxidarea alchenelor simple e și ea utilizată.

Alcoolul polivinilic se obține industrial prin hidroliza poliacetatului de vinil.

În natură, în stare liberă se găsesc: tetrîte, ca mesoeritrită în unele alge și ca ester cu acidul oxalic în ferigi și licheni; pentite, ca: D-arabita în unele ciuperci, ribita în Adonis ver-

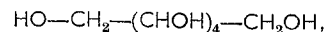
nalis; hexite, ca: D-sorbita în fructe, D-manita în mana de Fraxinus ornus și în alge ca Laminaria digitata, dulcita în alge marine și plante terestre, și D-idita.

Un polialcool interesant e pentaeritrita, care se deosebește net de alți polioli.



Alcoolul polivinilic e un alcool macromolecular.

O importanță particulară are d-sorbita,



obținută prin hidrogenarea electrolitică sau prin hidrogenarea catalitică în prezența nichelului, a glucozei. d-Sorbita e întrebuințată la fabricarea l-sorbozei, produs intermediar în fabricația vitaminei C. De asemenea, d-sorbita e întrebuințată (sub numiri comerciale ca „Sionon”, „Sorbo”), în locul zahărului, la alimentația diabeticienilor.

Glicerina, pentaeritrita, trimetilol-propanul se folosesc la fabricarea de rășini alchidice; D-manita e utilizată la fabricarea de rășini gliptalice și a uleiurilor sicative; glicolii, glicerina, 1,2,6-hexantriolul, sorbita se folosesc ca umectanți și plastifianți pentru gelatină, cleiuri, plută. Esterii sorbitei cu acizi grași (Span, Atlas) sînt emulgatori solubili în apă, iar poliglicerina esterificată cu acizi grași dă derivați hidrosolubili utilizați ca agenți de avivare. Sorbita e materia primă pentru fabricarea vitaminei C. Esteri ai glicoliilor, glicerinei, pentaeritritei cu acidul azotic sînt utilizați pe scară mare ca explozivi. Acidul fitic, esterul inozitei cu acidul fosforic, e folosit în Medicină ca sare de calciu și de magneziu. Dulcita e utilizată în bacteriologie. Alcoolul polivinilic, insolubil în solvenți organici, solubil în apă, servește la fabricarea de filme cu mare rezistență mecanică, apoi ca emulgator, și înlocuiește gelatina în unele cazuri. De asemenea se obțin fibre textile, în care caz alcoolul polivinilic e tratat, devenind insolubil în apă. Poliacetatul de vinil, ester al alcoolului polivinilic, e utilizat ca materie primă pentru lacuri, emailuri, sticlă de siguranță (triplex), etc.

1. **Poliamide, sing. poliamidă.** *Chim.* V. Mase plastice obținute prin policondensare, sub Masă plastică.

2. **Poliant.** *Mineral.*: Sin. Pirolozită (v.).

3. **Poliantrachinonil-amine.** *Chim.*: Coloranți de cadă (v.) obținuți din derivații halogenați ai antrachinonei, prin înlocuirea clorului sau a bromului cu gruparea aril-amino din aminele aromatice. Reacția decurge la temperatură înaltă, adeseori în prezența disolvanților cu temperatură de fierbere înaltă (trichlorbenzenul, nitrobenzenul) și în prezența cuprului metallic sau a sărurilor cuproase cari catalizează reacția. Aproape totdeauna se utilizează și substanțe cari fixează acidul mineral liber (sodă, acetat de sodiu).

4. **Poliargirit.** *Mineral.*: $\text{Ag}_{24}\text{Sb}_2\text{S}_{15}$. Sulfostibiură de argint, naturală, întâlnită în amestecuri intime împreună cu polibasisitul (v.) și pirargiritul (v.). Se prezintă sub forma de mici cristale strălucite, cu strălucire puternică argintie.

5. **Poliarsenit.** *Mineral.*: Sin. Sarkinit (v.).

6. **Poliatomic.** *Chim.*: Calitatea unei molecule de a fi formată din mai mult decât doi atomi.

7. **Poliaze, sing. poliază.** *Chim. biol.*: Sin. Polizaharidaze (v.).

8. **Polibasisit.** *Mineral.*: $(\text{Ag}, \text{Cu})_{18}\text{Sb}_2\text{S}_{11}$. Sulfostibiură de argint și cupru naturală, întâlnită în filoane hidrotermale, plumbo-argentifere, de temperatură joasă. Conține 62,1...74,9% Ag și 3...10% Cu. Cristalizează în sistemul monoclinic, în cristale lamelare sau prismatice scurte, cu habitus pseudoexagonal. Are culoarea cenușie-neagră sau neagră de fier, cu urma neagră, cu nuanțe roșietice, și cu luciu metalic. Prezintă clivaj bun după (001), are spătura neregulată, duri-tatea 2...3 și gr. sp. 6,27...6,33.

În lamele subțiri e roșu translucid, aproape opac. E optic biax, cu $n_{L1} > 2,72$; în secțiuni lustruite e slab anisotrop. Se topește ușor la flacăra suflătorului, unde, împreună cu o sare de fosfor, formează o perlă verzuie-albastră.

1. **Polibazic.** *Chim.*: Calitatea unui acid de a conține în moleculă mai mulți atomi de hidrogen înlocuibili cu atomi de metal. Acidul polibazic se numește *poliacid* (v.).

2. **Polibromură, indice de ~.** *Ind. alim.*: Cantitatea de polibromuri rezultate din 100 g grăsime prin tratarea cu brom în condiții de lucru determinate.

Reprezintă o măsură a conținutului în acid linolenic și iso-acizi nesaturați ai unei grăsimi și servește, în special, la caracterizarea (și identificarea) uleiului de în, a uleiurilor de pește și a uleiurilor din ficat din animale marine.

Aducții bromului cu acizii nesaturați se diferențiază între ei prin temperaturile de topire și prin solubilitatea în diverși solvenți, iar pe baza diferenței de solubilitate în eter se pot separa și determina din amestec polibromurile acizilor polinesaturați.

Metoda fiind empirică, trebuie respectate riguros anumite condiții de saponificare, de extracție a acizilor grași, de bromurare, spălare și uscare.

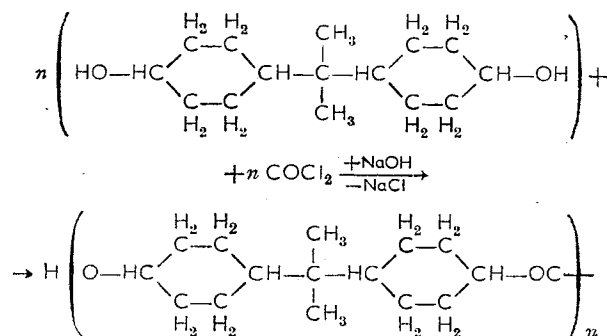
3. **Polibutadienă, ind. chim.**: Cauciuc sintetic obținut prin polimerizarea butadienei.

Prin polimerizare stereospecifică (în prezența complecșilor organometalici formați din alchil-meta: și halogenuri ale metalelor de tranziție) se obțin produse stereoregulate, în cari predomină structura 1,4 cis, cu proprietăți cari permit ca prin amestecare cu cauciucul natural să se obțină produse vulcanizate, indicate pentru confecționarea anvelopelor de autovehicule grele, deoarece au o comportare mecanică și termică foarte bună.

Prin metodele clasice de polimerizare a butadienei (cu sodiu metallic drept catalizator) se obțin polimeri cu structură ramificată, cu proprietăți elastice inferioare.

4. **Policandru, pl. policandre.** *Artă. V. Lustră.*

5. **Policarbonați, sing. policarbonat.** *Ind. chim.*: Mase plastice obținute prin reacția dintre dian (p, p'-dioxidifenil-2, 2-propan) și fosgen sau esterii ai acidului carbonic:



Se prezintă sub forma de mase transparente, incolore, având caracteristici asemănătoare cu ale polimetacrilatului de metil, cu bune calități termice și mecanice.

Se utilizează ca filme pentru ambalaje (cari au proprietatea de a fi autoextensibile), pentru construcții electrice și radio-electrice, construcții metalice (angrenaje, piese de automobil), pentru tuburi și profiluri.

6. **Policiclic, Chim.**: Calitatea unei substanțe de a conține în moleculă mai multe cicluri atomice.

7. **Policlinică, pl. policlinici.** 1. *Arh.*: Instituție medico-sanitară destinată consultării și tratării medicale a bolnavilor nespitalizați, fie la sediul instituției, fie la domiciliul

acestora, când nu pot circula. Policlinica poate face parte dintr-un spital unificat, sau poate fi independentă. De asemenea, există policlinici specializate, destinate numai pentru o singură specialitate medicală (de ex.: stomatologie, pediatrie, cardiologie, T.B.C., etc.). Sin. Ambulatoriu.

8. **Policlinică.** 2. *Arh.*: Clădire sau parte dintr-o clădire, care adăpostește o policlinică în accepțiunea 1. Ea poate face parte din complexul de clădiri al unui spital sau poate constitui o unitate separată, și cuprinde un număr variabil de secțiuni destinate diferitelor specialități medicale: medicină internă, chirurgie, stomatologie, pediatrie, ginecologie, obstetrică, T.B.C., dermatologie, radiologie, laborator de analize medicale, fizioterapie, hidroterapie, mecanoterapie, etc.

Încăperile principale din cari se compune o policlinică sînt: vestibulul, cu vestiarul; registratura, cu fișierul bolnavilor; sălile de așteptare de lângă cabinetele de consultații (cîte o sală de așteptare la 1...2 cabinete); cabinete de consultații și de tratamente, pe specialități, compuse din mai multe încăperi; birourile administrației; încăperile pentru serviciu, băi, toalete și closete.

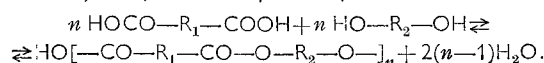
Policlinicile se amplasează, de preferință, pe terenul spitalului căruia îi aparțin. Ele pot fi amenajate, fie în clădiri separate, fie în clădirea în care e amenajat și staționarul spitalului. Ultima soluție prezintă avantajul că bolnavii din staționar pot folosi instalațiile și laboratoarele policlinicii. În acest caz, policlinica e așezată la parter, eventual la primul etaj (unele servicii și în demisol), pentru a fi ușor accesibilă bolnavilor externi și pentru a evita contactul lor cu bolnavii internați. Pe lângă intrarea generală a policlinicii, se recomandă să se amenajeze intrări separate pentru secțiile de pediatrie, T.B.C. și dermato-venere.

Dimensionarea policlinicilor se face în funcțiune de numărul total al consultațiilor cari se acordă într-un an și care se determină înmulțind numărul populației care aparține de policlinica respectivă cu un indice de consultații anuale pe cap de locuitor. Acest indice variază astfel: 3 consultații pe an, pentru localități din mediul rural cu cel mult 4000 de locuitori, respectiv 6 consultații pe an pentru localități cu mai mult decît 4000 de locuitori; 7...8 consultații pe an în orașe cu cel mult 10000 de locuitori, 8...9 consultații pe an în orașe cu 10000...25000 de locuitori, 9...10 consultații pe an în orașe cu 25000...50000 de locuitori și 10...12 consultații pe an în orașe cu mai mult decît 50000 de locuitori. De asemenea, se consideră că circa 60% din totalul consultațiilor zilnice se acordă dimineața, iar 40% după amiaza. Suprafața totală, desfășurată, a policlinicii, se determină prin înmulțirea numărului de consultații din schimbul cel mai mare (de dimineață) cu indicele de suprafață al fiecărei consultații, care pentru o policlinică completă e de circa 6 m² (de ex. suprafața totală a unei policlinici pentru 150 de consultații pe schimb de dimineață, e de circa 900 m²). Sin. Ambulatoriu.

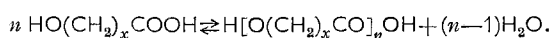
9. **Policlorură de vinil, Chim.**: Sin. Clorură de polivinil (v.). V. și sub Masă plastică.

10. **Policondensare.** *Chim.*: Reacție de combinare a unor monomeri într-o macromoleculă cu eliminarea concomitentă a unor produse secundare formate din molecule de H₂O, NH₃, HCl, etc.

Cînd la reacție participă molecule diferite (de ex. un acid și un alcool) reacția se numește *eteropolicondensare*:



Cînd la reacție participă molecule de un singur tip (oxid de tipul HOR-COOH), procesul se numește *omopolicondensare*:



Exemple de policondensare sînt și obținerea polipeptidelor prin condensarea α -aminoacizilor (rezultînd ca produs secundar apă), formarea ipotetică a celulozei în plante prin condensarea unui număr mare de molecule de glucoză cu eliminarea de apă, reacțiile de obținere a maselor plastice, etc.

Procesele de policondensare se conduc după aceleași legi ca și procesele de condensare simplă: creșterea catenei se produce prin reacția succesivă a moleculelor; produsul obținut reacționează cu moleculele următoare; etc.

Spre deosebire de polimerizarea prin reacții în lanț, policondensarea e un proces în trepte, în general după tipul unor reacții bimoleculare de schimb, reversibile, în care reacția inversă e reacția de depolimerizare (sau procesul de degradare). La fiecare treaptă de reacție se formează produși intermediari stabili, cari pot fi izolați. Astfel de procese au loc, de obicei, la temperaturi și la presiuni înalte sau în prezență de catalizatori, cînd atît substanța inițială cît și produșii formați se găsesc într-o stare specială activă. Aceste procese sînt caracteristice, în special, compușilor organici saturați, cari au în compoziția lor grupări funcționale active, cum sînt grupările polare $-\text{OH}$, $-\text{COOH}$, $-\text{NH}_2$, $-\text{CHO}$, $-\text{Cl}$, $-\text{Br}$, cari pot intra în reacția de schimb punînd în libertate produși dintre cei mai simpli: H_2O , NH_3 , HCl , etc.

Procesul de policondensare se caracterizează prin valoarea constantei de echilibru K și, din acest punct de vedere, se deosebesc două tipuri de reacții de policondensare: a) Reacții de policondensare, caracterizate prin valori mici ale lui K (4-10), cari determină o sensibilitate mare a reacțiilor față de prezența în mediul de reacție a produșilor de reacție secundari (H_2O , HCl , ...) cari trebuie îndepărtați pentru ca reacția de policondensare să continue. Exemple: formarea în lanț a legăturilor $-\text{CO}-\text{O}-$ sau $-\text{NH}-\text{CO}-$ prin reacția dintre amine, alcoolii, acizi, etc. b) Reacții de policondensare cari se desfășoară într-un singur sens și cari nu depind de prezența în sistem a moleculelor simple rezultate și cari se caracterizează prin valori foarte mari ale lui K . Exemplu: reacțiile prin cari se formează legăturile $-\text{C}-\text{C}-$ sau $-\text{C}-\text{N}-\text{C}-$ (prin condensarea fenolului cu formaldehida, a aminelor cu formaldehida).

1. **Policraz.** *Mineral.*: Varietate de euxenit (v.) cu conținut mare de titan și cu circa 20% U_3O_8 .

2. **Policroism.** *Fiz., Mineral.* V. sub Pleocroism.

3. **Policrom.** 1. *Artă*: Calitate a unei picturi, a unei decorații picturale sau a unui strat de acoperire a unui obiect (vopsea, smalt, zăbrăveală, etc.) de a fi executate în mai multe culori.

4. **Policrom.** 2. *Artă*: Calitate a unui obiect de a fi acoperit cu un strat colorat în mai multe culori sau de a fi colorat în masă în mai multe culori.

5. **Policromie.** 1. *Artă*: Procedeu de pictură, de decorație picturală, de vopsire sau de imprimare, la care se folosesc mai multe culori.

6. **Policromie**, pl. **olicromii**. 2. *Poligr.*: Tipăritură executată în mai mult decît patru culori, cum sînt tipărițile de ilustrații colorate în semitonuri sau reproducerea lucrărilor de artă, în mai multe culori, executate sub formă de planșe.

Uzual se numesc policromii și tricromiile (v.) și patrucromiile (v.).

7. **Policubică, antenă** \sim . *Telc.*: Antenă de emisie folosită în radiodifuziune pe unde metrice și consistînd din radiatorii în jumătate de lungime de undă dispuse pe muchiile orizontale ale unui cub (v. fig.). În general antena policubică e formată din mai multe grupuri de cîte patru dipoli (fiecare dipol e constituit din două radiatoare perpendiculare), nu cuprinde elemente pasive și e proiectată într-o cameră de material termoplastic, sau nu e protejată deloc. Caracteristica de di-

rectivitate e aproape omnidirecțională, iar cîștigul, pentru n grupuri de patru dipoli, e aproximativ $5+10 \log n$ dB.

8. **Polidimit.** *Mineral.*: Ni_3S_4 . Sulfură de nichel, naturală, cristalizată în sistemul cubic. Are culoare cenușie. Sin. Nichel-linnet.

9. **Polidispers.** *Chim., fiz.*: Calitate a unei suspensii, respectiv a unui sistem coloidal, de a conține particule de mărimi diferite. Sin. Eterodispers.

10. **Polidispersiune.** *Chim. fiz.*: Stare a unor sisteme disperse (amestecuri) formate din particule de aceeași natură chimică, de mai multe grosimi (diametri), cuprinse într-un anumit domeniu sau într-o anumită „gamă” de dimensiuni, care depinde de felul sistemului (omogen, eterogen, microeterogen, etc.), de modul de preparare, de stabilitate, vechime, etc., spre deosebire de sistemele *eterodisperse*, cari sînt sisteme disperse cu componenți de natură chimică diferită. Majoritatea sistemelor disperse întîlnite în tehnică sînt sisteme atît polidisperse, cît și eterodisperse. Sistemele *monodisperse* și cele *isodisperse* sînt mai rare și se prepară în mod special, prin metode adecvate.

Coloizii polidispersi reprezintă clasa cea mai importantă de sisteme polidisperse. Diametrul particulelor coloide poate fi cuprins între circa 1 și 200 μ , interval în care se mențin proprietățile lor caracteristice.

Dintre coloizi, cea mai importantă clasă de coloizi polidispersi o constituie coloizii liofili, sau soluțiile de polimeri înalți (macromoleculari), polidispersiunea fiind o caracteristică fundamentală a soluțiilor de rășini sintetice.

Deoarece numărul particulelor cari au dimensiuni diferite e foarte mare la sistemele coloide (ca și numărul total de particule), polidispersiunea se interpretează și se calculează statistic.

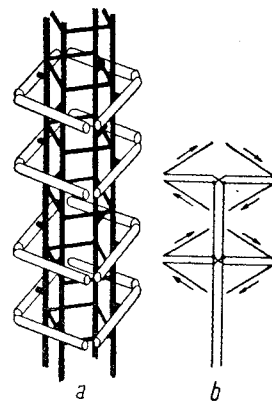
Cele mai importante mărimi prin cari se caracterizează statistic polidispersiunile, sînt distribuția sau funcțiunea de distribuție (de repartiție) integrală și funcțiunea de distribuție diferențială. Aceste distribuții se determină experimental prin *analiza polidispersă*, care consistă în stabilirea fracțiilor (de greutate) de anumite dimensiuni date, operație numită și *fracționare*.

Coloizii liofobi se fracționează prin: sedimentare (analiza de sedimentare), difuziune, centrifugare sau ultracentrifugare și ultrafiltrare sau electroultrafiltrare.

Coloizii liofili (soluție de polimeri sau de rășini) se fracționează prin precipitare fracționată (de ex.: poliesterii cauciucului sintetic, copolimerii policlorurii de vinil și alcoolului polivinilic), cum și prin disolvare fracționată.

În statistica polimerilor intervin și noțiunile de: *coeficient de eterogenitate*, dat de expresia: $U = \frac{\bar{M}}{\bar{M}_i} - 1$, \bar{M} fiind greutatea macromoleculară, iar \bar{M}_i greutatea moleculară a fracțiunii i ; *frecvența de distribuție* (x_i), reprezentînd fracția molară a merului de lungime x ; *momentul de distribuție*

$Q = \sum_{i=1}^{\infty} x_i^n P_i = \int_0^{\infty} x^n P_i dx$, unde $P_i = x_i \sum P_i$ reprezintă distri-



Antenă policubică.

a) antenă policubică formată din două grupe cubice (dipolii în alb, pilonul și piesele de prindere în negru; alimentarea nu e figurată); b) schema unei grupe cu alimentările ei.

buția polimerului sau numărul moleculelor de lungime r , care se exprimă și în greutate sub forma distribuției de greutate (w_r); funcțiunile de repartiție integrală:

$$W_r = \int_0^r w_p dr,$$

respectiv diferențială:

$$F_M = \frac{dQ}{dM}.$$

Proprietățile cari depind de polidispersiunea coloizilor liofobisint, în primul rînd, stabilitatea și pragul de coagulare, adică concentrația minimă a unei substanțe coagulante care provoacă coagularea unui sol al coloidului respectiv.

1. **Poliedric, oțel ~.** Metg.: Sin. Oțel austenitic. V. sub Oțel.

2. **Poliedru, pl. poliedre.** *Geom.:* Figură formată din fețe poligonale plane constituind un sistem care verifică condiții determinate.

Dacă poligoanele admit puncte nodale, ele pot fi descompuse în celule (P_i), cari sînt poligoane simple și cari determină fețe poligonale simple. Mulțimea acestor fețe poligonale simple formează fața poligonală determinată de poligonul nodal considerat (P).

Laturile și vîrfurile fețelor poligonale componente se numesc *muchi* și *vîrfuri* ale poliedrului.

Poliedrele sînt numite după numărul fețelor componente. Un poliedru cu 4, 5, 6, 7, ..., 12, ..., 20 de fețe se numește, respectiv, *tetraedru*, *pentaedru*, *exaedru*, *eptaedru*, ..., *dodecaedru*, ..., *icosaedru*.

În Geometria elementară sînt considerate poliedrele cari sînt determinate de următoarele condiții: o muchie oarecare aparține la două fețe poligonale; două fețe cari au o muchie în comun nu aparțin unui aceluiași plan; planul care conține o față oarecare a poliedrului determină în spațiu două regiuni și toate celelalte fețe ale poliedrului sînt situate numai într-una din aceste două regiuni.

Un astfel de poliedru se numește *poliedru convex* în sens strict și în el există următoarele relații de poziție: o muchie oarecare aparține numai la două fețe; fețele poliedrului sînt determinate de poligoane simple și convexe în sens restrîns; două fețe oarecari nu au alte puncte comune afară de punctele unei eventuale muchii comune; două puncte ale suprafeței poliedrale pot fi considerate ca extremități ale unei linii poligonale ale cărei laturi aparțin, toate, fețelor poliedrului; suprafața poliedrală determină în spațiu două regiuni: o regiune interioară avînd un diametru finit și o regiune exterioară infinită. Regiunea interioară poate fi obținută ca regiunea comună a tuturor regiunilor determinate de planele tuturor fețelor poliedrului.

Notînd cu f, m, v , respectiv, numărul fețelor, al muchiilor și al vîrfurilor, pentru un poliedru convex, există relația:

$$(1) \quad f + v = m + 2,$$

numită relația lui Euler.

Un poliedru format din fețe poligonale simple, care e bilater (v. sub Topologie) și care verifică relația lui Euler, se numește *poliedru eulerian*.

Se obține o clasă mai generală de poliedre dacă sistemul fețelor poligonale verifică următoarele condiții, fețele poligonale ale sistemului sînt determinate de poligoane simple și două fețe oarecari nu au nici un punct interior comun; o latură a unei fețe poligonale aparține la două dintre fețele sistemului și numai la două; două fețe (P), (P') ale sistemului pot fi conexate printr-un șir de fețe aparținînd sistemului

$$(2) \quad P_1 \equiv P, P_2, \dots, P_n \equiv P',$$

astfel încît o față (P_i) din șirul (2) să aibă o latură comună cu fața următoare (P_{i+1}); fețele poligonale cari conțin un același vîrf A_i al poliedrului pot fi ordonate ciclic

$$\{P_{i1}, P_{i2}, \dots, P_{in}, P_{i1}\}$$

astfel încît două fețe consecutive să aibă o latură comună care să conțină vîrfurile A_i .

În general, numerele caracteristice f, m, v asociate unui astfel de poliedru nu verifică relația lui Euler.

În clasa acestor poliedre se poate delimita o clasă, importantă, formată din acele poliedre cari sînt omeomorfe cu o sferă și cari se numesc *poliedre simple* (v. Omeomorfism, Topologie). Un poliedru simplu e un poliedru eulerian.

Dacă un poliedru bilater e omeomorf cu suprafața obținută dintr-o sferă prin perforarea ei într-un număr de p găuri, numărul p se numește *genul* poliedrului.

Numerele caracteristice f, m, v ale unui poliedru bilater de genul p verifică relația:

$$(3) \quad f + v = m - 2(p - 1).$$

Poliedrele euleriene sînt poliedre de genul zero și sînt suprafețe simplu conexe (v. Topologie).

Notînd cu f_i ($i \geq 3$) numărul fețelor cari au i vîrfuri și cu v_i numărul vîrfurilor cari sînt conținute de i fețe ($i \geq 3$) și cari determină deci unghiuri poliedre cu i fețe, într-un poliedru eulerian cu fețe poligonale simple există relațiile:

$$\begin{aligned} 2(f_3 + f_4 + f_5 + \dots) &= 4v_3 + 2v_4 + 3v_5 + \dots \\ 2(v_3 + v_4 + v_5 + \dots) &= 4f_3 + 2f_4 + 3f_5 + \dots \\ f_3 + v_3 &= 8 + f_5 + v_5 + 2(f_6 + v_6) + \dots \\ 3f_3 + 2f_4 + f_5 &= 12 + 2v_4 + 4v_5 + \dots + f_7 + 2f_8 + \dots \\ 3v_3 + 2v_4 + v_5 &= 12 + 2f_4 + 4f_5 + \dots + v_7 + 2v_8 + \dots \\ 4f_3 + 2f_4 + v_3 &= 20 + 2v_4 + 5v_5 + 8v_6 + \dots + 2f_6 + 4f_7 + \dots \\ 4v_3 + 2v_4 + f_3 &= 20 + 2f_4 + 5f_5 + 8f_6 + \dots + 2v_6 + 4v_7 + \dots \end{aligned}$$

Condiția necesară și suficientă pentru ca să existe un poliedru eulerian cu f fețe, m muchii și v vîrfuri, f, m, v fiind numere date, e exprimată de relațiile:

$$(4) \quad \begin{cases} f + v = m + 2, \\ 3f \leq 2m, 3v \leq 2m. \end{cases}$$

Poliedrele bilater de genul 1, cari sînt deci topologic echivalente cu un tor (v. Tor), se numesc *poliedre inelare*.

Un poliedru simplu se numește *regulat*, dacă fețele sale sînt determinate de poligoane regulate egale.

Rezultă că și unghiurile poliedre sînt regulate și egale și poliedrul e convex în sens strict.

Nu există decît cinci poliedre regulate convexe. Ele se mai numesc și *poliedre platonice*. Notînd cu n

numărul laturilor unei fețe și cu n' numărul muchiilor unui unghi poliedru, valorile lor și ale numerelor caracteristice relative la poliedrele platonice sînt date în tabloul I.

Un poliedru regulat convex e înscris într-o sferă (Σ) și e circumscris unei alte sfere (Σ'). Centrul comun sferelor (Σ), (Σ') se numește *centrul* poliedrului.

Doă poliedre ale căror elemente pot fi puse în corespondență biunivocă, astfel încît vîrfurilor, muchiilor și fețelor unuia dintre ele să-i corespundă fețele, muchiile și vîrfurile celuilalt și ca la două elemente cari sînt incidente să corespundă două elemente tot în relație de incidență, se numesc *poliedre reciproce* sau *corelative*.

Tabloul I

	f	v	m	n	n'
Tetraedru	4	4	6	3	3
Exaedru (cub)	6	8	12	4	3
Octaedru	8	6	12	3	4
Dodecaedru	12	20	30	5	3
Icosaedru	20	12	30	3	5

Fiind dat un poliedru regulat convex, mulțimea formată de rotațiile sferei circumscrise (Σ) cari suprapun poliedrul considerat pe el însuși formează un grup care e asociat poliedrului dat.

Elementele de natură metrică relative la cele cinci tipuri de poliedre regulate sînt date în tablourile II și III în cari α e măsura diedrului format de două fețe alăturate, d e lungimea

Poliedrele convexe în sens strict, ale căror fețe sînt regulate fără a avea toate același număr de laturi și ale căror unghiuri poliedre sînt toate egale fără a fi regulate, se numesc *poliedre arhimedice*. Fețele acestor poliedre sînt sau de două tipuri sau de trei tipuri diferite, iar unghiurile lor poliedre sînt sau triedre sau tetraedre sau pentaedre. Orice poliedru arhimedic e înscris într-o sferă.

Tabloul II

f	$\sin \alpha$	$\cos \alpha$	α
4	$\frac{2\sqrt{2}}{3}$	$\frac{1}{3}$	$70^{\circ}31'43'', 6$
6	1	0	90°
8	$\frac{2\sqrt{2}}{3}$	$-\frac{1}{3}$	$109^{\circ}28'16'', 4$
12	$\frac{2\sqrt{5}}{5}$	$-\frac{\sqrt{5}}{5}$	$116^{\circ}33'54'', 2$
20	$\frac{2}{3}$	$-\frac{\sqrt{5}}{3}$	$138^{\circ}11'22'', 6$

$(\alpha_1 + \alpha_2 = 180^{\circ})$

Tabloul III

f	r	R	ρ	S	V
4	$\frac{\sqrt{6}}{12}d$	$\frac{\sqrt{6}}{4}d$	$\frac{\sqrt{2}}{4}d$	$\sqrt{3}d^3$	$\frac{\sqrt{2}}{12}d^3$
6	$\frac{1}{2}d$	$\frac{\sqrt{3}}{2}d$	$\frac{\sqrt{2}}{2}d$	$6d^3$	d^3
8	$\frac{\sqrt{2}}{6}d$	$\frac{\sqrt{2}}{2}d$	$\frac{1}{2}d$	$2\sqrt{3}d^3$	$\frac{\sqrt{2}}{3}d^3$
12	$\frac{1}{20}\sqrt{10(25+11\sqrt{5})}d$	$\frac{\sqrt{3}}{4}(1+\sqrt{5})d$	$\frac{1}{4}(3+\sqrt{5})d$	$3\sqrt{25+10\sqrt{5}}d^3$	$\frac{1}{4}(15+7\sqrt{5})d^3$
20	$\frac{\sqrt{3}}{2}(3+\sqrt{5})d$	$\frac{1}{4}\sqrt{10+2\sqrt{5}}d$	$\frac{1}{4}(1+\sqrt{5})d$	$5\sqrt{3}d^3$	$\frac{5}{12}(3+\sqrt{5})d^3$

muchiilor, r , R , ρ sînt respectiv raza sferei înscrise, raza sferei circumscrise și raza sferei (Σ'') care e tangentă la muchiile poliedrului, S e aria poliedrului și V e volumul domeniului care are ca frontieră poliedrul.

Într-un mod mai general pot fi considerate poliedre cari nu sînt simple, dar ale căror fețe sînt determinate de poligoane regulate și egale între ele și ale căror unghiuri poliedre asociate vîrfurilor sînt și ele regulate și egale. Astfel de poliedre se numesc *poliedre regulate stelate*.

Există patru tipuri de poliedre regulate stelate și fiecare dintre ele e transformat în el însuși de grupul rotațiilor icosaedrului, adică de mulțimea rotațiilor unei sfere cari suprapun un icosaedru înscris pe el însuși.

Pentru aceste patru tipuri există numerele indicate în tabloul IV.

Poliedrele I și II sînt reciproce. Poliedrele III și IV, de asemenea, sînt reciproce.

Fețele poliedrelor I și IV sînt determinate de poligoane regulate convexe, iar fețele celorlalte două poliedre, de poligoane regulate stelate.

Poligonul I, numit *dodecaedru regulat stelat*, se obține din icosaedrul regulat, luînd ca vîrfuri ale unei fețe extremitățile muchiilor icosaedrului cari au o origine comună într-un vîrf al lui.

Poliedrul II, numit *dodecaedru regulat cu fețe stelate și cu 12 vîrfuri*, se deduce din I, înlocuind fiecare față a acestui poliedru cu pentagonul stelat avînd aceleași vîrfuri.

Poliedrul III, numit *dodecaedru regulat cu fețe stelate și cu 20 de vîrfuri*, se obține din dodecaedrul convex regulat, luînd muchiile acestui poliedru cari conțin vîrfurile unei fețe fără ca ele să fie conținute în planul acestei fețe și considerînd extremitățile acestor muchii ca vîrfuri ale unui pentagon stelat care determină o față a poliedrului III.

Poliedrul IV, numit *icosaedru regulat stelat*, se deduce din icosaedrul regulat convex, luînd punctele de intersecțiune a planului fiecărei fețe a acestui poliedru cu planele fețelor adiacente feței opuse și luînd triunghiul format de cele trei drepte obținute ca față a poliedrului IV.

Tabloul IV

	f	v	m	n	n'
I	12	12	30	5	5
II	12	12	30	5	5
III	12	20	30	5	3
IV	20	12	30	3	5

Poliedrele arhimedice duale sînt poliedre cu unghiuri poliedre regulate, dar cari nu au toate același număr de fețe și cu fețele toate egale, dar cari nu sînt regulate. Ele se obțin din poliedrele arhimedice printr-o polaritate în raport cu o sferă concentrică.

Poliedrele arhimedice și dualele lor se numesc *poliedre semiregulate*.

Două poliedre simple se numesc *adiacente* dacă au în comun o porțiune de frontieră fără a avea puncte interioare comune.

- 1. Poliene, sing. polienă.** *Chim.*: Sin. Carotinoide (v.).
- 2. Poliester, pl. poliesteri.** *Chim.*: Produs macromolecular obținut prin esterificarea unui acid dicarboxilic cu un alcool dihidroxilic. V. și sub Alchidali.
- 3. ~ armat.** *Chim.* V. Mase plastice poliesterice, sub Masă plastică.
- 4. ~ de contact.** *Chim.* V. Mase plastice poliesterice, sub Masă plastică.
- 5. Polietenoici, acizi ~.** *Chim.*: Acizi grași cu patru sau cu mai multe duble legături în moleculă. Sînt componenți caracteristici importanți ai uleiurilor nesaturate obținute din animale acvatice (pești, animale marine). În proporții mici se găsesc și în grăsimile unor animale terestre, în special în grăsimea din ficat și din creier și, mai rar, în cea de depozit. În regnul vegetal, pînă în prezent a fost identificat un singur reprezentant, *acidul parinaric* (acidul 9, 11, 13, 15-octadecatetraenoic), în grăsimea extrasă din semințe de „akarittom” (*Parinarium laurinum*).

Acizii polietenoici din grăsimile animalelor acvatice se separă sub forma de săruri de litiu cari sînt solubile în acetonă de 95% sau sub formă de polibromuri insolubile în benzen rece. Prin distilări fracționare ale esterilor etilici ai amestecului de acizi polietenoici separați, fie ca săruri de litiu, fie ca polibromuri, s-au putut separa acizii individuali. Principalii acizi grași din acest grup sînt:

Acidul hiragonic, $C_{18}H_{26}O_2$ (acidul 6,10,14-hexadecatetraenoic), separat din uleiul de sardale. (Deși conține numai trei duble legături este în general clasificat în grupul acizilor polietenoici, pe cari îi însoțește în natură.) Lichid galben

cu $d_4^{20} = 0,9288$; $n_D^{20} = 1,4855$; indicele de iod 310,6. Prin hidrogenare trece în acid palmitic.

Acidul morotic sau stearidonic, $C_{18}H_{36}O_2$ (acidul 4, 8, 12, 15-octadecatetraenoic), care se găsește în uleiurile de pește; are $d_4^{20} = 0,9297$; $n_D^{20} = 1,4911$; indicele de iod 372,6. Prin hidrogenare trece în acid stearic.

Acidul eicosatetraenoic, $C_{20}H_{40}O_2$ (acidul 4, 8, 12, 16-eicosatetraenoic), care se găsește în uleiul de pește și de cașalot, separat din săpunurile de sodiu ale uleiurilor respective cu acetonă dintr-o fracțiune de esteri etilici cu temperatura de fierbere înaltă.

Acidul timnodonic, $C_{20}H_{30}O_2$ (acidul 4, 8, 12, 15, 18-eicosapentaenoic), care se găsește în uleiul de sardale, în fracțiunile cu temperatură de fierbere înaltă.

Acidul clupanodonic (v. Clupanodonic, acid ~).

Acidul docosahexaenoic, $C_{22}H_{42}O_2$ (acidul 4, 8, 12, 15, 18, 21- sau 4, 8, 11, 14, 17, 20-docosahexaenoic). E obținut împreună cu acidul clupanodonic, din esterii etilici cu temperatura de fierbere înaltă, preparați din uleiul de sardale.

Acidul nisinic, $C_{24}H_{46}O_2$ (acidul 3, 8, 12, 15, 18, 21-tetracosahexaenoic), care se găsește în reziduul de distilare al esterilor metilici obținuți din uleiul de sardale.

Acidul scoliudonic, $C_{24}H_{38}O_2$ (acidul tetracosapentaenoic), care se găsește în uleiul din ficat de pește; însoțește acidul nisinic în reziduurile de distilare.

Acidul shibic, $C_{26}H_{42}O_2$ (acidul hexacosapentaenoic), care se găsește în uleiurile de pește.

Acidul thimnic, $C_{26}H_{40}O_2$ (acidul hexacosahexaenoic), care se găsește în uleiurile de pește. Are $d_4^{20} = 0,9433$; $n_D^{20} = 1,5022$ și indicele de iod 372,1.

Acizi polietilenici de origine animală terestră Principalul acid polietenoic din grăsimile din ficat și din creier e **acidul arahidonic**, $C_{20}H_{32}O_2$ (acidul 6, 10, 14, 18-eicosatetraenoic), care se găsește în fosfatidele naturale. Se mai găsește, probabil, și acizi polinesaturați în C_{22} și C_{24} . Acizi polinesaturați în C_{20} și C_{22} au fost găsiți și în untura de porc, ca și în grăsimea de ou. Mici cantități de acid clupanodonic au fost semnalate, de asemenea, în partea fluidă din untură.

1. Polietilenă. Chim.: $(-CH_2-CH_2-)_n$. Masă plastică obținută prin polimerizarea etilenei provenite, la rîndul său, din gazele de cracare sau, în instalații cu capacitate mică, din deshidratarea alcoolului etilic. Sin. Politenă, Lupolen, Hostalen, Altenă, Alathon, Alkatenă.

După procedeele de polimerizare, se deosebesc următoarele tipuri principale de polietilenă:

Polietilena de presiune înaltă, obținută prin polimerizarea etilenei la 1000...2000 at, la 150...200°, avînd ca inițiator cantități mici de oxigen sau peroxizi: peroxid de benzoil, di-terțiar-butil-peroxid, hidroxi-diciclohexil-peroxid.

Procedeele pun probleme tehnice dificile pentru îndepărtarea căldurii unei reacții puternic exoterme; se utilizează un reactor tubular, în care gazele circulă cu viteză mare pentru a asigura transferul caloric și de obicei se introduce în mediul de reacție și un lichid care să aibă numai rolul de a absorbi căldura de reacție, fără a afecta polimerizarea.

Astfel se obțin polimeri cu greutatea moleculară între 4000 și 60 000, avînd o structură ramificată și o cristalinitate mai mică (v. tabloul II), gradul de cristalinitate fiind urmarea directă a ramificării în catenă.

Polietilena de presiune medie se obține prin polimerizarea etilenei la 30...40 at, la 135...200°, în prezența catalizatorilor metalici (Ni, Co, Fe, Pt, etc.) sau a oxizilor metalici fin divizați (Ni_2O_3 , NiO_3 , CrO_3 , MoO_3),

pe suport de silice-alumină ($SiO_2 \cdot Al_2O_3$), într-un mediu de solvent hidrocarbonat (fracțiunea heptanică din benzină). Se obține un polimer cu structură neramificată, cristalin, cu greutatea moleculară între 25 000 și 140 000.

Polietilena de presiune joasă se obține prin polimerizarea etilenei la presiunea de 1...2 at și 70°, într-un mediu de solvent hidrocarbonat, în prezența catalizatorilor organo-metalici, cari sînt formați din complecși ai alchilmetalului (trietilaluminii, monoclorură de dietilaluminii, amid-sodiu, etc.) și halogenuri ale metalelor de tranziție ($TiCl_4$). Polimerul obținut are o structură aproape lineară, e cristalin, cu o structură sferulitică, iar greutatea moleculară e de 20 000...1 000 000, în funcțiune de condițiile de lucru.

Caracteristicile de structură ale polietilenelor obținute prin diferitele procedee se reflectă în caracteristicile lor fizico-mecanice.

În tabloul I se dau diferite caracteristici de structură ale polietilenelor obținute prin diverse procedee.

Tabloul I. Caracteristici de structură ale diferitelor polietilene

Polietilene	Duble legături la 1000 atomi de carbon	Metili la 1000 atomi de carbon	Distribuția nesaturatelor		
			$\begin{matrix} H \\ \\ C=CH_2 \\ \\ R \end{matrix}$ %	$\begin{matrix} R_1 \\ \\ C=CH_2 \\ \\ R_2 \end{matrix}$ %	$\begin{matrix} H & & R_2 \\ & \backslash & / \\ & C=C \\ & / & \backslash \\ R_1 & & H \end{matrix}$ %
De presiune înaltă	0,6	21,5	15	68	17
De presiune joasă	0,7	3	43	32	25
De presiune medie	1,5	<1,5	94	1	5

În tabloul II se dau comparativ proprietățile diferitelor polietilene.

Tabloul II. Caracteristici de material ale diferitelor polietilene

Proprietăți	Metoda de determinare	Polietilenă de presiune înaltă	Polietilenă de presiune joasă	Polietilenă de presiune medie
Densitatea, în g/cm ³	—	0,918...0,922	0,83...0,95	0,958...0,962
Cristalinitatea, în %	—	65	85	95
Rezistența la tracțiune, în kg/cm ²	ASTM D 638	125...140	245...350	245...385
Alungirea la rupere, în %	ASTM D 635	400...600	25...100	20...30
Rigiditatea, în kg/cm ²	ASTM D 747	1500	4500	7500
Reziliența	ASTM D 256	70	14	7
Duritatea Shore	—	51...53	63...70	67...80
Temperatura de înmuiere, în °C	—	105...115	125	130
Temperatura de înmuiere după Vicat (la 5 kg)	DIN 57302	45...50	—	75...80
Temperatura la care devine fragilă	ASTM D 746	-80	-73	-120
Modulul de elasticitate, în kg/cm	—	2500	5500...11 000	10 000

Deoarece densitatea e una dintre caracteristicile care diferă, uneori se utilizează și o clasificare a polietilenelor în *polimeri de densitate înaltă, medie și joasă*, densitatea tuturor fiind însă mică în comparație cu aceea a altor mase plastice.

Prođuții obținuți prin diferitele procedee au însă unele proprietăți comune, cari îi fac utilizabili într-un foarte vast domeniu. Astfel, proprietățile electroizolante sînt excelente: permitivitatea relativă 2, 3, care se menține și la temperaturi mai înalte (la 100° e 2,15); unghiul de pierderi în dielectric

e foarte mic (rămâne constant 0,0002...0,0005 între 50 și 10^8 Hz); rigiditatea dielectrică 400 kV/cm; rezistivitatea volumică 10^{16} ... 10^{17} $\Omega \cdot \text{cm}$ și cea de suprafață 10^{14} Ω . Proprietățile dielectrice nu sînt influențate de umiditate, deoarece polietilena nu e udată de apă.

Polietilenele prezintă o foarte bună rezistență la aproape toți agenții chimici (chiar la acidul fluorhidric), la lumină, la intemperii, etc. Se pot prelucra prin presare, extrudare, injecție, suflare și au foarte multe și variate utilizări: pentru cabluri submarine, izolare de echipament radar, mantale pentru cabluri coaxiale de înaltă frecvență, conducte antiacide, țesături pentru filtrare în medii agresive, bunuri de larg consum: capace, recipiente pentru industria chimică, alimentară, farmaceutică, cosmetică, ambalaje, căptușeli de mobile și de autovehicule, căptușeli pentru foliile de cinematograf, pînză pentru mobilă de grădină, haine de protecție, ghețe de vară, îmbarcațiuni, diferite obiecte casnice, etc. Prin pulverizare la cald se pot face căptușeli pentru recipiente metalice, ca mijloc de protecție contra lichidelor corozive.

Pentru unele utilizări speciale se folosesc și diferite polietilene modificate, ca:

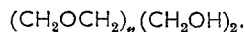
Polietilena clorurată, obținută prin acțiunea clorului asupra polimerului dizolvat; are o temperatură de înmuiere mai joasă și proprietăți elastomere; se utilizează pentru compounduri cu policlorură de vinil, pentru a o face rezistentă la șoc.

Polietilena sulfoclorurată e un produs elastomer care poate fi vulcanizat.

Polietilena iradiată e un material plastic termorigid, care are în plus proprietăți speciale, cari derivă din faptul că apar legături tridimensionale.

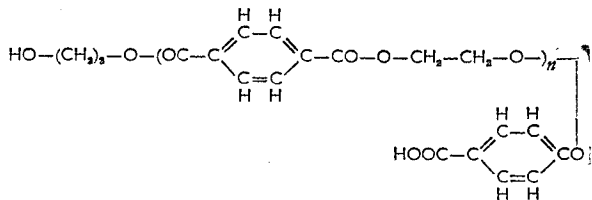
1. **~, ceară de ~. Chim.:** Polietilena (v.) de presiune medie, pentru obținerea căreia s-a folosit drept catalizator la polimerizarea etilenei peroxidul de benzoil. Se prezintă sub formă de granule cu aspect de ceară, cu punctul de topire 102 ... 108° ; e solubilă în uleiuri vegetale, minerale, în solvenți organici aromatici. Se folosește ca adaus în cernelurile de tipar înalt și plan, pentru îmbunătățirea proprietăților lor de tipărire și de curgere (rotirea în jgheab), a aspectului tiparului, pentru înlăturarea defectului de smulgere a tiparului la offset și, mai ales, pentru îmbunătățirea rezistenței la frecare a cernelurilor (a tipăriturilor); adausuri mai mari decît 1% mătuiesc însă tiparul. Se utilizează, de asemenea, în compoziția cremelor de ghețe de calitate superioară.

2. **Polietilenglicol, ceară de ~. Chim.:**



Produs macromolecular obținut prin condensarea mai multor molecule de oxid de etilenă cu glicol. Are consistența unei ceri, gr mol. pînă la 150 000, p. t. 35 ... 55° , și esolubilă în apă, în alcool, în acetonă, în solvenți organici aromatici, etc. Se folosește ca plastifiant pentru gelatină, shellac și celofan.

3. **Polietilentereftalat. Ind. chim.:**



Poliester obținut prin policondensarea acidului tereftalic cu etilenglicol. Se poate obține sub formă de fibre, de film sau ca lac.

Fibra sintetică obținută din polietilentereftalat e cunoscută sub numiri comerciale ca: *Terilenă*, *Dacron*, *Mylar*, *Ter-*

gal, *Laysan*. Ea e caracterizată prin modul de elasticitate mare, neșifonabilitate după fixarea termică, țesăturile păstrîndu-și forma inițială chiar după spălări repetate, stabilitatea proprietăților fizico-mecanice pe interval larg de temperatură, rezistență bună la tracțiune, rezistență la agenți chimici, la lumină, la agenți atmosferici, la microorganismele, etc.

În amestec cu lînă, cu bumbac, sau singură, fibra poliesterică poate fi utilizată în întreaga industrie de îmbrăcăminte, de la lenjerie de corp pînă la stofe. Se utilizează, de asemenea, în scopuri industriale (filtre, haine de protecție), cum și ca țesături impregnate cu izolatori, la mașinile electrice.

Filmul de polietilentereftalat se utilizează ca material dielectric pentru condensatoare, pentru izolarea motoarelor, pentru fabricarea benzilor de magnetofon, pentru confecționarea peliculelor pentru clișee, filme, ca material decorativ, etc.

Lacurile pe bază de polietilentereftalat au proprietăți electroizolante, fiind folosite în acest scop.

Materia primă pentru obținerea acestui poliester o constituie paraxilenul, care e oxidat la acid tereftalic.

Caracteristicile cele mai importante ale fibrei poliesterice sînt: rezistența la tracțiune 5 ... 7 g/den, alungirea la rupere 10 ... 25 %, modulul de elasticitate 125 g/den.

4. **Polifagie. Bot., Zoot.:** Proprietatea unor paraziți de a ataca viețuitoare-gazde din specii diferite, și chiar din familii diferite.

5. **Polifazăt, circuit ~. Elt.:** Circuit electric de curent alternativ alimentat cu un sistem de tensiuni cari au faze inițiale diferite și sînt aplicate unor ramuri avînd o poziție simetrică în constituirea circuitului.

O instalație electrică (aparat, mașină, rețea, etc.) folosind circuite polifazate pentru alimentarea cu energie electrică se numește de asemenea *polifazătă*. Sin. Circuit polifazic. V. și Componente, sisteme de ~ simetrice.

6. **Polifenoli, sing. polifenol. Chim.:** Fenoli polihidroxicili, derivați ai fenolului conținînd în nucleu două sau mai multe grupări hidroxil. Nu se găsesc în stare liberă în natură, ci se întîlnesc în regnul vegetal sub forma unor derivați ai lor, în special eteri.

Principalii polifenoli sînt: picrocatechina (v.), rezorcina (v.), hidrochinona (v.), pirogalolul (v.), etc.

Guaiacolul, veratrolul, eugenolul, isoeugenolul, safrolul, isosafrolul sînt eteri ai polifenolilor. Orcina (5-metil-rezorcina) se găsește în licheni și e substanța de bază a turnesolului; arbutina (hidrochinon- β -d-giucopiranozida) se găsește în *Arbutus uva-ursi*. Fluorizina din coaja mărului și a părului, prin degradare alcalică, trece în acid p-hidroxi-hidrocinamic și în florină (glucozida fluoroglucinei).

Polifenolii sînt substanțe cristalizate, cari pot fi distilate sau sublimare. Solubilitatea în apă crește cu mărirea numărului grupărilor hidroxil și pentru aceeași serie de isomeri scade cu creșterea temperaturii de topire; sînt solubili în alcoolii și greu solubili în hidrocarburi și în alți solvenți nepolari.

Reactivitatea chimică a polifenolilor e mai mare decît a fenolilor monohidroxicili. Sînt combinații slab acide, aciditatea variînd cu numărul grupărilor hidroxil; prezența substituenților în nucleu scade aciditatea, pe cînd grupările atrăgătoare de electroni o măresc. Cu alcaliile formează săruri din cari fenolii pot fi puși în libertate cu ajutorul acizilor slabi (de ex. cu acid carbonic), această proprietate fiind folosită la separarea fenolilor de alcoolii și acizii carboxilici.

Oxidarea decurge de asemenea mai ușor decît în cazul fenolului; în mediu alcalin se obțin produși de oxidare cu structură încă nelămurită. În prezența unor agenți slabi de oxidare, fenolii orto- și para-dihidroxicili trec în chinone; hidrochinona se dehidrogenează chiar în prezență de clorură

ferică și dă culoarea galbenă a chinonei, nu culoarea violetă caracteristică fenolilor.

Reacțiile de substituție în nucleu (nitrarea, sulfonarea, halogenarea) decurg cu ușurință; de asemenea, introducerea de grupări —CHO, —COR, —COOH are loc mult mai ușor decât în cazul fenolului simplu.

Alchilarea se poate realiza cu olefine sau alchil-halogenuri. Gruparea OH dă reacțiile caracteristice ei: eterificare, esterificare, formare de săruri; cu amoniac apos, în prezență de NH_4Cl sub presiune, e transformată în grupare amino.

Cu clorura ferică, polifenolii dau colorații albastre sau violete-albastre. Reduc soluția Fehling la cald și soluția de argint amoniacal la rece.

Polihidroxifenolii sînt, în general, mai puțin toxici decât fenolul simplu și au o activitate bacterică mai mică decât a fenolului. Derivații alchilați la nucleu, în poziția 4 față de OH, sînt mai activi și cu cît gruparea alchil e mai lungă, cu atît activitatea bacterică e mai mare; acesta e cazul 4-n-hexil-rezorcinei, care e de 46...56 de ori mai activă decât fenolul față de *Bacillus typhosus*, iar 4-n-nonil-rezorcina e de 900 de ori mai activă decât fenolul față de *Staphylococcus aureus*. Pirocatechina și hidrochinona, deși au proprietăți antiseptice, nu sînt utilizate în terapeutică.

Polifenolii se obțin sintetic pe mai multe căi; de exemplu:

— Înlocuirea substituenților din fenol cu grupări hidroxil, prin fuziune alcalină. Se pot folosi, în acest scop, monohalogenfenoli, acizi fenolsulfonici, acizi benzenpolisulfonici sau benzen polihalogenat. Temperatura de topire înaltă favorizează formarea de m-dihidroxi-compuși, chiar dacă se pleacă de la produși o- și p-disubstituiți.

— Reacții de decarboxilare, de alchilare a eterilor fenolici, de reducere a chinonelor, de oxidare a hidroxialdehidelor benzenului, înlocuirea grupării NH_2 din di- sau triaminele benzenului cu OH.

Hexahidroxibenzenul se obține, ca sare de potasiu, printr-o reacție de polimerizare a oxidului de carbon la trecerea peste potasiu metalic încălzit.

Produsele de condensare a aldehydelor formice cu polifenolii sînt buni agenți de tanare. Rezorcina singură sau în combinație cu fenolul simplu e utilizată la prepararea unor rășini. Pirocatechina, hidrochinona și rezorcina sînt folosite ca dezvoltatori fotografici. Hidrochinona e și un antioxidant și un inhibitor de polimerizare; e utilizată cu rezultate bune la conservarea multor monomeri.

4-n-Alchiderivații rezorcinei sînt folosiți ca medicamente cu bună activitate bacterică. 4-n-Hexil-rezorcina (Ascoridin) e folosită la tratarea oxipurilor și a ascorolizilor.

1. Polifibră. *Ind. chim.:* Fibră de polistiren cu diametrul sub 5μ , care se pretează foarte bine pentru a fi mulată sub acțiunea căldurii și a presiunii. Plăcile astfel obținute conțin mici spații de aer, separate prin fibre foarte fine, și cari dau materialului proprietăți de izolare, duritate, rezistență la șoc, etc.

2. Polifilament, pl. polifilamente. *Ind. text.:* Fir textil format din două sau din mai multe filamente (fire de mătase sau fire sintetice).

3. Poliformare. *Ind. petr.:* Procedeu de reformare termică a benzinelor grele, caracterizat prin faptul că în amestec cu materia primă se introduce în cuptorul de reformare și fracțiunea de propan-propilenă, sau de propan-propilenă și de butan-butilene, obținute în proces. Prin recircularea fracțiunilor C_3 sau $\text{C}_3 + \text{C}_4$, se mărește randamentul în benzină reformată.

4. Polifosfataze, sing. polifosfatază. *Chim. biol.:* Enzime cari au calitatea de a cataliza hidroliza compușilor acidului fosforic.

Polifosfatazele cuprind: *pirofosfataze* (v.), din cari fac parte următoarele subgrupuri de enzime: polifosfatazele

anorganice, cari catalizează desfacerea hidrolitică a pirofosfaților minerali, și polifosfatazele organice, cari catalizează desfacerea hidrolitică a pirofosfaților organici; *metafosfatazele*, cari catalizează desfacerea hidrolitică a sărurilor acidului metafosforic. — Polifosfatazele minerale se găsesc în mucoasa intestinală, în rinichi, ficat, leucocite, eritrocite și în plante. Polifosfatazele organice acționează asupra următoarelor substraturi: acidul adenozintrifosforic (ATF), acidul adenozin-difosforic (ADF), nucleotidele de tipul coenzimelor, etc. Polifosfatazele au un rol important în procesul de contracțiune a mușchilor. Se găsesc în creier, în spermatozoizi, în retină, în unele bacterii, în veninul șerpilor și în levuri.

5. Polifructozani, sing. polifructozan. *Chim.:* Polizaharide cari derivă de la D-fructoză. Sînt răspindite în natură în special în regnul vegetal (compoze și graminee). Se cunosc fructozani de tipul *inulinei*, formați din resturi de D-fructofuranoză, legate β -glicozidic prin legături 1,2 (inulina, graminina, asparagozina, sinistrina) și de tipul *levanului*, care e format din catene scurte de D-fructo-furanoză, unite β -glicozidic în pozițiile 2,6.

Structură similară cu a levanului au și secalina, fleina și unele polizaharide din frunzele de orz și din șuvarul-de-munte.

Polifructozanii sînt substanțe cristalizate (inulina) sau gume (levanul), optic active, solubile în apă.

Hidroliza acidă a polifructozanilor conduce cu ușurință la fructoză. Polifructozanii nu reduc soluția Fehling.

Inulina se obține din plantele în cari se găsește, prin extragere cu apă.

Levanul, o gumă, se obține prin acțiunea unor bacterii ca *Bacillus mesentericus* și *Bacillus vulgatus* asupra soluțiilor de zaharoză.

Rolul fructozanilor în plante e acela de substanțe de rezervă, singuri sau împreună cu amidonul. Sin. Fructozani, Fructani.

6. Poligala, rădăcină de ~. *Bot., Farm.:* Rădăcina uscată a plantei *Polygala Senega* L. din familia Polygalaceae, care conține un ulei gras (4...8%) și o glicozidă (*senegina*) din grupul saponinelor. E folosită în Farmacie, sub formă de infuzii, tinctură, extract, etc. pentru a fluidifica secrețiile bronhiale și pentru a ajuta expectorația.

7. Poligame, plante ~. *Bot.:* Plante la cari, pe același individ, pe lângă flori ermafrodite (cu androceu și gineceu), se găsesc și flori unisexuate. De exemplu: la unele umbelifere, florile unisexuate sînt mascule; la șteregoaie (*Veratrum album*), florile din virful inflorescenței sînt, de obicei, mascule; etc.

Se apreciază că, din totalul de angiosperme, 74...78% au flori ermafrodite; 5...8% au flori monoice, 3...4% au flori dioice și circa 7% sînt poligame.

8. Poligasteroide, curbe ~. *Geom.:* Curbe plane cari, în raport cu un reper polar, sînt reprezentate de o ecuație de forma:

$$(1) \quad r = \frac{\rho}{1 + e \cos n \theta},$$

unde n e un întreg pozitiv, iar $\rho > 0$ și e sînt numere reale.

Pentru $n=0$, curba (1) e un cerc cu centrul în polul O, iar pentru $n=1$, e o conică avînd unul dintre focare în pol. Curbele (1) au aplicații în Cinematică.

Notînd

$$(2) \quad r_1 = a(1 + e \cos n \theta),$$

a fiind un număr real, ecuația (1) se scrie:

$$(3) \quad r r_1 = a \rho;$$

deci o curbă poligasteroidă e transformată prin inversiunea unei curbe conoidale (v. Concoadă) a unei rodonee (v. Rodonee).

Dacă $|e| \geq 1$, curba (1) are puncte situate în regiunea de la infinit a planului. În cazul contrar, punctele curbei sînt

interioare unei coroane circulare determinate de cercurile având centrele în pol și razele egale cu numerele:

$$\frac{p}{|1+e|}, \frac{p}{|1-e|}.$$

În cazul în care curba admite ramuri infinite, asimptotele corespunzătoare sînt tangente unui aceluiași cerc cu centrul în pol.

Punctele comune curbei (1) și cercului avînd centrul în pol și cu raza egală cu $\frac{n^2-1}{n^2}p$ sînt puncte de inflexiune ale curbei.

Poligasteroidele sînt curbe algebrice de ordinul $2n$.

Dacă n e par, ecuația cartesiană a curbei e:

$$(4) \left\{ e \left[x^n - \binom{n}{2} x^{n-2} y^2 + \dots \right] + (x^2 + y^2)^{\frac{n}{2}} \right\}^2 - p^2 (x^2 + y^2)^{n-1} = 0,$$

iar în cazul în care n e impar, ecuația e:

$$(5) \left\{ e \left[x^n - \binom{n}{2} x^{n-2} y^2 + \dots \right] - p(x^2 + y^2)^{\frac{n-1}{2}} \right\}^2 - (x^2 + y^2)^n = 0.$$

Polul O e un punct multiplu de ordinul $2(n-1)$, în care tangentele coincid cu dreptele isotrope.

Dacă n e par, curba are n puncte duble situate pe dreapta improprie a planului, iar dacă n e impar, toate punctele improprii ale curbei sînt puncte simple.

1. Poligenetic, relief ~. Geogr.: Relief a cărui geneză e complexă, fiind rezultatul acțiunii mai multor procese endogene sau exogene. Ant. Relief monogenetic (v. Monogenetic, relief ~).

2. Poligeosinclinal, pl. poligeosinclinale. Geol.: Regiune geosinclinală formată din mai multe fose separate de intra-geosinclinale (v. sub Geosinclinal).

3. Poliglucozan, pl. poliglucozani. Chim.: Polioză omogenă, din subgrupul hexozanilor, avînd macromolecula formată din resturi de glucoză. Spre deosebire de celuloză și amidon, cari de asemenea au macromoleculele formate din resturi de glucoză, poliglucozanii sînt caracterizați prin varietatea tipurilor de legături între unitățile elementare, solubilitatea ușoară în apă și greutatea moleculară relativ mică. Prin proprietățile lor fizicochimice se deosebesc mult de celuloză și se aseamănă cu amidonul. Dintre poliglucozani se menționează: *lichenina*, care se găsește în mușchiul de Islanda și în alți mușchi și licheni; *glucanul*, care se găsește în lemn, ca și celuloza, în special în lemnul de mesteacăn; *laminarina*, care se găsește în algele marine numite laminarii, din cari se extrag cu apă de barită sau cu soluții diluate de acid clorhidric; *dextranul* din drojdie; etc.

4. Poligon, pl. poligoane. Geom.: Figură geometrică plană formată de o linie poligonală închisă. Fiind dat, într-un plan, un sistem ordonat de puncte A_1, A_2, \dots, A_{n+1} , ($n > 1$), figura formată de mulțimea segmentelor

$$\sigma_i = A_i A_{i+1} \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

se numește *linie poligonală*.

În cazul

$$A_{n+1} \equiv A_1,$$

figura se numește *poligon*. Punctele A_i se numesc *vîrfuri*, iar segmentele σ_i se numesc *laturi* ale poligonului.

Poligoanele sînt numite după numărul laturilor componente. Un poligon cu trei laturi se numește *triunghi*; un poligon cu patru laturi se numește *patrulater*; un poligon cu 5, 6, ... 10, ... laturi se numește, respectiv, *pentagon*, *hexagon*, *decaon*, etc.

Dacă două laturi oarecari neconsecutive σ_i, σ_k nu au puncte comune, poligonul se numește *poligon cu puncte simple* sau *poligon simplu*.

În cazul în care o latură conține un punct care aparține și altor laturi neconsecutive, figura se numește *poligon cu puncte multiple* sau *poligon nodal*. Dacă, într-un poligon nodal, se consideră și punctele multiple, poligonul se prezintă ca fiind format din poligoane simple, cari se numesc *celule* ale poligonului considerat.

Segmentul care are ca extremități două vîrfuri cari nu sînt consecutive se numește *diagonală*. Un poligon cu n vîrfuri admite $\frac{n(n-3)}{2}$ diagonale.

Un poligon simplu determină în planul său două regiuni: o regiune externă, care e o mulțime de puncte avînd un diametru nemărginit, și o regiune internă, avînd un diametru finit.

Două puncte din regiunea internă pot fi totdeauna extremități pentru o linie poligonală care nu are puncte comune cu poligonul. Un poligon simplu e deci o curbă Jordan (v. Curba Jordan).

Semidreptele avînd o origine comună într-un vîrf A_i al poligonului și cari conțin laturile σ_{i-1}, σ_i , cari au în comun vîrful A_i , formează un unghi. Acest unghi determină în plan două regiuni: o regiune interioară, în care măsura unghiului e mai mică decît două unghiuri drepte, și o regiune exterioară, în care măsura lui e mai mare decît două unghiuri drepte (v. Unghi).

Dacă regiunea interioară a poligonului admit o regiune comună, vîrful A_i se numește *vîrf convex* al poligonului. În cazul contrar, vîrful A_i se numește *vîrf concav* (v. fig. 1). Dacă toate vîrfurile unui poligon simplu sînt convexe, poligonul se numește *convex*. În acest caz, fiind date două vîrfuri consecutive oarecari, A_i, A_{i+1} ale poligonului, dreapta

$$\sigma'_i = (A_i, A_{i+1})$$

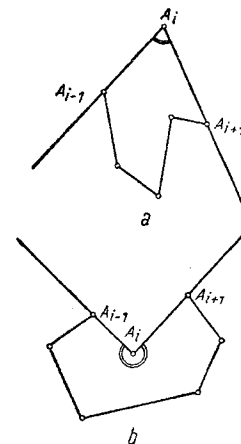
determină în plan două regiuni numite *semiplane* și toate celelalte vîrfuri sînt situate numai într-unul din aceste semiplane.

Un poligon convex e frontieră a unui domeniu plan convex adică, fiind date două puncte arbitrare M_1, M_2 ale acestui domeniu, toate punctele segmentului $M_1 M_2$ aparțin domeniului.

În cazul unui poligon simplu convex cu n vîrfuri, suma unghiurilor $\angle A_{i-1} A_i A_{i+1}$ e dată de formula:

$$\Sigma = (n-2)\pi.$$

Studiul poligoanelor, în general, impune introducerea relației de *orientare*. Se consideră un poligon ($A_1 A_2 \dots A_n$) ca fiind situat într-un plan orientat în care sensul de rotație al unei semidrepte cu originea fixă a fost fixat ca fiind opus sensului în care se rotesc acele indicatoare ale unui ceasornic. Poligonul dat se orientează fixînd arbitrar un sens de parcurs al laturilor sale, ceea ce revine la a considera laturile sale ca vectori.



1. Poligoane.

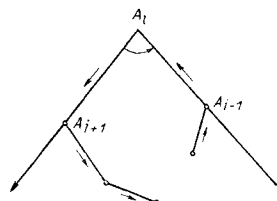
a) vîrf convex; b) vîrf concav.

Orientarea poate fi realizată într-unul din următoarele două moduri:

- 1) $\overrightarrow{A_1A_2}, \overrightarrow{A_2A_3}, \dots, \overrightarrow{A_{n-1}A_n}, \overrightarrow{A_nA_1}$,
- 2) $\overrightarrow{A_1A_n}, \overrightarrow{A_nA_{n-1}}, \dots, \overrightarrow{A_3A_2}, \overrightarrow{A_2A_1}$.

adică fie considerînd vîrfurile în ordinea ciclică (A_1, A_2, \dots, A_n) , fie considerîndu-le în ordinea inversă $(A_1, A_n, A_{n-1}, \dots, A_2)$, afară de permutări circulare care nu schimbă orientarea.

Prin unghi interior (v. fig. II) a două laturi consecutive σ_{i-1} , σ_i , cu o extremitate comună în vîrfurile A_i , se înțelege amplitudinea ω_i a rotației efectuate de semidreapta



II. Unghi interior al unui poligon orientat.

$$\sigma'_i = A_i A_{i+1},$$

pentru ca să fie adusă în coincidență cu semidreapta

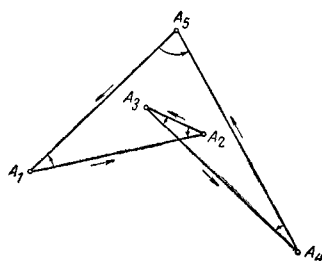
$$\sigma'_{i-1} = A_{i-1} A_i.$$

Dacă $\omega_i < \pi$, vîrfurile A_i se numește *vîrf convex* în sens larg, iar dacă $\omega_i > \pi$, vîrfurile se numește *vîrf concav*, în același sens larg.

Dacă se inversează orientarea poligonului, unghiul ω_i e înlocuit prin unghiul

$$\bar{\omega}_i = 2\pi - \omega_i.$$

Într-un sens mai larg, un poligon, simplu sau nodal, se numește *convex* dacă poate fi orientat astfel, încît toate unghiurile sale să fie convexe. Astfel, poligonul nodal din fig. III e un poligon convex în sensul definiției lărgite.



III. Poligon nodal.

Prin definiție, unghiul exterior asociat vîrfurilor A_i e egal cu amplitudinea ω'_i , mai mică în valoare absolută decât π , cu care trebuie rotită în jurul lui A_i dreapta orientată a primei laturi σ_{i-1} în sens pozitiv sau în sens negativ, pentru ca să coincidă în poziție și sens cu dreapta orientată a celei de a doua laturi σ_i , dreptele fiind orientate de sensurile laturilor respective (v. fig. IV).

Unghiul ω'_i verifică relațiile:

$$\begin{cases} -\pi < \omega'_i < +\pi \\ \omega_i + \omega'_i = \pi. \end{cases}$$

Un poligon orientat cu n laturi pentru care suma unghiurilor exterioare e

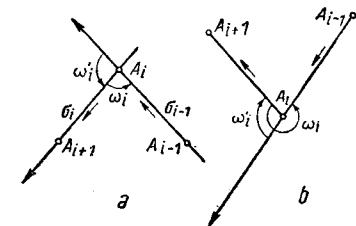
$$\Sigma' = 2a\pi,$$

unde numărul a e un număr întreg, pozitiv, nul sau negativ, se numește *poligon orientat de specia a* . Dacă se schimbă orientarea poligonului, numărul a e înlocuit cu opusul său $-a$.

Pentru un poligon de specia a , suma unghiurilor interioare e

$$\Sigma = (n - 2a)\pi.$$

Dacă se notează cu h numărul vîrfurilor concave, numerele a , h se numesc *caracterele* poligonului.



IV. Unghi exterior al unui poligon orientat.

a) $\omega'_i \geq 0$; b) $\omega'_i < 0$.

În cazul unui poligon simplu convex, ele au valorile $a=1$, $h=0$.

Două poligoane aparțin unei aceleiași clase dacă au caracterele egale. Există $\frac{n^2-4}{4}$ clase, dacă n e par, și $\frac{n^2-5}{4}$ clase, dacă n e impar.

Un punct situat pe o latură a unui poligon, care e comun la două laturi neconsecutive, se numește *nod*. Notînd cu θ numărul nodurilor unui poligon orientat, în cazul în care n e un număr par, există relația:

$$0 \leq \theta \leq \frac{n(n-4)}{2} + 1,$$

iar dacă n e impar, θ poate lua valori care verifică relația:

$$0 \leq \theta \leq \frac{n(n-3)}{2},$$

cu excepția valorii $\frac{n(n-3)}{2} - 1$.

Un poligon simplu convex se numește *regulat*, dacă laturile și unghiurile lui sînt egale.

Fiind dat un poligon regulat cu n laturi există un cerc (Γ) care conține toate vîrfurile sale și un cerc (Γ'), care e tangent tuturor laturilor poligonului. Aceste două cercuri sînt concentrice și centrul lor comun se numește *centrul* poligonului, iar razele lor se numesc, respectiv, *raza* și *apotema* poligonului. Vîrfurile poligonului împart cercul circumscriș (Γ) în n arce egale, iar punctele de contact al laturilor cu cercul înscris (Γ') împart acest cerc tot în n arce egale. Reciproca, orice împărțire a unui cerc în n părți egale determină un poligon regulat înscris și un poligon regulat circumscriș, fiecare cu cîte n laturi.

Un poligon nodal convex în sens larg se numește *regulat*, dacă are laturile egale și unghiurile interne, cari în mod necesar sînt mai mici decît π , egale. Unui astfel de poligon i se asociază un cerc circumscriș (Γ) și un cerc înscris (Γ'), în același mod ca și în cazul poligonului simplu convex. Pentru a obține un poligon nodal convex regulat se împarte cercul în n arce egale, notîndu-se punctele obținute $[0], [1], \dots, [n-1]$, considerate ordonate în sensul pozitiv.

Figura formată de acest sistem ciclic ordonat poate fi amplificată prin repetarea, de un număr finit de ori, a punctelor figurii, considerate însă în aceeași ordine și în același sens.

Astfel, două puncte ale figurii amplificate corespund aceleiași punct din figura inițială:

$$[x] = [y],$$

dacă există relația numerică:

$$x \equiv y \pmod{n}.$$

Considerînd un număr întreg pozitiv a mai mic decît n și prim cu el, figura formată de punctele $[0], [a], [2a], \dots, [(n-1)a]$ e un poligon regulat cu n laturi, care e convex în sensul extins.

Deoarece la două valori a, a' cari verifică relația:

$$a + a' = n$$

corespund poligoane cari diferă numai prin orientare, se consideră numai valorile $a < \frac{n}{2}$. Numărul a e egal cu specia poligonului.

Poligonul admite $\theta = n(a-1)$ noduri; deci pentru $a=1$ coincide cu poligonul simplu convex cu n laturi.

Dacă $a > 1$, poligonul nodal convex obținut se numește *poligon stelat*.

În cazul în care n e impar și $a = \frac{n-1}{2}$, numărul nodurilor devine $\theta = \frac{n(n-3)}{2}$ și e egal cu numărul maxim de noduri pe cari le poate admite un poligon cu n laturi. Dacă a e un număr întreg pozitiv mai mic decât $\frac{n}{2}$ și neprim cu n , notînd cu d cel mai mare comun divizor al numerelor n , a și aplicînd construcția indicată se obține poligonul $[0], [a], [2a], \dots, \left[\left(\frac{n}{d}-1\right)a\right]$, care e un poligon regulat cu $\frac{n}{d}$ laturi și de specie $\frac{a}{d}$. Repetînd operația cu punctele rămase și reiterînd-o pînă la epuizarea lor, se obține, în total, un număr de d poligoane cari formează o figură numită *poligon regulat stelar discontinuu de specie a*.

Problema construirii unui poligon regulat cu n laturi se reduce la problema împărțirii unui cerc în n arce egale care, la rîndul ei, e identică cu rezolvarea, în planul complex, a ecuației binome

$$z^n - 1 = 0.$$

Poligonul regulat cu n laturi e construibil cu rigla și compasul numai dacă numărul n e de forma:

$$n = 2^p (2^{2^{p_1}} + 1) (2^{2^{p_2}} + 1) \dots (2^{2^{p_r}} + 1) [p \geq 0, s \geq 0, p_i \geq 0],$$

numerele p_i fiind diferite între ele, iar factorii $2^{2^{p_i}} + 1$ fiind numere prime.

Dacă n e un număr prim, cazurile construibile cu rigla și compasul sînt conținute în valorile:

$$n = 2^{2^p} + 1.$$

Pentru $p=0, 1, 2, 3, 4$ se obțin numerele prime 3, 5, 17, 257, 65 537. Nu se cunosc alte valori pentru cari n e prim.

Elementele relative la poligonul regulat cu n laturi de specie a , înscris într-un cerc de rază r : $l_{n,a}$, $\rho_{n,a}$, adică latura și apotema, sînt date de relațiile:

$$\begin{cases} l_{n,a} = 2r \sin \frac{a\pi}{n} \\ \rho_{n,a} = r \cos \frac{a\pi}{n} \end{cases}$$

În cazurile construibile elementar, funcțiunile circulare ale arcului $\frac{a\pi}{n}$ se exprimă prin rădăcini păturate și există relații algebrice între două dintre argumentele $r, l_{n,a}, \rho_{n,a}$.

Două poligoane regulate $P_{n,a}, P_{n',a'}$ se numesc *complementare*, dacă există relația:

$$\frac{a}{n} + \frac{a'}{n'} = \frac{1}{2}.$$

În acest caz, între laturile lor și raza r a cercului circumscris comun există relația:

$$l_{n,a}^2 + l_{n',a'}^2 = 4r^2.$$

Reciproc, pentru ca să existe o astfel de relație trebuie ca poligoanele să fie complementare.

Două poligoane simple se numesc *adiacente* dacă au în comun o porțiune de frontieră fără a avea puncte interioare comune. Acoperirea planului cu poligoane regulate adiacente poate fi realizată numai dacă poligoanele au 3, 4 sau 6 laturi.

1. ~ **funicular**. Mec.: Linie poligonală formată ducînd într-un sistem de forțe dat paralelele HI, IJ, JK, KL, LN la

razele polare OA, OC, OD, OE, OG (v. fig. II, sub Poligonul forțelor). Punctul O se numește *polul* poligonului. El poate fi orice punct al planului, cu excepția celor situate pe direcția rezultantei $\overline{AB} = \overline{R}$.

Deoarece și punctul H din care se începe construcția poligonului funicular $\overline{f}_0, \overline{f}_1, \overline{f}_2, \overline{f}_3, \overline{f}_4$ e arbitrar, pentru un același pol corespunde o înfinitate de poligoane funiculare. Toate acestea au laturile omologe paralele, întîlnindu-se în puncte colinare cu suporturile forțelor.

Oricare dintre forțele date poate fi înlocuită cu componentele ei după direcțiile laturilor poligonului funicular cari se intersectează într-un punct al ei; astfel, forța \overline{F}_1 se poate înlocui prin componentele ei depe direcțiile \overline{HI} și \overline{IJ} , ale căror valori, direcții și sensuri sînt date de razele polare $\overline{AO} = \overline{f}_0$ și $\overline{OC} = \overline{f}_1$ din poligonul forțelor (v. fig. II, sub Poligonul forțelor). Fiecărui punct de pe forțele date, unde se întîlnesc două laturi de poligon funicular, îi corespunde un triunghi de forțe în poligonul forțelor (de ex., punctului I îi corespunde triunghiul AOC) și reciproc, fiecărui punct din poligonul forțelor unde se întîlnesc două forțe date și raza vectorie respectivă, îi corespunde în poligonul funicular triunghiul format din cele trei forțe (de ex. punctului D îi corespunde triunghiul format de forțele $\overline{F}_2, \overline{F}_3, \overline{f}_2$).

Sistemul de forțe dat e echivalent cu sistemul forțelor \overline{f}_0 și \overline{f}_4 acționînd, respectiv, după laturile extreme HI și LN ale poligonului funicular, celelalte sisteme de forțe, \overline{f}_1 și $-\overline{f}_1$, acționînd pe suportul IJ , \overline{f}_2 și $-\overline{f}_2$ pe suportul JK și $\overline{f}_3, -\overline{f}_3$ pe suportul KL , fiind nule.

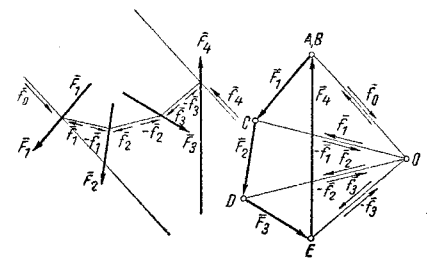
Deoarece $\overline{R} = \overline{f}_0 + \overline{f}_4$, prin punctul M de intersecțiune a forțelor \overline{f}_0 avînd suportul HI și \overline{f}_4 avînd suportul LN trece rezultanta lor \overline{R} .

Dacă poligonul forțelor e deschis, rezultanta \overline{R} a sistemului de forțe dat trece prin punctul M de intersecțiune a laturilor extreme ale poligonului funicular.

Considerînd înfinitatea de poligoane funiculare cari se pot construi cu un pol oarecare, punctele de intersecțiune a laturilor extreme ale acestora se găsesc pe suportul rezultantei sistemului de forțe.

Poligonul funicular determină poziția rezultantei \overline{R} a unui sistem de forțe, a cărei mărime, a cărei direcție și al cărei sens sînt determinate de poligonul forțelor.

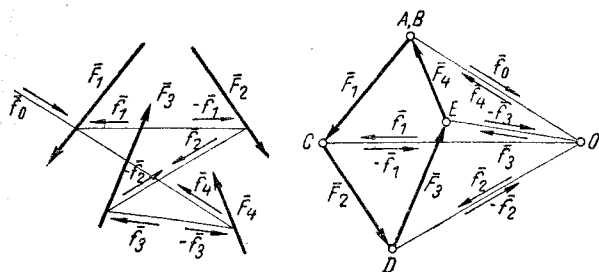
Dacă poligonul forțelor e închis, se pot prezenta două cazuri: — poligonul funicular e deschis, avînd laturile extreme \overline{f}_1 și \overline{f}_4 paralele; sistemul de forțe se reduce la un cuplu de forțe (v. fig. I); — poligonul funicular e închis, laturile lui extreme sînt în prelungire, iar forțele \overline{f}_0 și \overline{f}_4 sînt egale și opuse; sistemul de forțe e în echilibru (v. fig. II). Pentru ca un sistem de forțe oarecari în plan să fie în echilibru trebuie ca poligonul forțelor și poligonul funicular să se închidă.



I. Sistem de forțe în plan care se reduce la un cuplu.

ACDEB) poligonul forțelor e închis; O) pol; OA, OC, OD, OE) raze polare; $\overline{f}_0 - \overline{f}_1 - \overline{f}_2 - \overline{f}_3 - \overline{f}_4$) poligon funicular; $\overline{f}_0, \overline{f}_4$) cuplu de forțe echivalent cu sistemul de forțe dat.

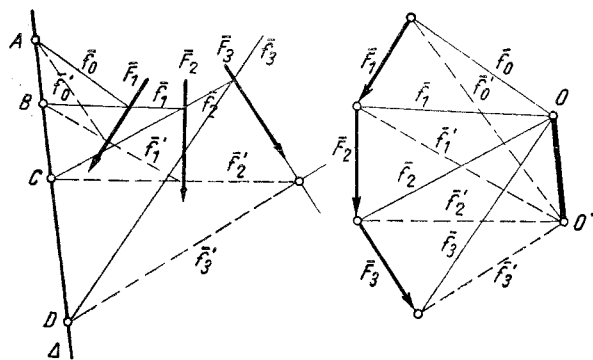
Pentru un sistem oarecare de forțe în plan, dacă se construiesc două poligoane de forțe $\vec{f}_0 \vec{f}_1 \vec{f}_2 \vec{f}_3$ și $\vec{f}'_0 \vec{f}'_1 \vec{f}'_2 \vec{f}'_3$ cu



II. Sistem de forțe plane în echilibru.

ACDEB) poligon de forțe închis; O) pol; OA, OC, OD, OE) raze polare; $\vec{f}_0 - \vec{f}_1 \vec{f}_2 - \vec{f}_3 \vec{f}_4$) poligon funicular închis.

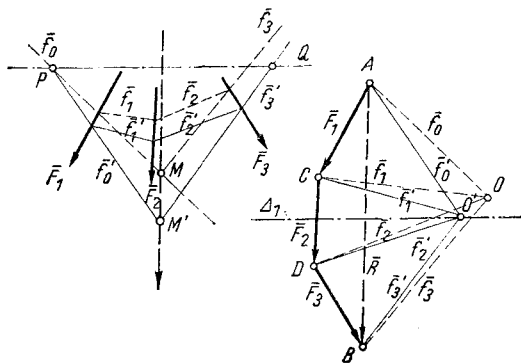
polii O, respectiv O', laturile corespunzătoare ale acestora se intersectează în punctele A, B, C, D situate pe o dreaptă Δ



III. Dreapta lui Culmann.

$\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \dots$) sistem de forțe în plan; $\vec{f}_0 \vec{f}_1 \vec{f}_2 \vec{f}_3$) poligonul funicular construit cu polul O; $\vec{f}'_0 \vec{f}'_1 \vec{f}'_2 \vec{f}'_3$) poligonul funicular construit cu polul O'; Δ) dreapta lui Culmann, paralelă cu OO'.

paralelă cu linia OO' a celor doi poli (v. fig. III). Dreapta Δ se numește dreapta lui Culmann; ea are multe aplicații în statica grafică.

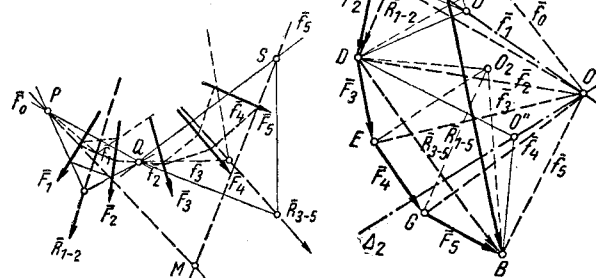


IV. Poligon funicular a cărui primă latură trece prin punctul P, iar ultima latură trece prin punctul Q.

$\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$) sistemul de forțe oarecari; O) polul poligonului funicular $\vec{f}_0 \vec{f}_1 \vec{f}_2 \vec{f}_3$; O') polul poligonului funicular $\vec{f}'_0 \vec{f}'_1 \vec{f}'_2 \vec{f}'_3$; Δ_1) dreapta paralelă cu dreapta PQ, dusă prin polul O'

Pentru un sistem de forțe dat se poate construi o înfinitate de poligoane funiculare, ale căror două anumite laturi să treacă prin două puncte date. Dacă se cere ca prima și ultima latură a poligonului funicular să treacă prin punctele P și Q, situate în exteriorul sistemului de forțe $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ (v. fig. IV), cu un pol oarecare O se construiește un poligon funicular $\vec{f}_0 \vec{f}_1 \vec{f}_2 \vec{f}_3$, a cărui primă latură se duce prin P, dar ultima latură \vec{f}_3 nu trece prin Q. \vec{f}_0 și \vec{f}_3 determinând poziția rezultantei \vec{R} . Dintr-un punct M' al rezultantei se duce latura \vec{f}'_0 prin P și \vec{f}'_3 prin Q și cu razele polare paralele la acestea, duse din A și B, se determină polul O', cu care se trasează poligonul funicular $\vec{f}'_0 \vec{f}'_1 \vec{f}'_2 \vec{f}'_3$ care satisface condițiile impuse. Există o înfinitate de poligoane funiculare ale căror primă și ultimă latură trec prin punctele P, respectiv Q. Locul geometric al polilor acestor poligoane funiculare e dreapta Δ_1 , dusă prin O', paralelă cu dreapta PQ.

Pentru un sistem de forțe dat există un singur poligon funicular ale cărui trei laturi anumite trec prin trei puncte date. Dacă pentru sistemul de forțe $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \vec{F}_4, \vec{F}_5$ (v. fig. V) se cere ca prima, a treia și ultima latură a poligonului funicular să treacă, respectiv, prin punctele P, Q, S, pentru grupul



V. Poligon funicular care trece prin trei puncte date.

O') polul unui poligon funicular care trece prin punctele P și Q; Δ_1) locul geometric al polilor poligoanelor funiculare cari trec prin P și Q; O'') polul poligonului funicular care trece prin punctele Q și S; Δ_2) locul geometric al polilor poligoanelor funiculare cari trec prin Q și S; O) polul poligonului funicular care trece prin P, Q și S.

de forțe \vec{F}_1, \vec{F}_2 se determină dreapta Δ_1 paralelă cu PQ reprezentând locul geometric al polilor cu cari se trasează poligoane funiculare cari trec prin punctele P și Q, pentru grupul de forțe $\vec{F}_3, \vec{F}_4, \vec{F}_5$ se determină dreapta $\Delta_2 \parallel QS$ reprezentând locul geometric al polilor cu cari se trasează poligoane funiculare cari trec prin punctele Q și S, iar intersecțiunea O a dreptelor Δ_1 și Δ_2 e polul singurului poligon funicular $\vec{f}_0 \vec{f}_1 \vec{f}_2 \vec{f}_3 \vec{f}_4 \vec{f}_5$ care satisface condițiile problemei.

Dacă punctele P, Q, S sînt în linie dreaptă, cînd dreptele Δ_1 și Δ_2 sînt paralele, iar polul O e la înfinit, nu se poate construi poligonul funicular cerut, iar cînd dreptele Δ_1 și Δ_2 se suprapun, problema are o înfinitate de soluții.

Poligoanele funiculare trecînd prin două sau prin trei puncte sînt folosite la calculul grinzilor și al arcelor, cum și în alte aplicații tehnice.

Metoda poligonului funicular are numeroase aplicații în tehnică: determinarea valorii momentului unui sistem de forțe în raport cu un punct oarecare din planul lor; determinarea

grafică a centrului de greutate, a momentelor de inerție, a reacțiunilor din reazeme, etc.

1. **~ul forțelor.** Mec.: Linie poligonală obținută ducînd, începînd dintr-un punct arbitrar A , vectori echipolenți cu forțele unui sistem de forțe dat, fiecare vector avînd ca origine extremitatea vectorului precedent.

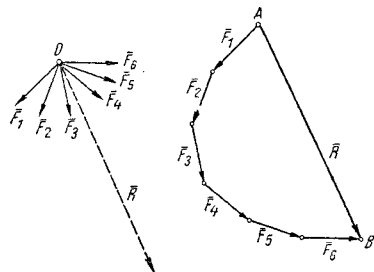
Poligonul forțelor poate fi deschis, cînd extremitatea B a ultimului vector e un punct diferit de originea A a primului vector, și închis, cînd cele două puncte se confundă.

La un poligon de forțe deschis, valoarea, direcția și sensul vectorului $\overline{AB} = \overline{R}$ care închide poligonul coincid cu ale rezultantei sistemului de forțe dat.

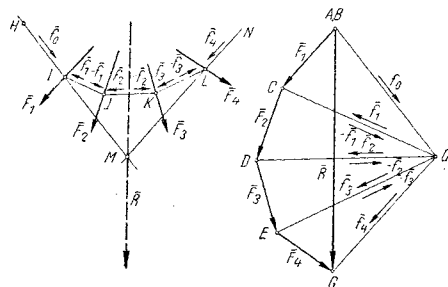
La un sistem de forțe concurente, rezultanta \overline{R} trece prin punctul de concurență al forțelor (v. fig. I).

Dacă poligonul forțelor e închis, rezultanta sistemului de forțe concurente e nulă și acest sistem e în echilibru. Aceasta e condiția grafică necesară și suficientă pentru echilibrul unui sistem de forțe concurente.

La un sistem de forțe oarecari (v. fig. II), poziția rezultantei se determină cu ajutorul poligonului funicular (v.). Dacă



I. Poligonul forțelor pentru un sistem de forțe concurente. $\overline{F}_1, \overline{F}_2, \dots, \overline{F}_6$ sistem de forțe concurente în O ; \overline{R} rezultanta sistemului de forțe; A) originea poligonului de forțe; B) extremitatea poligonului de forțe.



II. Poligonul forțelor.

$\overline{F}_1, \overline{F}_2, \overline{F}_3, \overline{F}_4$ sistem de forțe oarecari în plan; \overline{R}) rezultanta sistemului de forțe; A) originea poligonului forțelor; B) extremitatea poligonului forțelor.

poligonul forțelor e închis, sistemul de forțe se reduce la un cuplu (v. fig. I, sub Poligon funicular) sau e în echilibru (v. fig. II, sub Poligon funicular).

2. **Poligon, conexiune în ~.** *Elt.* V. sub Conexiune, mod de ~.

3. **Poligon de tragere.** *Tehn. mil.*: Porțiune de teren amenajată pentru a se putea face pe ea trageri cu gurile de foc sau cu alte mijloace de foc în anumite scopuri, astfel încît să nu fie împiedicată activitatea și nici periclitată viața oamenilor și a nimalelor din interiorul sau din exteriorul poligonului.

Pentru efectuarea tragerilor în poligon sînt necesare guri de foc sau alte mijloace de foc cari, în general, sînt aduse special pentru trageri, aparate de observare a tragerii, ținte, atunci cînd natura tragerii impune folosirea acestora, etc.

Poligoanele sînt echipate cu: organe de siguranță; post de prim ajutor; post telefonic de legătură cu eșelonul superior și cu organele sanitare exterioare în raza căroră se găsește; instrucțiuni clare asupra modului de folosire a poligonului, asupra modului de pregătire a tragerii, asupra executării tragerii, etc.

Pozițiile din cari se execută tragerea sînt amenajate pentru realizarea condițiilor specifice fiecărui fel de tragere, iar zona țintelor e organizată pentru a determina cu precizie rezultatele tragerilor.

Se deosebesc: *poligoane de artilerie*, amenajate de regulă în afara localităților, în teren deschis, și *poligoane de infanterie*.

În *poligoanele de artilerie* se fac trageri: pentru verificarea rezistenței unei guri de foc noi, pentru verificarea funcționării frînei de tragere, pentru verificarea încărcăturilor de tragere, pentru verificarea rezistenței proiectilelor, a funcționării focoaselor, a preciziei tragerii, pentru compararea unor guri de foc cu o gură de foc etalon, pentru întocmirea tabelor de tragere, etc.

Organizarea unui poligon de artilerie consistă din: una sau mai multe *piste de tragere*, cu platformele respective, adăposturile pentru personalul existent pe pistă, panourile cronografelor, depozitele de muniții, etc.; *zona de observare*, cu observatoare blindate; *zona țintelor*, în care se amenajează țintele asupra căroră se face tragerea; *perimetrul de pază*, adică linia pe care se așază soldații sau personalul din pichetul de pază; post medical de urgență; birourile de studii și laboratoare de prelucrare a rezultatelor tragerilor, pavilionul de oaspeți, pavilionul de locuințe al personalului permanent, etc.

Poligoanele de infanterie pot fi pentru aruncătoare, pentru mitraliere terestre, puști mitraliere, puști automate și pentru pistolete, un același poligon putînd fi amenajat pentru fiecare dintre categoriile de armament menționate.

Poligoanele pentru aruncătoare, organizate în principiu ca și un poligon de artilerie, sînt amplasate în afara localităților; celelalte poligoane de infanterie, cu anumite amenajări de siguranță, pot fi amenajate și în interiorul acestora.

4. **Poligonajie.** *Topog., Fotgrm.*: Procedeu de ridicare topografică, bazat pe o rețea de poligoane. Cînd poligonajia se efectuează cu ajutorul fotogramelor, se numește *poligonajie fotogrametrică*.

5. **Poligonometrie.** 1. *Geom.*: Capitol al Geometriei aplicate, care se ocupă cu studiul poligoanelor.

2. *Topog.*: Tehnică de ridicare topografică, folosind rețele de poligoane închise, pe cari se sprijină ridicările de detaliu ale planimetrice unei porțiuni mici de teren.

7. **Poligonul culorilor.** *Poligr., Fiz.*: Exagonul format prin unirea punctelor cari reprezintă gama (triada) culorilor (de bază): roșu-trandafiriu (magenta), galben și albastru-verzui (azuriu), și a celor rezultate din amestecul de primul ordin

al acestora, luate două câte două (v. fig.): portocaliu, verde și violet, de pe diagrama culorilor saturate (culori spectrale) (v. sub Culoare). Interiorul exagonului reprezintă toate culorile reproductibile cu triada de culoare (v.) respectivă. Cu cât suprafața exagonului e mai mare, cu atât triada de culori corespunzătoare e mai bună din punctul de vedere al reproducerii policrome în Poligrafie (v. și sub Selecțiunea culorilor).

1. Poligrafică industria ~. Poligr. V. Poligrafie 2.

2. ~, lucrare ~. Poligr.: Orice lucrare la execuția căreia se folosește tiparul (v.) sau pe care o realizează poligrafia (v.). Sin. Tipăritură, Imprimat (în accepțiunea restrinsă).

3. Poligrafie. 1. Poligr.: În sens general, ansamblul întreprinderilor care contribuie la alcătuirea, fabricarea și răspândirea oricărei tipărituri, cum și a confecțiunilor de hîrtie, respectiv: editurile care pregătesc originalele care urmează să fie tipărite; întreprinderile poligrafice (tipografiile, zincografiile, legătoriile, etc.), care efectuează operațiile de reproducere, multiplicare și finisare pentru obținerea tipăriturii sub forma finală; întreprinderile care produc materiale specifice industriei grafice propriu-zise (v. sub Grafică, industrie ~) și al căror consumator exclusiv sau principal sînt întreprinderile poligrafice (întreprinderi pentru fabricarea mașinilor grafice, a pieselor de schimb și a uneltelor pentru industria grafică propriu-zisă, a hîrtiei, a cernelurilor grafice, a literelor, a cleiului de valuri și a valurilor de clei, a materialelor pentru reproducere fotomecanice, produse chimice specifice, hîrtie pigment, hîrtie de transport, etc.). Sin. (impropriu) Arte grafice.

4. Poligrafie. 2. Poligr.: Industria grafică furnizoare (v. sub Grafică, industrie ~). Sin. Industria poligrafică.

5. Poligrafie. 3. Poligr.: Sin. Tehnică grafică (v. Grafică, tehnică ~).

6. Polihalit. Mineral.: $K_2MgCa_2[SO_4]_4 \cdot 2H_2O$. Mineral din grupul sulfatilor metalelor alcaline, care se formează pe cale sedimentară, prin precipitație, din soluțiile saline bogate în magneziu, potasiu și calciu, în limite de temperatură foarte largi (0...80°). Uneori prezintă și intercalații subțiri de sare gemă.

Cristalizează în sistemul triclinic și se întîlnește sub formă de agregate fibroase, fasciculare, compacte.

Culoarea e albă, cenușie, gălbuie și roșie-cărămizie, cu luciu slab sticlos. Prezintă clivaj potrivit după (110). Are duri-tatea 2,5...3 și gr. sp. 2,72...2,78; indicii de refracție: $n_g = 1,567$; $n_m = 1,562$; $n_p = 1,548$.

Polihalitul pierde cu ușurință apa și se topește, transformîndu-se într-o globulă opacă. Apa disolvă sărurile de

potasiu și de magneziu lăsînd un reziduu, care prin compoziție corespunde gipsului. Se întîlnește: în regiunea Stassfurth, unde formează un orizont independent situat între

un orizont de anhidrit și unul de kiesegit; în zăcămintele de sare gemă de la Ischl, Hallstadt (Austria), în Texas, New-Mexico (America), etc.

E întrebuintat ca sare potasică pentru fabricarea îngrășămintelor artificiale.

7. Poliine, sing. poliină. Chim.: Combinații organice care conțin în molecula lor două sau mai multe grupări $C \equiv C$.

Dienele (diacetilenele) se deosebesc între ele prin poziția ocupată de cele două grupări acetilenice și se pot deosebi:

$HC \equiv C - (CH_2)_n - C \equiv CH$, diacetilene cu grupările acetilenice marginale;

$R - C \equiv C - C \equiv C - R'$, α -diacetilene;

$R - C \equiv C - CH_2 - C \equiv C - R'$, β -diacetilene;

$R - C \equiv C - CH_2 - CH_2 - C \equiv C - R'$, γ -diacetilene, etc.

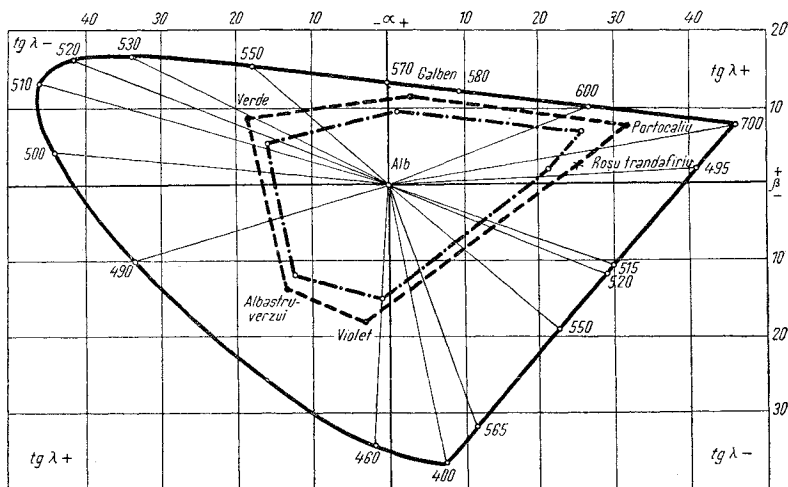
În natură se găsesc numeroase poliine, cu catene lineare de 8 pînă la 18 atomi de carbon, posedînd și grupări funcționale (alcooli, acizi, amide), în plante din familia compozeelor, ca Matricaria, Artemisia vulgaris, Cicuta virosa, Myomycina, și în unele umbelifere.

Poliinele sînt combinații puțin stabile, majoritatea explozive, relativ stabile față de oxigen.

Proprietățile chimice ale poliinelor sînt asemănătoare cu cele ale acetilenei. Diacetilenele dau polimeri colorați în roșu-brun; tetraacetilenele, albaștri, și poliacetilenele superioare, bruni; polimerii sînt insolubili în toți solvenții organici.

Proprietățile fizice ale cîtorva diene

Formula și numirea	P. t. °C	P. f. °C	Densitate/°C
$HC \equiv C - C \equiv CH$ diacetenă (butadiină-1,3)	-36,4	10,3	0,7107/5
$HC \equiv C - CH_2 - CH_2 - C \equiv CH$ hexadiină-1,5 (dipropargil)	- 6	86...87	0,8191/0
$HC \equiv C - (CH_2)_3 - C \equiv CH$ heptadiină-1,6	-	111,5	0,8164/17
$HC \equiv C - (CH_2)_4 - C \equiv CH$ octadiină-1,7	-	136	0,8169/11
$HC \equiv C - (CH_2)_5 - C \equiv CH$ nonadiină-1,8	-	161	0,816/21
$CH_3 - C \equiv C - C \equiv C - CH_3$ hexadiină-2,4	64,5	129	-
$C_6H_5 - C \equiv C - C \equiv C - C_6H_5$ octadiină-3,5	-	163	-



Poligoanele a două triade de culori ale unor cerneluri de tipar pentru policromie.

Reacțiile de adiție ale hidrogenului, ale halogenilor, ale acizilor halogenați, decurg cu ușurință, conducând în prima fază la combinații polienice și apoi la compuși saturați.

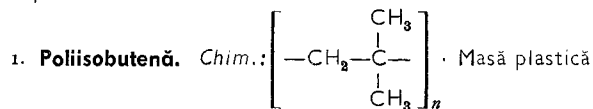
Dienele dau cu clorura mercurică un precipitat alb, care conține o singură moleculă de $HgCl_2$.

Gruparea CH_2 din β -diene e puternic acidă.

β - și γ -dienele dau ozonide prin a căror scindare se obțin derivați ai acidului malonic, respectiv succinic.

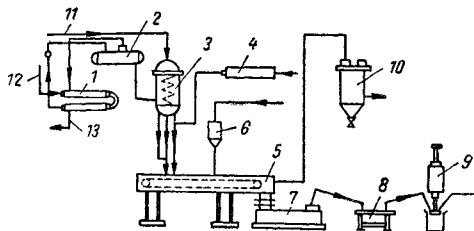
Dienele se obțin și prin sinteză. De exemplu, cele cu formula $HC\equiv C-(CH_2)_n-C\equiv CH$ se pot obține din hidrocarburi cari conțin două grupări $-CH=CHBr$ sau $-CBr=CHBr$ sub acțiunea hidroxidului de potasiu alcoolic, sau prin acțiunea acetilenei monosodate, în mediu de amoniac lichid, asupra dihalogenurilor primare.

Polienele sînt utilizate la sinteze de carotinoide și de alți produși naturali. Sin. Poliacetilene.



obținută prin polymerizarea *i*-butenei. Polymerizarea are loc la temperaturi joase (-6 pînă la -100°) în prezența catalizatorilor tip Friedel-Crafts ($AlCl_3$, BF_3 , $AlCl_3 + Al_2Cl_7$, $AlCl_3$ hidroxilat), într-un mediu de hidrocarbură gazoasă ($AlCl_3$ hidroxilat), care prin evaporare absoarbe căldura de reacție (etan, propan, *i*-butan, etilenă, propilenă, etc.). Cantități mici de apă inițiază polymerizarea, probabil prin efect catalitic.

Pentru prepararea poliisobutenei, etilena lichidă, răcită la -40° , e introdusă sub presiune prin conducta 12 în schimbătorul de căldură 1, unde e răcită cu etilena gazoasă care iese



Schema instalației pentru obținerea poliisobutenei.

1) schimbător de căldură; 2) schimbător de căldură; 3) aparat de dozare; 4) recipient; 5) aparat de polymerizare cu bandă transportoare; 6) vas pentru stabilizator; 7) uscător; 8) dispozitiv de răcire; 9) presă; 10) rectificator pentru etilenă; 11) conductă pentru isobutenă; 12) conductă pentru etilenă lichidă; 13) conductă pentru etilenă gazoasă.

din schimbătorul de căldură 2, în care etilena se răcește pînă la temperatura de fierbere (-104°). Din schimbătorul de căldură 2, etilena gazoasă e introdusă în schimbătorul de căldură 1, ca agent de răcire, iar etilena lichidă, în aparatul de dozare 3, în care se introduce și isobutena care vine pe conducta 11. Etilena gazoasă e trimisă, prin conducta 13, din schimbătorul 1 la ciclul de răcire. La ieșirea din aparatul de dozare, isobutena lichidă se amestecă într-o conductă cu etilena lichidă, iar amestecul e introdus în aparatul de polymerizare pe banda transportorului 5. Tot pe acest transportor se trece și soluția de fluorură de bor în etilenă, din recipientul 4. Introducerea stabilizatorului în polimer se face din vasul 6. Polimerul e uscat în uscătorul încălzit 7, de unde e trecut peste dispozitivul pentru răcire 8 și apoi e presat în presele 9. Etilena nereacționată din aparatul de polymerizare 5 e trecută la rectificarea 10.

Întrucît reacția de polymerizare decurge relativ violent chiar la temperaturi joase (-100°) s-a încercat evitarea violenței reacției, trecîndu-se la polymerizare continuă, prin procedeu în cascadă. Acesta consistă în trecerea continuă a unui curent de monomer și a altuia de catalizator (amestec

isobutenă-etilenă lichidă și 0,1% BF_3 în etilenă lichidă) la -80° — 100° , printr-o serie de reactoare, urmată de scoaterea produsului pe o bandă rulantă.

Caracteristicile polimerului depind de: puritatea monomerului, temperatura de reacție, diluanta reacției. Astfel, la -10° se obține un polimer inferior, uleios (gr. mol. mică 15 000); la -80° o gumă moale (gr. mol. 50 000); la -100° un produs solid, elastic, cauciucos (gr. mol. 100 000—200 000).

Produsul solid e slab gălbui, cu densitatea 0,93; e rezistent la acizi, la baze, oxidanți, oxigen, ozon.

Polimerul are proprietăți dielectrice foarte bune, cum rezultă din tabloul care urmează:

Polimer obținut la temperatura de	Unghiul de pierderi	Permitivitatea relativă (constanta dielectrică)	Rezistența specifică $\Omega \cdot cm$	Rigiditatea dielectrică kV/cm
-20°	0,0004	2,3	10^{16}	250
-80°	0,0005	2,3	10^{16}	—

Are proprietăți mecanice relativ slabe, datorită, în special, curgerii la rece. Proprietatea caracteristică a poliisobutenei e alungirea elastică de 1000%, superioară celei a cauciucurilor propriu-zise. Toate aceste proprietăți variază puțin cu temperatura.

Prelucrarea polimerului se face cu mașini normale pentru materiale termoplastice, ca prese, calandre, extrudere, etc., la temperaturi între 150 și 200°.

Poliisobutena — cunoscută sub diferite numiri (*Oppanol*, *Vistanex*, etc.) — e folosită ca izolan electric, fiind un foarte bun înlocuitor al uleiului din mantalele de izolație ale cablurilor, iar pentru mantaua exterioară a cablurilor se fac amestecuri cu polietilenă, căreia îi coboară temperatura de înghețare; se mai utilizează pentru impregnarea de țesături, spre a le face impermeabile, la prepararea unor uleiuri de protecție, pentru folii, căptușeli antiacide, ca substituent al cauciucului în unele utilizări speciale, ca modificator al cauciucului pentru a-i mări rezistența la ozon, la acizi și pentru a-i îmbunătăți proprietățile dielectrice, etc.

Prođuii de viscozitate medie se utilizează ca adaus pentru modificarea viscozității uleiurilor lubrifiante, cum și ca aditivi pentru piele și materiale celulozice. Sin. Poliisobutilenă.

2. **Poliisobutilenă.** Chim.: Sin. Poliisobutenă (v.).

3. **Poliisopren.** Ind. chim.: Cauciuc sintetic obținut prin polymerizarea isoprenului, cu proprietăți practic identice cu ale cauciucului natural, putîndu-l înlocui în toate domeniile de utilizare.

Prin procedeele obișnuite de polymerizare a isoprenului (v. sub Isopren) se obțin polimeri cu structură neregulată, cu utilizări limitate. Prin polymerizarea stereospecifică în prezența catalizatorilor formați fie din complecși ai alchil-metalelor și halogenuri ale metalelor de tranziție (ca, de exemplu, trietil aluminiu sau butil-litiu și tetraclorură de titan), fie din alchil-metale ca atare (butil-litiu), fie din litiu metalic, se obțin produși stereoregulați; aceștia consistă aproape exclusiv din produși de adiție 1,4 (peste 90%), puțini produși de adiție 3,4 și foarte puțini sau niciun produs de adiție 1,2. Polimerii stereoregulați au structura cauciucului natural și, în consecință, și proprietățile lui.

În ultimul timp, poliisoprenul stereoregulat a luat o mare dezvoltare industrială, tinzînd la înlocuirea cauciucului natural în țările în cari acesta lipsește. E cunoscut sub diferite numiri, ca: *Ameripol SN*, *Coral*, etc.

4. **Polilevani**, sing. polilevan. Chim.: Sin. Polifructozani (v.).

5. **Polimer**, pl. polimeri. 1. Chim.: Substanță a cărei moleculă e constituită prin unirea a două sau a mai multor molecule

ale unor compuși cu caracter nesaturat, numiți *monomeri*. Se numesc *polimeri mici* și polimerii obținuți prin unirea a cel puțin doi monomeri diferiți. Prezintă interes polimerii ale căror macromolecule se obțin natural sau sintetic din mai multe molecule mici (monomeri) cari, printr-o serie de reacții, se repetă de un număr de ori (v. și Polimerizare; Masă plastică).

După greutatea moleculară, se deosebesc *polimeri inferiori* și *polimeri superiori* sau *înălți*, aceștia din urmă fiind constituiți din macromolecule uriașe, cari pot avea o structură lineară, ramificată sau în formă de rețea.

După gradul de ordine internă, se deosebesc:

Polimeri cu structură amorfă, cari dau roentgenograma caracteristică stării lichide, care nu se modifică într-un interval larg de temperaturi. Întinderea provoacă numai orientarea macromoleculelor, ceea ce determină o creștere importantă a rezistenței polimerului și conduce la anisotropia proprietăților lui. Dintre polimerii amorfii fac parte: polistirenul, poliaceatul de vinil, polimetacrilatul de metil, etc.

Polimerii cu concentrație mică a fazei cristaline au temperatura de topire joasă a acestei faze. La temperatura obișnuită se găesc, de cele mai multe ori, în stare amorfă înalt elastică. Totuși, într-un interval de temperatură deasupra temperaturii de vitrifiere, ei pot cristaliza. Sușuși la întindere, ei cristalizează rapid. Din acest grup fac parte: cauciucul natural, poliisobutena, policloropropena, etc.

Polimerii cu concentrație mare a fazei cristaline au temperatura de topire înaltă a acestei faze, în care predomină faza cristalină. Temperatura de topire a fazei cristaline e de obicei peste 100°. Prin întindere se formează cristalițe orientate, cari pot avea diferite grade de stabilitate, în funcțiune de structura catenei și de simetria așezării dipolilor de-a lungul catenei. Dintre polimerii cu grad de ordine înalt fac parte polietilena, polipropilena, poliamidele, poliesterii lineari, poliuretani, etc.

Polimerii cărora li se adaugă plastifianți, umplutură, anti-oxidanți, agenți de lubrifiere, agenți de reticulare, stabilizatori termici și de lumină, etc., și cari se prelucrează prin diferite metode de deformație termică și mecanică, formează *grupul maselor plastice* (v.) și *grupul fibrelor sintetice*.

Polimerii sintetici înalți, cărora li se adaugă diferite substanțe (lubrifianti, plastifianti, umplutură, agenți de vulcanizare, etc.) și cari prezintă proprietăți înalt elastice similare cauciucului natural, formează *grupul elastomerilor* sau al *cauciucurilor sintetice* (v. Cauciuc sintetic).

Polimerii sintetici cari prezintă proprietăți peliculogene și cărora li se adaugă, de asemenea, coloranți, umplutură, agenți sicativi, etc., formează *grupul lacurilor*. Polimerii utilizați pentru lacuri, cari pot căpăta o structură de rețea tridimensională, se mai numesc uzual și *rășini sintetice*.

După configurația sterică a polimerilor, aceștia pot fi *stereospecifici*, și anume: *isotactici*, *atactici* sau *sinotactici* (v. sub Polimerizare).

După natura mecanismului de formare a polimerului, se deosebesc: *polimeri rezultați prin reacții în lanț* (de ex.: polietilena, polipropilena, polistirenul, etc.); *polimeri rezultați prin reacții de policondensare* (de ex.: poliglicolul, celuloza, metilceluloza, etc.); *polimeri eterociclici* (de ex.: poliepoxidul, poliamida, etc.); *polimeri rezultați prin reacția de polimerizare prin adiție* (de ex. poliuretani).

Gruparea celor mai cunoscuți polimeri e următoarea:

I. Polieni.

a. Polimonoeni.

1. *Polivinil* (P.V.): polietilenă (v.), polipropilenă (v.), polibutilenă, polistiren (v.), polidiclorstiren, polivinil-carbazol (v.), polivinil-alcool (v. sub Masă plastică), polialil-alcool, polivinil-isobutileter, polivinilformal (v.), polivinil-acetal (v.), polivinilbutiral (v.), acetat de polivinil (v. sub Masă

plastică), esterul metilic al acidului poli-acrilic, policlorură de vinil (v.), polivinil-pirolidonă (v.).

2. *Poliviniliden*: poliisobutenă (v.), polimetilmetacrilat, clorură de poliviniliden (v.).

3. *Polifluorhidrocarburi*: politetrafluoretilenă, politrifluorcloretilenă.

b. *Polidieni*: poli-butadien crud (Buna) (v. sub Cauciuc sintetic), cauciuc (v.) crud (natural sau sintetic), guttaperchalato (din trans-isopren), metilcauciuc (v.) brut, policloropren, dupren (v.) trans, clorcauciuc (Pergut) (v. sub Cauciuc), poli-acrilnitril (Orlon) (v. Orlon).

c. *Politrieni*: polidivinilacetilenă.

II. Polieteri.

a. *Polidoli*: poliglicol, poli-hexandiol.

b. *Polizaharide*.

1. *Celuloză* (v.): celuloză pură (hidrat de celuloză), eteri celulozici (metilceluloză, etilceluloză, benzilceluloză) (v. sub Celuloză, eteri de ~), esteri celulozici (triacetat de celuloză, acetobutirat de celuloză, nitrat de celuloză) (v. sub Celuloză, esteri de ~).

2. *Amidon* (v.): amidon pur.

3. *Polizaharide cu azot*: chitină (v.).

c. *Grupul Leonöl-Shellac*: polimeri pe bază de Leonöl și Shellac (v.).

d. *Polietercicloacetali*: polieter cicloacetat.

e. *Poliepozizi*: poliepoxid.

III. Poliesteri (v.).

a. *Poliesteri saturați*: poli-etenereftalat (v.), poli-etenesebacat, rășină (din acid ftalic și glicerină), diverși poliesteri (din combinații diferite de acid adipic, acid ftalic, triol, etc.).

b. *Poliesteri nesaturați*: poli-eten-glicolmaleinat.

IV. Poliamide (v.).

a. *Poliamide propriu-zise*.

1. *Poliamide din aminoacizi* (lactame, v.): poliamide naturale (mătase, caseină, galalit, lână artificială, etc.), poliamide sintetice (din acid ϵ -aminocapronic, acid ω -aminocaprolactamă sau Relon, acid ω -aminoundecanoic).

2. *Poliamide din acizi și amine*: Nylon (v.), Perlon (v.).

b. *Poliuretani* (v.): Duretan (v.), Igamidă (v.), etc.

V. Rășini aldehidice.

a. *Rășini fenolice*: novolac (v.), rezol (condensat înalt sau simplu) (v.), amoniac rezol, furfural rezol.

b. *Rășini ureice*: Pollopos (v.), Rezopal.

c. *Rășini pe bază de melamină*: Ultrapas.

d. *Rășini pe bază de anilină*: Iganol, Cibanit.

e. *Rășini xilenformaldehidice*: rășină XF.

VI. Substanțe macromoleculare.

a. *Substanțe macromoleculare organice*: polianhidride acide (de ex. polianhidrida acidului sebacic), poliiminoeteri (poli-etenimină), polialchil polisulfuri (poli-eten polisulfură sau Thiokol, polidietil eter polisulfură sau Perduren, polioeter), rășini fenolacetilenice, derivați ai alcoolului alilic (polidialil-ftalat, politrialilcianurat).

b. *Substanțe macromoleculare semiorganice*: silicoli (poli-metilsilan), siliconi (polidimetilsiloxan sau silicon cauciuc, polimetilfenil siloxan sau ulei desilicon) (v.), esteri ai acidului polisilicic (polidimetoxisiloxan, polidibutoxisiloxan, polime-toxisiloxan).

c. *Polimeri anorganici*: polifosfonitrihalogenură (de ex. polifosfonitriclorură).

1. ~ R. *Ind. text.*: Fibră textilă din polimer sintetic poliamicid, cu aceleași proprietăți ca Relonul. Sin. Dorlon, Ducilo (v.), Enka (v.), Enkalon, Trilon, Grilon, Mirlon, etc.

a. *Polimer*, 2. *Ind. petr.*: În practica rafinăriiilor de petrol: condensatul care se obține după rafinarea benzinelor de cracare, cu $d_{15}^0 = 0,808 \dots 0,810$, cuprins între benzina grea și motorină.

1. **Polimer-analogă, serie ~.** *Chim.:* Serie formată din substanțe obținute prin transformarea în derivați a termenilor unei serii polimeromologe, fără ca gradul de polimerizare să se schimbe (în limita erorilor experimentale).

2. **Polimer-omologă, serie ~.** *Chim.:* Serie formată din substanțe cu aceeași structură, dar care se deosebesc prin gradul de polimerizare.

3. **Polimeri, beton cu ~.** *Cs., Mat. cs.:* Beton special, confecționat cu un liant mineral (cimenturi Portland, aluminos sau magnezian, ipsos, var) și adaus de polimeri (naturali, artificiali sau sintetici) sub formă de dispersiuni apoase. Acest beton se caracterizează prin prezența unui liant complex (unul mineral și al doilea organic). Prezența acestor doi lianți conferă betonului proprietăți structurale, mecanice și fizico-chimice caracteristice atât liantului mineral cât și polimerilor, și care depind de felul celor doi lianți, de raportul cantitativ dintre aceștia (factorul polimer/ciment, abreviat factorul P/C), de factorul apă/ciment, de felul agregatelor, de metoda de preparare a amestecului și de regimul de întărire a materialului după preparare.

Dintre polimerii naturali se folosesc: latexul de cauciuc natural, bitumurile, asfalturile și gudroanele, proteinele (cazeina, serul desing), hidrații de carbon (amidonul, dextrina, acidul alginic). Din categoria polimerilor artificiali se folosesc derivații celulozei (metilceluloza, etilceluloza, carboximetilceluloza, etc.). Categoria polimerilor sintetici folosiți la prepararea betoanelor cu polimeri e cea mai mare și cuprinde: cauciucurile butadienic, butadienstirenic, policloroprenic și polisulfidic; acetatul de polivinil, clorura de polivinil; copolimerii clorurii de viniliden cu acrilonitrilul; clorura de vinil cu acetatul de vinil; poliacrilații și polimetacrilatii; polistirenul, policumaronă, alcoolul polivinilic; uleiurile sicative; rășinile fenolformaldehidice, carbamidice, polieterice, furfurolice, carbinolice; etc. În general, proteinele, hidrații de carbon și alcoolul polivinilic au rolul de stabilizatori ai dispersiunilor apoase de polimeri.

Procesul de priză și de întărire a betoanelor cu adaus de polimeri nu sînt încă bine precizate. Se presupune că, în amestecul proaspăt de beton, cimentul se întărește în mod obișnuit, prin hidratare și formare de geluri, dezvoltîndu-se ulterior rețeaua cristalină a pietrei de ciment. Moleculele de polimer absorb la început o parte din apa de amestec, umflîndu-se, iar pe măsură ce procesul de întărire a cimentului avansează, ele cedează apa acestuia, și încep să se întărească. Pierderea de apă de către polimer, atît prin absorpție de către ciment, cît și prin evaporare, provoacă uscarea și întărirea polimerului, care înconjură cristalele de ciment hidratat cu o peliculă de masă plastică. Astfel se creează două rețele structurale continue: rețeaua spațială a polimerului și rețeaua spațială cristalină a pietrei de ciment. Această explicație nu ține seamă, însă, de posibilitatea adsorbției particulelor de polimer pe suprafața particulelor de ciment nehidratat și de posibilitatea coagulării polimerului înainte de formarea structurii pietrei de ciment, deoarece s-a constatat că existența celor două structuri continue nu e o regulă, ci o excepție, de obicei predominînd una dintre structuri, care e continuă. Alți cercetători consideră că emulsia de polimer e adsorbită pe suprafața granulelor de ciment, iar prin pierderea apei de către polimer, granulele de ciment hidratat sînt acoperite cu o peliculă elastică de polimer care constituie un fel de articulație care leagă granulele de ciment hidratat.

Calitatea betoanelor cu adaus de polimeri depinde, în mare măsură, de proporția dintre cantitatea de polimer și ciment, cum și de valoarea factorului apă/ciment. Cele mai bune rezultate au fost obținute cu betoane confecționate cu factorul P/C=0,2 și cu un factor A/C cel mult egal cu 0,4. Aceasta se explică prin faptul că într-un astfel de beton structura cristalină e predominantă, iar factorul A/C e mic.

Densitatea aparentă a betoanelor cu adaus de polimer depinde de densitatea aparentă a agregatului folosit și de cantitatea de polimer adăugată, deoarece densitatea aparentă a acestuia e mai mică decît a cimentului. Din punctul de vedere al densității aparente, se deosebesc: *betoane cu adaus de polimer grele* ($\gamma=1800\cdots 2100 \text{ kg/m}^3$), confecționate cu agregate minerale grele (nisip cuarțos, piatră spartă); *betoane cu adaus de polimer ușoare* ($\gamma=900\cdots 1200 \text{ kg/m}^3$), confecționate cu agregate ușoare (granulit, plută, pudretă de cauciuc, particule de lemn); *betoane cu adaus de polimer foarte ușoare* ($\gamma=400\cdots 600 \text{ kg/m}^3$), ca, de exemplu, betoanele celulare și macroporoase, cu adaus de polimer.

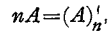
Rezistențele mecanice ale betoanelor cu adaus de polimer depind de următorii factori: felul și proprietățile polimerului folosit; felul și proprietățile liantului mineral; factorul P/C; condițiile de întărire a liantului mineral, determinate de stabilizatorii dispersiunii de polimer și de accelerații de priză folosiți; felul agregatului, proporția acestuia și aderența dintre agregat și liantul complex; condițiile de amestecare, de turnare și de întărire a amestecului de beton.

Față de betonul preparat fără adaus de polimeri, betonul cu adaus de polimeri prezintă următoarele caracteristici: rezistență la compresiune mai mare, dacă factorul P/C are valoarea optimă, pentru valori mai mari sau mai mici ale acestuia rezistența la compresiune fiind mai mică; rezistență la tracțiune mai mare (de 4...10 ori); rezistență la uzură mult mai mare; adere mult mai puternică la oțel și la betonul vechi; are aproximativ aceeași capacitate de absorpție a apei și aceeași sensibilitate la apă, cari pot fi însă reduse prin sporirea adausului de polimeri; rezistență sporită la acțiunea agenților chimici, dacă polimerii sînt rezistenți ei înșiși la aceste acțiuni și dacă e împiedicată pătrunderea acestor substanțe în masa betonului; rezistență sporită la acțiunea înghețurilor și dezghețurilor repetate; suportă mai bine variațiile de temperatură; tendință mai mică la fisurare și la așchiere; contracțiune mai mare.

Datorită acestor caracteristici, betonul cu adaus de polimeri e foarte indicat pentru următoarele lucrări: executarea pardoselilor industriale continue și protecția superficială a betonului contra uzurii, a variațiilor de temperatură, a loviturilor, a substanțelor agresive și a umidității; corectarea defectelor fețelor aparente ale pieselor de beton turnate în cofraje necorespunzătoare, sau avariate la decofrare; repararea degradărilor superficiale ale betoanelor obișnuite, produse de uzură, fisurare, coroziune, etc.; netezirea suprafețelor de beton obișnuit, pentru înlăturarea asperităților și micșorarea coeficientului de frecare pe acestea (de ex.: la conducte, canale de turbine, silozuri, etc.); executarea straturilor de uzură subțiri ale unor pardoseli (de ex. de beton, de ciment, de ipsos, magnezie, etc.), deoarece betonul cu adaus de polimeri poate fi aplicat în straturi foarte subțiri (chiar sub 1 mm); repararea îmbrăcămintelor rutiere degradate; repararea exfolierilor la betoane și tencuieli; executarea de îmbrăcăminte pe suprafețe circulare intense (peroane, scări publice) sau solicitate puternic (de ex. hale de avioane).

De asemenea, betonul cu adaus de polimeri poate fi armat cu plase sau cu bare metalice, cu fibre de sticlă, etc., obținîndu-se un beton armat cu calități diferite de ale betonului armat obișnuit. Astfel, se pot executa elemente de construcție cu grosimea foarte mică, și cari pot fi confecționate prin laminare, presare și matritare, în forme cu dimensiuni foarte exacte. De asemenea, pot fi executate elemente de construcție mixte, la cari materialul din zonele întinse să reziste bine la fisurare, iar cel din zonele comprimate să reziste la compresiune, cum și elemente de construcție spațiale, obținute prin lipirea între ele a unor piese confecționate separat. — Sin. Plastbeton.

1. **Polimerizare.** 1. *Chim.:* Unirea moleculelor de același fel, numite *monomeri*, pentru a forma un compus cu aceeași compoziție procentuală, dar cu o greutate moleculară mai mare, respectiv un *polimer*. Polimerizarea se produce după formula generală:



în care A e molecula de bază, iar n reprezintă *gradul de polimerizare*, adică numărul de molecule cari se unesc pentru a forma polimerul.

Tendința de polimerizare se întâlnește atât la compuși cu caracter nesaturat cât și la alte substanțe (oxid de etilenă, unele anhidride acide, cetone, unii complecși anorganici, etc.).

Reacțiile de polimerizare au caractere diferite, în funcție de caracterul substanțelor de bază, iar polimerii rezultați se deosebesc prin proprietățile lor.

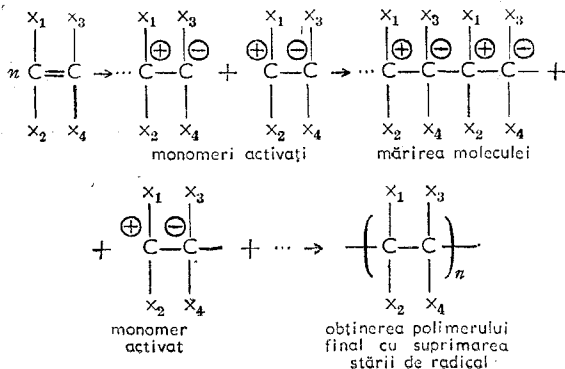
Prin mecanisme de reacții chimice diferite se formează polimeri cu greutatea moleculară mici sau cu greutatea moleculară mari, și cu structuri diferite. Polimerii cu greutatea moleculară mici se numesc *polimeri inferiori* (dimer, trimer, tetramer), iar cei cu greutatea moleculară mari se numesc *polimeri superiori* sau *înalți*.

Formarea polimerilor inferiori are loc datorită unor reacții consecutive: două molecule (monomeri) reacționează între ele formînd un dimer care, mai departe, reacționează cu o altă moleculă (monomer), formînd un trimer și așa mai departe. Astfel: isobutenă → diisobutenă; acetilenă → benzen; acetaldehidă → paraacetaldehidă, etc.

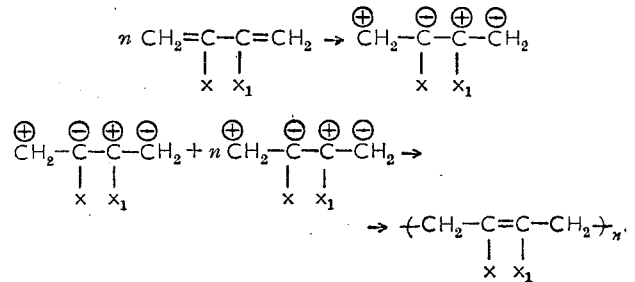
Polimerii înalți au un grad de polimerizare mare, de ordinul sutelor și miilor, și sînt compuși din molecule uriașe (sau *macromolecule*). Ei se formează prin polimerizare, datorită unor reacții în lanț, reacții de policondensare sau de poliadiție. Polimerii înalți se utilizează pentru obținerea materialelor pelicologene (lacuri), a firelor și a fibrelor sintetice, a materialelor plastice, a cauciucului sintetic.

Polimerizarea în lanț se produce prin reacția de legare, prin covalențe, a unui mare număr de molecule de monomeri. Reacția cuprinde o serie de faze ca: activarea monomerilor și formarea unor radicali liberi, mărirea moleculei prin adiția de monomeri activați cu menținerea stării de radical liber, suprimarea stării de radical liber, respectiv obținerea polimerului final. Grupele monovinil și divinil se polimerizează foarte ușor, polimerii rezultați avînd importanță tehnică; astfel: etilenă → polietilenă; propilenă → polipropilenă; isobutilenă → poliisobutenă; clorură de vinil → policlorură de vinil; stiren → polistiren; acetat de vinil → poliacetat de vinil; butadienă → polibutadienă; isopren → poliisopren.

Polimerizarea în lanț de tip vinil decurge prin activarea dublei legături, ai cărei carboni se polarizează în sens contrar, după schema:

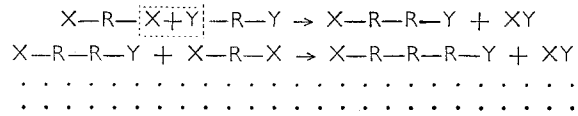


Polimerizarea în lanț de tip divinil se produce, de asemenea, printr-o polarizare a atomilor de carbon ai monomerului; carbonii terminali avînd tendința să se polarizeze cu semne contrare, conduc la formarea unor reacții în lanț cu formarea polimerilor înalți:



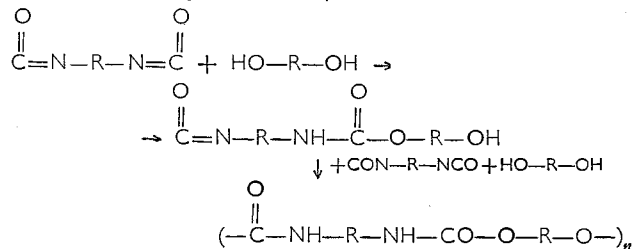
Polarizația alternativă e mai mare sau mai mică, după natura substituenților din compusul vinilic sau divinilic (x, x_1, x_2, x_3, x_4). Activarea dublei legături și viteza de polimerizare sînt influențate de factori ca: temperatura, lumina, radiații γ sau β , presiunea și prezența catalizatorilor.

Polimerii înalți se pot obține și datorită unor reacții de *policondensare*. În acest tip de reacție, moleculele de bază (monomerii) se unesc, formînd un polimer cu greutate moleculară mare (macromoleculă), prin eliminarea unor subprodusi (apă, clorură de sodiu, etc.). Procesul de formare a polimerilor prin policondensare decurge după reacția generală:



Astfel se pot forma, de exemplu, din fenoli și aldehidă formică, polimerii fenol-formaldehidici, eliminîndu-se apă; din diclorometan și polisulfură de sodiu, prin eliminare de clorură de sodiu, se obțin macromolecule de tiocompuși, etc.

Polimerii înalți se pot obține și prin *reacții de poliadiție*. Reacția de poliadiție a monomerilor are oarecare analogie cu reacția de policondensare, dar se deosebește de aceasta prin faptul că nu se elimină subprodusi, iar reacția inițială de condensare e urmată de o reacție în lanț. Astfel, din reacția unui diisocianat cu un glicol rezultă poliuretani de forma:

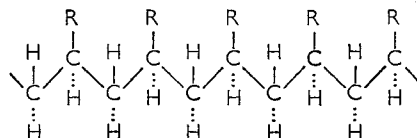


O altă reacție de poliadiție e formarea polimerilor epoxidici dintr-un difenol sau un alcool polivalent și o substanță care conține în moleculă gruparea epoxi sau e capabilă să genereze această grupare. Astfel, din *p,p'*-dixi-difenil-2,2'-propanol (dian sau bisfenol A) cu epiclohidrină se obține un polimer care conține gruparea epoxi.

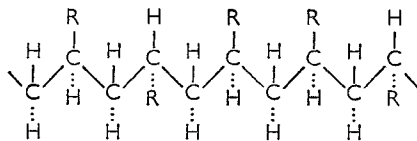
Procesul de polimerizare se poate produce în linie, obținîndu-se: polimeri lineari (v. fig. 1 a), ramificați (v. fig. 1 b), încrucișați (v. fig. 1 c) (în formă de rețea). Polimerii au o structură spațială tridimensională, fie în formă de spirală, fie în forma unei rețele.

Aranjarea sterică dirijată a segmentelor de molecule se poate face cu ajutorul unor catalizatori speciali. În acest caz, procesul de polimerizare se numește *polimerizare stereospecifică* și poate fi dirijată selectiv către formarea catenelor polimerice cu o configurație sterică predeterminată, către perechi stereoisomerice teoretic posibile.

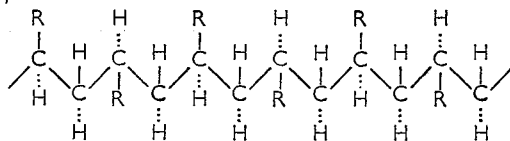
Astfel, prin polimerizarea propilenei cu catalizatori stereospecifici se poate obține un polimer corespunzător celui mai înalt grad de ordine intramoleculară, numit *isotactic*, de forma:



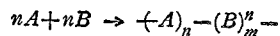
Când formarea catenei se produce dezordonat în procesul de polimerizare se obține o structură sterică având forma de mai jos, numită *atactică*:



Polimerizarea care conduce la obținerea unei structuri a radicalilor alternativ de o parte și de alta a lanțului molecular se numește *sindiotactică*:



Polimerizarea împreună a unor molecule (monomeri) cu structură chimică diferită conduce la obținerea unui polimer înalt cu structura unității de bază alternând după reacția generală:



Reacția e numită, în general, *copolimerizare*. Astfel, se poate obține un copolimer clorură de vinil-acetat de vinil, copolimer butadien-stiren, etc.

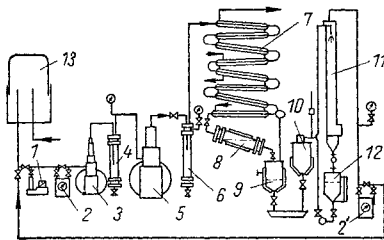
Sistemele de polimerizare utilizate la scară industrială sînt cunoscute sub numirea de polimerizare în bloc, emulsie, suspensie și soluție; acestea sînt comune diferiților monomeri, avînd, bineînțeles, variante specifice, depinzînd de caracteristicile chimice ale monomerilor și polimerilor, de tipul de polimer a cărui obținere se urmărește.

Polimerizarea în bloc (în masă) decurge în absența solvențului sau a vreunui alt mediu de polimerizare. Polimerizarea poate avea loc în fază gazoasă (de ex. polimerizarea etilenei la presiune înaltă) sau în fază lichidă, monomerul nereacționat constituind mediul în care are loc polimerizarea (acest din urmă procedeu e mai frecvent întîlnit). Dacă polimerul format e solubil în monomer se obține o soluție viscoasă; dacă e insolubil, se obține un precipitat.

În fig. II e reprezentată schema instalației pentru polimerizarea în masă a etilenei la presiune înaltă, în care etilena purificată cu soluție de alcalii, provenită din reciclare, și etilena proaspătă din rezervorul 13, sînt pompate cu pompa 1,

prin contorul de gaz 2, și comprimate și răcite succesiv, în trepte, la o presiune medie și apoi la o presiune înaltă (circa 1000...2500 kgf/cm²) cu compresoarele 3, 5 și răcitoarele 4, 6.

Etilena la presiune înaltă e trecutată în serpentina de polimerizare 7, încălzită la o temperatură de circa 80...100°, unde are loc polimerizarea. Polietilena topită e trecutată în vasul de colectare la presiune înaltă 8; de aici e trecutată în vasul de expansiune 9 și apoi în vasul de separare 10, unde se separă de etilena nereacționată. Etilena nereacționată e spălată cu soluție de alcalii din vasul 12 și e separată în turnul 11, de unde e reciclată, prin contorul 2', în rezervorul de alimentare 13. Polietilena topită din vasul 10 e trecutată forțat printr-o filieră cu găuri și echipată cu un cuțit de granulare; e granulatată și apoi ambalată pentru prelucrările ulterioare.



II. Schema instalației de obținere a polietilenei.

Monomerii lichizi, ca stirenul sau metilmecrilatul, pot fi polimerizați prin încălzire fără adaus de inițiatori; procesul e cunoscut sub numirea de *polimerizare termică*, iar cînd se folosește lumina ultravioletă drept inițiator, se numește *polimerizare fotochimică*.

Polimerizarea în bloc se utilizează la scară mică, din cauza dificultăților legate de controlul defectuos al temperaturii, care poate conduce la ambalarea reacțiilor, la grade de polimerizare necontrolabile, la greutatea moleculare larg distribuite.

Căldurile de polimerizare relativ mari, slaba conductibilitate termică a polimerului și înalta viscozitate a siropului de polimer, fac greu aplicabil procedeu de polimerizare în bloc, în cazul monomerilor vinilici. În cazul poliesterilor sau al poliamidelor, la cari temperatura de 200...300° poate fi aplicată fără pericol, iar gazele rezultate din reacție ușurează omogeneizarea, se pot obține rezultate bune prin acest procedeu, polimerii fiind extrași direct din reactor, avînd suficientă viscozitate pentru a curge.

Un caz special de polimerizare în bloc e acela al polimerizării monomerilor lichizi direct în forme finite, prin turnarea lor (împreună cu inițiatorul) în matrice, urmată de încălzire (Cast polymerisation). De asemenea, polimerizarea poate avea loc prin turnarea monomerilor în straturi, încălzire și repetarea operației. Acesta e cazul polimerilor metil, etil-, isobutil-acrilici.

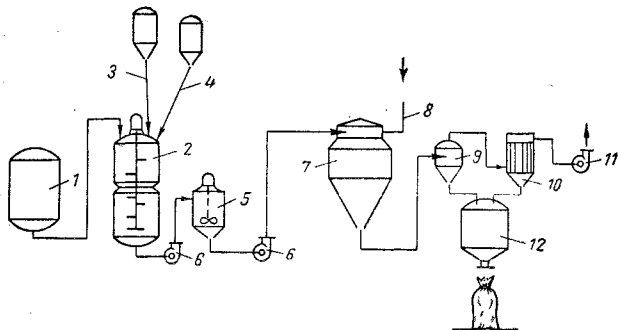
Polimerizarea în emulsie se caracterizează prin utilizarea unui mediu apos de viscozitate mică, care permite îndepărtarea ușoară a căldurii de polimerizare. Pentru permanenta stabilizare și dispersare a monomerului și a polimerului în faza apoasă se utilizează agenți de solubilizare și emulsifiere ca, de exemplu, diferite săpunuri solubile, emulgatori, mersolați, etc. Inițiatorul polimerizării e de obicei o substanță solubilă în faza apoasă. După terminarea reacției se obține un latex, care poate fi coagulat prin adăugare de electroliți, sau uscat într-un atomizor cu aer cald; latexul e o suspensie sau o emulsie de polimer în apă stabilă în timp, datorită dimensiunilor foarte mici, de cîțiva microni, ale particulelor de polimeri.

La început, procedeu de polimerizare în emulsie a fost folosit în industria cauciucurilor sintetice, pentru a obține un produs asemănător cu latexul de cauciuc. Ulterior s-a extins și în industria polimerilor sintetici, realizîndu-se reacții rapide la temperaturi relativ joase, obținîndu-se polimeri cu greutatea

moleculare surprinzător de înalte. Totuși, necesitatea de a coagula latexul și dificultățile de spălare a emulgatorilor și a sărurilor limitează utilizarea polimerizării în emulsie.

După acest procedeu se obțin latexuri speciale, prin polimerizarea și copolimerizarea esterilor acrilici, metacrilici, clorurii de vinil, clorurii de viniliden, acetatului de vinil și a altor monomeri, cari pot fi direct aplicați ca adezivi, straturi acoperitoare, etc.

De asemenea, pentru unele aplicații speciale (paste vinilice) se utilizează polimerizarea în emulsie a clorurii de vinil și a



III. Schema procesului de polimerizare în emulsie a clorurii de vinil.

altor monomeri. În fig. III e reprezentată schema polimerizării clorurii de vinil în fază de emulsie.

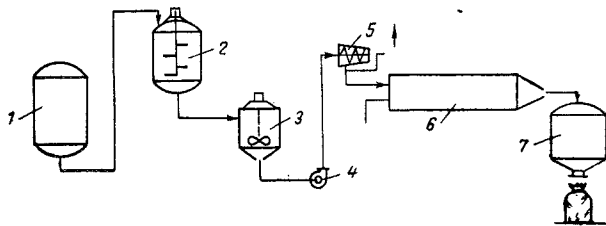
Schema reprezintă rezervorul de monomer (clorură de vinil) 1, vasul de polimerizare 2 în care e adusă apa cu emulgatorul, pe conducta 3, și catalizatorul pe conducta 4. Polimerizatul e trecut în vasul de omogeneizare și stocare 5, cu pompa 6, și apoi în uscătorul cu aer cald 7, în care aerul cald e adus prin conducta 8. Polimerul pulverulent uscat e separat în vasul 9, iar aerul e filtrat prin filtrul 10 și e aspirat de suflanta 11. Polimerul e trecut în vasul colector 12 și apoi e ambalat.

Polimerizarea în suspensie se caracterizează prin dispersare, printr-o agitare mecanică puternică, a unui monomer sau a unui amestec de monomeri, în picături suspendate într-o a doua fază lichidă, în care atît monomerul, cît și polimerul sînt practic insolubili. Picăturile de monomer, cari sînt mai mari decît cele dintr-o adevărată emulsie, sînt apoi polimerizate, în timp ce dispersiunea e menținută printr-o agitare continuă. Lichidului de suspensie, care e în general apă, i se adaugă agenți cari previn aglomerarea picăturilor în timpul polimerizării, diverși coloizi protectori, organici sau anorganici, ca, de exemplu, gelatină, alcool polivinilic, talc, caseină, etc. Se utilizează și inițiatori sau catalizatori solubili în faza organică (monomer). După felul monomerului și al condițiilor de lucru, se obțin sfere de diverse dimensiuni, perle, granule, cari se separă ușor din faza apoasă, cînd se oprește agitarea. Procesul de polimerizare în suspensie a devenit cel mai important procedeu industrial de obținere a polimerilor sintetici și se aplică, în general, monomerilor insolubili sau puțin solubili în apă.

Avantajul principal al acestui procedeu consistă în ușurința cu care poate fi îndepărtată căldura de reacție, evitîndu-se necesitatea coagulării latexului și spălării intensive a acestuia.

Fig. IV reprezintă schema unei instalații industriale de preparare a policlorurii de vinil prin polimerizarea în suspensie a clorurii de vinil. Clorura de vinil din rezervorul 1 e adusă în vasul de polimerizare 2, unde se formează o suspensie de polimer în apă și se polimerizează monomerul cu ajutorul catalizatorilor. Suspensia de polimer în apă e transportată, din vasul de polimerizare, în vasul de destocare și omogeneizare 3,

și apoi e transportată, cu pompa 4, la centrifugare; polimerul solid e separat prin centrifugare în centrifuga 5; în continuare,



IV. Schema procesului de polimerizare în suspensie a clorurii de vinil.

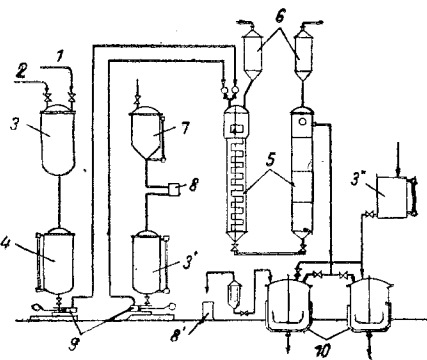
polimerul e uscat în uscătorul cu aer cald 6, e trecut în vasul-tampon 7, e ambalat și expedit la prelucrare.

Polimerizarea în soluție se caracterizează prin faptul că se utilizează un solvent inert, care disolvă monomerul și polimerul, astfel încît soluția finală să nu fie prea viscoasă. În cele mai multe cazuri, acest procedeu se utilizează pentru prepararea produșilor speciali, cari se aplică sub forma soluției care se obține de la polimerizare (industria lacurilor, a peliculelor, etc.). Avantajul principal consistă într-un control mai bun al reacției, obținîndu-se un produs cu viscozitate mai mică, care permite dispersiunea căldurii de polimerizare și prezintă un pericol minim de supraîncălzire locală. Prin acest procedeu se obține copolimerul anhidridă maleică-stiren în acetona sau benzen, acetat de polivinil în acetat de etil, etc.; utilizarea lui e limitată de manipularea unor cantități de solvent cari apoi trebuie îndepărtate și recuperate și, afară de cazuri speciale (de ex. în industria lacurilor), e abandonat în favoarea procedeelor în emulsie sau în suspensie. În fig. V e reprezentată schema polimerizării în soluție a acetatului de vinil.

În schema instalației de polimerizare a acetatului de vinil în soluție de acetat de etil, monomerul 1 și propionaldehida 2 intră în vasul de măsură 3, prin conductele respective, apoi în rezervorul 4 și în coloanele de polimerizare 5, echipate cu condensatoare cu reflux 6. Acetatul de etil și catalizatorul din vasul 7 trec, prin filtrul 8, în vasul de măsură 3' și, apoi, în coloanele de polimerizare 5. Pompele 9 servesc la vehicularea acetatului de vinil și a acetatului de etil, în coloanele de polimerizare. Soluția de polimer e trecută în vasele 10, unde se face diluarea cu acetatul de etil trimis din vasul de măsură 3", și apoi soluția e filtrată cu filtrul 8'.

Un caz special e **polimerizarea prin precipitare**, cînd polimerul e insolubil în soluția de monomer-solvent și, deci, precipită pe măsură ce se formează, putînd fi obținut sub forma unei pulberi prin filtrare și spălare (de ex. polimerizarea prin precipitare a clorurii de viniliden).

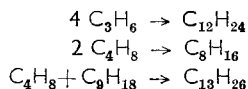
1. **Polimerizare.** 2. *Ind. petr.*: Proces prin care se obțin benzine cu cifră octanică mare, din gaze de rafinărie bogate în alchene (preferabil propenă și butene), provenite de la



V. Instalație continuă pentru polimerizarea acetatului de vinil în soluție de acetat de etil.

instalațiile de cracare termică, de rupere a viscozității, de cocsare, de cracare catalitică, sau de piroliză a gazelor cari au un conținut mare în propan și în butan.

Ca reacții tipice de polimerizare se pot considera următoarele:



Reacțiile sînt pronunțat exoterme, dezvoltînd aproximativ 22 000 kcal/kmol pentru polimerizarea unei perechi de molecule. În calcule de proiectare se iau circa 15 000 kcal/kmol de propenă polimerizată și 14 000 kcal/kmol de butenă polimerizată.

Polimerizarea se efectuează fie termic, fie catalitic.

În *procedeele termice* se lucrează la temperaturi de 480...540° și la presiuni de 40...60 at. Cinetica reacțiilor de polimerizare industrială e relativ puțin cunoscută. În proiectarea instalațiilor de polimerizare e folosită ecuația:

$$\frac{K}{P} = \frac{1}{\tau P} \frac{x}{a(1-x)}$$

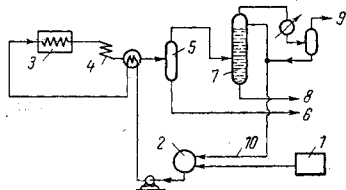
în care K e constanta de viteză a reacției, P e presiunea în at, τ e timpul de reacție în s, x e fracțiunea din olefine care polimerizează și a e fracțiunea de olefine din materia primă.

Pentru etenă, propenă și butene, valoarea lui K/P în funcție de temperatură, pentru presiuni pînă la 200 at, e cuprinsă între $1,18 \times 10^{-6}$ la 350° și $1,655 \times 10^{-2}$ la 815°.

Tempul de ședere în zona de reacție în reactoarele termice tubulare e între 50 și 100 secunde. Randalmentul de polimer produs crește cu presiunea și cu rația de recirculare.

Fig. 1 reprezintă schema de principiu a unei instalații de polimerizare termică. Rezervorul de alimentare 2 a instalației conține materia primă 1

și fracțiunea $C_3 + C_4$, care se recirculă, într-o proporție determinată de rația de recirculare dorită. Materia primă e pompată, după preîncălzire cu efluentul, din serpentina de reacție 4, prin cuptorul tubular de încălzire 3 și prin serpentina de reacție 4, în separatorul 5. Aici are loc separarea unei faze lichide, consistînd din produsul de polimerizare grei 6, și a unei faze de vapori care trece în coloana de stabilizare 7, de unde se extrage, prin fund, benzina polimeră debutanizată 8, iar prin cap, fracțiunea $C_1 \dots C_4$ 9, care e trimisă la absorpție. Frațiunea $C_3 + C_4$ 10 e recirculată la vasul de alimentare 2.



1. Schema de principiu a unei instalații de polimerizare termică.

- 1) rezervor de materie primă; 2) rezervor de alimentare; 3) cuptor tubular; 4) serpentina de reacție; 5) separator; 6) polimeri grei; 7) coloană de fracționare; 8) benzina polimeră; 9) fracțiunea $C_1 \dots C_4$; 10) $C_3 + C_4$ de reciclu.

În *procedeele catalitice* se folosește un mare număr de substanțe cari exercită o acțiune catalitică asupra polimerizării alchenelor, ca: acidul sulfuric, acidul fosforic, fosfatul de cupru, clorura de aluminiu, trifluorura de bor, bauxita activată, etc., dar dintre acestea numai primele trei prezintă importanță industrială.

Procedeele de polimerizare au fost clasificate în *procedee selective*, în cari materia primă e constituită numai din butene, sau numai din isobutenă, și în *procedee neselective*, în cari se bupune la polimerizare un amestec de hidrocarburi care conține sutenă, propene și o proporție variabilă de etenă.

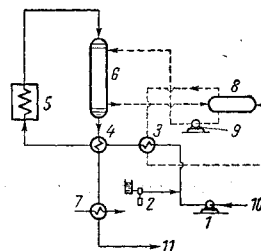
Acidul sulfuric întrebuițat pentru polimerizări are concentrația de 67%. La temperaturi mai joase, numai isobutilena e absorbită de acest acid; procedeu „la rece” poate fi deci aplicat la obținerea iso-octenei (2,2,4 trimetil-pentenă). La circa 80°, acidul sulfuric 67% polimerizează toate alchenele cu randamente de 85...90%. Timpul de contact al acidului sulfuric cu butenele e de 10...15 minute.

Acidul fosforic e întrebuițat ca „lichid” care udă granulele de cuarț, sau ca „solid” imbat în granule sau bastonașe de materiale poroase (kieselgur, magnezie, aluminiă, etc.), încălzite la 200...250°. În mod analog se întrebuițează pirofosfatul de cupru.

Catalizatorul se introduce în tuburi verticale, cari se așază în reactoare. Exteriorul tuburilor e răcit cu apă sau cu gaze inerte, pentru a controla reacția exotermă de polimerizare.

Fig. 2 reprezintă schema de principiu a unei instalații de polimerizare catalitică. Materia primă e refulată de pompa 1,

în cazul polimerizării selective, sau cu un compresor, în cazul polimerizării neselective, prin preîncălzitoarele 3, 4 și cuptorul 5, la reactoarele 6. Se întrebuițează unu, mai frecvent două reactoare în serie sau în paralel. Produsele de reacție sînt răcite prin schimb de căldură cu materia primă 4 și cu apă 7; apoi sînt introduse la sistemul de fracționare uzual, în care se separă benzina polimeră, eventual un produs de reciclu și gaze. Pentru controlul temperaturii de reacție se introduce cu pompa 9 în exteriorul tuburilor din reactor preîncălzitor cu abur; 4) preîncălzitor cu efluent din reactor; din vasul 8. Aburul degajat în acest vas, în urma încălzirii apei, se condensează în 3, preîncălzind materia primă. Concentrația de apă în acidul fosforic se menține constantă injectînd în materia primă o cantitate controlată de apă, cu pompa de dozare 2.



2. Schema de principiu a unei instalații de polimerizare catalitică. 1) pompă sau compresor de materie primă; 2) pompă pentru injectia de apă; 3) preîncălzitor cu abur; 4) preîncălzitor cu efluent din reactor; 5) cuptor; 6) reactoare; 7) răcitor; 8) vas pentru evaporarea apei; 9) pompă pentru circulația apei de răcire la reactoare; 10) materie primă; 11) polimeri de fracționare.

Temperatura de reacție e între 180 și 230°. Acidul fosforic tinde să piardă apa la temperaturi mai înalte (230°), transformîndu-se în acid metafosforic inactiv. Pentru a evita aceasta, se injectează în materia primă 2...8% apă. Conversiunea olefinelor variază între 70,5% la 166° și 91% la 210°, în cazul acidului fosforic „solid”, și între 77% la 210° și 95% la 233°, în cazul pirofosfatului de cupru.

Exploatarea reactoarelor la circa 35 at e convenabilă atît pentru promovarea reacțiilor de polimerizare, cît și pentru exploatarea utilajului de fracționare, în special pentru condensarea refluxului de propan.

Atît conversiunea cît și viața catalizatorului sînt influențate de viteza volumară. La 35 at și 200...250°, conversiunea procentuală a olefinelor variază între 93% la o viteză volumară de 0,83 m³/h-t și 77% la o viteză volumară de 5,00 m³/h-t, în cazul acidului fosforic „solid”, și între 97,5% la o viteză volumară de 0,83 m³/h-t și 88% la o viteză volumară de 1,66 m³/h-t, în cazul pirofosfatului de cupru.

În reactoare industriale cu acid fosforic „solid”, viteza volumară uzuală e între 1,2 și 3,0 m³/h-t.

Pentru reactoare cu catalizator de pirofosfat de cupru, atît viteza volumară cît și temperatura de lucru sînt puțin mai joase decît pentru reactoarele cu acid fosforic „solid”.

Consumul de catalizator e de un kilogram la o tonă benzină polimeră.

Benzina obținută în polimerizarea neselectivă se caracterizează prin următoarele proprietăți aproximative:

Temperatura la care distilă:	
10%	65°
50%	110°
90%	170°
Tensiunea de vapori la 38°, 150 torr:	
CO/M	82...84
CO/F ₁	96...99

Recent, construcția instalațiilor de polimerizare e în scădere pronunțată, din cauza întrebunțării materiei prime în industria petrochimică.

1. **Polimetinici, coloranți ~.** *Ind. chim.* V. Metinici, coloranți ~, Cianinici, coloranți ~.

2. **Polimignit.** *Mineral.*: (Ce, La, Y, Th, Mn, Ca)[(Ti, Zr, Nb, Ta)₂O₆]. Oxid complex de metale din grupul lantanidelor (v.), și de alte metale, cristalizat în sistemul rombic, în cristale cu habitus prismatic, columnar, cu fețele striate în lung.

Are culoare neagră opacă, luciul submetalic și spărtura concoidală. E optic isotrop, cu $n=2,2$. Are duritatea 6...6,5 și gr. sp. 4,77.

3. **Polimorf.** *Mineral.*: Calitatea unei substanțe minerale cristalizate de a prezenta fenomenul de polimorfism (v.). Sin. Eteromorf.

4. **Polimorfă, transformare ~.** *Chim. fiz.*: Transformarea cu temperatura a structurii rețelei unei anumite modificării cristaline, βA , stabilă la o anumită temperatură, într-o altă modificare cristalină αA , stabilă la o altă temperatură.

Transformarea polimorfă e un fenomen caracterizat prin schimbarea de poziție a ionilor sau a atomilor din rețea la temperatura de transformare polimorfă, când sub acțiunea temperaturii vibrația ionilor e suficient de intensă pentru a trece într-o altă stare corespunzătoare noului conținut de energie. La punctul de transformare există un moment intermediar între cele două stări, când agitația termică și mișcarea pentru schimbul de poziție sînt atît de active, încît sistemul e într-o stare „pseudogazoasă”, stare care explică unele anomalii ale variației proprietăților fizice la temperatura de transformare. Constantele fizice, ca dilatația termică, greutatea specifică, indicele de refracție, etc., marchează o discontinuitate la temperatura de transformare, fapt care constituie o metodă pentru determinarea punctului de transformare.

Din punctul de vedere termic, trecerea de la forma structurală stabilă la temperatură joasă la forma structurală stabilă la temperatură înaltă e un fenomen endotermic, iar trecerea de la forma stabilă la temperatura înaltă la cea de temperatură joasă e un fenomen exotermic.

Transformările polimorfe pot fi enantiotrope și monotrope. *Transformările polimorfe enantiotrope* sînt trecerile reversibile ale unui compus între două modificări ale sale fără a-și schimba starea de agregare, iar *transformările polimorfe monotrope* sînt transformări ireversibile ale corpurilor în stare solidă.

Stările polimorfe se deosebesc între ele nu numai prin configurația rețelei cristaline, dar și prin configurația moleculară. Dacă două stări polimorfe prezintă numai deosebiri de configurație de rețea și identitate în ce privește configurația moleculară, transformarea e ușoară și cele două forme sînt înrudite (de ex. β cuarț $\xrightleftharpoons{575^\circ}$ α cuarț). Dacă cele două stări polimorfe prezintă deosebiri atît de configurație de rețea, cît și de configurație moleculară, transformarea e dificilă și cele două forme nu mai sînt înrudite (de ex. α cuarț $\xrightleftharpoons{870^\circ}$ α tridimit). V. și sub Polimorfism.

5. **Polimorfie.** *Mineral., Chim.* V. Polimorfism.

6. **Polimorfism.** *Mineral., Chim.*: Proprietatea anumitor minerale cristalizate, avînd aceeași compoziție chimică, de a

se prezenta în mai multe forme cristaline, cu totul deosebite unele de altele, cari cristalizează, de cele mai multe ori, în sisteme cristalografice diferite (v. și sub Dimorfism 1). În cazul elementelor, această proprietate se numește *alotropie*. Fiecare formă cristalografică e stabilă într-un anumit interval de temperatură și, cînd limitele acestui interval sînt depășite, la temperatura de transformare sau de tranziție, mineralul trece în altă formă cristalină.

Varietățile unei substanțe cristaline, stabile în anumite condiții fizicochimice, se numesc *modificații*, fiecare fiind caracterizată prin structura ei cristalină proprie.

Cînd temperatura de transformare e mai joasă decît temperatura de topire a formei cristaline stabile la temperatura mai joasă, transformarea se produce în timpul încălzirii sau al răcirii mineralului în stare solidă, fenomenul fiind reversibil. Cînd temperatura de transformare e mai înaltă decît cea de topire a uneia dintre formele cristaline, cele două forme nu pot trece una într-alta.

Fenomenul de polimorfism e foarte răspîndit la compușii minerali naturali. Exemple clasice de minerale cari prezintă polimorfism sînt: silicea (SiO₂), care poate apărea sub formă de cuarț β (trigonal), cuarț α (exagonal), tridimit β (rombic), tridimit α (exagonal), cristobalit β (pătratic), cristobalit α (cubic), calcedonie (varietate fibroasă de cuarț β), etc.; carbonatul de calciu (CaCO₃), care poate apărea ca aragonit (rombic) și calcit (romboedric); carbonul (C), care apare sub formă de diamant (cubic) și de grafit (exagonal); sulfura de fier (FeS), care apare sub formă de pirită (cubic) și marcasit (rombic); etc. Var. Polimorfie; sin. Eteromorfie.

7. **Polinie, pl. polinii.** *Nav.*: Canal navigabil între ghețurile marine.

8. **Polinizare.** *Bot.* V. Polenizație.

9. **Polinom, pl. polinoame.** *Mat.*: Suma algebrică a unui număr finit de monoame. După numărul mărimilor de cari depind monoamele constituente, se deosebesc *polinoame de o singură variabilă* (o singură nedeterminată) sau de *mai multe variabile*. *Gradul* unui polinom în raport cu una sau cu toate variabilele e gradul maxim al monoamelor componente în raport cu variabila considerată sau cu toate variabilele. Polinomul e *întreg* cînd toți exponenții sînt întregi și pozitivi.

Un polinom de o singură variabilă și de gradul n se scrie:

$$P(x) = a_0 + a_1x + \dots + a_n x^n,$$

ordonat după puterile crescătoare, sau

$$P(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_n,$$

ordonat după puterile descrescătoare ale variabilei x . Cînd coeficienții a_k aparțin unui anumit corp dat P , se spune că polinomul $P(x)$ e definit peste corpul P .

Două polinoame $P(x)$ și $Q(x)$ sînt *egale* sau *identice* egale cînd toți coeficienții acelorași puteri ale lui x sînt egali.

Suma a două polinoame $P(x)$ și $Q(x)$ e un alt polinom, ai cărui coeficienți sînt egali cu sumele coeficienților termenilor de același grad, $c_k = a_k + b_k$, $k=0, 1, \dots, n$, n fiind cel mai mare dintre gradele celor două polinoame.

Un polinom e *identic nul* cînd toți coeficienții săi sînt nuli.

Produsul a două polinoame e un alt polinom, de grad egal cu suma $m+n$ a gradelor celor două polinoame, ai cărui coeficienți sînt $d_k = \sum a_i b_j$, $k=i+j$, $i, j=0, 1, \dots, m+n$, polinoamele fiind ordonate după puterile crescătoare ale lui x . Adunarea și înmulțirea a două polinoame sînt operații comutative și asociative. Mulțimea polinoamelor peste un corp dat P e deci un inel comutativ $P[x]$, peste corpul P , fără a fi un corp, deoarece nu admite și operația inversă înmulțirii. De asemenea, mulțimea polinoamelor peste un corp P , al cărui grad nu depășește

un număr natural n , formează un spațiu linear. Mulțimea polinoamelor de un grad dat n nu formează un spațiu linear, deoarece suma lor poate fi un polinom de grad inferior lui n . În inelul $P[x]$ e inclus corpul P însuși. Inelul $P[x]$ are un element unitate și nu conține divizori ai lui zero. Dacă corpul P e inclus într-un corp mai vast \bar{P} , inelul $P[x]$ e un subinel al inelului $\bar{P}[x]$. Se pot considera polinoame ai căror coeficienți aparțin unui inel L , obținând inelul polinoamelor $L[x]$ peste inelul L ; dacă inelul L nu conține divizori ai lui zero, gradul produsului a două polinoame e egal cu suma gradelor; deci nici inelul polinoamelor $L[x]$ nu conține divizori ai lui zero. Dacă corpul P e inclus ca un subinel într-un anumit inel comutativ L , un element a al inelului L se numește *algebraic peste corpul P* , dacă există o ecuație de gradul $n \geq 1$, cu coeficienții în corpul P , pe care elementul a o satisface; dacă o astfel de ecuație nu există, elementul a se numește *transcendent peste corpul P* .

Un polinom $D(x)$, definit peste un corp dat P , e un *divizor al polinomului $P(x)$* , dacă în inelul $P[x]$ există un polinom $C(x)$, astfel încât să avem $P(x) = C(x)D(x)$. Pentru două polinoame, $P(x)$ și $Q(x)$, unde gradul lui $P(x)$ nu e inferior gradului lui $Q(x)$, se pot găsi, în inelul $P[x]$, două polinoame, $q(x)$ și $r(x)$, astfel încât să avem

$$P(x) = Q(x)q(x) + r(x),$$

iar gradul lui $r(x)$ să fie inferior gradului lui $Q(x)$. Polinoamele $q(x)$ și $r(x)$ cari satisfac condiția precedentă sînt *unice*; $q(x)$ e *citul*, iar $r(x)$ e *restul* împărțirii lui $P(x)$ prin $Q(x)$. Polinomul $Q(x)$ e divizor al polinomului $P(x)$ atunci și numai atunci cînd restul $r(x)$ e identic nul. În acest caz, $P(x)$ e un *multiplu* al lui $Q(x)$. Dacă $P(x)$ se împarte prin $Q(x)$, iar $Q(x)$ se împarte prin $R(x)$, atunci $P(x)$ se împarte prin $R(x)$. Dacă $P(x)$ și $Q(x)$ se împart prin $D(x)$, suma și diferența lor se împart prin $D(x)$. Dacă $P(x)$ se împarte prin $Q(x)$, produsul lui $P(x)$ prin orice polinom $P_1(x)$, din inelul $P[x]$, se împarte prin $Q(x)$. Dacă fiecare dintre polinoamele $P_1(x), P_2(x), \dots, P_m(x)$ se împarte prin $Q(x)$, suma $\sum P_k(x)R_k(x)$, în care $R_k(x)$ sînt polinoame oarecare din $P[x]$, se împarte și ea prin $Q(x)$. Orice polinom $P(x)$ se împarte exact prin orice polinom de gradul zero (o constantă). Dacă $P(x)$ se împarte prin $Q(x)$, se împarte și prin $cQ(x)$, c fiind un element arbitrar din P , diferit de zero. Polinoamele $cP(x)$, $c \neq 0$, sînt singurii divizori ai lui $P(x)$, de grad egal cu acesta. Polinoamele $P(x)$ și $Q(x)$ sînt divizibile, unul prin altul, numai atunci cînd $Q(x) = cP(x)$, $c \neq 0$. Dacă polinomul $D(x)$, cu coeficienții în corpul P , ca și polinoamele $P(x)$ și $Q(x)$, le divide exact pe amîndouă, el e un *divizor comun* (codivizor) al acestora. Polinoamele cari nu au nici un divizor comun, afară de polinoamele de gradul zero, se numesc *prime* între ele. În cazul contrar, ele admit un *cel mai mare divizor comun* (codivizor maxim). Acesta nu depinde de corpul considerat P sau de o extensiune a acestuia. El e determinat pînă la un factor de gradul zero. Două polinoame sînt prime între ele atunci și numai atunci cînd codivizorul lor maxim e egal cu unitatea. Dacă $D(x)$ e codivizorul maxim al polinoamelor $P(x)$ și $Q(x)$, se pot găsi în inelul $P[x]$ două polinoame, $u(x)$ și $v(x)$, astfel încît să avem:

$$P(x)u(x) + Q(x)v(x) = D(x).$$

Dacă gradele polinoamelor $P(x)$ și $Q(x)$ sînt mai mari decît zero, se poate presupune că gradul lui $u(x)$ e mai mic decît gradul lui $Q(x)$, iar gradul lui $v(x)$ e mai mic decît gradul lui $P(x)$. Polinoamele $P(x)$ și $Q(x)$ sînt prime între ele atunci și numai atunci cînd se pot găsi în inelul $P[x]$ două polinoame, $u(x)$ și $v(x)$, satisfăcînd relația:

$$P(x)u(x) + Q(x)v(x) = 1.$$

Dacă produsul a două polinoame, $P(x)$ și $Q(x)$, prime între ele, e divizibil cu un polinom $R(x)$, unul dintre ele e divizibil

cu $R(x)$. Dacă $P(x)$ e divizibil cu două polinoame, $R(x)$ și $S(x)$, prime între ele, atunci e divizibil și cu produsul lor. Codivizorul maxim al mai multor polinoame, $P_1(x), P_2(x), \dots, P_m(x)$, coincide cu acela al unuia dintre polinoamele $P_k(x)$ și al codivizorului maxim al celorlalte. Dacă polinomul $P(x)$ de gradul n posedă divizori de grad mai mare decît zero, în inelul $P[x]$, el se numește *reductibil*, și *ireductibil* în cazul contrar. El e reductibil în corpul P , dacă poate fi descompus, peste acest corp, într-un produs de doi factori de grade mai mici decît n , dar mai mari decît zero, și ireductibil, cînd unul dintre factori e de gradul zero, iar celălalt, de gradul n . Orice polinom de gradul întîi e ireductibil. Dacă $P(x)$ e ireductibil, orice polinom $cP(x)$ e ireductibil, c fiind un element nenul din P .

Dacă $P(x)$ e arbitrar, iar $Q(x)$ e un polinom ireductibil, atunci, ori $P(x)$ se împarte cu $Q(x)$, ori aceste polinoame sînt prime între ele. Dacă produsul $P(x)Q(x)$ se împarte cu polinomul ireductibil $R(x)$, cel puțin unul dintre factori se împarte cu $R(x)$. Orice polinom $P(x)$, din inelul $P[x]$, de grad $n \geq 1$, se descompune în mod unic într-un produs de factori ireductibili, abstracție făcînd de factori de gradul zero.

Dacă, în descompunerea polinomului $P(x)$ în factori ireductibili, $P(x) = a_0 p_1(x) \dots p_r(x)$, unul dintre factori apare de k ori, el e un *factor multiplu* al lui $P(x)$, de ordinul k . Cînd $k=1$, el e un *factor simplu*. Dacă $p(x)$ e un factor multiplu de ordinul k al polinomului $P(x)$, el e și factor multiplu de ordinul $k-1$ al derivatei acestui polinom și, în general, e factor multiplu de ordinul $k-r$ al derivatei de ordinul r . Dacă

$$(a) \quad P(x) = a_0 p_1^{k_1}(x) \dots p_m^{k_m}(x)$$

e descompunerea unică în factori ireductibili a polinomului $P(x)$, codivizorul comun al lui $P(x)$ și al derivatei sale $P'(x)$ are descompunerea în factori ireductibili:

$$(b) \quad [P(x), P'(x)] = p_1^{k_1-1}(x) \dots p_m^{k_m-1}(x).$$

Un polinom $P(x)$ nu conține factori multipli atunci și numai atunci cînd e prim cu derivata sa. Pentru orice polinom $P(x)$ din inelul $P[x]$ există un corp de descompunere peste corpul P . Cînd corpul P e corpul R al numerelor raționale, orice polinom $P(x)$ se poate reduce la un polinom cu coeficienți întregi. Dacă un astfel de polinom poate fi descompus în R în factori cu coeficienți raționali, nu e sigur că aceștia sînt totdeauna întregi, adică un polinom cu coeficienți întregi, reductibil peste corpul numerelor raționale, nu e totdeauna reductibil peste inelul numerelor întregi.

Un polinom $P(x)$, cu coeficienții întregi, se numește *primativ*, dacă coeficienții săi sînt primi în ansamblul lor, adică nu au divizori în afară de ± 1 . Un polinom $P(x)$, cu coeficienții raționali, poate fi reprezentat în mod unic sub forma produsului unei fracții ireductibile printr-un polinom primitiv, $P(x) = \frac{b}{a} \bar{P}(x)$. Produsul a două polinoame primitive

e tot un polinom primitiv. Un polinom cu coeficienții întregi, ireductibil peste inelul numerelor întregi, e ireductibil și peste corpul numerelor raționale. Pentru orice m se poate găsi un polinom de gradul n cu coeficienți raționali (chiar și întregi), ireductibil peste corpul numerelor raționale.

Dacă se dă polinomul $P(x)$ cu descompunerea (a) și dacă $d_1(x)$ e codivizorul maxim al lui $P(x)$ și al derivatei sale $P'(x)$, atunci descompunerea lui $d_1(x)$ e dată de (b). Împărțind (a) prin (b), se obține:

$$V_1(x) = \frac{P(x)}{d_1(x)} = a_0 p_1(x) p_2(x) \dots p_m(x),$$

adică, un polinom care nu conține factori multipli și în care orice factor ireductibil al lui $V_1(x)$ e factor și pentru $P(x)$.

Căutarea factorilor ireductibili pentru $P(x)$ se reduce deci la aceea pentru $V_1(x)$. După ce a fost determinat polinomul $V_1(x)$ se continuă în mod asemănător.

În cazul polinoamelor cu mai multe variabile, x_1, \dots, x_n , peste un corp P , suma și produsul se definesc ca în cazul unei singure variabile. Mulțimea polinoamelor de n variabile peste corpul P se transformă într-un inel comutativ $P[x_1, \dots, x_n]$, care nu conține divizori ai lui zero. Dacă toți termenii polinomului $P(x_1, \dots, x_n)$ au același grad s , polinomul se numește *polinom omogen* sau *formă* de gradul s . Orice polinom de n variabile se poate reprezenta în mod unic ca sumă a mai multor forme de aceeași variabile și de grade diferite. Numărul termenilor unei forme de n variabile de gradul s e k_n^s (combinații cu repetiție a n obiecte, luate câte s), iar acela al termenilor unui polinom neomogen de gradul s , cu n variabile, e k_{n+1}^s . Gradul produsului a două polinoame diferite de zero e egal cu suma gradelor acestora. Orice polinom din inelul $P[x_1, \dots, x_n]$, de grad diferit de zero, se descompune în mod unic într-un produs de factori ireductibili, abstracție făcând de factori de gradul zero. Noțiunile de divizor, divizibilitate, ireductibilitate, polinoame primitive se extind de la polinoamele de o singură variabilă, împreună cu proprietățile corespunzătoare, afară de descompunerea în factori lineari, fiindcă există, peste orice corp P , *polinoame absolut ireductibile* de orice grad și de mai multe variabile, adică polinoame ireductibile peste orice extensiune a corpului P .

În ce privește ordonarea termenilor unui polinom, se utilizează metoda numită *lexicografică*, sugerată de metoda obișnuită de aranjare a cuvintelor în dicționare; dacă literele sînt ordonate ca în alfabet, se determină poziția relativă a două cuvinte date în dicționar după primele lor litere, iar dacă acestea coincid, după a doua literă, etc. Astfel, fiind dat polinomul $P(x_1, \dots, x_n)$, din inelul $P[x_1, \dots, x_n]$, fie doi

termeni diferiți ai acestuia, $x_1^{k_1} \dots x_n^{k_n}, x_1^{m_1} \dots x_n^{m_n}$, ai căror coeficienți sînt anumite elemente, nenule, din P . Primul termen se consideră de rang mai înalt decît al doilea, dacă prima din diferențele $k_i - m_i$, diferită de zero, e pozitivă, adică există un r , astfel încît $k_i - m_i = 0$ ($i = 1, \dots, r-1$), iar $k_r - m_r > 0$, etc.

În scrierea lexicografică a unui polinom $P(x_1, \dots, x_n)$, unul dintre termenii acestuia e situat pe primul loc: el e termenul de *rangul cel mai înalt* al polinomului. Termenul de rangul cel mai înalt în produsul a două polinoame de n variabile e egal cu produsul termenilor de rangul cel mai înalt al factorilor. Polinoamele care nu se schimbă în urma unei permutări oarecare a variabilelor se numesc *simetrice*. Polinoamele simetrice cu coeficienți într-un corp P constituie un subinel al inelului $P[x_1, \dots, x_n]$, numit *inelul* polinoamelor simetrice de n variabile peste corpul P , adică suma, diferența și produsul a două polinoame simetrice de n variabile sînt tot polinoame simetrice. Polinoamele simetrice, egale, respectiv, cu suma produselor câte k a celor n variabile, se numesc *polinoame simetrice elementare*. Orice polinom simetric de variabilele x_1, \dots, x_n , peste corpul P , se reprezintă în mod unic sub forma unui polinom de polinoame simetrice elementare, cu coeficienți raționali aparținînd corpului P .

Un polinom $P(x_1, \dots, x_n, y_1, \dots, y_r)$ e simetric în raport cu grupurile de variabile x_i, y_j , dacă el nu se schimbă după nici o permutare a variabilelor x_i între ele și a variabilelor y_j între ele. Orice polinom peste corpul P , simetric în raport cu grupurile de variabile x_i, y_j , se poate reprezenta în mod unic ca un polinom (cu coeficienți în P) de polinoame simetrice elementare ale acelor grupuri.

Fiecare dintre polinoamele unui șir de polinoame, $P_0(x), P_1(x), \dots, P_n(x), \dots$, se numește *ortogonal* într-un interval (a, b) finit sau nu, în raport cu o pondere $p(x)$, dacă satisface relațiile de ortogonalitate (v.):

$$I_{m,n} = \int_a^b p(x) P_m(x) P_n(x) dx = 0, \quad I_n = \int_a^b p(x) P_n^2(x) dx \neq 0.$$

Cînd $I_n = 1$, polinoamele se numesc *ortonormate*. Un șir de polinoame ortogonale se pot norma, împărțindu-le, respectiv, prin $\sqrt{I_n}$. Funcțiunea pondere $p(x)$ păstrează un semn constant — de regulă, pozitiv — în (a, b) , putînd fi nulă în extremități. Șirul $\{P_n(x)\}$ se numește *închis* sau *complet*, cînd nu există un alt polinom, $Q(x)$, ortogonal tuturor polinoamelor șirului. Din relația de ortogonalitate se deduc relațiile $\int_a^b p(x) P_n(x) x^s dx = 0, s = 0, 1, \dots, n-1$, cu cari se deduc expresiile:

$$P_n(x) = \begin{vmatrix} 1 & x & x^2 & \dots & x^n \\ g_0 & g_1 & g_2 & \dots & g_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ g_{n-1} & g_n & g_{n+1} & \dots & g_{2n-1} \end{vmatrix} = k_n \begin{vmatrix} g_0 x - g_1 & \dots & g_{n-1} x - g_n \\ g_1 x - g_2 & \dots & g_n x - g_{n+1} \\ \dots & \dots & \dots \\ g_{n-1} x - g_n & \dots & g_{2n-2} x - g_{2n-1} \end{vmatrix}$$

în cari $g_r = \int_a^b p(x) x^r dx$. Pentru un interval (a, b) dat și o pondere $p(x)$ dată, șirul polinomial $\{P_n(x)\}$ e unic. Între trei polinoame ortogonale cu indici consecutivi există o relație de forma:

$$a_n P_{n+1}(x) + (b_n - x) P_n(x) + c_n P_{n-1}(x) = 0,$$

în care a_n, b_n, c_n sînt constante cari depind de n . Există formula somatorie a lui Christoffel:

$$\sum_0^n \frac{P_k(x) P_k(y)}{\lambda_k} = \frac{a_n}{\lambda_n} \cdot \frac{P_{n+1}(x) P_n(y) - P_{n+1}(y) P_n(x)}{x - y},$$

în care $a_{n-1} \lambda_n = c_n \lambda_{n-1}$. Unele polinoame ortogonale sînt soluții ale unor ecuații diferențiale de unul dintre următoarele tipuri:

$$(\alpha x^2 + \beta x + \gamma) P_n''(x) + (\delta x + \varepsilon) P_n'(x) - n(\alpha n - \alpha + \delta) P_n(x) = 0,$$

$$(\beta x + \gamma) P_n''(x) + (\delta x + \varepsilon) P_n'(x) - \delta n P_n(x) = 0,$$

$$P_n''(x) + (\delta x + \varepsilon) P_n'(x) - \delta n P_n(x) = 0,$$

în care $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon$ sînt constante independente de n . Primul tip corespunde unui interval finit (a, b) , de exemplu polinoamele lui Legendre (v.), Cebîșev (v.), polinoamele ultrasferice (v.), polinoamele lui Jacobi; al doilea tip corespunde unui interval semiinfinit (a, ∞) , de exemplu polinoamele lui Laguerre (v.), iar ultimul tip corespunde întregului interval real $(-\infty, +\infty)$, de exemplu polinoamele lui Hermite (v.).

În mod analog se definesc polinoame ortogonale cu mai multe variabile, prin relații de forma:

$$\int_D p(M) P_m(M) P_n(M) dM = 0, \quad \int_D p(M) P_n^2(M) dM \neq 0,$$

D fiind un domeniu multidimensional, pe care sînt definite aceste polinoame, iar M , un punct curent al acestuia. Polinoamele ortogonale sînt soluții ale unor ecuații cu derivate parțiale, bine determinate pentru fiecare clasă.

Se numesc polinoame *S-ortogonale*, polinoamele $P_n(x)$, soluții ale unei ecuații cu diferențe finite de ordinul al doilea:

$$L(y) = (ax^2 + bx + c) \Delta \frac{y}{h}(x) + (dx + f) \frac{1}{h} \Delta y(x) + \lambda y(x + h) = 0,$$

unde a, b, c, d, f sînt constante date, iar $h > 0$, cari satisfac condiția de S -ortogonalitate, în raport cu o pondere $g(x) > 0$,

$$I_{m,n} = \int_{\mu}^{\nu} g(x) P_m(x) P_n(x) \Delta(x) dx = 0, \quad m \neq n,$$

unde \int e simbolul sumării finite, adică $\int_h (f)$ e funcțiunea a cărei diferență e f . Dacă se notează $g(x) P_m(x) P_n(x) \Delta(x) = \Delta_h q(x)$, relația precedentă devine:

$$I_{m,n} = \int_{\mu}^{\nu} \Delta q(x) = q(\nu) - q(\mu).$$

Există clase de polinoame, analoge polinoamelor lui Legendre și altora, cari au rol analog acestora în teoria ecuațiilor cu diferențe finite. —

Noțiunea de polinom se poate extinde într-o anumită algebră. Fie I o mulțime nevidă de indici și fie $N^{(1)}$ partea stabilă în monoidul $N^{(1)}$, produs al unei familii de monoizi avînd I ca mulțime de indici, formată din familiile (n_i) pentru care $n_i = 0$ afară de un număr finit de indici i : algebra $A[X_i]_{i \in I}$ a monoidului $N^{(1)}$, relativă la un inel comutativ A , care are un element unitate, e algebra polinoamelor în raport cu nedeterminatele $X_i (i \in I)$, cu coeficienți în A . Orice element din această algebră e numit *polinom* în raport cu nedeterminatele X_i , cu coeficienți în A . Orice polinom u din această algebră se scrie într-unsingur mod sub forma $u = \sum_{n_i} \alpha_{(n_i)} \prod_{i \in I} X_i^{n_i}$,

unde (n_i) parcurge $N^{(1)}$; elementele $\alpha_{(n_i)}$ din A , nule, afară de un număr finit dintre ele, sînt *coeficienții* polinomului u ; elementele $\alpha_{(n_i)} \prod_{i \in I} X_i^{n_i}$ sînt *termenii* polinomului. Cînd toți n_i sînt nuli, acest termen e *termenul constant* din u . Elementele $\prod_{i \in I} X_i^{n_i}$ ale bazei canonice a algebrei $A[X_i]_{i \in I}$ sînt *monoame*.

Orice polinom e deci o combinație lineară de monoame, cu coeficienți în A , iar monoamele sînt linear independente. Pentru polinoamele cu o singură nedeterminată, aceasta se poate nota cu X , în algebra respectivă cu $A[X]$. Orice polinom $u \in A[X]$ se scrie deci într-un singur mod, sub forma $\sum_n \alpha_n X^n$; suma și produsul a două polinoame în X ,

$$u = \sum_n \alpha_n X^n, \quad v = \sum_n \beta_n X^n \quad \text{sînt date de } u + v = \sum_n (\alpha_n + \beta_n) X^n,$$

$$uv = \sum_n \gamma_n X^n, \quad \text{cu } \gamma_n = \sum_{p=0}^n \alpha_p \beta_{n-p}.$$

Termenii $\alpha_{(n_i)} \prod_{i \in I} X_i^{n_i}$, astfel încît $\sum_{i \in I} n_i = p$ se spune că sînt de

gradul total p . Suma termenilor lui u de grad total p e partea omogenă de grad p a lui u . Un polinom se numește *omogen* de grad p și *gradul* p , cînd coincide cu partea sa omogenă de grad total p . Dacă u și v sînt două polinoame omogene, de grade respective p și q , uv e un polinom omogen de gradul $p+q$. Pentru orice polinom $u \neq 0$, gradul său (total) e cel mai mare întreg $p \geq 0$, astfel încît partea omogenă de grad p a lui u să fie neidentic nulă. Fie u și v două polinoame neidentic nule: dacă ele sînt de grade diferite, suma lor e neidentic nulă, iar gradul sumei e egal cu cel mai mare dintre gradele celor două polinoame. Dacă gradele sînt egale, însă suma nu e

identic nulă, gradul sumei e nesuperior celui mai mare dintre gradele polinoamelor u și v . Dacă $uv \neq 0$, gradul produsului nu depășește suma gradelor celor două polinoame. Coeficientul termenului de gradul cel mai mare e *coeficientul dominant* al polinomului u ; dacă e egal cu 1, polinomul se numește *unitar*. Dacă A e un inel de integritate (posedă un element unitate), orice inel de polinoame $A[X_i]_{i \in I}$ pe A e un inel de integritate. În aceleași condiții, gradul produsului a două polinoame u și v din inelul $A[X_i]_{i \in I}$ e egal cu suma gradelor acestora. Fie P un polinom unitar de gradul n în $A[X]$. Pentru orice polinom $Q \in A[X]$ există două polinoame, u și v , astfel încît v să fie de grad $< n$ și să avem $Q = uP + v$. Polinoamele u și v sînt unic determinate. Formația polinoamelor u și v , în legătură cu P , se numește *diviziune euclidiană* a lui Q prin P , prin analogie cu diviziunea euclidiană a întregilor raționali: u e *cîtul*, iar v e *restul* divizunii lui Q prin P . Pentru ca un polinom $Q \in A[X]$ să fie divizibil printr-un polinom unitar $P \in A[X]$, e necesar și suficient ca restul divizunii euclidiene a lui Q prin P să fie nul. Fie K un corp comutativ oarecare. Orice ideal al inelului $K[X]$ al polinoamelor cu o nedeterminată X e un ideal principal.

La fel se extind și noțiunile de polinom reducibil sau ireducibil pe un corp $K[X]$, etc. —

Se numește *polinom de matrice* polinomul $P(A) = c_0 + c_1 A + \dots + c_m A^m$, în care A e o matrice variabilă, iar c_k sînt coeficienți numerici. Polinomul e o matrice de același ordin ca și A , ale cărei elemente se exprimă cu ajutorul formulelor:

$$[P(A)]_{ik} = c_0 \delta_{ik} + c_1 [A]_{ik} + \dots + c_m [A^m]_{ik},$$

unde $\delta_{ik} = 0$ cînd $i \neq k$ și $\delta_{ii} = 1$, iar $[A^j]_{ik}$ e elementul corespunzător al matricei A^j . Un astfel de polinom e permutabil în operația de înmulțire, $P(A)Q(A) = Q(A)P(A)$. Dacă în $P(A)$ se înlocuiește matricea A printr-o matrice asemenea, $U^{-1}AU$, se obține $P(U^{-1}AU) = U^{-1}P(A)U$. Cîtul a două polinoame de matrice $P(A)/Q(A)$ poate fi interpretat ca produsul $P(A)Q(A)^{-1}$ dintre matricea A și $P(A)$ și matricea inversă $Q(A)^{-1}$, dacă $P(A)$ e o matrice nesingulară. Avem $P(A)Q(A)^{-1} = Q(A)P(A)^{-1}$. Avem, de asemenea:

$$\frac{P_1(A)}{P_2(A)} \cdot \frac{P_3(A)}{P_4(A)} = \frac{P_1(A)P_3(A)}{P_2(A)P_4(A)}.$$

Polinoamele servesc în special la aproximarea funcțiilor. Dacă $f(x)$ e continuă în (a, b) , există un polinom $P(x)$ astfel încît, pentru orice x dintr-un interval (a, b) și pentru orice $\epsilon > 0$, $|f(x) - P(x)| < \epsilon$.

Pentru orice funcțiune $f(x)$, măsurabilă și finită aproape pretutindeni, definită pe un segment $[a, b]$, există un șir de polinoame care tinde aproape pretutindeni către $f(x)$.

Un tip de polinoame folosite pentru aproximarea funcțiilor sînt *polinoamele trigonometrice*, expresii de forma:

$$P_n(x) = \frac{a_0}{2} + a_1 \cos x + b_1 \sin x + \dots + a_n \cos nx + b_n \sin nx,$$

în care a_k și b_k sînt constante. $P_n(x)$ e un polinom trigonometric de ordinul n . Polinomul trigonometric a cărui abatere pătratică față de o funcțiune dată $f(x)$ e minimă, adică $\int_0^{2\pi} [f(x) - P_n(x)]^2 dx$ e minimă, e format cu coeficienții Fourier ai funcțiunii $f(x)$ pentru $(0, 2\pi)$. Polinomul e *par*, cînd $b_k = 0$. Dacă funcțiunea $f(x)$ e definită și continuă pe

segmentul $[0, \pi]$, atunci pentru orice $\epsilon > 0$ există un polinom trigonometric par, $P(x)$, astfel încît să avem:

$$|f(x) - P(x)| < \epsilon.$$

Dacă o funcțiune pară $f(x)$ are perioada 2π și e continuă pe toată axa reală, atunci pentru orice $\epsilon > 0$ există un polinom trigonometric $P(x)$, astfel încît să avem inegalitatea precedentă pentru orice x .

Dacă o funcțiune continuă $f(x)$ are perioada 2π , oricare ar fi $\epsilon > 0$, există un polinom trigonometric $P(x)$, astfel încît să avem inegalitatea precedentă pentru orice x .

$f(x)$ fiind o funcțiune definită și continuă într-un interval (a, b) , $D_n(x) = f(x) - P_n(x)$ și m maximul lui $|D_n(x)|$ în (a, b) , iar μ_n marginea inferioară a valorilor lui m corespunzătoare tuturor polinoamelor trigonometrice de ordinul n posibile, μ_n e cea mai bună aproximație de ordinul n a funcțiunii $f(x)$.

Dacă există un polinom trigonometric, $\bar{P}_n(x)$, astfel încît, în întregul interval (a, b) să avem $|f(x) - \bar{P}_n(x)| < \mu_n$, $\bar{P}_n(x)$ e polinomul trigonometric de aproximare de ordinul n al funcțiunii $f(x)$ în (a, b) . Pentru orice funcțiune continuă $f(x)$ și pentru orice întreg pozitiv n există un polinom trigonometric de aproximare, de ordinul n , în (a, b) . Dacă există două astfel de polinoame, există o infinitate. —

Prezintă interes următoarele clase particulare de polinoame:

Polinoame armonice: Polinoamele cari satisfac ecuația lui Laplace (v. Ecuația lui Laplace, sub Ecuație cu derivate parțiale) corespunzătoare numărului de variabile de cari depinde aceasta:

$$\Delta u = \sum_{i=1}^p \frac{\partial^2 u}{\partial x_i^2} = 0.$$

În cazul a două variabile, polinomul omogen de gradul m , $(x+iy)^m = P(x, y) + iQ(x, y)$ e o soluție complexă a ecuației $\Delta u = 0$, iar $P(x, y)$ și $Q(x, y)$ sînt cele două polinoame omogene distincte de gradul m . Orice alt polinom armonic omogen de gradul m e de forma $aP + bQ$, depinzînd astfel de doi parametri arbitrari, a și b .

Pentru determinarea polinoamelor armonice neomogene de un grad m , cu p variabile, se ordonează după una dintre variabile,

$$P_m(x_1, \dots, x_p) = P_0 x_p^m + P_1 x_p^{m-1} + \dots + P_m,$$

în care P_k e un polinom în x_1, \dots, x_{p-1} , de gradul k , conținînd K_p^k coeficienți nedeterminați, astfel încît polinomul $P_m(x_1, \dots, x_p)$ conține K_{p+1}^m coeficienți nedeterminați. Înlocuind în ecuația $\Delta u = 0$, u cu $P_m(x_1, \dots, x_m)$, primul membru devine un polinom de gradul $m-2$, ai cărui coeficienți, egalați cu zero, conduc la K_{p+1}^{m-2} relații între K_{p+1}^m coeficienți. Există deci $N_{p,2}^m = K_{p+1}^m - K_{p+1}^{m-2}$ polinoame armonice de gradul m distincte, cu p variabile.

Polinoame biarmonice: Polinoamele cari satisfac ecuația biarmonică:

$$\Delta^2 u = \left(\sum_{i=1}^p \frac{\partial^2 u}{\partial x_i^2} \right)^2 = \sum_{i=1}^p \frac{\partial^4 u}{\partial x_i^4} + 2 \sum_{i,j} \frac{\partial^4 u}{\partial x_i^2 \partial x_j^2} = 0.$$

Orice polinom biarmonic de grad dat n , cu două variabile, e partea reală sau complexă a unui polinom de gradul n de forma $\bar{z}f(z) + g(z)$, unde $z = x + iy$, iar $\bar{z} = x - iy$, iar f și g sînt polinoame în z de gradele $n-1$, respectiv n .

Pentru obținerea polinoamelor biarmonice cu p variabile, de grad dat m , se ordonează un astfel de polinom după puterile uneia dintre variabile, cu care se satisface ecuația biarmonică:

$$P_m(x_1, \dots, x_p) = P_0 x_p^m + P_1 x_p^{m-1} + \dots + P_m,$$

în care P_k e un polinom în x_1, \dots, x_p , de gradul k , conținînd K_p^k coeficienți nedeterminați, astfel că polinomul $P_m(x_1, \dots, x_p)$ conține în total K_{p+1}^m coeficienți arbitrari. Înlocuind, în ecuația biarmonică, u cu P_m , primul membru devine un polinom de gradul $m-4$, ai cărui coeficienți, egalați cu zero, conduc la K_{p+1}^{m-4} relații între cei K_{p+1}^m coeficienți; deci rămîn $N_{p,4}^m = K_{p+1}^m - K_{p+1}^{m-4}$ coeficienți arbitrari, adică există $N_{p,4}^m$ polinoame biarmonice de gradul m cu p variabile distincte între ele. K_p^s e numărul combinațiilor cu repetiție a r obiecte, luate cîte s .

Polinoame n-armonice: Polinoamele cari satisfac ecuația n -armonică:

$$\Delta^n u = \left(\sum_{i=1}^p \frac{\partial^2 u}{\partial x_i^2} \right)^n = 0,$$

în care $\Delta^k = \Delta(\Delta^{k-1})$, Δu fiind laplacianul funcțiunii u .

În cazul a două variabile, x și y , un astfel de polinom, de grad dat m , e partea reală sau complexă a polinomului:

$$u = z^{m-1} f_1(z) + \bar{z}^{m-2} f_2(z) + \dots + f_m(z),$$

în care $z = x + iy$, $\bar{z} = x - iy$, iar $f_k(z)$ e un polinom arbitrar de gradul k în z .

În cazul general a p variabile se procedează ca la polinoamele biarmonice (v.) pentru determinarea polinoamelor n -armonice de grad dat m . Numărul polinoamelor n -armonice cu p variabile, de un grad dat m , e $N_{p,n}^m = K_{p+1}^m - K_{p+1}^{m-2n}$.

Polinoamele lui Appell: Polinoame $A_n(x)$ de gradul n în x , definite prin relația:

$$\frac{dA_n}{dx} = nA_{n-1}(x).$$

Expresia generală a acestor polinoame e:

$$A_n(x) = \alpha_n + C_n^1 \alpha_{n-1} x + \dots + C_n^n \alpha_0 x^n,$$

unde coeficienții α_k sînt arbitrari. Polinoamele cari satisfac unei relații mai generale

$$P_n' = C_n P_{n-1}$$

se reduc la precedentele prin transformarea:

$$P_n = \frac{n!}{C_0 C_1 \dots C_n} A_n.$$

Dacă $a(h) = \alpha_0 + \frac{h}{1!} \alpha_1 + \dots$, există funcțiunea generatoare a polinoamelor $A_n(x)$,

$$a(h)e^{hx} = A_0 + \frac{h}{1!} A_1 + \dots + \frac{h^n}{n!} A_n + \dots$$

Dacă $a(h) = e^{-h^2}$, polinoamele $A_n(x)$ coincid cu polinoamele lui Hermite.

Dacă $A_n(x)$, $B_n(x)$ sînt două polinoame Appell, avînd ca funcțiuni generatoare $a(h)$, respectiv $b(h)$, polinoamele $\lambda A_n + \mu B_n$, unde λ și μ sînt constante, admit funcțiunea generatoare $\lambda a(h) + \mu b(h)$.

Polinoamele lui Bernoulli: Polinoame definite ca soluții ale ecuațiilor cu diferențe finite:

$$\Delta B_n(x) = B_n(x+1) - B_n(x) = nx^{n-1},$$

unde $B_0(0)=0$, $B_n(x)$ e unicul polinom de gradul n care satisface acestei ecuații. Există relațiile:

$$B'_n(x) = n B_{n-1}(x),$$

cari arată că $B_n(x)$ e un polinom Appell, cum și

$$B_n(1-x) = (-1)^n B_n(x)$$

$$\int_x^{x+1} B_n(z) dz = x^n,$$

cu cari avem

$$1^n + 2^n + \dots + (p-1)^n = \int_0^x B_n(z) dz = \frac{B_{n+1}(x) - B_{n+1}}{n+1},$$

unde $B_n = B_n(0)$ sînt numerele lui Bernoulli.

Orice polinom de grad impar, $B_{2k-1}(x)$, $k > 1$, admite zerourile $0, 1, \frac{1}{2}$, singurele cuprinse în $(0, 1)$. Există funcțiunea generatoare:

$$\frac{e^{zx} - 1}{e^z - 1} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{z^n}{n!} B_n(x).$$

cu

$$B_n(x) = \frac{1}{2\pi i} \int_C \frac{e^{zx} - 1}{e^z - 1} \cdot \frac{dz}{z^n},$$

conturul închis C cuprinzînd în interiorul său numai polul $z=0$.

Polinoamele lui Cebîșev: Polinoame $T_k(x)$ și $U_k(x)$, soluții ale ecuației diferențiale:

$$(1-x^2)y''_n(x) - xy'_n(x) + n^2y_n(x) = 0.$$

cari satisfac relațiile de ortogonalitate:

$$\int_{-1}^{+1} \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} T_m(x) T_n(x) dx = 0,$$

$$\int_{-1}^{+1} \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} U_m(x) U_n(x) dx = 0.$$

De asemenea,

$$T_n(x) = \frac{(2n)!!}{(2n-1)!!} P_n(x),$$

unde $P_n^{p,q}(x)$ e polinomul lui Jacobi (v.) pentru intervalul $(-1, +1)$.

Există relațiile:

$$T_n(x) = \cos(n \arccos x); \quad U_n(x) = \frac{\sin[(n+1) \arccos x]}{(n+1) \sin(\arccos x)},$$

sau

$$\begin{aligned} 2T_n(x) &= (x+i\sqrt{1-x^2})^n + (x-i\sqrt{1-x^2})^n = \\ &= 2 \sum_{k=0}^n (-1)^k C_n^{2k} x^{n-2k} (1-x^2)^k \end{aligned}$$

și

$$\begin{aligned} 2U_n(x) &= (x+i\sqrt{1-x^2})^{n+1} - (x-i\sqrt{1-x^2})^{n+1} = \\ &= 2i \sum_{k=0}^n (-1)^k C_{n+1}^{2k+1} x^{n-2k} (1-x^2)^k. \end{aligned}$$

Ele sînt legate prin relațiile de recurență:

$$\begin{aligned} T_{n+1}(x) &= xT_n(x) - (1-x^2)U_{n-1}(x), \\ U_n(x) &= xU_{n-1}(x) + T_n(x), \\ T_{n+1}(x) - 2xT_n(x) + T_{n-1}(x) &= 0, \\ (n+1)U_{n+1}(x) - 2nxU_n(x) + (n-1)U_{n-1}(x) &= 0. \end{aligned}$$

Polinomul $T_n(x)$ e caracterizat prin proprietatea de a avea cel mai mic maxim al valorii absolute în intervalul $(-1, +1)$ dintre toate polinoamele de gradul n cari au coeficientul lui x^n egal cu 1. Polinoamele lui Cebîșev se pot deduce dintr-o funcțiune generatoare, conform relației:

$$\frac{1-t^2}{1-2xt+t^2} = \sum_{n=0}^{\infty} t^n T_n(x).$$

Polinoamele lui Dirichlet: Polinoame de forma

$$P_n(x) = C_0 + C_1 e^{-\lambda_1 x} + C_2 e^{-\lambda_2 x} + \dots + C_n e^{-\lambda_n x},$$

în cari λ_k sînt numere reale.

Polinoamele lui Euler: Polinoame definite ca soluții ale ecuațiilor cu diferențe finite:

$$(a) \quad \nabla E = E_n(x+1) + E_n(x) = 2x^n.$$

Nu există două polinoame de același grad n cari să satisfacă ecuația precedentă. Se deduce $E'_n(x) = n E_{n-1}(x)$; apoi

$$E_n(x+h) = E_n(x) + \binom{n}{1} h E_{n-1}(x) + \dots + h^n E_0(x).$$

$$2x^n = 2E_n(x) + \binom{n}{1} E_{n-1}(x) + \dots + E_0(x)$$

care dă

$$E_0(x) = 1, \quad E_1(x) = x - \frac{1}{2}, \quad E_2(x) = x(x-1).$$

$$E_3(x) = \left(x - \frac{1}{2}\right) \left(x^2 - x - \frac{1}{2}\right), \quad E_4(x) = x(x-1)(x^2 - x - 1),$$

$$E_5(x) = \left(x - \frac{1}{2}\right) (x^4 - 2x^3 - x^2 + 2x + 1),$$

$$E_6(x) = x(x-1)(x^4 - 2x^3 - 2x^2 + 3x + 3), \text{ etc.}$$

Avem $E_n(1-x) = (-1)^n E_n(x)$.

Dacă E_n sînt numerele lui Euler, definite prin:

$$\sum_{s=0}^k \binom{n}{s} E_{k-s} + \sum_{s=0}^k (-1)^s \binom{k}{s} E_{k-s} = 0,$$

pentru un polinom $\varphi(x)$, există relația:

$$\begin{aligned} \varphi(E+1) + \varphi(E-1) &= 2\varphi(0), \\ \varphi\left(x + \frac{E+1}{2}\right) + \varphi\left(x + \frac{E-1}{2}\right) &= 2\varphi(x), \end{aligned}$$

Ecuația funcțională:

$$(b) \quad f(x+1) + f(x) = 2\varphi(x),$$

unde $\varphi(x)$ e un polinom de gradul n , admite soluția:

$$f(x) = \varphi\left(x + \frac{E-1}{2}\right) = \sum_{s=0}^n \varphi^{(s)}\left(x - \frac{1}{2}\right) \frac{1}{2^s} \frac{E^s}{s!}.$$

Pentru $\varphi(x) = x^n$, rezultă:

$$\begin{aligned} E_n(x) &= \left(x + \frac{E-1}{2}\right)^n, \\ E_n(x+h) &= \left(x + \frac{E-1}{2} + h\right)^n. \end{aligned}$$

Soluția principală a ecuației funcționale (b) se mai scrie:

$$f(x+h) = \varphi[x+E(h)] = \sum_{s=0}^n \varphi^{(s)}(x) \frac{E_s(h)}{s!}$$

căreia, aplicându-i operatorul ∇ , din (a), se deduce formula sumatorie a lui Boole:

$$\varphi(x+h) = \sum_{s=0}^n \frac{E_s(h)}{s!} \nabla \varphi^{(s)}(x).$$

De asemenea, pentru ecuația funcțională:

$$\nabla_{\omega} F(x) = \frac{1}{2} [F(x+\omega) + F(x)] = g(x)$$

există soluția principală:

$$F(x+h|\omega) = \sum_{s=0}^{m-1} g^{(s)}(x) \frac{E_s(h)}{s!} + \int_0^{\omega} g^{(m)}(x+z) \frac{E_{m-1}(h-z)}{m!} dz,$$

în care $\dot{E}_n(x)$ e soluția ecuației omogene:

$$\dot{E}_n(x+\omega) + \dot{E}_n(x) = 0,$$

care coincide cu polinomul $E_n(x)$ în $[0, \omega]$.

Polinoamele lui Euler-Nörlund: Polinoame definite prin relația:

$$\begin{aligned} \nabla_{\omega}^p E_{\omega}^{(n)}(x) &= E_{\omega}^{(n-p)}(x), & \nabla_{\omega}^p &= \nabla \left(\frac{\cdot - 1}{\omega} \right)^{p-1}, \\ \nabla_{\omega_1 \dots \omega_n} E_{\omega}^{(n)} &= x^{\nu}, & \nabla_{\omega_1 \dots \omega_n} &= \nabla \left(\frac{\cdot - 1}{\omega_1 \dots \omega_n} \right)^{n-1}, \end{aligned}$$

în care $E_{\omega}^{(1)}(x|\omega) = \omega^{\nu} E_{\omega} \left(\frac{x}{\omega} \right)$, iar ∇ e operatorul introdus în studiul polinoamelor lui Euler (v.),

$$\nabla_{\omega_1 \dots \omega_p} E_{\omega}^{(h)}(x|\omega_1, \dots, \omega_n) = E_{\omega}^{(h-p)}(x|\omega_{p+1}, \dots, \omega_n),$$

$$D_{\omega} E_{\omega}^{(n)}(x|\omega_1, \dots, \omega_n) = \nu E_{\omega}^{(n-1)}(x),$$

unde D e simbolul derivării; rezultă:

$$E_{\omega}^{(n)}(x+h) = \sum_{s=0}^{\nu} \binom{\nu}{s} h^s E_{\omega}^{(n-s)}(x),$$

$$E_{\omega}^{(n)}(x+y) = \sum_{s=0}^{\nu} E_{\omega}^{(s)}(y) E_{\omega}^{(n-s)}(x),$$

$$E_{\omega}^{(n)}(x) = \sum_{s=0}^{\nu} \binom{\nu}{s} \left(\frac{\omega_n}{\omega} \right)^s C_s E_{\omega}^{(n-s)}(x|\omega_1, \dots, \omega_{n-1}),$$

unde $C_s = (E-1)^s$, $(-1)^s C_s = (E+1)^s$.

Se definesc polinoamele de ordin negativ $-n$ prin:

$$E_{\omega}^{(-n)}(x|\omega_1, \dots, \omega_n) = \nabla_{\omega_1 \dots \omega_p} x^{\nu+n},$$

din care rezultă:

$$\nabla_{\omega_{n+1}} E_{\omega}^{(-n)}(x|\omega_1, \dots, \omega_n) = E_{\omega}^{(-n-1)}(x|\omega_1, \dots, \omega_{n+1}).$$

Există funcțiunea generatoare:

$$\frac{2^n e^{x\omega}}{(e^{\omega s^t} + 1)(e^{\omega s^t} + 1) \dots (e^{\omega s^t} + 1)} = \sum_{\nu=0}^{\infty} \frac{t^{\nu}}{\nu!} E_{\omega}^{(\nu)}(x|\omega_1, \dots, \omega_n).$$

Polinoamele lui Gegenbauer: Sin. Polinoame ultrasferice (v.).

Polinoamele lui Hermite: Polinoame definite cu ajutorul funcțiilor generatoare:

$$(A) \quad e^{zx - \frac{z^2}{2}} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{z^n}{(1, n)} H_n(x),$$

unde $(a, b) = a(a+1) \dots (a+b-1)$. Uneori se consideră ca funcțiune generatoare funcțiunea:

$$(B) \quad e^{-2xz - z^2} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{z^n}{(1, n)} \dot{H}_n(x),$$

polinoamele $\dot{H}_n(x)$ fiind, în acest caz, diferite de polinoamele $H_n(x)$.

Polinoamele $H_n(x)$ se obțin ca limită a polinoamelor $V_n^{(a)}(x)$ definite prin:

$$\lim_{s \rightarrow +\infty} s^{-\frac{n}{2}} V_n^{(s)} \left(\frac{x}{\sqrt{s}} \right) = \frac{1}{(1, n)} H_n(x).$$

Avem:

$$H_n(x) = \sum_{j=0}^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor} \frac{(-1)^j}{2^j} \frac{(-n, 2j)}{(1, j)} x^{n-2j},$$

cu cazurile particulare: $H_0=1, H_1=x, H_2=x^2-1, H_3=x^3-3x, H_4=x^4-6x^2+3, H_5=x^5-10x^3+15x, H_6=x^6-15x^4+45x^2-15, H_7=x^7-21x^5+105x^3-105x$, etc.

Există relațiile:

$$H_n(-x) = (-1)^n H_n(x),$$

$$H_n'(x) = (-1)^n e^{\frac{x^2}{2}} \frac{d^n e^{-\frac{x^2}{2}}}{dx^n},$$

$$\frac{dH_n}{dx} = n H_{n-1},$$

cum și relațiile:

$$H_n(x) - x H_{n-1}(x) + (n-1) H_{n-2}(x) = 0, \quad n \geq 2,$$

$$H_n(x) = \begin{vmatrix} x & n-1 & 0 & 0 \dots 0 \\ 1 & x & n-2 & 0 \dots 0 \\ 0 & 1 & x & n-3 \dots 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 \dots x \end{vmatrix},$$

$H_n(x)$ e numitorul redusei de rangul n a fracției continue:

$$\frac{1}{x-1} \cfrac{x-1}{x-2} \cfrac{x-2}{x-3} \cfrac{x-3}{x-\dots}$$

Ecuația $H_n(x) = 0$ are toate rădăcinile reale și distincte, două câte două simetrice față de origine, și inferioare în valoare absolută numărului $\sqrt{\frac{n(n-1)}{2}}$. Polinoamele $H_n(x)$ formează un șir al lui Sturm.

Polinoamele $H_n(x)$ satisfac ecuația diferențială:

$$H_n'' - x H_n' + n H_n = 0,$$

$$H_n(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} (x+iu)^n e^{-\frac{u^2}{2}} du.$$

Există relațiile de ortogonalitate:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{x^2}{2}} H_m(x) H_n(x) dx = 0, \quad m \neq n,$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{x^2}{2}} H_n^2(x) dx = (n, n) \sqrt{2\pi},$$

cum și identitatea:

$$x^p = (1, p) \sum_{k=0}^{k \leq \frac{p}{2}} \frac{1}{2^k} \frac{1}{(1, k)} \frac{1}{(1, p-2k)} H_{p-2k}(x),$$

pentru p întreg și pozitiv.

Se definesc *polinoame Hermite de mai multe variabile*, $H_{m_1, \dots, m_n}(x_1, \dots, x_n)$, cu ajutorul funcției generatoare:

$$e^{-\frac{1}{2} \varphi(x_1, \dots, x_n)} = e^{-\frac{1}{2} \varphi(x_1, \dots, x_n)} \sum_{(1, m_1)} \frac{h_1^{m_1}}{(1, m_1)} \dots \sum_{(1, m_n)} \frac{h_n^{m_n}}{(1, m_n)} H_{m_1, \dots, m_n}(x_1, \dots, x_n).$$

unde $\varphi(x_1, \dots, x_n) = \sum a_{ij} x_i x_j$ e o formă pătratică cu n variabile, pozitiv definită, $a_{ij} > 0$.

Cînd forma pătratică $\varphi(x_1, \dots, x_n)$ e autoadjunctă,

$$H_{m_1, \dots, m_n}(x_1, \dots, x_n) = G_{m_1, \dots, m_n}(x_1, \dots, x_n) = H_{m_1}(x_1) \dots H_{m_n}(x_n).$$

Există relația de ortogonalitate:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \dots \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{1}{2} \varphi(x_1, \dots, x_n)} H_{m_1, \dots, m_n} G_{q_1, \dots, q_n} dx_1 \dots dx_n = 0,$$

pentru $m_i \neq q_i$, $G_{m_1, \dots, m_n}(x_1, \dots, x_n)$ fiind polinoame asociate definite prin funcțiunea generatoare

$$e^{k_1 x_1 + \dots + k_n x_n - \frac{1}{2} \psi(k_1, \dots, k_n)} = \sum_{(1, m_1)} \frac{h_1^{m_1}}{(1, m_1)} \dots \sum_{(1, m_n)} \frac{h_n^{m_n}}{(1, m_n)} G,$$

unde $k_i = \frac{1}{2} \frac{\partial \varphi}{\partial x_i}$, iar ψ e dată de $\psi = \sum A_{ik} \frac{x_i x_k}{\Delta}$, Δ fiind determinantul coeficienților a_{ik} și A_{ik} , minorul lui a_{ik} în Δ .

Polinoamele lui Jacobi: Polinoamele

$$P_n^\lambda(x) = \frac{\Gamma(\gamma)}{\Gamma(\gamma+n)} x^{1-\gamma} (1-x)^{\gamma-\alpha} \frac{d^n}{dx^n} [x^{\gamma+n-1} (1-x)^{\alpha+n-\gamma}],$$

soluții ale ecuației diferențiale:

$$x(1-x) P_n''(x) + [\gamma - (\alpha+1)x] P_n'(x) - n(n+\alpha) P_n(x) = 0.$$

Există relațiile de ortogonalitate:

$$I_{m, n} = \int_0^1 x^{\gamma-1} (1-x)^{\alpha-\gamma} P_m(x) P_n(x) dx = 0, \quad m \neq n.$$

Pentru un interval (a, b) , polinoamele $P_n(x)$ au expresia:

$$P_n^{\lambda, \mu}(x) = A_n (x-a)^\lambda (x-b)^\mu \frac{d^n}{dx^n} [(x-a)^{n-\lambda} (x-b)^{n-\mu}],$$

A_n fiind o constantă care depinde de n .

De asemenea,

$$P_n(x) = F(\alpha+n, -n, \gamma, x).$$

Polinoamele lui Laguerre: Polinoame definite prin $L_0^\alpha(x) = 1$; apoi:

$$(1-z)^{-(\alpha+1)} e^{-\frac{xz}{1-z}} = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} z^n L_n^\alpha(x),$$

$$L_n^\alpha(x) = \sum_{k=0}^n (-1)^{n-k} \frac{1}{(n-k)!} (-1)^k \binom{-\alpha-n+k-1}{k} x^{n-k}$$

$$(-1)^n L_n^\alpha(x) = \frac{x^n}{n!} + \sum_{k=1}^n (-1)^k \frac{\Gamma(\alpha+n+1)}{k!(n-k)! \Gamma(\alpha+n-k+1)} x^{n-k}.$$

Pentru $\alpha = 0$ se obțin polinoamele particulare:

$$L_n(x) = \sum_{k=0}^n (-1)^k \frac{1}{k!} \binom{n}{k} x^k.$$

În general,

$$L_n^\alpha(x) = \frac{x^{-\alpha} e^x}{n!} \frac{d^n}{dx^n} [x^{n+\alpha} e^{-x}],$$

$$(n+1) L_{n+1}^\alpha(x) - [2n+\alpha+1-x] L_n^\alpha(x) + (n+\alpha) L_{n-1}^\alpha(x) = 0,$$

$$L_{n-1}^\alpha(x) = \frac{d}{dx} [L_{n-1}^\alpha(x) - L_n^\alpha(x)],$$

$$\frac{d}{dx} L_n^\alpha(x) = -L_{n-1}^{\alpha+1}(x),$$

$$x \frac{d}{dx} L_n^\alpha(x) = n L_n^\alpha(x) - (n+\alpha) L_{n-1}^\alpha(x),$$

$$x \frac{d^2 L_n^\alpha(x)}{dx^2} + (\alpha-x+1) \frac{dL_n^\alpha(x)}{dx} + n L_n^\alpha(x) = 0.$$

$$L_n^\alpha(x) = \frac{\Gamma(n+\alpha+1)}{\Gamma(n+\beta+1) \Gamma(\alpha-\beta)} x^{-\alpha} \int_0^x (x-u)^{\alpha-\beta-1} u^\beta L_n^\beta(u) du,$$

cum și relațiile de ortogonalitate, cu $\alpha > -1$,

$$\int_0^\infty e^{-x} x^\alpha L_m^\alpha(x) L_n^\alpha(x) dx = 0,$$

$$\int_0^\infty e^{-x} x^\alpha [L_n^\alpha(x)]^2 dx = \frac{\Gamma(n+\alpha+1)}{n!}$$

Polinoamele lui Legendre: Polinoame $X_n(x)$, definite cu ajutorul funcțiunii generatoare:

$$(1-2xz+z^2)^{-\frac{1}{2}} = \sum_{n=0}^{\infty} z^n X_n(x),$$

și cari sînt un caz particular al polinoamelor ultrasferice (v.).

Expresia generală a polinoamelor lui Legendre e:

$$X_n(x) = \frac{(2n-1)!!}{n!} \left[x^n - \frac{n(n-1)}{2(2n-1)} x^{n-2} + \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{2 \cdot 4(2n-1)(2n-3)} x^{n-4} + \dots \right]$$

și, în câteva cazuri particulare, ea devine:

$$X_0(x) = 1, \quad X_1(x) = x, \quad X_2(x) = \frac{3}{2}x^2 - \frac{1}{2}, \quad X_3(x) = \frac{5}{2}x^3 - \frac{3}{2}x,$$

$$X_4(x) = \frac{35}{8}x^4 - \frac{30}{8}x^2 + \frac{3}{8}, \quad X_5(x) = \frac{63}{8}x^5 - \frac{70}{8}x^3 + \frac{15}{8}x,$$

$$X_6(x) = \frac{231}{16}x^6 - \frac{315}{16}x^4 + \frac{105}{16}x^2 - \frac{5}{16},$$

$$X_7(x) = \frac{429}{16}x^7 - \frac{693}{16}x^5 + \frac{315}{16}x^3 - \frac{35}{16}x.$$

Există relațiile:

$$X_{2n}(-x) = X_{2n}(x), \quad X_{2n+1}(-x) = -X_{2n+1}(x).$$

$$2^n n! X_n(x) = \frac{d^n}{dx^n} (x^2 - 1)^n,$$

cum și

$$X_n = \frac{1}{2\pi i} \int_C \frac{(t^2 - 1)^n}{2^n (t - x)^{n+1}} dt$$

(formula lui Schläfli), unde C e un contur închis, parcurs în sensul direct și avînd punctul x în interior, sau:

$$X_n(x) = \frac{1}{\pi} \int_0^\pi \left[x + (n^2 - 1)^{\frac{1}{2}} \cos \varphi \right]^n d\varphi$$

(formula lui Laplace). De asemenea:

$$X'_{n+1}(x) - x X'_n(x) = (n+1) X_n(x),$$

relația de recurență între trei polinoame cu indici consecutivi,

$$(n+1) X_{n+1}(x) - (2n+1) x X_n(x) + n X_{n-1}(x) = 0,$$

$$X'_{n+1}(x) - X'_{n-1}(x) = (2n+1) X_n(x).$$

$$\frac{dX_{n+1}(x)}{dx} + \frac{dX_n(x)}{dx} = X_0(x) + 3X_1(x) + \dots + (2n+1) X_n(x),$$

$$x X'_n(x) - X'_{n-1}(x) = n X_n(x),$$

$$(x^2 - 1) X'_n(x) = n x X_n(x) - n X_{n-1}(x),$$

cum și

$$\sum_0^n (2s+1) X_s(x) X_s(y) = (n+1) \frac{X_n(x) X_{n+1}(y) - X_{n+1}(x) X_n(y)}{y-x}$$

(formula lui Christoffel).

Există relațiile de ortogonalitate:

$$\int_{-1}^{+1} X_m(x) X_n(x) dx = 0, \quad \int_{-1}^{+1} X_n^2(x) dx = \frac{2}{2n+1}.$$

Șirul ortogonal $\{X_n\}$ e închis.

Polinoamele $X_n(x)$ satisfac ecuația diferențială:

$$(1-x^2) X''_n - 2x X'_n(x) + n(n+1) X_n(x) = 0.$$

Ele sînt singurele soluții finite pe întregul segment $[-1, 1]$ ale ecuației:

$$\frac{d}{dx} \left[(1-x^2) \frac{dy}{dx} \right] + \lambda y = 0.$$

corespunzătoare la $\lambda_n = n(n+1)$, cu n întreg pozitiv.

Polinoamele lui Legendre se mai definesc și cu ajutorul următoarei proprietăți: integrala $\int_{-1}^{+1} Q X_n dx$, în care $Q(x)$ e un polinom de grad inferior lui n , e nulă, oricare ar fi polinomul $Q(x)$.

Polinoamele $X_n(x)$ se mai definesc, în general, și pentru un interval finit (a, b) , prin:

$$X_n(x) = A_n \frac{d^n}{dx^n} [(x-a)^n (x-b)].$$

în care A_n e un coeficient numeric determinat.

Polinoamele lui Nielsen: Polinoame definite prin relația funcțională:

$$\varphi_{n+1}(x) - \varphi_{n+1}(x-1) = \frac{x^n}{n!}, \quad n \geq 0,$$

cu condițiile inițiale $\varphi_{2n+1}(0) = 0$, $\varphi_{2n}(0) = \varphi'_{2n+1}(0)$.

Din relația de definiție se deduc:

$$\varphi'_n(x) = \varphi_{n-1}(x),$$

cum și expresiile asimptotice:

$$\varphi_{2n}(x) = \frac{(-1)^{n-1} 2}{(2\pi)^{2n}} [\cos 2\pi x + \varepsilon_{2n}],$$

$$\varphi_{2n+1}(x) = \frac{(-1)^n 2}{(2\pi)^{n+1}} [\sin 2\pi x + \varepsilon_{2n+1}],$$

unde $n^p |\varepsilon_n| < \delta$, δ fiind un număr pozitiv dat, arbitrar, iar p , un întreg pozitiv.

Polinoamele lui Nielsen servesc la rezolvarea ecuației cu diferențe finite:

$$\varphi(x) - \varphi(x-1) = f(x) = \sum C_n \frac{x^n}{n!},$$

a cărei soluție principală e dată de:

$$\varphi(x) = \sum C_n \varphi_{n+1}(x),$$

serie convergentă pentru orice valoare finită a lui x , dacă

seriile numerice $\sum_0^\infty \frac{(-1)^r C_{2r+\varepsilon}}{2(\pi)^{2r+\varepsilon}}$ converg pentru $\varepsilon = 0$ și $\varepsilon = 1$, ceea ce are loc în special cînd $f(x)$ e o funcțiune întregă, de gradul zero sau unu.

Polinoame ultrasferice: Polinoame definite cu ajutorul funcțiunii generatoare:

$$(1-2\alpha x + \alpha^2)^{\lambda} = \sum \alpha^n P_n(x, \lambda),$$

cari, pentru $\lambda = -\frac{1}{2}$, cuprind cazul particular al polinoamelor lui Legendre. $P_n(x, \lambda)$ e soluția-polinom a ecuației diferențiale:

$$(1-x^2) \frac{d^2 y}{dx^2} + (2\lambda-1)x \frac{dy}{dx} + n(n-2\lambda)y = 0,$$

și are expresia:

$$P_n(x, \lambda) = A_n (1-x^2)^{\lambda+\frac{1}{2}} \frac{d^n (1-x^2)^{n-\lambda-\frac{1}{2}}}{dx^n},$$

în care

$$A_n = \frac{(-1)^n}{n!} \frac{2\lambda(2\lambda-1)\dots(2\lambda-n+1)}{(2\lambda-1)(2\lambda-3)\dots(2\lambda-2n+1)}.$$

Există expresia asimptotică:

$$P_n(x, \lambda) = (-1)^n 2\theta \frac{n^{-\lambda-1}}{\Gamma(-\lambda) \sqrt{1-x^2}},$$

în care $-1 < \lambda < 0$, $|x| < 1$, $|\theta| < 1$, θ depinzînd de x , cum și relațiile:

$$P'_{n+1}(x, \lambda+1) = -2(\lambda+1) P_n(x, \lambda),$$

$$(n+1) P_{n+1}(x, \lambda) + 2(\lambda-n)x P_n(x, \lambda) +$$

$$+(n-2\lambda-1) P_{n-1}(x, \lambda) = 0,$$

$$P_{2n}(x, \lambda) = \frac{\lambda(\lambda-1)\dots(\lambda-n+1)}{n!} F(-n, n-\lambda, \frac{1}{2}, n^2)$$

$$P_{2n+1}(x, \lambda) = -\frac{\lambda(\lambda-1)\dots(\lambda-n)}{n!} {}_2F_1(-n, n-\lambda+1, \frac{3}{2}, x^2),$$

unde $F(\alpha, \beta, \gamma, x)$ e funcțiunea ipergeometrică.

Polinoamelor $P_n(x, \lambda)$ li se asociază funcțiunile:

$$Q_n(y, \lambda) = \int_{-1}^{+1} (1-x^2)^{\frac{1}{2}-\lambda} \frac{P_n(x, \lambda)}{y-x} dx,$$

cari satisfac ecuația diferențială:

$$(1-y^2) \frac{d^2z}{dy^2} - (2\lambda+3)y \frac{dz}{dy} + (n+1)(n-2\lambda-1)z = 0$$

și

$$R_n(x, \lambda) = \int_{-1}^{+1} (1-y^2)^{\frac{1}{2}-\lambda} (x-y)^{2\lambda} P_n(y, \lambda) dy,$$

cari satisfac aceeași ecuație diferențială ca și $P_n(x, \lambda)$. Sin. Polinoamele lui Gegenbauer.

1. ~ caracteristic. Mat.: Fiind dată o bază (l_1, \dots, l_n) într-un spațiu n -dimensional R și transformarea lineară A , astfel încât $Al_k = g_k$, g_k fiind n vectori dați, $g_k = \sum a_{ik} l_j$ determinantul matricei $\|A - \lambda I_n\|_g$ (unde A e matricea transformării cu coeficienții a_{ik} , iar I_n e matricea unitară de ordinul n) e polinomul caracteristic al transformării A :

$$P(\lambda) = \det \|A - \lambda I_n\| = \begin{vmatrix} a_{11} - \lambda & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} - \lambda & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} - \lambda \end{vmatrix},$$

polinom de gradul n în λ . Polinomul caracteristic al produsului a două transformări e egal cu produsul polinoamelor caracteristice ale celor două transformări. Zerourile acestui polinom sînt valorile proprii ale transformării. Dacă polinomul caracteristic al unei transformări are n zerouri distincte, atunci matricea transformării A poate fi redusă la forma diagonală. Polinomul caracteristic al unei transformări e independent de alegerea bazei. Polinomul caracteristic $P(\lambda)$ are expresia:

$$P(\lambda) = (-1)^n (\lambda^n - p_1 \lambda^{n-1} + \dots + p_n),$$

în care p_1 e suma elementelor diagonale, p_2 e suma minorilor principali de ordinul al doilea, etc.; în fine p_n e determinantul matricei A . Avem $P(A) = 0$.

2. ~ al diviziunii cercului. Mat.: Fiecare dintre polinoamele $f_p(x) = \frac{x^p-1}{x-1} = x^{p-1} + \dots + x + 1$, în care p e un număr prim. Rădăcinile acestui polinom sînt rădăcinile de ordinul p ale unității, diferite de unitatea însăși. Împreună cu unitatea, polinoamele diviziunii cercului împart cercul unitate al planului complex în p părți egale. Sin. Polinom ciclotomic.

3. ~ de compoziție. Mat.: Polinom ai cărui termeni sînt produse de compoziție (v. Produs de compoziție). În particular se definesc:

Polinom de compoziție de un argument $x(t)$: Expresie de forma $\sum_{\alpha=0}^m a_\alpha x^\alpha$, unde a_α sînt numere complexe, iar $x^\alpha = x \cdot x \cdot \dots \cdot x$ (de n ori) e puterea m de compoziție a funcțiunii $x(t)$ de argument complex t .

Polinom de compoziție cu coeficienți dintr-un inel A : Polinom de compoziție definit ca mai sus, în care funcțiunile $x(t)$ sînt aplicații ale axei reale (R) sau ale planului complex (Z) în inelul A .

Polinom de compoziție de două argumente: Expresie de forma $\sum_{\alpha=\beta=0}^m a_{\alpha\beta} x^\alpha y^\beta$, unde simbolul $x \cdot y$ reprezintă valoarea produsului de compoziție al funcțiilor $x(t)$ și $y(t)$, analog x^α și y^β . La fel se definesc și polinoamele de compoziție de n argumente.

Determinant de compoziție: Polinom de compoziție de forma

$$D = \sum_{\pi(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n)} \epsilon \cdot x_{1\lambda_1} * x_{2\lambda_2} * x_{3\lambda_3} * \dots * x_{n\lambda_n}$$

unde $\pi(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n)$ reprezintă o permutare oarecare a mulțimii $(1, 2, 3, \dots, n)$, $\epsilon = \text{sgn } \pi(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n) = \pm 1$, după cum permutarea e pară sau impară, iar $x_{1\lambda_1} * x_{2\lambda_2} * x_{3\lambda_3} * \dots * x_{n\lambda_n}$ e produsul de compoziție al funcțiilor $x_{\alpha\lambda_\alpha}(t)$ ($\alpha = 1, 2, \dots, n$), de exemplu produsul de compoziție de tip Borel:

$$x_{1\lambda_1} * x_{2\lambda_2} * x_{3\lambda_3} * \dots * x_{n\lambda_n} = \int_0^t dt_{n-1} \int_0^{t_{n-1}} dt_{n-2} \int_0^{t_{n-2}} dt_{n-3} \dots \int_0^{t_2} dt_1 \int_0^{t_1} x_{1\lambda_1}(t_1) x_{2\lambda_2}(t_2 - t_1) x_{3\lambda_3}(t_3 - t_2) \dots x_{n-1, \lambda_{n-1}}(t_{n-1} - t_{n-2}) x_{n\lambda_n}(t - t_{n-1}) dt_1.$$

Polinoamele de compoziție cu coeficienți într-un inel, algebră sau corp, ca și seriile de compoziție, au proprietăți diferite după tipul produsului de compoziție (v.) Volterra, Borel, Fourier, Fourier-periodic, serial, Stieltjes, etc. Unitățile funcționale de compoziție diferă după tipul produsului de compoziție, iar funcțiunile divizori ai lui zero există numai pentru anumite produse. Mulțimea polinoamelor de compoziție peste un inel A formează o algebră numită *algebră de compoziție* (v.).

4. Polinucleotidaze. Chim. biol.: Sin. Nucleofosfataze (v.).

5. Poliodă, pl. poliode. 1. **Geom.:** Curbă plană (C_1) asociată unei curbe plane date (C) în raport cu un punct fix O din planul său, numit *pol*, caracterizată prin faptul că segmentul MM_1 , care are ca extremități un punct M al curbei (C) și punctul M_1 care îi corespunde pe curba C_1 , are o lungime constantă: $MM_1 = 2a$, iar polul O se proiectează ortogonal pe acest segment, în mijlocul său. Numărul a se numește *modulul poliodei*.

Raportul planul la un reper polar avînd polul în punctul O și în raport cu care curba (C) e reprezentată de ecuația:

$$(1) \quad f(r, \theta) = 0,$$

ecuația poliodei de modul a e:

$$(2) \quad f\left(r, \theta - 2 \arcsin \frac{a}{r}\right) = 0.$$

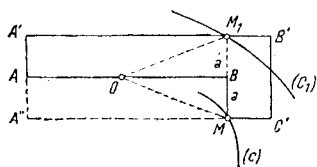
Astfel, polioda unei drepte care conține polul $\theta = \theta_0$ e curba:

$$(3) \quad r \sin \frac{\theta - \theta_0}{2} = a,$$

numită *triscantă* (v.).

Plioda unei curbe date (C) poate fi construită mecanic dacă însăși curba (C) poate fi descrisă mecanic. Instrumentul e format dintr-un dreptunghi rigid $A'A''C'B'$, din care s-a înlăturat dreptunghiul $AA''MB$, astfel ca $B'C' = 2a$, $BM = a$ (v. fig. 1).

În punctul M_1 , simetricul lui M în raport cu AB , se fixează vârful unui creion. Dacă se deplasează instrumentul astfel, încît punctul M să descrie curba dată (C) , iar latura AB să conțină în permanență polul O , punctul M_1 descrie polioda (C_1) asociată lui (C) .

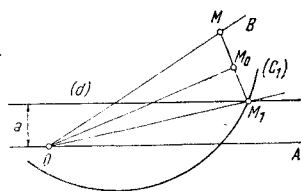


I. Descrierea mecanică a polioidei.

Cu ajutorul polioidei (3) se poate efectua mecanic împărțirea unui unghi în trei unghiuri egale. Fiind

dat un unghi AOB (v. fig. II) se construiește dreapta (d) paralelă cu una dintre laturi, de exemplu (OA) , la distanță egală cu a , se construiește polioda (C_1) a celeilalte laturi (OB) în raport cu O ca pol și avînd modulul egal cu a și se consideră unul dintre punctele comune M_1 dreptei (d) și polioidei (C_1) . Există relația:

$$\widehat{AOM_1} = \frac{1}{3} \widehat{AOB}.$$



II, Trisecțiunea unui unghi cu ajutorul polioidei uneia dintre laturi,

Într-un mod mai general, folosind curbe polioidice succesive, se poate efectua operația de împărțire a unui unghi în $2^n + 1$ unghiuri egale.

1. **Poliodă.** 2. **Elt., Telc.:** Elemente linear, multipolar, de circuit electric. În această accepțiune sînt polioide tuburile electronice (v.), transistoarele (v.), etc.

Polioidele se clasifică, după numărul bornelor de acces, în *diode* (v.), *triode* (v.), *tetrode* (v.), *pentode* (v.), *hexode* (v.), *heptode* (v.), *octode* (v.), *nonode* (v.).

3. **Poliodă.** 3. **Elt., Telc.:** Sin. Tub electronic (v.) cu mai mult decît doi electrozi.

3. **Poliolefine, sing. poliolefină.** *Chim.:* Polimeri superiori ai olefinelor, rezultați prin polymerizarea olefinelor inferioare cari conțin în moleculă una sau mai multe duble legături. Polimerii poliolefinici rezultați din olefinelor inferioare avînd o singură dublă legătură în moleculă pot fi reprezentați teoretic prin formule generale de tipul $\{CH_2-CH_2\}_n$, politena. $\{CH_2-CH\}$

poli propenă, $\{CH_2-CH\}_n$, poliisobutenă, etc.; polimerii hidro-

carburilor dienice cu duble legături conjugate pot fi reprezentați prin formule generale de tipul $\{CH_2-CH=CH-CH_2\}_n$, polibutadienă, $\{CH_2-C=CH-CH_2\}_n$, poliisopren, etc.

Aceste formule generale nu reprezintă însă decît aproximativ structura polimerului macromolecular (v. Polymerizare, Cauciuc, Cauciuc sintetic).

Poliolefinele macromoleculare cuprind, în general, grupările polivinil, poliviniliden, polifluorcarbonice, polifluorclorcarbonice, polidien, politrien.

Trebuie remarcat că poliolefinele de tipul politenei, poli-propenei, poliisobutenei se comportă practic, în unele reacții, ca și hidrocarburile saturate parafinice, „gradul lor de nesaturare” fiind corespunzător existenței unui număr foarte mic de duble legături în moleculă (teoretic ar trebui să existe o singură dublă legătură într-o macromoleculă care poate avea greutatea moleculare între 20 000 și 3 000 000).

Poliolefinele de tipul polibutadienei, poliisoprenului (poli-diene) au un caracter nesaturat pronunțat care corespunde existenței, teoretice, a unei duble legături pentru fiecare element de structură corespunzător unității care se repetă în catena polimerului macromolecular.

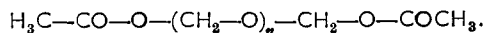
4. **Poliooli, sing. poliol.** *Chim.:* Sin. Polialcooli (v.).

5. **Polioximetilene, sing. polioximetilenă.** *Chim.:* Polimeri ai formaldehidei cu structură lineară, avînd formula generală $(-CH_2-O-CH_2-O-CH_2-)_n$. În acest tip de catene, formate prin reacții de polymerizare, gruparea metilenică $-CH_2-$ alternează cu un atom de oxigen.

După natura grupărilor terminale, se deosebesc:

α -*Polioximetilene* (numite uneori și „hidrați” de *polioximetilene*), în cari gruparea terminală e o grupare hidroxil, și cari au formula generală: $[HO-(CH_2-O)_n-H]$; β -*polioximetilene*, în cari o parte din grupările terminale hidroxil sînt esterificate cu acid sulfuric, astfel încît în amestecul de polimeri omologi se găsesc și compuși cu formula generală $[HO-SO_3-(CH_2-O)_n-H]$; γ -*polioximetilene*, în cari grupările hidroxilice terminale sînt esterificate prin metilare și au formula generală: $[CH_3O-(CH_2O)_n-CH_2-O-CH_3]$.

Se cunosc, de asemenea, și *diacetați de polioximetilene* cu formula generală:



Gradul de polymerizare al polioximetilenelor variază în funcțiune de condițiile de preparare; α -, β -, și γ -polioximetilenele sînt produse emicoaloide cu grade de polymerizare medii cuprinse între 50 și 100 și putînd atinge, după unele date, chiar și 200. Produsul obținut pe scară industrială curentă e numit *paraformaldehidă* și e un amestec de polimeri-omologi cu grupări terminale hidroxilice analoge α -polioximetilenelor, dar cu grad de polymerizare mediu mai mic (10...50). *Eu-polioximetilena* e un eucoloid cu grad de polymerizare mediu mare: 700...3300 și, uneori, 5000.

Paraformaldehida e un produs solid, alb, pulverulent, cu miros de formaldehidă. La temperatura obișnuită se vaporizează progresiv. La 140...160° și la presiunea atmosferică se depolimerizează total, fără să se topească, dînd formaldehidă gazoasă; la temperatură mai joasă, descompunerea e accelerată de adausuri de acizi sau de presiune joasă; la 1,45 mm, temperatura de depolimerizare e de 25°, iar la 13,56 mm e de 58°. Prin solubilizare în apă se depolimerizează, depolimerizarea fiind minimă la pH=3...5. Are p. t. 120...130°, căldura de ardere 122 kcal/mol, căldura de formare 41 kcal/mol, punctul de inflamabilitate în vas închis 71°, iar în vas deschis, 93°.

α și β -polioximetilenenele au proprietăți asemănătoare cu ale paraformaldehidei, și anume se depolimerizează prin dizolvare în apă, mai încet la rece și mai repede la cald, punînd în libertate formaldehida.

Spre deosebire de acestea, γ -polioximetilena are stabilitate termică și nu se depolimerizează decît în prezența acizilor cari hidrolizează grupările eterice.

Eu-polioximetilena are aspectul unui produs transparent; ea poate fi laminată și trasă în fire; temperatura sa de înmuiere e de 170...220°, putînd atinge uneori 270°; solubilitatea e mică; dimetilformaldehida, dimetilsulfoxidul, nitrobenzenul, γ -butirolactona, ciclohexanolul, o disolvă abia la 130...150°.

Polioximetilenenele cu grade de polymerizare pînă la 200 se obțin prin evaporarea în vid a soluțiilor apoase de formaldehidă. Evaporarea se întrerupe atunci cînd produsul conține minimum 91% formaldehidă. Paraformaldehida se stabilizează cu hidantoină. Tratarea soluțiilor apoase de formaldehidă cu hidroxizi de sodiu, de potasiu, sau de calciu, conduce la α -polioximetilenă, pe cînd aceleași soluții tratate cu acid

sulfuric conduc la β -polioximetilenă; γ -polioximetilena precipită, la tratarea cu acid sulfuric concentrat, din soluțiile apoase concentrate cari conțin și alcool metilic. În ultimul timp se fabrică industrial un polimer al formaldehidei cu greutate moleculară mare, de tipul eu-polioximetilenei, numit *Delrin*, care are p. t. 175°, d. 1,42; e incolor, inodor, termoplastic și are o bună rezistență mecanică. — Fabricarea eu-polioximetilenei necesită o formaldehidă foarte pură, în special lipsită de apă. Formaldehida monomer se usucă în două faze. În prima fază se obține formaldehida liberă de apă, prin descompunerea termică a paraformaldehidei suspendate în ulei de parafină, sub presiune redusă. În faza următoare se face o prepolimerizare (20% d n CH_2O se polimerizează) și impuritățile, inclusiv apa, sînt reținute în polimerul care se îndepărtează. Formaldehida astfel purificată nu trebuie să conțină mai mult decît 0,1% apă. Mai departe, polimerizarea se conduce în solvenți organici (propan, heptan, eter de petrol, decalină, benzen), în prezență de inițiatori fie cationici ca BF_3 , fie anionici ca: amine, fosfine, metalcarbonilii, combinații metalo-organice. Se folosesc ca regulatori de polimerizare urme de apă, metanol, acid formic, anhidridă acetică, pentru a obține polimeri buni pentru prelucrare și cu bune proprietăți mecanice. Eu-polioximetilenele se mai pot obține și prin polimerizarea trioxanului (trimer ciclic al formaldehidei), care e mai stabil și mai ușor de manipulat decît formaldehida. Polimerizarea se realizează prin sublimarea în vid, în absența apei sau în prezența unor catalizatori cationici, ca: BF_3 , BF_3 eterat, SbF_5 , iod elementar. Polioximetilenele se stabilizează prin blocarea grupărilor terminale cu acetat de sodiu, piridină, evitîndu-se astfel depolimerizarea. Stabilizarea la autooxidare se face prin adăugare de antioxidanți ca: uree, uree substituită, amide. Stabilizarea la hidroliză se face prin adăugare, de amine.

Toxicitatea polioximetilenelor ușor hidrolizabile e asemănătoare cu a formaldehidei. Ele irită pielea și mucoasele; de aceea se manipulează numai cu măști cari rețin pulberile. Formaldehida se poate neutraliza cu amoniac și apoi se spală cu apă. Persoanele sensibilizate la formaldehidă trebuie să evite lucrul cu aceste produse, deoarece produc, și ele, intoxicații cronice.

Paraformaldehida, cea mai cunoscută, are multiple întrebuințări asemănătoare cu ale formaldehidei, ca, de exemplu: fabricarea de rășini fenolice și de rășini ureo-formaldehidice; în cantități mai mici, la fabricarea de rășini din melamină, anilină; ca dezinfectant, germicid, dezodorizant, agent reductiv la fabricarea oglinzilor, la conservarea pieselor anato-mice, etc.

Eu-polioximetilena e utilizată la fabricarea maselor plastice (pot fi turnate, extrudate); la izolarea cablurilor electrice rezistente la ulei; la fabricarea fibrelor sintetice.

1. Polioze. *Chim.*: Numire convențională dată tuturor polizaharidelor, cu excepția celulozei și a amidonului. Acestea nu au, obligatoriu, proprietăți caracteristice comune, ele diferențiindu-se prin compoziție, structură și proprietăți. Din acest grup fac parte și emicelulozele, adică polizaharidele conținute în plante, afară de celuloză.

În natură există un mare număr de polizaharide cari fac parte din grupul poliozilor și cari au unele proprietăți specifice în comparație cu proprietățile celulozei. Aceste proprietăți se datoresc, pe de o parte, varietății mari a structurii macromoleculor poliozilor, iar pe de altă parte, faptului că la formarea lor participă aproape toate monozele cunoscute.

Diferențierile în structura poliozilor pot fi provocate de următoarele cauze: compoziția chimică diferită a unității elementare (pentozani, hexozani, acizi uronici); poziția diferită a grupărilor hidroxil în unitatea elementară cu aceeași compoziție chimică; forma de legătură diferită dintre uni-

tățile elementare (formele α și β); varietatea tipurilor de legături între unitățile elementare, datorită faptului că se fac între diferiți atomi de carbon ai unităților elementare învecinate. V. sub Hidrați de carbon.

2. Polipeptidaze. *Chim. biol.*: Grup de enzime din clasa proteazelor, grupul peptidaze. După modul lor de acțiune, se deosebesc: *aminopolipeptidaze*, cari scindează gruparea peptidică alăturată unei grupări aminice libere; *carboxipolipeptidaze*, cari scindează hidrolitic grupările peptidice alăturate unei grupări carboxilice; *protaminaze*, cari desfac arginina din protamine; *prolinaze* și *prolidaze*, cari desfac prolina din peptine.

3. Polipeptide, sing. polipeptidă. *Chim.* V. sub Peptide.

4. Polipieri, sing. polipier. *Paleont.*: Celenterate cu schelet calcaros ectodermic din grupul Zoantharia (v.). V. și sub Antozoare.

5. Polipierit, pl. polipieriși. *Paleont.*: Scheletul unui individ simplu sau al unui individ dintr-o colonie de corali.

6. Poliploid, pl. poliploizi. *Biol.*: Exemplar dintr-o specie oarecare, cu un număr de cromosomi mai mare decît cel care se găsește, de obicei, la specia respectivă.

7. Poliploidie. *Biol., Agr.*: Fenomen care consistă în multiplicarea garniturilor cromosomale din celule somatice. În mod normal, organismele animale și cele vegetale sînt *diploide*, adică celulele lor conțin cîte două garnituri cromosomale, constituite fiecare din același număr de cromosomi. Speciile poliploide cele mai răspîndite sînt cele tetraploide și exaploide; speciile monoploide sînt rare. Formele poliploide au o plasticitate superioară celei a formelor diploide și deci o capacitate mai mare de adaptare la mediu.

Poliploidia se mai poate obține la plante pe cale artificială, prin tratarea semințelor, a vîrfurilor vegetative sau a mugurilor cu colchicină, sau prin tratamente termice aplicate plantelor la începutul fazei de diviziune a zigotului. Plantele poliploide artificiale au adeseori o viabilitate și vitalitate mai mari decît formele naturale diploide și dau producții mai mari de masă vegetativă. Ele se deosebesc, uneori, și printr-un conținut mai mare de zahăr și printr-o rezistență sporită la boli, la secetă și la ger. Poliploidii artificiali constituie un material inițial foarte util pentru ameliorare. Au fost create soiuri poliploide valoroase la secară, sfeclă de zahăr, sfeclă de nutreț, trifoi, mentă, măr, păr, zmeur, etc.

8. Polipren, Ind. chim.: $(\text{C}_5\text{H}_{10})_n$. Produs preparat prin hidrogenarea cauciucului în prezența catalizatorilor. Dacă aceasta se face în absența oxigenului, se obține un produs cu aspect și elasticitate identice produsului inițial. E alb transparent, destul de tenace, și are tendința de a cristaliza. Sin. Hidrocauciuc.

9. Polipropilenă. *Chim.*: $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ -\text{C}-\text{CH}_2- \end{array} \right]_n$. Masă plastică obținută prin polimerizarea propilenei, care a luat de curînd o mare dezvoltare industrială, datorită proprietăților excepționale ale produsului rezultat prin noul tip de polimerizare stereospecifică (v. sub Isomerie).

Polipropilena obținută prin metodele clasice de polimerizare are proprietăți mediocre și, de aceea, mult timp acest polimer a avut numai utilizări limitate. Prin polimerizare în prezența catalizatorilor stereospecifici — complecși organo-metalici formați din alchili de aluminiu și halogenuri ale metalelor de tranziție din grupurile IV-VIII, într-un stadiu de valență inferior celei maxime (de ex.: trietil-aluminiu, monoclorură de dietil-aluminiu, triisobutil-aluminiu și triclorură de titan) — se obțin polimeri stereoregulați cu caracteristici asemănătoare polietilenelor (v.), prezentînd avantajul unei stabilități dimensionale mărite (comparabilă cu a

polistirenului) și al rezistenței mărite la temperatură (punctul de înmuiere la 170°).

Monomerul se obține prin separarea gazelor de la cracarea termică a păcurii și e o materie primă ușor accesibilă și nu prea costisitoare pentru țările cu industrie petrolieră.

Polimerizarea se produce la presiuni între 1 și 30 at, la 50...70°, putând să aibă loc fie într-un mediu de solvent hidrocarbonat (benzină de extracție, fracțiune heptanică), fie în mediu de propan, fie chiar în absența oricărui solvent, monomerul lichid formând mediul de polimerizare.

După efectuarea polimerizării urmează descompunerea resturilor de catalizatori și îndepărtarea lor din polimer prin diverse procedee de spălare, operație importantă prin faptul că urmele de catalizator rămase în polimer pot afecta în mod defavorabil proprietățile acestuia.

Prin variația condițiilor de polimerizare (raport molar al catalizatorilor, alegerea solventului, temperatură, presiune, adaus de modificatori ca, de exemplu, hidrogen) se poate dirija compoziția polimerului, obținându-se greutatea moleculară între 30 000 și 600 000 și grade de cristalinitate între 40 și 96%.

Polipropilena isotactică se remarcă, afară de rezistența termică și stabilitatea dimensională, prin densitatea sa mică — cea mai ușoară masă plastică apărută în comerț —, prin proprietăți electrice și mecanice foarte bune, cum și prin rezistență mare la agenți agresivi.

Prelucrarea polipropilenei se face în aparatura folosită la celelalte mase plastice, cu unele mici modificări în tehnica de lucru, la temperaturi puțin mai înalte, ținând seamă de punctul de înmuiere mai înalt. Astfel, ea poate fi presată, injectată, extinsă, calandrată, etc., putând fi și filată, în același timp, din soluție, dar în special, din topitură, în aparatură asemănătoare pînă la identitate cu cea folosită la filarea fibrelor poliesterice.

Domeniul de utilizare a polipropilenei e foarte variat. Ea poate fi utilizată în aproape toate ramurile în care sînt utilizate polietilena și polistirenul: izolatoare electrice, obiecte casnice, recipiente pentru industria chimică, farmaceutică și alimentară, ambalaje, etc., cum și în cele inaccesibile acestora, cum sînt, de exemplu, cele în care se cere o rezistență termică bună: țevi pentru apă caldă, aparatură medicală care trebuie sterilizată, etc. De asemenea, se pot confecționa diferite piese industriale în locul celor din mase plastice poliamicide, cari sînt mai costisitoare. O mare dezvoltare au luat și *fibrelor de polipropilenă*, cari au o foarte bună rezistență la tracțiune (8...9 g/den, față de 6...8 g/den, la nylon). Aceste fibre pot fi utilizate, fie pentru țesături textile (în amestec cu bumbac și lînă), fie în diverse scopuri industriale (odgoane, frînghii, cord, filtre, etc.). Numiri comerciale: Moplen, Hostulen PP.

1. Polisaprobii. Pisc.: Forme vegetale și animale, indicatori biologici folosiți în sistemul saprobiilor pentru determinarea zonelor de poluare intensă a apelor.

Polisaprobii tipici sînt: bacteriile sulfuroase Beggiatoa, ciupercile inferioare Sphaerotilus și Leptomius, oligochetul Tubifex.

Zona polisaprobiilor caracterizează o apă bogată în substanțe organice (hidrați de carbon și albuminoide). Ca urmare a proceselor de reducere, apa conține numai urme de oxigen; în schimb se semnalează prezența hidrogenului sulfurat, a sulfurii de fier și a bioxidului de carbon. În această zonă, formele puțin numeroase ca specii prezintă un număr mare de indivizi, cari dau colonii puternice.

a. Polisare. 1. Tehn.: Sin. Lustruire (v.).

3. Polisare. 2. Tehn.: Sin. Polizare (v. Polizare 1 și Polizare 2).

4. Polisat, mașină de ~. Ut., Tehn., Mett.: Sin. Polizor pentru polizare fină sau foarte fină (v. sub Polizor 1). V. și sub Polizare 1.

6. Polisferit. Mineral.: $(PbCa)_3(PO_4)_2(PbCa)_2Cl(PO_4)$. Varietate de piromorfite, care conține calciu. Sin. Calciopiro-morfite.

6. Polisintetică, maclă ~. Mineral. V. sub Maclă.

7. Polisor, pl. polisoare. Ut., Tehn., Mett.: Sin. Polizor pentru polizare fină sau foarte fină (v. sub Polizor 1). V. și Polizare 1.

8. ~ disc de ~. Tehn., Mett.: Sin. Disc de lustruit. V. Lustruire cu discuri cu abrazivi, sub Lustruire.

9. Polistiren. Chim.: Masă plastică obținută prin polimerizarea stirenului. Se găsește în comerț, de obicei în plăci incolore, dure, dar cu rezistență mică la căldură, care se poate mări prin adăugarea de cuarț fin măcinat (trolitul Si). Are rezistență mare la apă, la acizi, baze și alcool. Se disolvă în hidrocarburi aromatice și în derivați clorurați, în cetone, etc. E foarte bun izolant electric, folosit în tehnica frecvențelor înalte și ultraînalte pentru socluri de tuburi electronice, carcase de bobine și alte piese, cum și pentru izolația cablurilor de înaltă frecvență (unde sînt necesare capacități mică și constantă de atenuare mică). E folosit și sub forma de lacuri și de compunduri izolante. Sub forma de bandă, e folosit la fabricarea unor condensatoare cu rezistență de izolație foarte mare și cu o stabilitate comparabilă cu a condensatoarelor cu mică, în ce privește capacitatea și unghiul de pierderi.

Caracteristici electrice: permitivitatea relativă; $\epsilon=2,5$ (la 50 Hz); tangenta unghiului de pierderi, 0,0001...0,0002 pînă la 1 MHz, 0,0003 la 100 MHz; rigiditatea dielectrică, 200...300 kV/cm; rezistivitatea (volumică), 10^{17} ... 10^{19} $\Omega \cdot cm$; rezistivitatea superficială, 10^{17} Ω ; higroscopicitatea practic nulă (la umiditate de 90%, ρ_p se menține la $5 \cdot 10^{16}$ Ω). Dezavantajul polistirenului e temperatura de înmuiere joasă (50...80°). Sin. Polistiroil, Trolitul. V. Mase plastice etenice, sub Masă plastică.

10. Polistiroil. Chim.: Sin. Polistiren (v.).

11. Polisulfură, pl. polisulfuri. Chim. V. sub Sulf.

12. Polit. Agr.: Operația de suprimare a 2...3 foi de jos, care se efectuează la unele plante de tutun, la fiecare fir; aceste foi, fiind de calitate inferioară, împiedică aerisirea plantațiilor. Prin îndepărtarea lor se oprește, într-o anumită măsură, și propagarea bolilor criptogamice.

13. Politelurură, pl. politelururi. Chim. V. sub Telur.

14. Politionici, acizi ~. Chim. V. sub Sulf.

15. Politopic. Geobot.: Calitatea unei specii vegetale de a fi luat sau de a lua naștere în mai multe locuri pe suprafața globului.

16. Politropă, pl. politrope. Termot.: Sin. Curbă politropă (v. Politropă, curbă ~ 2).

17. Politropă, curbă ~. 1. Geom.: Curbă plană care, în raport cu un reper cartesian ortogonal, e reprezentată de o ecuație de forma:

$$(1) \quad x^\lambda y^\mu = a,$$

λ, μ, a fiind constante, exponenții verificînd relația:

$$(2) \quad \lambda + \mu = 1.$$

Curbele politrope sînt curbe \mathcal{W} (v. \mathcal{W} , curbe ~), adică sînt curbe transformate în ele însele prin transformările unui grup proiectiv cu un parametru.

Axele x', y' ale reperului sînt asimptote ale curbei (1).

Introducînd unghiul α determinat de relațiile:

$$\lambda = \cos^2 \alpha, \quad \mu = \sin^2 \alpha$$

și considerînd punctele A_1, A_2 în cari tangenta la curba (1) într-un punct M al ei intersectează reperul cartesian, cercul circumscris triunghiului OA_1A_2 și punctele B_1, B_2 în cari normala în M la curbă intersectează acest cerc (v. fig.), se deduce relația:

$$\sphericalangle B_1OA_1 = \sphericalangle A_1OB_2 = \alpha.$$

Prin urmare, punctele B_1, B_2 asociate punctelor curbei (1) aparțin respectiv unor drepte fixe:

$$d_1 = (OB_1), \quad d_2 = (OB_2),$$

cari se numesc *axele* curbei politrope.

Un punct M al curbei e deci mijlocul segmentului determinat de punctele comune normalei în M cu axele curbei.

În punctul S , comun curbei și axei (d_2), tangenta la curbă e perpendiculară pe (d_2). Punctul S se numește *vîrf* al curbei (1).

Raza de curbură e dată de formula:

$$(3) \quad R = \frac{\lambda^2 \mu^2 \nu^2}{xy},$$

în care:

$$r^2 = \frac{x^2}{\cos^4 \alpha} + \frac{y^2}{\sin^2 \alpha} = A_1 A_2^2.$$

Notînd cu M_0 proiecția ortogonală a originii O pe normala în M , formula (3) se scrie:

$$R = \frac{MA_1 \cdot MA_2}{MM_0}.$$

Centrul de curbură al curbei (1), corespunzător punctului M , e punctul comun normalei în M și cercului înscris în triunghiul $A_1A_2M_0$.

1. Politropă, curbă ~. 2. Termot.: Curbă care reprezintă grafic o transformare politropă. În sistemul de coordonate volum specific (v)-presiune (p), ecuația politropei e

$$v^n p = \text{const.},$$

în care exponentul n , numit *coeficient* sau *exponent politropic*, poate lua orice valoare între $-\infty$ și $+\infty$; în sistemul de coordonate entropie (S)-temperatură absolută (T), ecuația politropei e

$$S = S_0 + c \ln (T/T_0),$$

în care c e căldura specifică politropă, iar S_0 și T_0 sînt entropia și temperatura absolută a stării inițiale.

3. Politropă, transformare ~. Chim. fiz.: Transformare de stare a unui sistem fizicochimic fluid, în timpul căreia variază concomitent toți parametrii fluidului, astfel încît căldura specifică respectivă să rămînă constantă și independentă de presiune sau de volumul specific. Astfel, într-o transformare politropă, cantitatea de căldură schimbată cu mediul e

$$(1) \quad dQ = c dT$$

și, deoarece

$$(2) \quad \begin{cases} dQ = dU + A p dv = C_v dT + A p dv \\ dQ = dI - A v dp = C_p dT - A v dp, \end{cases}$$

rezultă

$$(3) \quad \begin{cases} (c - c_v) dT = A p dv \\ (c - c_p) dT = A v dp \end{cases}$$

sau

$$(4) \quad \frac{c - c_v}{c - c_p} dT = \frac{p dv}{v dp},$$

unde c e căldura specifică politropă, c_v și c_p sînt căldurile specifice la volum constant, respectiv la presiune constantă, v e volumul specific, p e presiunea, T e temperatura absolută, iar $A = 1/427$ kcal/kgm e echivalentul caloric al unității de lucru mecanic. Știind că ecuația curbei politrope e

$$v^n p = \text{const.}$$

de unde, prin derivare, rezultă

$$\frac{p}{v} \cdot \frac{dv}{dp} = -n,$$

se obține prin introducerea în (4)

$$c = \frac{nc_v - c_p}{n-1},$$

relație care exprimă căldura specifică politropă în funcțiune de căldurile specifice c_v și c_p , și de exponentul politropic n .

Dacă, în cursul unei transformări politrope, un gaz perfect trece de la mărimea de stare p_0, v_0, T_0 la mărimea de stare p, v, T , lucrul mecanic efectuat de sistem e

$$L = \frac{p_0 v_0}{n-1} \left[1 - \left(\frac{v_0}{v} \right)^{n-1} \right] = \frac{p_0 v_0}{n-1} \left[1 - \left(\frac{p}{p_0} \right)^{\frac{n-1}{n}} \right] = \frac{p_0 v_0}{n-1} \left[1 - \frac{T}{T_0} \right],$$

iar căldura schimbată de sistem cu mediul e

$$Q = \int_{T_0}^T c dT = c(T - T_0) = A l \frac{\chi - n}{\chi - 1},$$

unde $\chi = c_p/c_v$. Celelalte mărimi de stare variază astfel: energia internă

$$\Delta U = \int_{T_0}^T c_v dT = c_v(T - T_0) = A l \frac{1-n}{\chi-1};$$

entalpia

$$\Delta I = \int_{T_0}^T c_p dT = c_p(T - T_0) = A l \chi \frac{1-n}{\chi-1};$$

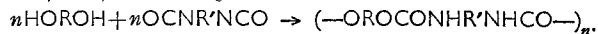
entropia

$$\Delta S = \int_{T_0}^T c \frac{dT}{T} = c \ln \frac{T}{T_0}.$$

Transformările politrope cele mai importante sînt: *isobara*, $p = \text{const.}$, la care $c = c_p$ (pentru $n=0$); *isoterma*, $T = \text{const.}$, la care $c = \pm \infty$ (pentru $n=1$); *adiabata*, $p v^\chi = \text{const.}$, la care $c=0$ (pentru $n=\chi=c_p/c_v$); *isocora*, $v = \text{const.}$, la care $c=c_v$ (pentru $n=\pm \infty$).

3. Poliță de încărcare. Nav.: Sin. Conosament (v.).

4. Poliuretani, sing. poliuretan. Chim.: Polimeri înalți obținuți prin polimerizarea diisocianatilor cu alcoolii poli-valenți, după schema generală:



Procesele de formare a poliuretanilor sînt reacții de polimerizare în trepte, în fiecare treaptă formîndu-se molecule cari pot fi izolate, capabile de polimerizare ulterioară.

Cele mai importante materii prime pentru obținerea poliuretanilor tehnici sînt diisocianatul de hexameten, $\text{OCN}(\text{CH}_2)_6\text{NCO}$, și butandiolul, $\text{HO}(\text{CH}_2)_4\text{OH}$.

Reacția se efectuează în solvenți (amestec de clorbenzen și dlorbenzen), la temperatura de $50 \dots 150^\circ$.

Proprietățile poliuretanilor depind de gradul de polimerizare; cu cît numărul de atomi de carbon dintre grupările funcționale e mai mare, cu atît temperatura de topire e mai joasă și cu atît extensibilitatea, elasticitatea și solubilitatea sînt mai mari. În majoritatea cazurilor, poliuretani sînt polimeri lineari, cristalini, cu temperatură înaltă de topire, capabili să primească prin întindere o structură orientată

(structură de fibră). Au o mare rezistență la acizi și o higroscopicitate foarte redusă.

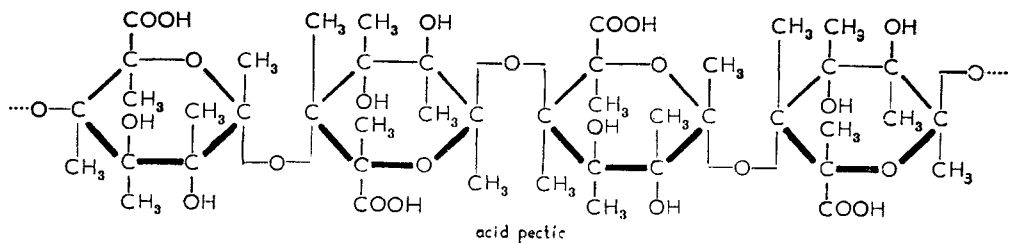
Poliuretanii se întrebunțează la fabricarea fibrelor. Fibrele obținute din poliuretani se utilizează la fabricarea firelor de perii, a plaselor, a țesăturilor de filtrare, a țesăturilor electroizolante, etc. Poliuretanii se utilizează ca mase de presare și de formare, fie ca atare, fie sub formă de amestecuri cu materiale de umplură (rumeguș de lemn) și cu plastifianți (v.). Din poliuretani se obțin lacuri anticorozive, cleiuri pentru placaje, lacuri pentru acoperirea, înfrumusețarea și impermeabilizarea suprafețelor. Lacurile pe bază de poliuretani sînt azi foarte mult folosite la fabricarea încălțuitorilor de piele.

1. Poliurionide, sing. poliurionidă. *Chim.*: Polizaharide; derivați ai acizilor uronici. Se deosebesc: *poliurionide simple* (acidul alginic, pectic), cari prin hidroliză dau numai acizi uronici, și *poliurionide mixte* (imunopolizaharide, gume, mucilagii vegetale), cari la hidroliză dau, pe lîngă acizi uronici și monozaharide.

Acidul alginic e un polymer format din resturi de acid β -manuronic, în formă piranozică, unite prin legături 1, 4-; se găsește în algele marine și are proprietăți asemănătoare cu ale acidului pectic. Algele, tratate cu acizi diluați, spălate cu apă și apoi extrase cu carbonat de sodiu, pun în libertate alginatul de sodiu.

Acidul pectic are greutatea moleculară de 25 000...100 000 și e format din resturi de acid α -D-galacturonic, în formă piranozică, unite prin legături 1,4-. E componentul principal al pectinei, o substanță în care grupările carboxil ale acidului pectic sînt parțial esterificate cu metanol.

Acest acid e optic activ $[\alpha]_D^{20} = +240^\circ$; cu cupru, calciu, bariu, formează săruri insolubile în apă și solubile în alcalii diluate. Hidroliza acidă conduce la acid D-galacturonic, care, prin fierbere prelungită în mediu acid, trece în furfural și bioxid de carbon, reacție folosită la dozarea cantitativă a acidului pectic.



Poliurionidele mixte, imunopolizaharidele, au acțiune imunologică și sînt produse de pneumococi și de alte bacterii. Poliurionida specifică pneumococului consistă din D-glucoză și acid glucuronic, unite prin legătură β -glucozidică; această polizaharidă dă, prin hidroliză parțială, *acid celbiuronic*.

Gumele și mucilagiile vegetale dau, prin hidroliză, acizii D-glucuronic și D-galacturonic și monozaharide ca D-galactoza, D-xiloza, L-arabinoza.

Acidul pectic, sub formă de pectină, e folosit la fabricarea gelurilor și a marmeladelor. Acidul alginic e utilizat în cosmetică, în industria textilă (sarea sa de calciu se trage în fire și e folosită la torsul lînii pentru a evita răsucirea firelor de lînă; în final, alginatul se îndepărtează din lînă prin spălarea firelor cu soluții alcaline).

Poliurionidele au un rol esențial în reținerea apei în soluri.

3. Polivalent, Chim.: Proprietatea unui element sau a unui radical de a funcționa în diferitele combinații sub diferite stări de valență.

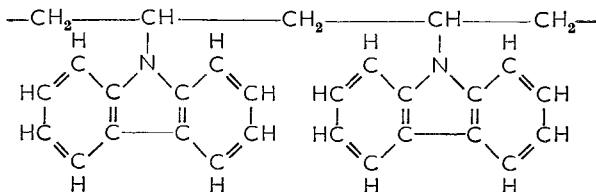
3. Polivalentă. 1. Chim., Tehn. mil.: Capacitatea unei substanțe de a reține mai multe gaze de luptă. Exemplu: cărbunile activ polivalent poate reține gaze de luptă stabile, hidrolizabile, acide, etc.

4. Polivalentă. 2. Chim., Tehn. mil.: Capacitatea unei substanțe de a reacționa în mod caracteristic în prezența mai multor gaze de luptă, putînd servi la detectarea lor.

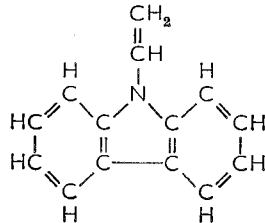
5. Polivinil, acetat de ~. *Chim.* V. Mase plastice obținute prin polimerizare, sub Masă plastică.

6. Polivinil, clorură de ~. *Chim.* V. Clorură de polivinil; v. și Mase plastice obținute prin polimerizare, sub Masă plastică.

7. Polivinil-carbazol. *Chim.*:



Masă plastică rezultată din polimerizarea vinilcarbazolului
Monomerul



se obține prin reacția de vinilare a carbazolului (provenit din distilarea gudroanelor de cărbuni), adică prin reacția dintre acetilenă și carbazol în prezență de catalizatori.

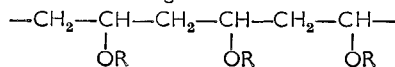
E un material termoplastic, amorf, cu aspect transparent asemănător sticlei, cu indicele de refracție mai înalt decît al polistirenului sau al polimetilmetacrilatului (1,6...1,7), rezistent termic pînă la 150...160°, cu bune calități electrice și cu bună rezistență chimică. Se prelucrează prin metodele obișnuite, însă la temperaturi mai înalte.

Are diferite utilizări: pentru lacuri protectoare, pulberi de turnare, izolanți electrici, pentru prepararea de mică artificială, etc.

Dezvoltarea acestui material e oarecum plafonată de prețul de cost și de dificultățile de prelucrare (necesitînd temperaturi mai înalte).

Se utilizează și sub forma de copolimeri, de exemplu cu polistiren.

8. Polivinil-eteri. *Chim.*: Mase plastice obținute prin polimerizarea eterilor monomeri (eter vinililic, eter vinililic, etc.), cari au formula generală:



Monomerii rezultă din reacția generală de vinilare a alcoolilor (acetilenă + alcool: $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{R}-\text{OH} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CHOR}$).

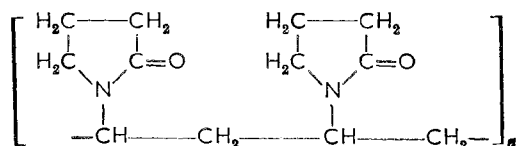
Utilizări principale: adezivi, în special pentru bandaje elastice; plastifianți pentru preparatele nitrocelulozice; cei solubili în apă se utilizează ca apret în industria textilă, pentru vernis-uri, lacuri, etc.

Polivinil-eterii inferiori se utilizează și sub formă de copolimeri: cu clorura de vinil (proprietăți optice și stabilitate la lumină și căldură superioare celor ale clorurii de polivinil), folosindu-se pentru fabricarea instrumentelor de măsură transparente, — sau cu esterii acrilici și metacrilici.

Polivinil-isobutil-eterul se utilizează ca adeziv pentru piele, ca material elastic de tipul cauciucului, împreună sau în locul poliisobutilenei.

1. **Polivinil-piridină.** *Chim.*: Masă plastică obținută prin polimerizarea 2-vinil-piridinei, $\text{CH}_2=\text{CHN}-\text{C}_5\text{H}_4$, obținute, la rîndul ei, din formaldehidă și picolină. Se utilizează ca adeziv.

2. **Polivinil-pirolidonă.** *Farm.*: Polimer al vinil-pirolidonei. Sinteza monomerului (după procedeul Reppe) se bazează



pe reacția Favorski, care consistă în aditia acetilenei la gruparea carbonilică, în prezența hidroxizilor alcalini. Acetilena se comprimă la 5 at și reacționează, la 100°, cu soluții apoase de formaldehidă, în turnuri mari, umplute cu acetilură de cupru, pe suport de silicagel, drept catalizator. Se formează 1,4-butin-diolul care, după filtrarea catalizatorului, se hidrogenează la 300 at și 80-150°, în prezența unui catalizator de nichel, obținându-se 1,4-butandiol. Prin dehidrogenarea 1,4-butan-diolului, la 210°, peste un catalizator de cupru, cu puțin crom, se obține γ -butirolactona care, tratată cu amoniac anhidru, la 15 at, la 200°, trece în pirolidonă. Aceasta se vinilează cu acetilenă, diluată cu azot, la 150-180° și 15-20 at, în prezența unor catalizatori. Acest procedeu prezintă avantaje economice, folosindu-se materii prime puțin costisitoare, și avînd randamente de circa 90%, la toate fazele. Monomerul supus polimerizării trebuie să fie foarte pur. — Polimerizarea vinil-pirolidonei se face în soluție apoasă amoniacă, folosind drept promotor apa oxigenată (în mediu acid sau neutru). Urmele de monomer nepolimerizat se extrag cu eter sau cu diclorometan. Prin evaporarea soluției apoase în vid se obține polivinil-pirolidona, transparentă, casantă, foarte ușor solubilă în apă, cu greutatea moleculară 40 000-60 000. E folosită ca plasmă sintetică, sub formă de soluție apoasă (3,5-6%) care conține, de asemenea, clorură de sodiu (0,90%), clorură de potasiu (0,042%), clorură de calciu (0,025%), clorură de magneziu (0,005%), etc. Această soluție poate fi sterilizată și conservată, timp îndelungat, avînd calitatea, ca și celelalte succedane de plasmă, de a aduce presiunea sangvină la valoarea normală, fără a îndeplini celelalte funcțiuni ale sîngelui (transportul oxigenului, procesul de coagulare și de apărare, etc.). Polivinil-pirolidona are calitatea de a prelunge acțiunea unor medicamente, absorbindu-le și reținându-le astfel un timp mai îndelungat în organism (insulina, penicilina, etc.). Adsoarbe un mare număr de toxine din circuitul sangvin sau le reține în țesuturi, eliminându-le ulterior prin rinichi. Astfel, e folosit ca agent de detoxifiere în difterie, în scarlatină, în tetanos, encefalită gripală, arsuri, intoxicații cu medicamente, cu metale grele, etc. *Sin.* Periston, Kollidon, Subtosan, etc.

3. **Polivinilacetat.** *Chim.* V. Mase plastice obținute prin polimerizare, sub Masă plastică.

4. **Polivinilbutiral.** *Chim.* V. Mase plastice obținute prin polimerizare, sub Masă plastică.

5. **Polivinilformal.** *Chim.* V. Mase plastice obținute prin polimerizare, sub Masă plastică.

6. **Polivinilic, alcool.** *Chim.* V. Mase plastice obținute prin polimerizare, sub Masă plastică.

7. **Poliviniliden, clorură de.** *Chim.* V. Clorură de poliviniliden; v. și Mase plastice obținute prin polimerizare, sub Masă plastică.

8. **Polivoltism.** *Biol.*: Proprietatea unor categorii de viermi de mătase de a produce mai multe generații într-un an.

Viermii de mătase din țara noastră au *monovoltism*, pentru că sămînța depusă de fluturi se conservă pînă în anul următor. În Asia există specii de viermi de mătase a căror sămînță, scurt timp după ce a fost depusă de fluturi, se supune incubării și dă o nouă generație de viermi, fluturi și sămînță, în același an. Producția de mătase din seriile a doua și a treia e inferioară, calitativ și cantitativ, producției din prima serie.

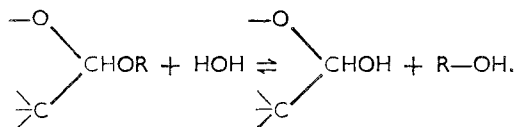
9. **Polixen.** *Mineral.*: (Pt, Fe). Amestec natural de platin (80-88%) și fier (9-11%), numit de obicei (impropriu) *platin nativ*, întîlnit în amestec isomorf cu Ir (pînă la 7% = *platin iridifer*, Pd (0,1-1%, uneori și peste 7% = *platin palladifer*, Rh (0,1-0,5%, uneori pînă la 4-5% = *platin rodifer*, Ni (pînă la zecimi de procent sau în cantitate mare = *platin nichelifer*), etc. (v. și sub Platin).

Se formează în rocile magmatice ultrabazice sau bazice. Cristalizează în sistemul cubic, avînd structura cristalină un cub cu fețele centrate (tip Cu), întîlnindu-se mai frecvent sub formă de granule izolate, de mici aglomerări, mai rar de mase compacte sau de pepite.

Are culoarea albă-argintie pînă la cenușie de oțel, urma lucioasă cenușie de oțel și luciul metalic tipic. Are spărura colțuroasă, duritatea 4-4,5 (în varietățile iridifere 6-7) și gr. sp. 15-19. Nu se topește la suflător și nu se disolvă în acizi (afară de apa regală).

10. **Polizaharaze, sing. polizaharază.** *Chim. biol.*: *Sin.* Polizaharidaze (v.).

11. **Polizaharidaze, sing. polizaharidază.** *Chim. biol.*: Grup de enzime din clasa carbohidrazelor, cari catalizează reacția generală de scindare hidrolitică a polizaharidelor de tipul:



Din acest grup de enzime fac parte: amilazele (v.), celulozele (v.), pectinazele (v.), inulazele (v.), mucopolizaharidazele (v.). *Sin.* Polizaharaze, Poliaze.

12. **Polizaharide, sing. polizaharidă.** *Chim.* V. sub Hidrați de carbon.

13. **Polizare.** 1. *Tehn., Mett.*: Procedeul de prelucrare prin așchiere a suprafețelor, cu ajutorul unui disc abraziv acționat de un polizor. Procedeul se deosebește de celelalte procedee de prelucrare cu abraziore în mișcare de rotație (rectificare, superfinisare, etc.), prin faptul că polizorul asigură numai rotirea discului abraziv și ghidarea acestei mișcări de rotație, în timp ce mișcările de poziționare a piesei față de disc, cele de avans și apăsările relative sînt efectuate manual. De aceea, polizarea se aplică la prelucrări de îmbunătățire a calității suprafețelor prelucrate fără condiții de precizie a formei, a pozițiilor relative și a dimensiunilor, și anume la următoarele: prelucrări de degroșare, de îndreptare sumară a suprafețelor turnate sau forjate și de eliminare a bavurilor, de turnare sau forjare; curățirea pieselor prin eliminarea straturilor super-

ficiale dure, a picăturilor, etc. (cari sînt greu de îndepărtat cu scule aşchiitoare metalice); retezarea de maselote; retezarea barelor laminate; ajustarea cusăturilor de sudură; etc. Var. Polizare. Sin. (parțial) Şlefuire.

Polizarea poate fi grosolană, fină sau foarte fină, în funcţiune de natura şi de granulaţia discului abraziv folosit. Polizarea fină şi cea foarte fină, la cari se obţin suprafeţe cu rugozitate mică, însă cu precizie mică în privinţa formei geometrice şi a dimensiunilor, sînt numite şlefuire, respectiv lustruire (cu o clasă de netezime superioară). Pentru lustruire, pe axul polizorului se montează un disc de pîslă îmbibat cu o pastă abrazivă de granulaţie foarte fină.

1. **Polizare**, 2. *Metg.*: Operaţia de laminare la rece a foilor de tablă subţire, recoapte şi decapate, pentru a fi apoi cositorite. De regulă se efectuează două sau trei treceri de polizare, cu o reducere totală de circa 2...3%; ele au ca efect o îmbunătăţire a calităţii suprafeţei, necesară pentru a realiza uniformitatea stratului aplicat prin cositorire.

2. **Polizat**, *maşină de ~*. *Tehn.*: Sin. Polizor (v. Polizor 1).

3. **Polizator**, *pl. polizatori*. *Tehn.*: Lucrător care lucrează la o maşină de polizat (v. Polizor).

4. **Polizomale**, *curbe ~*. *Geom.*: Curbe plane reprezentate în raport cu un reper proiectiv din plan de o ecuaţie de forma:

$$(1) \sum_{i=1}^p \varepsilon_i \sqrt{f_i} = 0,$$

unde f_i sînt forme algebrice ternare de acelaşi grad q în raport cu coordonatele omogene proiective x_1, x_2, x_3 , iar coeficienţii ε_i sînt rădăcini ale ecuaţiei:

$$\varepsilon^2 - 1 = 0.$$

Se presupune $p > 2$, deoarece cazurile $p = 1, p = 2$ se reduc, respectiv, la cazurile simple:

$$f_1(x_1, x_2, x_3) = 0$$

$$f_1(x_1, x_2, x_3) - f_2(x_1, x_2, x_3) = 0.$$

Astfel, sînt curbe polizomale:

a) Conicele proprii cu centru unic, definite ca mulţimi de puncte pentru cari suma sau diferenţa distanţelor la două puncte fixe din plan are o valoare constantă.

b) Ovalele lui Descartes, definite ca mulţimi de puncte pentru cari suma distanţelor la două puncte fixe din plan, înmulţite, respectiv, cu numere constante, e constantă.

c) Curbele lui Tschirnhausen, definite ca mulţimi de puncte cari verifică relaţii de forma:

$$\sum_{i=1}^n \mu_i \cdot MF_i = \text{const.},$$

unde F_i sînt n puncte fixe, iar μ_i sînt constante reale date.

Curba polizomală generală definită de relaţia (1) e o curbă algebrică de ordinul:

$$n = 2^p - 2^q.$$

Dacă curbele reprezentate de ecuaţiile:

$$(2) (C_i) f_i = 0 \quad (i = 1, 2, \dots, p)$$

nu au puncte comune, curba (1) are $d = 2^{q-4} q^2 (2^{p-1} - p - 1)$ puncte duble cu tangente distincte şi nu are puncte de întoarcere.

Clasa curbei e $m = 2^{q-3} q [q(p+1) - 2]$, iar genul ei e egal cu numărul $2^{q-4} q [q(p+1) - 6] + 1$.

Dacă curbele (2) au k puncte comune, numărul punctelor duble se măreşte cu $2^{p-4} (p-1)k$, genul curbei se micşorează cu acelaşi număr, iar clasa se micşorează cu dublul lui.

Ca o generalizare a curbelor polizomale se prezintă curbele:

$$(3) \sum_{i=1}^p f_i^m = 0,$$

m fiind un număr întreg.

Acestei clase îi aparţin curbele de potenţial constant definite de relaţia:

$$\sum_{i=1}^p \frac{k_i}{\sqrt{(x-a_i)^2 + (y-b_i)^2}} = \text{const.},$$

în care k_i sînt constante, iar $M_i(a_i, b_i)$ sînt puncte fixe în plan.

În cazul $p = 3$, şi dacă formele f_i sînt forme pătratice, ecuaţia:

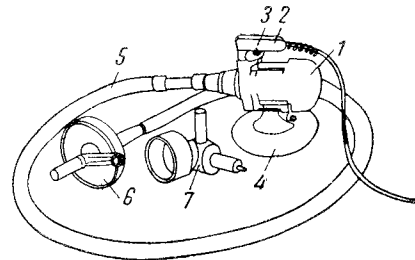
$$(4) \varepsilon_1 \sqrt{f_1} + \varepsilon_2 \sqrt{f_2} + \varepsilon_3 \sqrt{f_3} = 0$$

reprezintă o curbă care aparţine curbei de ordinul al patrulea:

$$(5) f_1^2 + f_2^2 + f_3^2 - 2f_1f_2 - 2f_1f_3 - 2f_2f_3 = 0.$$

Reciproc, ecuaţia oricărei cuartice poate fi pusă sub forma (5); prin urmare, cuarticele sînt curbe polizomale.

6. **Polizor**, *pl. polizoare*. 1. *Ut., Tehn., Mett., Mat., cs.*: Maşină-unealtă pentru prelucrări de suprafeţe prin abrazare cu discuri. De regulă, cu excepţia anumitor polizoare fixe cu batiu, maşina asigură numai mişcarea de rotaţie a discului abraziv, într-o poziţie bine determinată şi fixă a axei de rotaţie în raport cu corpul maşinii, poziţionarea piesei faţă

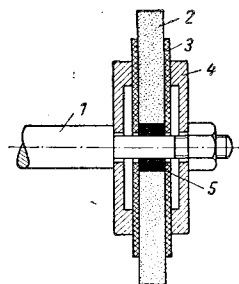


1. Polizor portabil cu arbore flexibil.

de disc, mişcările de avans şi apăsările de aşchiere se realizează fie în varianta cea mai răspîndită, polizorul fix şi piesa acţionată manual, fie în varianta piesa fixă (piese mari şi grele) şi polizorul mobil, condus manual.

Acţionarea mişcării principale de rotaţie, a discului, se poate face prin forţă musculară (cu manivelă sau cu pedală), sau mecanizat, de exemplu electric (cu electromotor) sau pneumatic (cu turbină cu aer comprimat). În ambele cazuri, discul abraziv poate fi fixat direct pe axul rotorului sau pe un ax separat, montat într-un corp mai uşor şi antrenat printr-un arbore flexibil (v. fig. I).

Viteza de rotaţie a axului port-disc trebuie să aibă o astfel de valoare, încît la periferia discului să se obţină viteze periferice de aşchiere între 10 şi 50 m/s (v. şi Abrazare). Faţă de turaţiile înalte necesare în acest scop, prinderea discului pe ax (v. fig. II) se



II. Montarea discului abraziv pe ax.

1) arbore port-unealtă; 2) disc abraziv; 3) disc de cauciuc (sau de carton); 4) discuri de oţel; 5) inel de plumb.

face cu măsuri speciale, cari asigură echilibrarea perfectă a discului și o strângere care să nu provoace amorse de spargere a discului. În plus, discul trebuie să fie acoperit cu o apărătoare care să protejeze personalul din atelier de spărturile discului în caz de spargere a acestuia. Polizoarele fixe au, de asemenea, și o măsută sau o bară de rezemare a piesei, pentru ușurarea conducerii ei și evitarea accidentelor prin smulgerea piesei din mâna lucrătorului. Sin. Mașină de polizat. Sin. (parțial) Mașină de șlefuit. Var. Polizor, Mașină de polizat.

Din punctul de vedere al modului de efectuare a poziționării piesei, al mișcărilor de avans și al apăsării de lucru, se deosebesc: polizoare fixe (numite și polizoare stabile), polizoare portabile și polizoare transportabile.

Polizor fix: Polizor folosit în locuri de lucru fixe, la care piesele sînt aduse pentru diferite operații de polizare (de ex.: curățire, fasonare, detașare).

După modul de construcție, polizoarele fixe pot fi cu batiu sau cu suport.

Polizor fix cu batiu (v. fig. III): Polizor care are un batiu fixat pe o fundație. Se construiește cu sau fără mecanism de avansuri.

Polizorul cu batiu și cu mecanism de avansuri e constituit din următoarele părți: masa de lucru, pe care se fixează piesele cari se prelucurează; suportul discului abraziv (sau al discurilor abrazive); organele de transmisie a mișcării de rotație; organele de transmisie a mișcării de avans (manual sau automat); schimbătoarele de viteză pentru

mișcărilor principale de rotație și de avans automat ale mesei de lucru; organul de antrenare; instalațiile de ungere și de răcire, etc. Mișcarea de rotație a discului abraziv și mișcările de avans automat ale mesei de lucru se efectuează de la același organ de antrenare sau de la organe de antrenare separate. Caracteristicile acestor mașini de polizat sînt: cursa maximă a mesei de lucru, numărul maxim și cel minim de rotații pe minut ale arborelui principal, vitezele de avans, dimensiunile maxime ale suprafețelor cari pot fi polizate, felul acționării, caracteristicile motoarelor electrice. La aceste mașini se prelucurează, de obicei, suprafețele de bază ale pieselor brute, turnate sau forjate (de ex. degroșarea uneia dintre suprafețele frontale ale culasei unui motor cu ardere internă).

Polizorul cu batiu, fără mecanism de avansuri, e constituit din următoarele părți: păpușa polizorului, cu două paliere încorporate sau detașabile, echipate cu cusineți sau cu rulmenți; arborele principal, pe care se pot monta, după felul construcției polizorului, unu sau două discuri (pietre) abrazive; organele de transmisie a mișcării de rotație, etc. La polizoarele obișnuite, mișcarea (principală) de rotație a arborelui principal se obține, în general, cu ajutorul mecanismelor de antrenare prin curea de transmisie; la polizoarele electrice, arborele principal e chiar arborele motorului electric. Uneori, la polizoarele cu un singur disc abraziv, cum sînt cele pentru ascuțit unelte de tâmplărie, instrumente chirurgicale, etc., discul abraziv e antrenat cu ajutorul unui mecanism acționat cu o manivelă sau cu o pedală. Poli-

zoarele cu batiu se folosesc, de obicei, la operații de curățire sau de fasonare a pieselor brute, turnate sau forjate. Dimensiunile și caracteristicile discului abraziv se aleg în funcție de materialul piesei care se prelucurează, de felul operației de prelucrare (de ex.: curățire, ascuțire) și de caracteristicile polizorului (de ex.: diametrul arborelui principal, puterea organului de antrenare, etc.). Unele polizoare sînt echipate și cu instalație de absorpție a așchii și a granulelor abrazive desprinse din piesa și din discul abraziv, în timpul prelucrării.

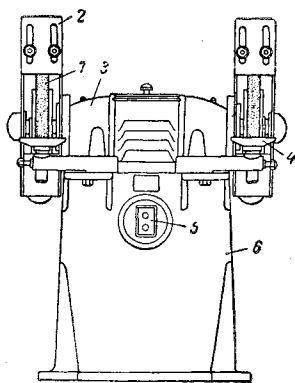
Polizor fix cu suport pentru banc sau pentru consolă (v. fig. IV). Polizor construit cu suport așezat sau cu suport suspendat.

Polizorul cu suport așezat e constituit, în general, din aceleași organe ca și polizorul cu batiu, fără mecanism de avansuri (v. mai sus, sub Polizor fix cu batiu), și la care batiul e înlocuit cu un suport.

Din această clasă fac parte și polizoarele electrice, cari au arborele prelungit în afara palierelor, într-o parte sau în ambele părți, pentru montarea la extremități a discurilor abrazive. Se fixează, în general, pe un banc de lucru sau pe un picior metalic. Se folosesc, de obicei, fie la curățirea sau la fasonarea pieselor brute, turnate sau forjate, de dimensiuni mici, fie la ascuțirea uneltelor tăietoare (de ex. a cuțitelor de strung); uneori, cu polizoare cu o singură piatră abrazivă, fixate în suportul port-cuțit al unui strung sau al unei raboteze, se execută operații de rectificare a suprafețelor metalice. Dimensiunile maxime ale discurilor abrazive sînt: diametrul circa 200 mm și grosimea 30 mm; turația maximă a arborelui principal e de circa 3000 rot/min.

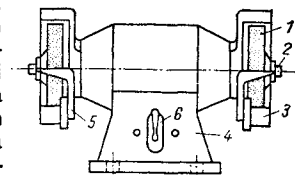
Polizorul cu suport suspendat e executat, în general, ca polizor pendulant. Discul abraziv — susținut de obicei prin arborele polizorului de un cadru metalic suspendat — e condus manual pe suprafața piesei care se prelucurează. Mișcarea de rotație a discului abraziv e realizată, de obicei, cu un mecanism de antrenare prin curea de transmisie. Operațiile de prelucrare executate cu polizorul pendulant sînt, în special, debitarea barelor și a grinzilor profilate, etc. și, uneori, curățirea acestora de bavuri, de oxizi. Pentru debitare se folosesc discuri abrazive cu lianți organici (de ex.: shellac, bachelită), cari au grosimea de numai cîteva milimetri și se rotesc cu turații foarte înalte.

Polizor portabil: Polizor care poate fi transportat cu mîna la locul de lucru. Organul de antrenare a arborelui port-unealtă e încorporat (de ex. la polizoarele electrice sau pneumatice) sau separat (de ex. la polizoarele cu arbore flexibil). Deplasarea discului abraziv pe suprafața piesei care se prelucurează se face manual. Pentru conducerea polizorului cu dimensiuni mai mari, acesta se construiește cu minere în formă de fus, de ureche sau de cîrlig. Polizorul portabil se folosește, de cele mai multe ori, la prelucrarea pieselor mari, pentru operațiile de curățire (de ex. curățirea bavurilor sau a oxizilor de pe suprafața pieselor brute, turnate sau forjate), pentru polizarea sudurilor și, uneori, pentru anumite prelucrări ale unor piese pe bancul de lucru (de ex. netezirea suprafețelor active ale unei matrițe, după degroșarea prin frezare, dăltuire, etc.). Caracteristicile discului abraziv se aleg după operația de prelucrare și după forma și materialul piesei care se prelucurează. Dimensiunile maxime ale discului abraziv sînt de circa 200 mm pentru diametru și de 30 mm pentru grosime.



III. Polizor electric cu batiu.

1) disc abraziv; 2) apărătoare; 3) motor electric; 4) suport pentru piesa care se prelucurează; 5) întrerupător cu butoane; 6) batiu.



IV. Polizor electric cu suport așezat.

1) disc abraziv; 2) arbore port-unealtă; 3) apărătoare; 4) suport; 5) suport pentru piesa de prelucrat; 6) întrerupător.

La polizoarele cu dimensiuni mijlocii și mari se montează apărători de tablă de oțel, cari acoperă parțial discul abraziv. Polizoarele portabile pot avea arbore rigid sau arbore flexibil.

Polizorul portabil cu arbore rigid are motorul de antrenare a arborelui port-unealtă încorporat. Polizoarele portabile cu arbore rigid pot fi polizoare portabile de mână, polizoare portabile pendulare, polizoare portabile de masă, cu susținere pneumatică, etc.

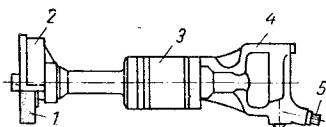
Polizoarele portabile de mână au greutatea astfel, încât să poată fi purtate și mînuite de unu sau de doi lucrători. Ele sînt folosite la executarea de lucrări de curățire (a bavurilor, a cusăturilor de sudură, etc.), de ajustare pentru montare, etc.; sînt polizoare portabile de mână și polizoarele de mână mici și ușoare, pentru lucrări de matriterie, etc. După modul de acționare, polizoarele din această clasă sînt, de obicei, pneumatice sau electrice.

Polizoarele portabile pneumatice (cu rotor) (v. fig. V), numite și polizoare pneumatice de mână, sînt polizoare portabile la cari rotirea arborelui port-unealtă, și deci a discului abraziv, e efectuată de un rotor antrenat cu aer comprimat la presiunea de 5...7 at. Deplasarea discului abraziv, pe suprafața piesei carese prelucrează, se face manual. Polizoarele pneumatice se construiesc în câteva tipuri, fiecare dintre acestea putînd lucra cu discuri abrazive numai pînă

la o anumită mărime. Caracteristicile acestor mașini sînt: greutatea maximă, lungimea maximă, consumul maxim de aer (în gol) la presiunea atmosferică, presiunea de lucru, turația, dimensiunile maxime ale discului abraziv.

Polizoarele portabile electrice, numite și polizoare electrice de mână, au ca arbore port-unealtă însuși arborele motorului electric sau un arbore antrenat la o viteză diferită de cea a motorului, prin angrenaje cu roți cilindrice. Forma exterioară a acestor polizoare, ca și modul de lucru, sînt asemănătoare cu cele ale polizoarelor pneumatice de mână.

Polizorul portabil pendular (v. fig. VI) consistă dintr-un polizor susținut de o pîrghie sau de un cablu

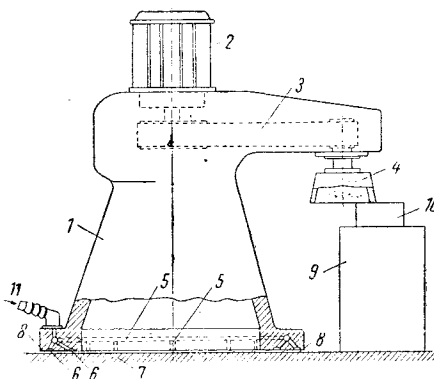


V. Polizor pneumatic de mână.

1) disc abraziv; 2) apărătoare; 3) carcasă; 4) mîner; 5) racord pentru furtunul de aer comprimat.

și care e echilibrat cu ajutorul unei contragreutăți astfel, încît greutatea mașinii să nu influențeze apăsarea de contact cu piesa, aceasta fiind imprimată, manual, de lucrător.

Polizorul portabil de masă, cu susținere pneumatică, (v. fig. VII), consistă dintr-un polizor cu suport



VII. Polizor de masă, cu susținere pneumatică (schită).

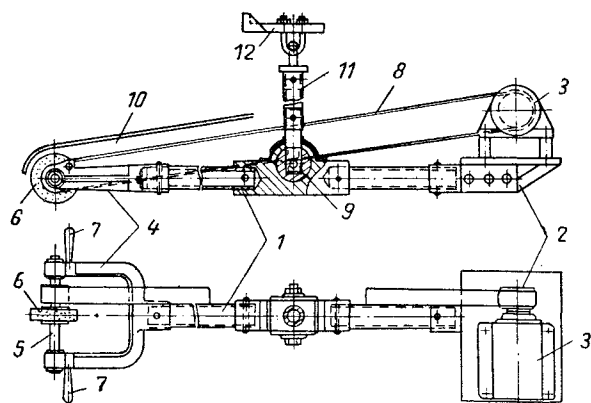
1) suport; 2) motor; 3) curea de transmisie; 4) abrazor; 5) canal de aer, de aducție; 6) canal de aer circular, difuzor; 7) placă de trasare; 8) fantă de aer de susținere; 9) cală sau masă-suport reglabilă; 10) piesă prelucrată; 11) aer comprimat.

șezat pe o masă de tușat. Atît masa, cît și baza de așezare a suportului, sînt rectificată. În spațiul de sub talpa suportului se introduce aer comprimat la presiunea rețelei uzinale, care — scăpînd prin interstițiul dintre masă și talpa suportului — formează o pătură de aer de susținere, astfel încît, în timpul deplasărilor polizorului pe masă, talpa suportului nu freacă pe suprafața mesei. Aceasta ușurează deplasările și protejează masa de tușat de orice uzură sau avarie din partea suportului polizorului.

Polizorul portabil cu arbore flexibil (v. fig. I) are discul abraziv antrenat de un motor electric, prin intermediul unui arbore flexibil (v. Arbore flexibil, sub Arbore 1). Se folosesc polizoare cu discul cu o singură turație, cu arborele flexibil legat direct cu arborele motorului, și polizoare cu turație reglabilă în trepte, cu arborele flexibil legat prin intermediul unui schimbător de turație, cu conuri etajate. De regulă, greutatea motorului e mică și motorul e echipat cu un mîner, astfel încît polizorul poate fi transportat de o singură persoană. Uneori motorul e suspendat de un cărucior de monoșină sau fixat pe un cărucior cu roți de rulare pe pardoseala atelierului, polizorul fiind un polizor transportabil. Polizoarele cu arbore flexibil se folosesc la prelucrarea de piese grele sau greu de mînuit.

Polizor transportabil: Polizor montat pe un mijloc de transport. Din această clasă fac parte polizorul cu arbore flexibil suspendat pe un cărucior de monoșină și polizorul transportabil pe o cale de rulare cu două șine.

Polizorul transportabil pe cale de rulare (v. fig. VIII) consistă dintr-un polizor montat pe un cărucior (de regulă cu trei roți) care rulează pe șine. El se folosește la polizarea suprafețelor sudate ale unor piese de cale ferată (de ex.: inimi de încrucisare, limbi de ace, etc. și în special a sudurilor la joantele de șină), pentru a reda șinelor profilul normal. Suportul polizorului poate fi deplasat astfel, încît suprafața activă a discului abraziv să ajungă în contact cu suprafața șinei. Mișcarea de avans longitudinal se efectuează prin deplasarea manuală a



VI. Polizor portabil pendular.

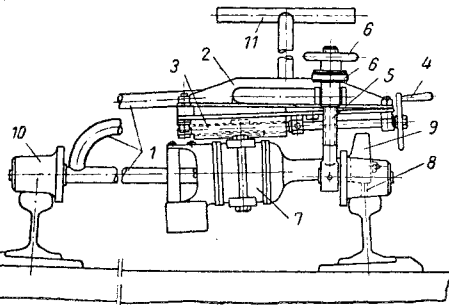
1) corp cu brațe, din țevă; 2) consolă; 3) motor; 4) furcă-suport; 5) ax; 6) abrazor; 7) mîner; 8) curea de transmisie; 9) articulație sferică; 10) apărătoare; 11) tijă de suspendare; 12) consolă port-polizor.

căruciorului, iar cea principală de lucru (de aşchiere), cu ajutorul unui mecanism acţionat cu o roată de mină. Rularea pe cale asigură şi paralelismul suprafeţei prelucrate cu restul şinei. Exemple de polizoare folosite în industria materialelor de construcţie:

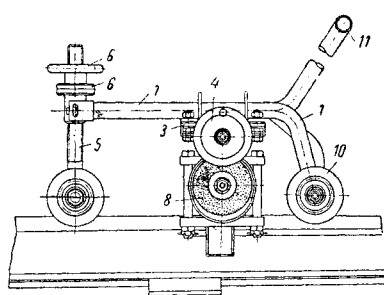
Polizor pentru piatră: Polizor cu care se prelucurează feţele văzute ale blocurilor sau ale plăcilor de piatră utilizate în construcţii, folosind discuri abrazive adecvate, pentru a executa şlefuirea (grosieră, mijlociesău fină), polizarea şi lustruirea acestora. Se deosebesc: polizorul fix cu coloană, polizorul cu motor suspendat, roata deşlefuit şi polizorul transportabil.

Polizorul fix cu braţe articulate (v. fig. IX) e constituit dintr-un braţ, fixat la unul dintre capete pe un suport fix (perete, stîlp) şi articulat la celălalt capăt cu un alt braţ, care poartă la extremitatea liberă un ax vertical antrenat, prin curea sau prin cuplare directă, de un electromotor (montat pe unul dintre cele două braţe, respectiv pe axul vertical).

La partea inferioară a axului vertical se montează discul abraziv. Axul vertical se poate deplasa pe verticală, printr-o pîrghie, şi în plan orizontal, datorită articulaţiei dintre cele două braţe, astfel încît poate fi ridicat sau aşezat pe piesa de prelucrat, şi deplasat pe toată suprafaţa acesteia. În timpul lucrului, suprafaţa pietrei care se prelucurează e udată cu apă, dintr-un rezervor aşezat pe unul dintre braţele maşinii. Raza de acţiune a acestui polizor e de 3...4 m.



VIII. Polizor portabil pe cale de rulare, pentru polizat şine cu trei roţi (vedere din faţă şi laterală). 1) cadru; 2) placă port-polizor solidară cu cadrul; 3) suportul polizorului culisant; 4) roată de mină pentru deplasarea polizorului în direcţie perpendiculară pe axa căii; 5) tijă filetată; 6 şi 6') roată-piuliţă şi contrapiuliţă pentru deplasarea abrazorului pe verticală, respectiv pentru fixarea într-o anumită poziţie; 7) electropolizor; 8) abrazor; 9) apărătoare; 10) roată de rulare pe cale; 11) minier pentru deplasarea căruciorului.



Polizorul fix cu coloană de fontă fixă, în lungul căreia se poate deplasa. La extremitatea liberă a celuiălalt braţ e aşezat axul vertical port-unealtă, care e antrenat de un electromotor printr-un sistem de pinioane care permite varierea numărului de rotaţii, astfel încît pot fi prelucrate şi pietre mai dure (cari reclamă un număr mai mic de rotaţii ale discului abraziv).

Polizorul cu motor suspendat (v. fig. XI) e constituit dintr-un electromotor suspendat de o grină

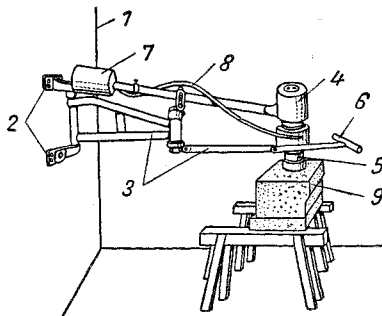
dă — executată din un profil metalic (de care e suspendat şi rezervorul pentru apa cu care se stropeşte piatra în timpul prelucrării) —, legat, printr-un arbore flexibil, de discul abraziv. Datorită faptului că motorul se poate deplasa în lungul profilului de care e suspendat, cum şi arborelui flexibil, acest polizor are o rază mare de acţiune.

Roata deşlefuit (v. fig. XII) e constituită dintr-un disc de fontă, cu grosimea de 5...8 cm şi cu diametrul de 2...4 m, aşezată orizontal, şi care se poate roti în jurul unui ax vertical, antrenat printr-un angrenaj reductor, de o roată de curea sau de un electromotor, montate pe un cadru.

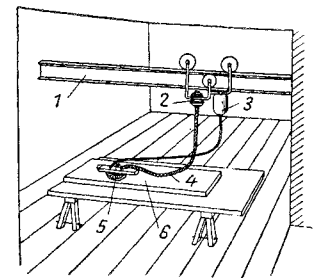
Această maşină serveşte la şlefuirea de planare, din gros, a pieselor mari de piatră, în special a celor cari prezintă defecte de tăiere de la gater, şi prezintă avantajul că permite prelucrarea mai multor piese în acelaşi timp. Abrazivul e format din nisip de cuarţ sau din granule de oţel, cari sînt presărate pe suprafaţa şabei, în timpul lucrului, concomitent cu stropirea cu apă. În timpul prelucrării, piesele de piatră sînt imobilizate cu ajutorul unor traverse. Sin. Şabă de şlefuit.

Polizorul transportabil

serveşte la prelucrarea pietrelor aşezate în lucrare (de ex.: pardoseli, trepte, plăcaje, mozaicuri aplicate pe pereţi, etc.), şi poate fi: cu disc abraziv cuplat direct cu motorul, şi cu disc abraziv acţionat prin arbore flexibil. Construcţia acestui tip de polizor e similară celei a maşinii de frecat mozaic (v. sub Pardoseală de mozaic).

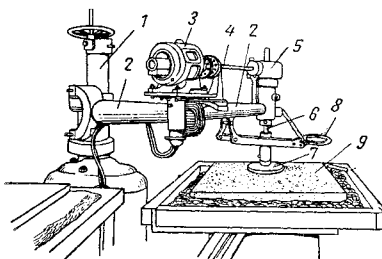


IX. Polizor pentru piatră, fix, cu braţe articulate. 1) perete; 2) dispozitive de fixare în perete; 3) braţe articulate; 4) electromotor; 5) disc abraziv; 6) pîrghie pentru deplasarea pe verticală a axului port-disc; 7) rezervor de apă; 8) conductă de apă; 9) bloc de prelucrat.



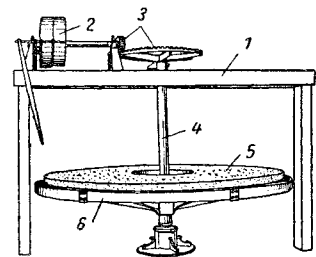
XI. Polizor cu motor suspendat.

1) grindă de suspendare; 2) electromotor; 3) rezervor de apă; 4) arbore flexibil; 5) disc abraziv; 6) piesă de prelucrat.



X. Polizor pentru piatră, fix, cu coloană. 1) coloană de fontă; 2) braţe articulate; 3) electromotor; 4) arbore de antrenare a axului vertical; 5) variator de turaţie; 6) ax vertical; 7) disc abraziv; 8) pîrghie pentru ridicarea şi coborîrea discului; 9) piesă de prelucrat.

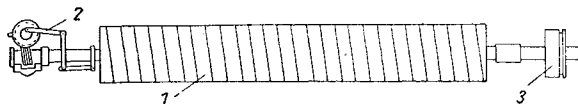
Polizorul fix cu coloană (v. fig. X) e constituit din două braţe articulate, unul dintre ele fiind legat printr-o semiarti-



XII. Roată de şlefuit.

1) cadru; 2) roată de curea; 3) angrenaj; 4) ax vertical de antrenare a roţii; 5) disc de fontă; 6) platformă de susţinere a discului.

1. **Polizor**, 2. *Ind. text.*: Aparat pentru ascuțirea fină a vîrfurilor acelor de card, în scopul efectuării cardării în bune

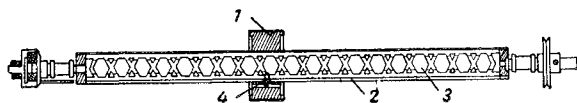


I. Polizor cilindric pentru ascuțit garnituri de ace la card.

1) cilindru polizor; 2) dispozitiv pentru mișcarea alternativă în lungul axului; 3) roată pentru curea de antrenare.

condiții. Polizorul e un cilindru plin, îmbrăcat în pînză de emeri sau cu hîrtie de emeri, în contact cu toată lățimea organului a cărui garnitură trebuie ascuțită. Pentru obținerea unei suprafețe perfect cilindrice a garniturii de ace, cilindrul polizor, în timpul rotirii sale, are și o mișcare alternativă de deplasare în direcția axei sale longitudinale (v. fig. I).

La un alt tip de polizor, unealta e o roată îngustă (moletă) îmbrăcată cu pînză de emeri, care, în timpul rotirii sale, se deplasează de 30-40 de ori pe minut, în ambele sensuri, pe toată lățimea organului a cărui garnitură o ascute. Pentru comanda mișcării de rotație e folosit un arbore tubular cu tăietură pe generatoare, iar pentru mișcarea alternativă de deplasare, un arbore cu filet dus și întors, dispus în interiorul



II. Polizor cu roată pentru ascuțit garniturile de ace.

1) roată de ascuțit; 2) arbore exterior cu tăietură longitudinală; 3) arbore interior cu filet dus-întors; 4) cui de legătură între roata și filetul arborelui.

arborelui tubular. Roata de polizat, liberă pe arborele tubular, are un cui care trece prin tăietura longitudinală a arborelui exterior și intră cu capătul său în șanțul încrucișat al arborelui interior (v. fig. II). Acest tip de polizor e numit și *aparat de polizat Horsfall*.

Polizorul e montat la cardă numai în timpul ascuțirii acelor, antrenarea sa făcîndu-se prin transmisie cu cablu.

5. **Polje**, pl. *polje*. *Geol.* V. sub Dolină.

6. **Pollopas**, *Chim.* V. Mase plastice obținute prin policondensare, sub Masă plastică.

4. **Pollucit**, *Mineral.*: $\text{Cs}(\text{AlSi}_2\text{O}_6) \cdot \text{H}_2\text{O}$. Silicoaiuminat de cesiu, cu conținutul de Cs_2O pînă la 30-32%, și cu cantități reduse de Pb_2O , K_2O , Ti_2O . Se întîlnește ca mineral hidrotermal în cavitățile miarolitice din granite și pegmatite, în parageneză cu silicați de litiu (petalit; lepidolit), fosfați de litiu (ambligonit), cuarț și alte minerale. În masă compactă sînt caracteristice vinișoarele subțiri de minerale secundare (de ex. produse caolinoase) de culoare albă, cenușie sau roză.

Cristalizează în sistemul cubic, clasa hexakisocaedrică, rar în cristale (în geode), reprezentînd combinații de (100) și (210), cari ating uneori lățimea de 2 cm.

E incolor, transparent, cu luciu tipic sticlos. Are spărtura concoidală, duritatea 6,5, gr. sp. 2,86-2,90 și indicele de refracție $n=1,524-1,506$. E cel mai important minereu de cesiu. Sin. Pollux.

5. **Pollux**, 1. *Astr.*: Steaua β din constelația Gemenii, de mărimea 1, 2, care se găsește la o depărtare de 30 de ani-lumină de Soare.

6. **Pollux**, 2. *Mineral.*: Sin. Pollucit (v.).

7. **Poloboc**, pl. *poloboace*, 1. *Ind. țăr.*: Sin. Butoi (v.); var. Boloboc.

8. **Poloboc**, 2. *Tehn.*: Sin. Nivelă de zidar (v. sub Nivelă cu bulă de aer); var. Boloboc.

9. **Poloc**, pl. *poloace*. *Pisc.* V. Polog 2.

10. **Polocnică**, pl. *poloconice*. *Mat., Geom.* V. sub Polare, hipersuprafețe ~.

11. **Polodie**, pl. *polodii*. *Geom., Mec.* V. Polhodie.

12. **Polog**, pl. *poloage*, 1. *Agr.*: Sin. Brazdă (v. Brazdă 3).

13. **Polog**, 2. *Pisc.*: Acoperitoare prismatică de pînză rară, de tifon sau de plasă fină, întrebuințată de pescari în zonele de pescuit, în timpul campaniilor de pescuit (din mai pînă în septembrie), pentru a se proteja contra insectelor.

Are dimensiuni determinate de lungimea și lățimea paturilor; se fixează pe schelete de vergele metalice sau de lemn. Var. Poloc.

14. **Polonic**, pl. *polonice*: *Ind. țăr.*: Sin. Făcălitoare (v.).

15. **Poloniu**, *Chim.*: Po. Element radioactiv din grupul VI al sistemului periodic; are nr. at. (z) 84; e bi-, tetra- și hexavalent. Se găsește în peblendă, de unde se izolează după îndepărtarea uraniului, prin coprecipitare cu bismut. Din soluțiile cari îl conțin, poloniul se poate extrage prin agitarea acestora cu un disc de platin, în absența aerului și în prezența unui curent de hidrogen, iar prin adăugare de chinhidronă la soluția de poloniu, cantitatea de poloniu care se separă pe discul de platin e de 97,3% din cantitatea conținută în soluție.

Poloniul are următorii isotopi:

Numărul de masă	Timpul de înjumătățire	Tipul dezintegrării	Reacția nucleară de obținere
203	40 min	α ; captură K	$\text{Pb}^{203}(\alpha, 7n)\text{Po}^{203}$
205	4 h	α ; captură K	$\text{Pb}^{205}(\alpha, 5n)\text{Po}^{205}$
206	9 z	90% captură K; 10% α	$\text{Pb}^{206}(\alpha, 2n)\text{Po}^{206}$
207	5,7 h	captură K	$\text{Pb}^{207}(\alpha, 3n)\text{Po}^{207}$
208	~3 ani	α	$\text{Pb}^{208}(\alpha, 2n)\text{Po}^{208}$ $\text{Bi}^{207}(\alpha, 3n)\text{Po}^{208}$ $\text{Bi}^{209}(\alpha, 3n)\text{Po}^{208}$ $\text{Bi}^{209}(\alpha, 2n)\text{Po}^{208}$
210	138 z	α	$\text{Pb}^{210}(\alpha, 2n)\text{Po}^{210}$ $\text{Bi}^{209}(\alpha, n)\text{Po}^{210}$ At^{210} captură K
211 (AcC')	5×10^{-8} s	α	dezintegrarea AcC^{211} cu emisiune de electroni
212 (ThC')	3×10^{-7} s	α	dezintegrarea ThC^{212} cu emisiune de electroni
Po^{213}	$4,2 \times 10^{-6}$ s	α	dezintegrarea Bi^{213} cu emisiune de electroni
214 (RaC')	$1,5 \times 10^{-4}$ s	α	dezintegrarea RaC^{214} cu emisiune de electroni
215 (AcA)	$1,8 \times 10^{-5}$ s	α	dezintegrarea An^{215} cu emisune de particule α
216 (ThA)	0,14 s	α	dezintegrarea Tn^{216} cu emisiune de particule α
218 (RaA)	3,05 min	α	dezintegrarea Rn^{218} cu emisiune de particule α

Poloniul se topește la ~ 1800°; el formează o combinație gazoasă cu hidrogenul, hidrura de poloniu, PoH_2 , obținută prin acțiunea acidului clorhidric asupra unei plăci de magneziu care a servit drept catod la separarea electrolitică a poloniului dintr-o soluție slab clorhidrică. E folosit ca sursă de radiații α , cum și, în proporții foarte mici, în aliajele metalice pe bază de nichel-mangan, cărora le imprimă proprietăți bune.

16. **Poltava, Etajul de ~**, *Stratigr.*: Oligocenul din basinelul Niprului, constituit din gresii cuarțitice cu intercalații de cărbuni brunii; local, cuprinde argile cu oxizi de mangan (zăcămintul de la Nikopol). Sin. Poltavian.

1. **Poltavian. Stratigr.:** Sin. Etajul de Poltava (v. Poltava, Etajul de ~).

2. **Poluarea apelor. Canal.:** Murdăria sau impurificarea apelor naturale (rîuri, lacuri), în special a celor folosite ca emisare (v.), prin vărsarea în ele a apelor de canalizație cari conțin impurități impusibile sau putrescibile. Din punctul de vedere al aspectului, efectul acestor ape asupra apelor emisarului e diferit. Unele ape uzate menajere sau industriale conțin organisme patogene sau substanțe cari fac ca apele emisarului să nu mai poată fi folosite, nu numai sub raportul igienic, dar și sub cel economic, gospodăresc și piscicol, deși aspectul lor rămîne neschimbat (de ex.: apele în cari se descarcă soluții concentrate de acid sulfuric, sau apele uzate de la spitale). În acest caz se produce **impurificarea apelor**. Cînd apele descărcate în emisar provoacă și schimbarea calităților fizice ale apelor emisarului, modificînd aspectul acestora (turbureală, culoare, gust, miros), se produce **murdăria apelor**. În special, sînt foarte periculoase apele cari conțin dejectiuni (v.).

Impuritățile impusibile cuprind: substanțe în suspensie insolubile, provenite din exploatarea carboniferelor, din carierele de piatră, de la fabricile de faianță, etc., cari pot acționa mecanic asupra peștelui, astupîndu-i branhiile, sau asupra fundului, prin depunerea unui strat de mîl organic, care împiedică transformările normale ale materiei vii, reducînd sau desființînd productivitatea piscicolă a apei; acizi și alcoolii, proveniți din reziduurile industriale metalurgice, de cromaj, de la fabrici de celuloză, de mătase artificială, de explozivi, etc., cu efecte nocive bruște asupra întregii flore și faune acvatice; substanțe toxice specifice (amoniac, clor, hidrogen sulfurat, nicotină, materii colorante, derivați de gudron, etc.), provenite de la uzinele de gaz aerian, de la pielării, din industria textilă, de la manufacturi de tutun, etc., cari distrug epiteliul branhiilor al peștilor, producînd asfixie, degenerări hepatice și încetarea ritmului cardiac; substanțe odorante (petrol, uleiuri), cari se fixează în grăsimea peștelui, făcîndu-l neconsumabil. — **Impuritățile putrescibile** conțin materii organice reziduale rezultate de la fabricile de celuloză, zahăr, alcool, hîrtie, de la tăbăcării, fabrici de bere, abatoare, și din apele menajere. Ele au un efect nociv mult mai puternic, deoarece prin fermentație anaerobă consumă oxigenul, determinînd producerea de hidrogen sulfurat, amoniac, metan, mercaptan, acizi grași, sulfură de fier, etc., cu asfixia în masă a efectivelor piscicole și a faunei care le servește drept hrană, și apariția în număr mare a bacteriilor și a ciupercilor inferioare.

Consecințele depopulării cursurilor de apă ca efect al poluărilor fiind din ce în ce mai resimțite, sînt necesare măsuri pentru purificare, acțiune care, în funcțiune de specificul apei și al industriilor riverane deversante, se rezolvă diferit:

Autopurificarea biologică e o operație efectuată de însuși cursul de apă, rîul sau fluviul fărîmînd resturile organice, disolvîndu-le treptat, descompunîndu-le chimic pînă la mineralizare și gazeificare, sub influența organismelor cari determină circuitul materiei în ape. Ea se produce în mod normal, în apele suficient oxigenate, cu temperaturi înalte cari să permită fermentațiile, cu condiția ca amestecul materiilor anorganice să nu depășească o anumită limită.

Purificarea mecanică se folosește în cazul unor cantități mari de reziduuri cu nocivitate mare și consistă în îndepărtarea impurităților fizice prin decantarea în bazine construite din pămînt sau din zidărie, ori prin filtrarea în filtre mobile sau fixe de pietriș sau de nisip.

Purificarea biologică naturală se exercită asupra substanțelor organice putrescibile sub acțiunea chimică și fizică a solului și a florei microbiene, folosind terenuri irigabile sau terenuri improdusive, cu structură potrivită sau cel puțin cu sol granular. Pentru menținerea porozității

terenului se realizează compartimentarea acestuia prin diguri mici, cu inundație periodică. Apele purificate, pe măsură ce se infiltrează, sînt culese de drenuri subterane și sînt conduse către locul întrebuintării.

Purificarea biologică artificială se realizează cu ajutorul filtrelor cu funcțiune continuă sau discontinuă, confecționate din material spongios (cocs, fărîmături de cărămidă, calcare poroase), procedeu care se practică în lipsa terenurilor libere, cari să permită epurarea pe cale naturală. Purificarea se exercită întîi printr-o acțiune mecanică, care determină fixarea corpurilor în suspensie și, în al doilea rînd, prin procesul biologic al oxidării substanțelor organice. Peste aceste corpuri de purificare cu mare suprafață de acțiune biologică, apele reziduale se descarcă printr-un sistem de ploaie artificială.

Prin analiza biologică (cercetarea biotopilor și a biocenozelor respective) se urmăresc de-a lungul unui curs de apă degradat, înșiruindu-se una după alta, zone cu impurificare intensă, mijlocie și slabă, rîul sau fluviul regăsindu-și la urmă condițiile primitive din amonte de punctul de deversare. Pornind de la indicatorii biologici respectivi, a fost întocmit **sistemul saprobiilor**, în care: **zona polisaprobiilor** e caracterizată printr-o apă bogată în substanțe organice, cari se descompun relativ repede, iar ca urmare a proceselor de reducere, apa conține urme de oxigen, cu forme caracteristice (bacteriile sulfuroase Beggiatoa, ciupercile inferioare Leptomius și Sphaerotilus, colonii ale viermei Tufifex și larve ale dipterului Sialis); **zona mesosaprobiilor**, care e caracterizată printr-o apă în care substanțele albuminoide au ajuns prin oxidare în faza de acizi aminați și de săruri amoniacale, iar oxigenul solvit a crescut, în care încep să se dezvolte algele cianoficee și cloroficee, crustacee (Gammarus, Daphnia, Cyclops) și gasteropode (Planorbis, Vivipara, Physa), etc.; **zona oligosaprobiilor**, în care mineralizația e terminată, iar fauna se caracterizează prin larve de efemere și plecoptere.

— Sin. Degradarea apelor. V. și sub Epurarea apelor.

3. **Polya, curba lui ~.** Geom. V. sub Curbă 1.

4. **Polygonaceae.** Bot.: Familie de plante din ordinul Polygonales, subclasa plantelor cu înveliș floral redus (apetale), subîncrengătura Angiospermae, încrengătura Spermatophyta.

Florile Polygonaceelor au simetrie radiară, sînt ermafrodite, cu androceul format din opt stamine (5+3) și ovarul, de obicei superior, cu un singur ovul. Fructul acestor plante e o nuculă (v.) cu două-trei creste, care rămîne în învelișul floral (sepaloid). Din această familie fac parte plante cultivate, de exemplu: hrișca (Fagopyrum sagittatum), hrișca urcătoare (Polygonum convolvulus), reventul (Rheum officinale), troscotul (Polygonum aviculare), măcrișul (Rumex acetosa), etc.

5. **Polystomella.** Paleont.: Sin. Elphidium (v.).

6. **Polyviol.** Chim.: $\text{—CH}_2\text{—CH—CH}_2\text{—CH—CH}_2\text{—CH—}$
 $\text{OH} \qquad \text{OH} \qquad \text{OH}$

Alcool polivinilic cu gradul de polimerizare cuprins între 30 și 70. E un polioliol avînd ca grupare de polimerizare radicalul vinil. E insolubil în solvenți organici, dar e solubil în apă, formînd soluții cu viscozitate mare, ceea ce dovedește că e compus din macromolecule filiforme. Se folosește la fabricarea filmelor, a curelelor de transmisiune, în imprimerie, în locul gelatinei, ca emulgator, drept coloid protector, etc. Sin. Vinarol, Mowiol.

7. **Pom, pl. pomi.** Agr., Bot.: Arbore sălbatic sau cultivat, care produce fructe comestibile.

8. **Pomestea, pl. pomesteli.** Pisc.: Sin. Pomoste (v.).

9. **Pomicultură.** Agr.: Ramură a Agriculturii, care se ocupă cu studiul și cultura plantelor pomicole. După *habitus*, adică după înfățișarea exterioră și după unele caractere biologice, plantele pomicole studiate în pomicultură se clasifică

în: *pomi propriu-zisi*, plante lemnoase viguroase, cu o singură tulpină; *arbustoizi*, plante lemnoase cu vigoare redusă, dezvoltare mai slabă și cu mai multe tulpini (alunul, cornul, gutuiul, etc.); *arbuști*, plante lemnoase, cu port mic și cu mai multe tulpini pornind din colet (agriș, coacăz); *semiarbuști*, plante semilemnoase, de cele mai multe ori bienale, cu tulpini numeroase, uneori semiculcate (zmeur, mur); *plante fructifere ierboase*, perene (frag, căpșun). — După unele caractere morfologice ale fructelor, plantelor pomicele din zona temperată se clasifică în: *sămînțoase*, ale căror fructe au semințe; *sîmburoase*, ale căror fructe au sîmburi; *nucifere*, al căror fruct e o nucă, cu coaja tare și cu mesocarpul incomedibil; *bacifere*, al căror fruct e o boabă (bacă). La acestea se mai adaugă fructele din zona subtropicală și din zona tropicală. În țara noastră sînt răspîndite următoarele specii de pomi și de arbuști fructiferi: mărul, părul, gutuiul, moșmonul, prunul, caisul, piersicul, cireșul și vișinul, migdalul, nucul, castanul, alunul, cum și următoarele specii de arbuști, semiarbuști și plante fructifere ierboase: coacăzul, agrișul, zmeurul, murul, afinul, căpșunul și fragul.

Dezvoltarea individuală a plantelor pomicele provenite din semințe se produce printr-o succesiune de stadii biologice, deosebite calitativ între ele. Pentru a putea fructifica, planta trebuie să treacă prin toate stadiile premergătoare. Primele stadii de dezvoltare sînt: stadiul de iarovizare (v. iarovizare, stadiu de ~) și stadiul de lumină (v. Lumină, stadiu de ~), în care planta necesită o anumită durată și intensitate de lumină în timpul zilei. Plantele pomicele obținute pe cale vegetativă nu trec prin toate stadiile de dezvoltare, deoarece stadiile parcurse de butași pe planta-mamă nu se mai repetă. Înmulțirea pomilor și a arbuștilor fructiferi se face pe cale sexuală, prin semințele fructelor obținute prin polenizație sau pe cale vegetativă, prin butași, marcote, drajoni și prin altoire (v.).

Ciclu de viață al pomilor se poate împărți în mai multe perioade, și anume: perioada de creștere, începutul perioadei de rodire; perioada de mare producție; sfîrșitul perioadei de mare producție; perioada declinului. În cursul unui an, plantele pomicele trec prin două perioade: perioada vegetației și perioada repausului relativ. În timpul perioadei vegetative, se deosebesc mai multe fenofaze, dintre cari prezintă importanță în special faza diferențierii mugurilor floriferi, adică fenomenul de transformare a mugurilor vegetativi în muguri floriferi. Mugurii diferențiați într-un anumit asigură rodul anului următor. În privința fecundației, soiurile se împart în: *autofertile*, la cari fecundația se produce cu polen din florile proprii sau din cele ale altui pom de același soi, și *autosterile*, la cari fecundația se produce prin polenizație încrucișată.

Un fenomen biologic defavorabil e periodicitatea rodirii pomilor. Factorii ecologici de cari depind creșterea și dezvoltarea plantelor pomicele sînt: lumina, căldura, apa, aerul, solul. Cerințele pomilor față de acești factori diferă după specie și soi.

Materialul săditor necesar pentru înființarea livezilor (v.) se produce în pepiniere (v.).

În liveze se plantează, cresc, se dezvoltă și rodesc pomii produși în pepiniere. Lucrările necesare pentru înființarea unei livezi sînt: alegerea locului, stabilirea speciilor și a soiurilor cari urmează să fie cultivate, organizarea teritoriului, plantarea perdelelor de protecție, repartizarea speciilor și a soiurilor pe teren, pregătirea terenului pentru plantare, pichețarea, plantarea (v.), îngrijirea ulterioară a pomilor. Lucrările de îngrijire privesc atît solul cît și plantele pomicele.

Recoltarea fructelor se face în faza de maturitate de cules, care nu corespunde totdeauna cu aceea de consum (de ex.: merele, perele, piersicile, gutuiile își termină coacerea în depozit). Culesul fructelor se execută manual. Ambalarea

fructelor pentru transport și comercializare se face în lădițe cu forme și dimensiuni standardizate.

1. **Pomilio-Celdecor, procedeul ~.** *Ind. hîrt.:* Procedeu pentru fabricarea celulozelor și a semicelulozelor, folosind ca agenți de dezincrustare clorul și soda caustică (v. sub Sodă-clor, procedeul ~).

2. **Pomnol, pl. pomnoale.** 1. *Ind. țăr.:* Talpa prispei casei țărănești.

2. **Pomnol.** 2. *Ind. țăr.:* Lavița de lîngă cuptor, în vechile case țărănești. (Termen regional.)

4. **Pomologie.** *Agr.:* Știința care se ocupă cu studiul morfologic și agrobiologic al pomilor și al arbuștilor fructiferi.

5. **Pomoste, pl. pomoste.** *Pisc.:* Platformă de pămînt, cu înălțimea de 1...2 m, folosită în regiunile inundabile ale cursurilor de apă și în delte, pe care se construiesc clădiri de exploatare, sau de pază, ori se fac depozite, spre a fi ferite de apele de inundație.

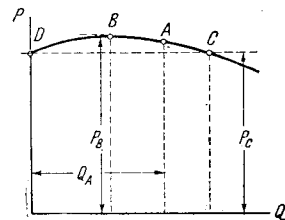
Suprafața acestor platforme variază după necesități. Amplasamentul lor se face în punctele cele mai înalte ale terenului, iar protejarea contra valurilor din timpul viiturilor se obține prin căptușirea taluzelor cu fascine sau cu zidărie pereată. *Var. Pomostea.* *Sin. Pomosteală.*

6. **Pomostină.** *Ind. țăr.:* Material format din scîndurile subțiri cu cari se căptușește podul carului (Moldova).

7. **Pompagiu, pl. pompagii:** Mecanic care deservește o stațiune de pompare. *Sin. Mecanic de pompă.*

8. **Pompaj, Mș.:** Fenomen care apare în funcționarea roto-compresoarelor, cînd debitul scade sub valoarea (debitul critic) care corespunde punctului de înălțime de ridicare maximă al curbei caracteristice și se manifestă printr-o funcționare labilă, discontinuă, cu întreruperea periodică a debitării gazului și cu deplasarea acestuia în sens contrar (curgere din conducta de refulare spre rotocompresor). Pompajul, care e determinat de forma descendentă a curbei caracteristice în zona de debite mai mici decît debitul critic, provoacă trepidații și lovituri de berbec în compresor și în conductă, însoțite de un zgomot caracteristic, asemănător cu zgomotul produs de funcționarea unei pompe cu un singur piston.

Profilul paletelor, unghiul de ieșire al paletelor și turația compresorului au influențe mari asupra mărimii domeniului de funcționare a compresorului, în care se produce pompajul (v. fig.). Pentru evitarea pompajului, debitul trebuie menținut la valori cari depășesc debitul critic. Pe conducta de refulare se găsește o clapă de reținer care, închizîndu-se automat, nu permite întorcerea aerului din conducta de refulare în compresor, iar un ventil montat pe o conductă auxiliară (derivată din conducta de refulare) se deschide pentru a permite evacuarea în atmosferă (sau în conducta de aspirație, în cazul gazelor de altă natură) a unei părți din debit, astfel încît debitul total al compresorului să se mențină peste valoarea critică. (pompaj).



Curba caracteristică (P-Q) a unui rotocompresor (turbocompresor). P) presiune; Q) debit; A) punct de funcționare normal; Q_A) debitul compresorului la punctul normal de funcționare; B) punctul critic (presiunea maximă); C) punct de funcționare cu presiune mică; BD) domeniu de funcționare labil (pompaj).

9. **Pompaj de adîncime.** *Expl. petr.:* Metodă de extracție, aplicată în faza finală de exploatare, cînd, din cauza energiei insuficiente a lichidului din zăcămint spre a realiza ridicarea acestuia în mod eruptiv, țiteiul e adus de la talpa găurii de sondă

la suprafață, cu ajutorul unor pompe introduse sub nivelul de lichid (v. Pompă de adâncime pentru extracția țițeiului, sub Pompă 1).

După locul în care e instalat motorul care acționează pompa, se deosebesc: *pompaj cu prăjini* (pline sau tubulare), la care motorul, fiind montat la suprafață, reclamă folosirea, ca element de legătură între ei și pompă, a unei garnituri de prăjini pentru transmisiunea mișcării; *pompaj fără prăjini*, la care motorul, introdus și instalat în sondă, e cuplat direct cu pompa.

După numărul de instalații acționate de același motor, se deosebesc: instalații individuale, la cari instalația e acționată de un motor propriu, și instalații centrale (v. și sub Centrală de pompare 1), la cari un singur motor acționează instalațiile mai multor sonde.

La rândul lor, instalațiile individuale se construiesc cu balansier (v. și Unitate de pompare), și fără balansier (cu acționare pneumatică, hidraulică, etc.).

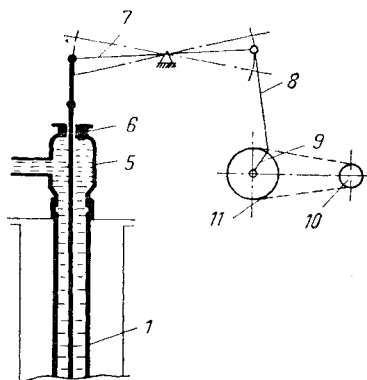
Pompajul cu prăjini se efectuează cu o instalație (v. fig. I) care se compune din: motor, reductor de viteză, dispozitiv de transformare a mișcării de rotație a arborelui motor în mișcare rectilinie alternativă a prăjinilor (manivelă, bielă, balansier), garnitură de prăjini de pompare, pompă cu piston, coloană de țevi de pompare.

Modul de funcționare al instalației e următorul: la ridicarea garniturii de prăjini de către balansierul mișcat de motor prin intermediul reductorului și al sistemului bielă-manivelă, pistonul execută cursa în sus și, sub greutatea lichidului de deasupra, supapa lui se închide. Cealaltă supapă (supapa de admisiune), fixată la partea de jos a cilindrului pompei, se deschide, sub influența aspirației produse la ridicarea pistonului, cum și datorită presiunii exercitate de jos în sus de coloana de lichid din spatele coloanei de țevi de pompare, și permite pătrunderea lichidului în pompă și umplerea spațiului liber de piston (v. fig. II). Când garnitura de prăjini, respectiv pistonul pompei, se deplasează în jos, supapa pistonului întâlnind rezistența din ce în ce mai mare a lichidului acumulat sub piston se deschide și permite trecerea țițeiului din cilindrul pompei deasupra pistonului; în acest timp, supapa de admisiune e închisă de presiunea creată deasupra sa, cu mult mai mare decât presiunea de dedesubt. Trecând din sondă în cilindrul pompei, din cilindrul deasupra pistonului și apoi, la deplasarea pistonului, în țevile de pompare, țițeiul se ridică treptat pînă la suprafață, unde, prin conducta de evacuare, se scurge în rezervorul de depozitare.

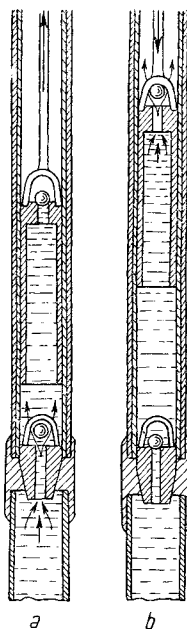
Pentru evacuarea gazelor din coloana de exploatare în conducte de evacuare, pentru etanșarea spațiului dintre coloana de pompare și coloana de exploatare, ca și pentru susținerea

coloanei de țevi de pompare, se montează la gura sondei, în pompajul de adâncime, un cap de coloană (v. sub Cap funcțional), deasupra căruia, la mufa în care e fixat capătul superior al coloanei de țevi de pompare, se montează o reducție, cu ieșire laterală, prin care se scurge lichidul. La capătul de sus al acestei reducții se montează o cutie de etanșare, cu rondule de cauciuc, care servește la etanșarea spațiului dintre coloana de țevi de pompare și garnitura de prăjini. Bucata de prăjină care lucrează în această porțiune a instalației e o prăjină lustruită (v.), care face legătura între capătul superior al garniturii de prăjini și capul balansierului, prin intermediul punții de agățare (v. sub Jug 3).

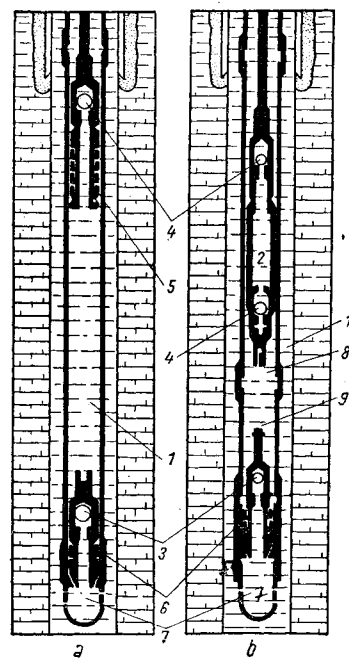
Pompele de adâncime cari se folosesc în acest caz se montează la capătul inferior al coloanei de țevi de pompare. Modul de fixare a pompei la coloana de țevi de pompare diferă după tipul pompei. Astfel, pompele tip T, cari se introduc în sondă, pînă la adâncimi de maximum 1000-1200 m, cu țevile de pompare (v. fig. III), se fixează prin înșurubarea mufei superioare a corpului pompei la capătul inferior al coloanei de țevi de pompare. În acest caz, cilindrul pompei constituie o prelungire a țevilor, iar pistonul se poate scoate sau se



I. Schema unei instalații de pompare cu prăjini.
1) țevă de extracție; 2) pompă cu piston mobil, cu simplu efect; 3) pistonul (plungerul) pompei; 4) prăjină de pompare; 5) țeu pentru evacuarea lichidului pompat; 6) presgarnitură; 7) balansier; 8-9) mecanism bielă-manivelă; 10) motor; 11) transmisie.



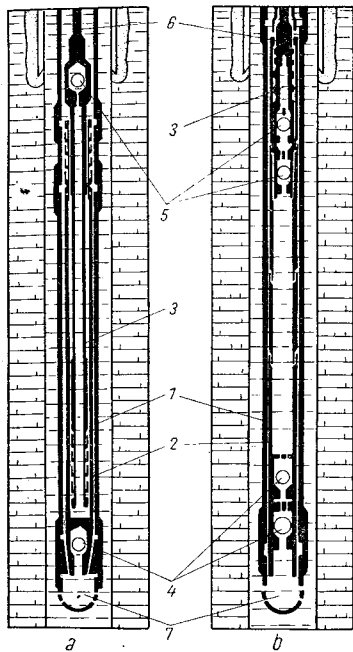
II. Schema de funcționare a pompei de adâncime.
a) cursa de ridicare a pistonului; b) cursa de coborâre a pistonului.



III. Schema de funcționare a unor pompe de adâncime, cu prăjini de tip T (pompele sînt introduse cu țevile de pompare).
a) cu etanșare cu garnituri; b) cu trei supape, cu etanșare metal pe metal; 1) cilindrul pompei; 2) piston; 3) supapă fixă; 4) supapă mobilă; 5) garnitură de etanșare a pistonului; 6) garnitură de etanșare a supapei fixe; 7) sorb; 8) dispozitiv de prindere a supapei fixe; 9) baioneta supapei fixe.

poate introduce în cilindrul pompei prin simpla manevră (ridicare sau coborâre) a garniturii de prăjini. Pentru extragerea din sondă a cilindrului pompei T trebuie extrasă și coloana de țevi de pompare. Pompele tip P, cari se introduc în sondă cu ajutorul garniturii de prăjini (v. fig. IV) (prăjina inferioară fiind legată cu tija conducătoare a pistonului pompei), prin interiorul țevilor de pompare, se montează într-un dispozitiv de fixare introdus în sondă, în prealabil, odată cu coloana de țevi de pompare.

Pompajul cu prăjini tubulare reprezintă o variantă a pompajului cu prăjini descris mai sus. Instalația

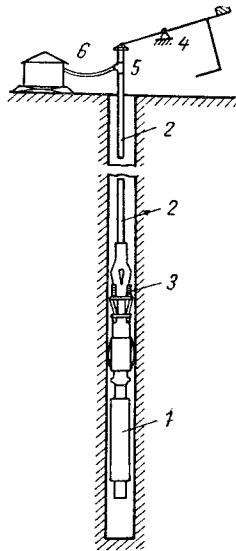


IV. Schema de funcționare a unor pompe de adîncime de tip P, introduse cu garnitura de prăjini.

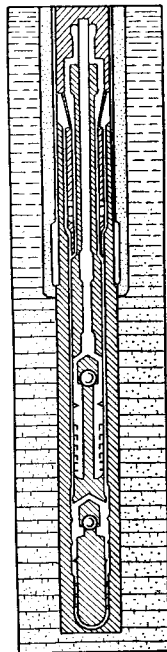
a) cu etanșarea părții fixe prin garnituri la partea superioară; b) cu patru supape, cu etanșare metal pe metal; 1) mantaua bazei; 2) cilindrul bazei; 3) pistonul bazei; 4) supapă fixă; 5) supapă mobilă; 6) prăjini de pompare; 7) sorb.

de pompare (v. fig. V) nu mai folosește, în acest caz, coloana de țevi de pompare, ridicarea lichidului de la adîncime la suprafață făcîndu-se prin interiorul garniturii de prăjini de pompare, cari sînt goale la interior. Deoarece curgerea prin aceste țevi e relativ mică în comparație cu cea printr-o coloană de țevi de pompare, viteza cu care se deplasează lichidul pompat e mare, fapt care face ca această instalație să fie folosită cu succes la sondele cari produc, odată cu țiteiul, și o cantitate mare de nisip.

Pompajul fără țevi reprezintă o formă simplificată a pompajului cu prăjini, în care introducerea și fixarea pompei se fac cu ajutorul unui packer montat în partea de sus a pompei (v. fig. VI), direct în coloana de exploatare, care servește și la ridicarea lichidului pompat spre suprafață. Packerul trebuie să asigure o etanșeitate completă, pentru a nu se produce pierderi de lichid din coloana de exploatare în



V. Schema unei instalații de pompare cu prăjini tubulare. 1) pompă; 2) prăjini tubulare; 3) rac; 4) balansier; 5) teu; 6) furtun flexibil.



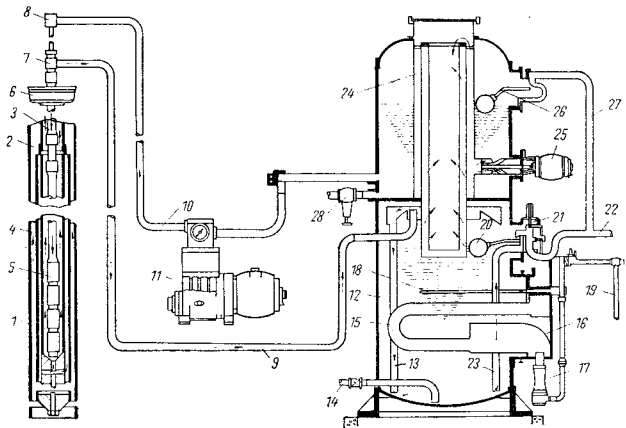
VI. Schema unei instalații de pompare fără țevi (tubing).

punctul unde e fixat acesta, și să suporte greutatea întregii coloane de lichid de deasupra sa, iar coloana de exploatare să nu fie ovalizată sau păpușată, pentru a fi asigurată funcționarea packerului, și să reziste la presiunea dată de coloana de lichid.

Pompajul fără prăjini se efectuează cu instalații în cari motorul e introdus în adîncime odată cu pompa și e cuplat cu aceasta, formînd un agregat de pompare situat în adîncime, astfel încît nu mai e necesară garnitura de prăjini de pompare. Deci se evită dezavantajele importante ale pompajului obișnuit cu prăjini, și anume: folosirea unor instalații grele; consum mare de energie; randament mic al instalației de pompare și, în special, riscul permanent al accidentelor, urmate de întreruperi uneori lungi ale funcționării sondei, din cauza ruperilor garniturii de prăjini.

Pompele fără prăjini folosite mai mult sînt pompele hidraulice cu piston (Kobe) și pompele electrocentrifuge (Reda) (v. sub Pompă de adîncime pentru extracția țiteiului, sub Pompă 1).

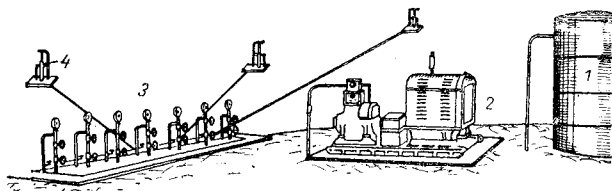
La instalația de pompare cu pompe hidraulice, în coloana de exploatare 1 (v. fig. VII) se introduce coloana de țevi de extracție 2, echipată la capătul de jos cu un sabot cu locaș conic, în care se așază agregatul de pompare 5, introdus în sondă cu ajutorul coloanei de țevi 3 (această coloană servește, de asemenea, la introducerea în sondă a agentului motor, lichid sub presiune, care după ce



VII. Schemă de funcționare a unei instalații de pompare cu acționare hidraulică.

trece printr-un filtru care separă gazele în separatorul 4, e dirijat în agregat pentru acționarea motorului). Instalația e echipată, la suprafață, cu un cap de coloană de exploatare 6 și cu un cap de coloană de extracție 7, prin care se scurge lichidul pompat din sondă în conducta de evacuare 9, și, de aici, prin țeava 13 la partea inferioară a instalației de curățire 12. Apa și impuritățile solide din țitei se depun la partea inferioară a vasului curățitor, de unde sînt evacuate periodic prin ventilul 14. Pentru spargerea emulsiei și crearea unor condiții mai bune de decantare a apei și a impurităților în instalație e montat încălzitorul 15 (încălzit prin focarul 16, cu gazele intrate prin conducta 19 și arse în arzătorul 17), echipat cu termostatul 13, pentru reglarea automată a temperaturii. Țiteiul curat e trecut prin filtrul 24 (țevi de ceramică), în camera superioară a curățitorului, împins cu ajutorul pompei acționate de motorul electric 25. Din camera superioară, țiteiul curățit e tras cu pompa triplex 11, și e împins în sondă prin conducta 10 și teul 8, montat la capătul de sus al coloanei de țevi 3. Pentru separarea țiteiului folosit la

acționarea motorului pompei hidraulice, de lichidul produs de strat, în instalația de curățire e montată o țevă 23, pusă în legătură cu conducta de evacuare 22, prin intermediul supapei cu două căi 21. Nivelul de lichid din această cameră e reglat cu ajutorul flotorului 20, legat cu regulatorul de presiune și cu supapa 21. Nivelul țiteiului în camera de sus e reglat cu ajutorul flotorului 26, legat cu supapa montată pe linia de evacuare a gazelor 27, pusă în comunicație cu linia de evacuare 22. Golirea camerei superioare se poate face prin ventilul 28, iar a camerei inferioare, prin ventilul 14.



VIII. Schema unei instalații de alimentare centrală cu pompe hidraulice care deservește mai multe sonde.

1) rezervor; 2) grup generator de pompare; 3) punctul de distribuție; 4) sondă.

Din considerente de ordin economic sînt recomandate instalațiile de alimentare centrale cari deserveșc mai multe sonde și permit efectuarea unui control permanent dintr-un punct central (v. fig. VIII).

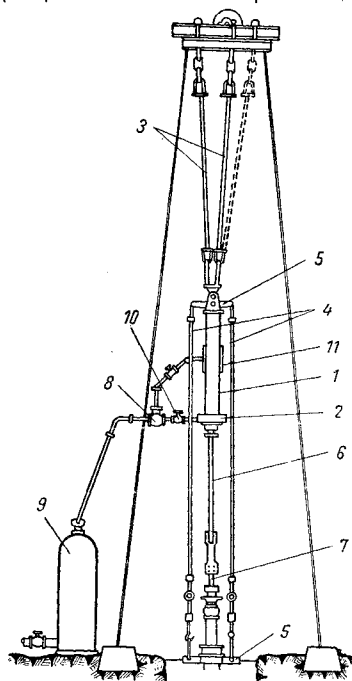
La instalația de pompare cu pompă electrocentrifugă (Reda), în coloana de exploatare se introduce coloana de țevi de pompare 5 (v. fig. IX), la al cărei capăt inferior sînt montate agregatul de pompare format din pompa centrifugă cu mai multe trepte 1, un electromotor de construcție specială (cu diametru mic) 2, alimentat de la suprafață prin cablul blindat 6, și un dispozitiv de protecție 3, montat între pompă și electromotor. Agregatul astfel asamblat e introdus sub nivelul de lichid din sondă, care intră în pompă prin filtrul 4, așezat la partea sa inferioară. Pompa împinge lichidul în țevile de pompare prin cari acesta ajunge la suprafață în conducta de evacuare.

Pompajul cu prăjini, fără balansier, se efectuează cu o instalație de pompare introdusă în gaura de sondă, la suprafață, unitatea de pompare fiind fără balansier. Deși aceste instalații nu sînt prea mult folosite, fiind mai complicate, prezintă totuși interes, din punctul de vedere practic, deoarece, chiar în cazul unei curse lungi, se poate realiza mișcarea rectilinie alternativă a garniturii de prăjini de pompare. Acționarea unităților de pompare de acest fel, experimentate pînă în prezent, se face mecanic, hidraulic sau pneumatic, ultimul sistem fiind cel mai răspîndit.

Fig. X reprezintă o instalație de pompare cu acționare pneumatică, amplasată la gura sondei.

Instalația se compune dintr-un cilindru de oțel 1, în care se deplasează un piston 6, a cărui tijă e cuplată direct cu garnitura de prăjini de pompare. În partea inferioară a cilindrului, prin supapele 2, se fac admisiunea și evacuarea aerului comprimat, cu ajutorul căruia se realizează deplasarea

garniturii de prăjini care, la rîndul ei, acționează pistonul pompei de adâncime. Suspendarea cilindrului în turlă, deasupra capătului superior al garniturii de prăjini, se asigură cu o serie de tije 3, cari permit re-



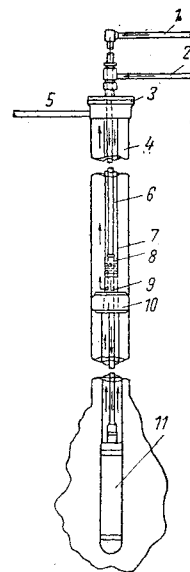
X. Schema unei instalații de pompare cu acționare pneumatică, amplasată la gura sondei.

1) cilindru de oțel; 2) piston cu tijă și supapă; 3) tijă specială; 4) tijă de fixare; 5) șarnieră; 6) piston; 7) prăjină de pompare; 8) supapă automată de închidere; 9) rezervor; 10) robinet; 11) camera.

poziția de lucru se face cu ajutorul unor tije speciale 4. Alimentarea cu aer comprimat se face din rezervoarele 9, cari au capacitatea de 250...600 l.

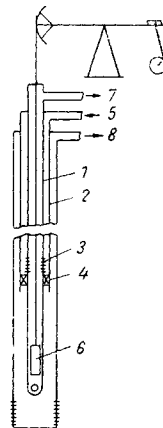
Indiferent de tipul pompei folosite în instalație, în pompajul de adâncime, într-o sondă în care stratul productiv produce, odată cu lichidul, și o anumită cantitate de gaze sau de nisip, sau și una și alta, e necesar să se monteze, sub tragerea pompei, dispozitive corespunzătoare pentru separarea gazelor și a nisipului din lichidul produs de strat (v. Separator de gaze, Separator de nisip 2).

Pompajul de adâncime combinat cu erupție artificială consistă în aplicarea, la aceeași sondă, în special la sondele de adâncime mare și cu nivel mic de lichid (presiuni joase), dar cu indici de productivitate mari, a celor două metode de extracție a țiteiului. Instalația respectivă (v. fig. XI) e constituită din: conducta 1, prin care se introduce în sondă lichidul de acționare a pompei hidraulice cu piston, care ajunge la agregatul de pompare 11, prin coloana de țevi cu diametru mic 6; conducta 2, prin care se introduc în sondă gaze comprimate cari, deplasîndu-se în spațiul inelar dintre coloana 6 și coloana de țevi de



XI. Schema unei instalații de pompare hidraulică de adâncime, combinată cu erupție artificială (gas-lift).

glarea poziției cilindrului pe verticală, iar fixarea cilindrului în



XII. Schema instalației de erupție artificială combinată cu pompare de adâncime prin prăjini.

extracție 7, ajung la nivelul găurilor 8 și 9, prin care ies în spațiul inelar format de țevile 7 și de coloana de exploatare 4. În acest spațiu, gazele se amestecă cu lichidul pompat prin agregatul de pompare, și, prin expansiunea lor, activează ridicarea la suprafață a lichidului, reducând prin aceasta sarcina pompei de adâncime și ușurând extracția lichidului de la adâncimi mari. Din acest punct, separat cu ajutorul unui packer 10, care desparte partea de jos a sondei de cea de deasupra sa, lichidul ridicat cu ajutorul pompei e preluat și adus la suprafață, prin capul coloanei 3, în conducta de refulare 5, prin erupție artificială.

Instalația combinată, folosind pompe cu prăjini (v. fig. XII), prezintă următoarele modificări: coloana de țevi de pompare 1 prezintă, la o anumită adâncime, o serie de orificii (perforaturi) 3, prin care gazele comprimate introduse în sondă, de la suprafață, prin conducta 5, intră în interiorul coloanei 1 și antrenează lichidul ridicat pînă aici cu pompa 6, aducându-l la suprafață spre separatorul 7. Dirijarea gazelor se face introducînd în sondă, în exteriorul coloanei 1, o a doua coloană 2, spațiul inelar dintre ele fiind închis etanș cu ajutorul unui packer 4, așezat sub perforaturile coloanei 1. Gazele de joasă presiune din sondă ies prin conducta 8.

1. Pompaj sonic, Expl. petr.: Metodă de extracție a țiteiului prin pompaj, în care ridicarea țiteiului se realizează prin vibrarea garniturii de țevi de extracție — special echipate la interior, la distanța corespunzătoare lungimii de undă a vibrațiilor, cu supape de bile — și prin crearea unei deplasări relative a curentului de țitei, în raport cu garnitura de țevi care vibrează. Datorită vibrației țevilor, provocată cu ajutorul unui generator de vibrații, țiteiul din talpa sondei se ridică din supapă în supapă, pînă la suprafață.

Pentru ca garnitura de țevi să poată vibra liber, ea e suspendată de o placă vibrată susținută de arcuri elicoideale, care-i permite deplasarea pe verticală, pe o distanță de 7...19 mm (v. fig.).

Generatorul de vibrații e format din două discuri identice, cari se rotesc în sensuri contrare și pe cari se găsesc fixate

plăci excentrice, astfel dispuse, încît rezultanta forțelor cari apar în sistem, datorită excentricității plăcilor în mișcare, să varieze după o armonică simplă, în timpul unei rotații

complete a discurilor. Sistemul poate fi considerat ca un sistem oscilator forțat, în care oscilațiile sînt provocate de o forță perturbatoare exterioară, care poate fi modificată prin adăugarea sau scoaterea plăcilor excentrice în formă de T și prînse de discuri prin șuruburi. Cele două discuri primesc mișcarea de rotație de la un electromotor sau de la un motor termic, printr-o transmisie cu curele trapezoidale.

Supapele din țevile de extracție, fixate în mufa țevilor, sînt de tipul celor folosite la pompele tip T sau P (v. Pompă de adâncime pentru extracția țiteiului, sub Pompă 1). Bila se confecționează din bachelită sau din aluminiu pentru a fi ușoară, iar tensiunea necesară în arcul care ține bila pe scaun să fie mică.

Prin aplicarea forțelor perturbatoare la capătul superior al țevilor de extracție, se stabilește în garnitură un regim de vibrație la o frecvență egală cu cea a sunetului în materialul din care sînt construite țevile. O undă care ajunge în punctul cel mai de jos al garniturii de țevi se întoarce în a decalaj de o jumătate de perioadă. Prin suprapunerea undelor noi și a celor reflectate, garnitura de țevi intră în rezonanță.

Pentru frecvența fundamentală cele două capete ale garniturii de țevi de extracție se deplasează în direcții contrare în timpul unui ciclu, în timp ce mijlocul coloanei rămîne nemișcat. La creșterea frecvenței cu un multiplu al frecvenței fundamentale, numărul secțiunilor coloanei țevilor care se deplasează crește în aceeași măsură, plus o secțiune, fiecare secțiune deplasîndu-se în sens opus față de secțiunile vecine.

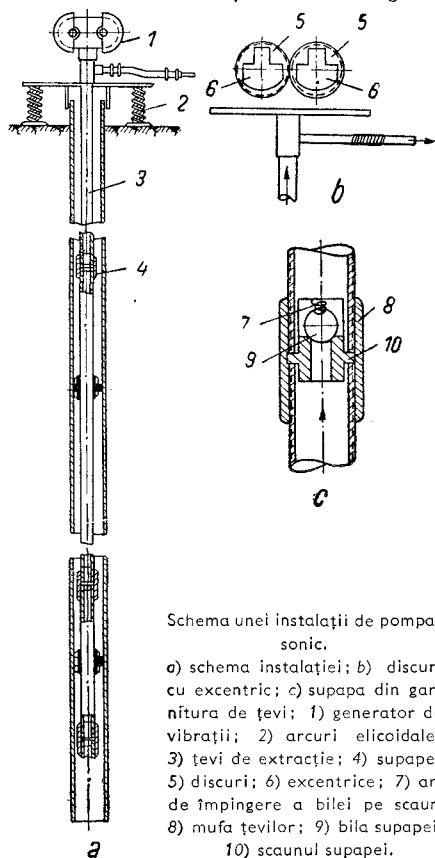
Turația discurilor pentru a avea o frecvență de rezonanță variază între 10 și 20 cicluri/s. Aceasta face ca diferitele porțiuni ale garniturii de țevi de extracție să se lungească sau să se scurteze alternativ, într-o succesiune rapidă și cu o cursă de 7,5...19 mm. Alungirile și contracțiunile secțiunilor din garnitura de țevi se produc cu o accelerație mult mai mare (de 5...10 ori) decît accelerația gravitației. Datorită acestui fapt, scaunul supapei, solidar cu țevile de extracție, coboară mai repede decît bila și astfel supapa e deschisă, permițînd lichidului de sub scaun să treacă deasupra bilei. Pentru ca sistemul să funcționeze, capul de jos al garniturii de țevi trebuie să se găsească scufundat în nivelul de lichid al sondei cu cel puțin o supapă. La contracțiunea țevilor, bila se așază pe scaun, oprind trecerea lichidului în jos, iar la alungirea următoare ciclul se repetă. În acest mod, lichidul se ridică continuu fiindcă alungirile și contracțiunile secțiunilor din țevi se produc succesiv pînă cînd lichidul ajunge la suprafață, unde e evacuat printr-un furtun flexibil capabil să suporte oscilațiile.

Pentru împiedicarea vibrațiilor transversale, se fixează de-a lungul țevilor de extracție ghidaje cari mențin țevile concentrice cu coloana de exploatare, și cari sînt formate din punți de cauciuc peste cari se așază inele late din material plastic impregnate cu mică, pentru a micșora frecarea între ghidaje și coloana sondei. Vibrațiile transversale sînt dăunătoare, datorită faptului că se consumă din energia sistemului, care trebuie folosită numai pentru deplasarea verticală a țevilor, și se pot produce în garnitura de țevi momente încovoietoare periculoase, în special în punctele de discontinuitate, cum sînt, de exemplu, mufele țevilor.

Generatorul de vibrații poate fi fixat și la baza țevilor de extracție.

Caracte isticile pompajului sonic sînt: posibilitatea extracției țiteiului din sonde deviate; posibilitatea extracției țiteiului cu nisip; eliminarea frecării dintre țevile de extracție și coloana de exploatare; consum mic de energie datorită randamentului mare al instalației.

Dezavantajos e fenomenul de oboseală accentuată a materialului țevilor de extracție datorită sarcinilor variabile produse de vibrații. Sin. Pompaj prin vibrații.



Schema unei instalații de pompaj sonic.

a) schema instalației; b) discuri cu excentric; c) supapa din garnitura de țevi; 1) generator de vibrații; 2) arcuri elicoideale; 3) țevi de extracție; 4) supape; 5) discuri; 6) excentrice; 7) arc de împingere a bilei pe scaun; 8) mufa țevilor; 9) bila supapei; 10) scaunul supapei.

1. **Pompare.** 1. *Elt.*: Abatere periodică alternativă, față de regimul permanent, a unor parametri caracterizând funcționarea unei mașini electrice.

2. **Pompare.** 2. *Tehn.*: Prelevarea unui fluid dintr-un anumit spațiu, numit de admisiune sau de aspirație (care poate fi un rezervor, o instalație tehnologică, un aparat, o încăpere de lucru, etc.), și deplasarea lui într-un alt spațiu, numit de refulare (care poate fi tot un rezervor, instalație tehnologică, mașină de lucru, aparat, o rețea de canalizare, etc.), cu ajutorul unei pompe (pentru lichide) sau al unui compresor (pentru gaze). Elementele caracteristice pompării sînt *debitul și înălțimea de ridicare* (v.).

La pompare se deosebesc, în general, două faze: *aspirația și refularea*. Faza de aspirație nu există la pompele în care fluidul intră în pompă prin efectul de vase comunicante.— *Înălțimea de aspirație* e determinată de relația:

$$H_a \leq A - h_i - \sum(h_r)_{asp}$$

în care A e înălțimea corespunzătoare presiunii atmosferice, cînd fluidul e aspirat dintr-un rezervor deschis (caz obișnuit), h_i e înălțimea corespunzătoare presiunii de vaporizare a lichidului aspirat și $\sum(h_r)_{asp}$ e suma pierderilor în conducta de aspirație. Înălțimea de aspirație depinzînd de presiunea de vaporizare a lichidului, care la rîndul ei variază cu temperatura, e limitată de temperatura lichidelor, cînd acestea sînt fierbinți. Problema se pune, în special, la pompele de alimentare cu apă a căldărilor de abur. Cavitația, care apare cînd presiunea lichidului la intrarea în rotor e mai mică decît presiunea lui de vaporizare, limitează, de asemenea, și ea, înălțimea de aspirație a pompelor cu rotor.— *Înălțimea de refulare* e determinată prin înălțimea totală de ridicare a pompei.

La pompe, înălțimea totală de ridicare se obține știind că

$$\begin{cases} \frac{p_r}{\gamma} + \frac{v_r^2}{2g} = \frac{p_2}{\gamma} + H_r + \sum(h_r)_{ref} \\ \frac{p_a}{\gamma} + \frac{v_a^2}{2g} + H_a + \sum(h_r)_{asp} = \frac{p_1}{\gamma} \end{cases}$$

și este

$$H = \frac{p_2 - p_1}{\gamma} + H_i + \sum h_r,$$

sau

$$H = \frac{p_r - p_a}{\gamma} + j + \frac{v_r^2 - v_a^2}{2g},$$

în care: p_1 și p_2 sînt presiunile la suprafața fluidului, în spațiile de aspirație și de refulare, p_r e presiunea fluidului la ieșirea din pompă (citită la manometru), p_a e presiunea fluidului la intrarea în pompă (citită la vacuummetru), γ e greutatea specifică a fluidului pompat, $H_i = H_a + j + H_r$ e înălțimea de ridicare netă, $\sum h_r = \sum(h_r)_{ref} + \sum(h_r)_{asp}$ e suma pierderilor în pompă și în conducte, j e distanța pe verticală între punctele în care se măsoară presiunile p_a și p_r , iar v_a și v_r sînt vitezele fluidului în conducta de aspirație și în conducta de refulare (v. fig.).

3. **stățiune de ~.** *Tehn.* V. Stațiune de pompare.

4. **~a țiteiului.** *Ind. petr., Expl. petr.* V. Transportul țiteiului, sub țitei.

5. **Pompare.** 3. *Metg.*: Operația de agitare a metalului din culea unei forme de turnătorie, cu o tijă de metal căreia

i se imprimă o mișcare rectilinie alternativă, înainte ca materialul turnat să fi ajuns în stare pastoasă. Se execută pentru a ajuta evacuarea gazelor din materialul turnat, în vederea micșorării defectelor de segregare și de retasură.

6. **Pompare.** 4. *Nav.*: Modificare alternativă, în limite mici, a înălțimii coloanei de mercur a barometrului marin, datorită mișcărilor de rulu și de tangaj ale navei sau unei schimbări temporare a presiunii atmosferice. Sub tropice, pomparea e un semn prevestitor de uragan și se produce cînd depresiunea se găsește la distanța de 500...1000 Mm de navă.

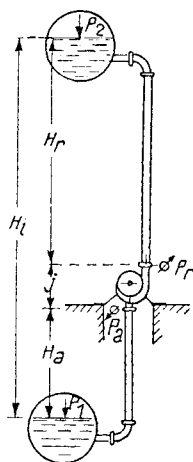
7. **Pompă, pl. pompe.** 1. *Tehn.*: Mașină de forță generatoare, sau aparat pentru mărirea energiei totale a unui lichid, prin utilizarea energiei stereomecanice transmise de un motor de antrenare sau a energiei cinetice a unui alt fluid. Pompa preia lichidul dintr-un spațiu de aspirație (care poate fi un basin, un rezervor, o instalație, un aparat, etc.), în care lichidul se găsește la un anumit nivel și la o presiune oarecare, și îl debitează într-un spațiu de refulare (care poate fi un sistem de conducte, un basin, un rezervor, o instalație sau un aparat), în care lichidul se găsește la un nivel mai înalt sau cel puțin egal, respectiv la o presiune mai mare sau cel puțin egală cu aceea la care se găsește în spațiul de aspirație. Această circulație a lichidului, însoțită și de variație de presiune, se numește *pompare* (v. Pompare 2). O parte din energia transmisă lichidului în cursul pompării e consumată prin frecarea acestuia de pereții conductelor; cînd nivelurile și presiunile în spațiile de aspirație și de refulare sînt egale, întreaga energie transmisă lichidului e consumată de frecarea acestuia în sistemul în care se efectuează pomparea. Pompele care utilizează energia cinetică a unui alt fluid (de ex.: aer, abur, apă) se numesc *ejectoare* (v.).

Mediul antrenat de pompă poate fi un lichid pur, un lichid cu suspensii ori lichidul transportor al unor materiale solide, sau un mediu foarte viscos (de ex.: unsoare consistentă, mortar de ciment, etc.). Există însă și pompe cari pot antrena, în afară de lichid, și gaze (pompa cu inel de apă, pompa cu canale laterale, etc.). Natura lichidului pompat nu afectează esențial structura organică a unei pompe. În funcțiune de aceasta se modifică întrucîtva forma unora dintre organe și se impune folosirea unor materiale adecvate (fonte silicioase, oțeluri inoxidabile, materiale plastice, etc.).

Mărimile caracteristice, cari determină în principiu construcția unei pompe, sînt: *debitul*, adică volumul de lichid livrat de pompă în unitatea de timp; *înălțimea de aspirație admisibilă* (v. sub Înălțimea de aspirație a pompei hidraulice); *turația arborelui motor*.

Domeniile de utilizare a pompelor sînt: transportul lichidelor la distanță prin conducte, pomparea apei sau a altor lichide din puțuri, alimentarea cu apă a căldărilor de abur, circulația forțată a apei în căldările de abur, alimentarea cu apă de răcire a mașinilor termice de forță (condensatoarele turbinelor de abur, motoare cu ardere internă, etc.), irigații, canalizații, instalații hidraulice de forță, instalații de ungere cu lubrifianți lichid, etc.

Pompele se clasifică după mai multe criterii, și anume: după *modul de lucru*, se deosebesc pompe volumice, pompe cu rotor și pompe cu efect combinat (de ex. pompa cu canale laterale); după *înălțimea de ridicare*, se deosebesc pompe de joasă, de medie și de înaltă presiune; după *modul de amorsare*, se deosebesc pompe autoamorsante (a căror construcție permite absorbirea aerului și ca urmare antrenarea lichidului din spațiul de aspirație) și pompe cu amorsare artificială (a căror conductă de aspirație trebuie umplută cu lichid pentru amorsare); după *natura mediului pompat*, se ceosebesc pompe de apă, pompe de ape reziduale, pompe de noroi, pompe de lichide corozive, pompe de lichide viscoase, pompe de combustibil, etc.; după *destinație*, se deosebesc pompe



Schema pompării.

de alimentare, pompe de canalizare, pompe de recirculare, pompe de irigație, pompe de răcire, pompe de ungere, etc. — După modul de lucru, pompele se împart în:

Pompă volumică: Pompă în care creșterea de presiune se obține static, prin acțiunea directă, asupra lichidului, a unui organ de mașină mobil, care-l transportă din spațiul de admisiune în cel de refulare. Organul mobil care efectuează această operație poate fi un piston cu mișcare rectilinie alternativă, o membrană sau un organ rotativ, uneori folosindu-se două sau mai multe corpuri rotitoare conjugate.

Pompa volumică poate fi antrenată, după necesități, direct sau printr-o transmisie de la un motor (electric, cu abur, cu ardere internă, etc.), sau de la un mecanism (de ex. acționarea unei pompe de ungere de la arborele unui reductor).

După natura organului care acționează asupra lichidului, pompele volumice se clasifică în: pompă cu piston, pompă cu membrană, pompă cu clape, și pompă cu organ de pompare rotitor.

Pompă cu piston: Pompă volumică al cărei organ principal de lucru e un piston, cu mișcare rectilinie alternativă în interiorul unui cilindru. Lichidul e aspirat în pompă la cursa pistonului într-un sens — datorită vidului creat prin deplasarea pistonului — și refulat la cursa în sens contrar prin acțiunea directă a uneia dintre fețele frontale ale pistonului sau prin scufundarea acestuia în lichidul din cilindru.

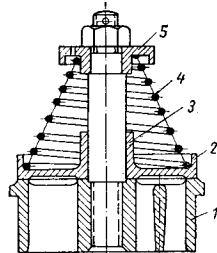
Pompa cu piston e constituită din următoarele părți principale (v. fig. I): blocul cilindrilor, camera organelor de reținere, organul de reținere, pistonul, mecanismul de acționare, batiul și instalațiile auxiliare (instalații de ungere, de răcire, amortizoare de oscilații, etc.).

Blocul cilindrilor (corpul de pompă) e constituit din unu sau din mai multe corpuri metalice turnate sau forjate, unitare sau secționale, uneori monobloc cu corpul supapelor, și în interiorul căruia se găsește spațiul de lucru al pistonului. Pe blocul cilindrilor se fixează, de regulă, carcasa supapelor de aspirație și refulare, etanșoarele (presgarniturile), supapa desigurantă și aparatura de control. Poziția axei cilindrilor poate fi orizontală, verticală sau înclinată (pompe în V). Blocul e de fontă pentru presiuni $\leq 40 \text{ kgf/cm}^2$, de oțel turnat pentru presiuni de la $40 \dots 120 \text{ kgf/cm}^2$ și de oțel forjat pentru presiuni $> 120 \text{ kgf/cm}^2$.

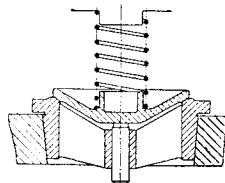
Camera organelor de reținere (cutia supapelor) are forma de cutie și e monobloc cu corpul de pompă sau e o cutie separată, asamblată prin șuruburi de acesta. Construcția cutiei nu trebuie să permită formarea de saci de aer.

Organele de reținere (supapele) depind în oarecare măsură, ca formă și dimensiuni, și de natura lichidului pompat. În

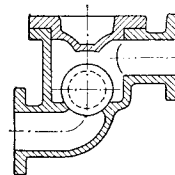
general se folosesc supape automate (cari se deschid și se închid sub acțiunea lichidului, la închidere contribuind și acțiunea unui resort), formate din: scaun (constituit dintr-o bucă sau dintr-un bloc metalic fixat în corpul supapei și având orificii prin cari trece lichidul), obturator (ventil), resort, ghidajul obturatorului și capac, care, în general, servește și ca limitor de cursă (v. fig. II). Obturatorul poate fi plat (v. fig. II) sau conic (v. fig. III). La unele supape, pentru îmbunătățirea etanșării, obturatorul mai e echipat și cu garnituri de piele sau de cauciuc. La pompele de lichide cu impurități, obturatoarele au formă sferică, pentru evitarea înțepenirii (v. fig. IV). Supapele se execută, de obicei, din materiale rezistente la coroziune și la eroziune (alamă, bronz, oțel inoxidabil, etc.). La pompele de debit mare se folosesc grupuri de supape (v. fig. I).



II. Supapă-taler (cu obturator plat).
1) scaunul supapei; 2) obturator plat; 3) ghidajul obturatorului; 4) resort; 5) capacul supapei.



III. Supapă cu obturator conic.

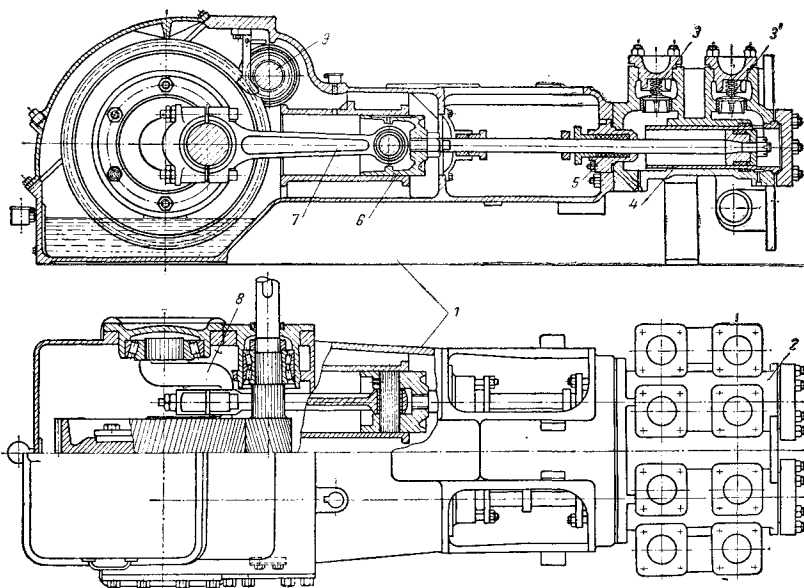


IV. Obturator sferic.

Pistonul poate fi de construcții diferite, și anume: piston plonjor, piston diferențial și piston-taler.

Pistonul plonjor (plungerul) are, în general, formă cilindrică; e masiv sau cav, în funcție de dimensiuni (v. fig. V), fiind folosit, în general, la pompele de înaltă presiune.

Pistonul diferențial e constituit din doi cilindri cu diametri diferiți, fixați pe aceeași tijă în prelungire. Cilindrul cu diametrul mare e mai scurt și e echipat cu garnituri de etanșare (de piele, de cauciuc sau de material plastic), pentru a împiedica trecerea lichidului de pe o parte pe alta a pistonului, iar cilindrul cu diametrul mic e mai lung și iese afară din corpul pompei printr-o presgarnitură. Diametrii cilin-



I. Pompă cu piston, orizontală, cu dublu efect.

1) batiu; 2) blocul cilindrilor; 3, 3') supapă automată de aspirație, respectiv de refulare; 4) piston; 5) presgarnitură; 6) cap de cruce; 7) bielă; 8) arbore cotit; 9) angrenaj de antrenare.

driilor sînt astfel aleși, încît să rezulte un raport convenabil între cele două suprafețe frontale ale cilindrilor mare. Pistonul

diferențial se folosește, în general, la pompele cu debit mic și presiuni medii, la cari se cere o uniformitate mai mare a debitului refulat.

Pistonul-taler (pistonul-disc) are o formă asemănătoare cu a pistonului mașinilor cu abur, etanșarea făcându-se cu garnituri de piele, de cauciuc sau de material plastic, montate chiar pe piston (v. fig. VI). Diametrul pistonului e mare în comparație cu cel al tijei de acționare, astfel încât diferența dintre suprafețele de lucru e neglijabilă. Se utilizează, în general, la pompele cu dublu efect de debit mare și presiuni joase.

Mecanismul de acționare e, în general, un mecanism bielă-manivelă, piciorul bielei fiind articulată pe un cap de cruce, iar capul, pe manetonul unui arbore cotit sau pe un excentric.

Spațiul dintre tija pistonului și blocul cilindrilor se etanșează cu garnituri și cu o presgarnitură.

Batiul, de fontă sau din elemente sudate, constituie suportul blocului cilindrilor și al mecanismului de acționare (glisiera capului de cruce, lagărele arborelui motor) și se fixează pe o fundație de beton. Forma lui e impusă, în principal, de poziția axei cilindrilor.

Instalația mecanizată de ungere, folosită numai la pompele mari, e constituită dintr-o rețea de conducte care alimentează cu lubrifiant mecanismul bielă-manivelă, capul de cruce și lagărele. Pompele mici se ung prin barbotaj. Unele pompe mai sînt echipate și cu instalații de ungere pentru plingere.

Instalația de răcire se folosește numai la pompele mari și consistă dintr-un schimbător de căldură care răcește uleiul de ungere al mecanismului de acționare. Se folosesc răcitoare cu țevi drepte sau cu serpentine. La unele construcții, serpentinele se introduc chiar în baia de apă a pompei.

Amortisorul de oscilații, numit și „camera pneumatică”, e constituit dintr-un rezervor de presiune, umplut parțial cu aer, care se montează pe fiecare conductă de aspirație și refulare, sau numai pe conducta de refulare. Prin introducerea amortisorului în circuitul pompei se reduc oscilațiile provocate în conducte de neuniformitatea mișcării pistonului, realizându-se o mișcare aproape continuă a lichidului. Deoarece coloana de lichid cuprinsă între pompă și amortisor suportă totuși oscilațiile imprimate de piston, amortisorul trebuie montat cît mai aproape de pompă. La pompele de înaltă presiune, presiunea aerului în amortisor e realizată cu ajutorul unui compresor sau se ia de la o butelie de aer comprimat. Volumul de aer al amortisorului depinde de volumul generat de piston, de numărul de pistoane ale pompei și de modul de lucru al acesteia (cu simplu efect, cu dublu efect, sau diferențial); (v. și sub Amortisor).

Funcționarea unei pompei cu piston e caracterizată prin: debit (efectiv și teoretic), putere, înălțime de aspirație (teoretică și admisibilă), înălțime totală de ridicare (v.) și randament.

Debitul teoretic rezultă din mărimea cursei, secțiunea pistonului, numărul de cilindri, turația pompei și modul de

lucru (simplu sau cu dublu efect), iar **debitul efectiv** reprezintă cantitatea de lichid care curge în unitatea de timp din conducta de refulare. Raportul dintre debitul efectiv Q și debitul teoretic Q_{teor} reprezintă **randamentul volumetric** sau **gradul de livrare** $\eta_v = \frac{Q}{Q_{\text{teor}}}$, care

e condiționat de neetanșarea supapelor, de timpul de închidere a supapelor, de pierderile prin presgarnituri și de eventualele pungi de aer. — **Înălțimea de aspirație teoretică** depinde de natura lichidului pompat, respectiv de presiunea de vaporizare a acestuia în condițiile în cari are loc pomparea. **Înălțimea de aspirație admisibilă** e mai mică decît cea teoretică și depinde de tipul și de construcția pompei, cum și de poziția conductelor de aspirație. În general, această înălțime scade cu creșterea turației pompei, cu micșorarea numărului de cilindri și cu lungimea conductei de aspirație. — **Randamentul total** al pompei — inclusiv instalația de pompare — rezultă din relația:

$$\eta = \frac{P}{P_{ac}} = \frac{Q \cdot H_u \gamma}{75 P_{ac} (\text{CP})} = \frac{Q \cdot H_u \gamma}{102 P_{ac} (\text{kW})} = \eta_v \cdot \eta_h \cdot \eta_m$$

în care: P_{ac} (CP sau kW) e puterea absorbită de pompă la acuplajul arborelui de acționare; Q (m³/s) e debitul efectiv al pompei; H_u (m) e înălțimea de ridicare utilă; γ (kg/m³) e greutatea specifică a lichidului pompat; η_v e randamentul volumetric; $\eta_h = H_u/H_{\text{tot}}$ e randamentul hidraulic al instalației, reprezentînd raportul dintre înălțimea utilă și înălțimea totală de ridicare a pompei, iar η_m e randamentul mecanic al pompei, reprezentînd raportul dintre puterea indicată (care se poate determina cu ajutorul diagramei indicate) și puterea consumată la acuplajul arborelui de acționare al pompei. Randamentul total al pompei propriu-zise are expresia:

$$\eta_p = \frac{Q \cdot H_{\text{man}} \gamma}{75 P_{ac}} = \frac{Q \cdot H_{\text{man}} \gamma}{102 P_{ac}} = \eta_v \cdot \eta_{hp} \cdot \eta_m$$

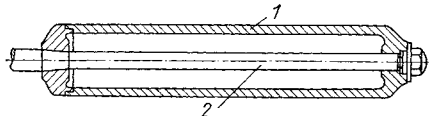
în care H_{man} (m) e înălțimea manometrică de ridicare a pompei (v.), iar $\eta_{hp} = \frac{H_{\text{man}}}{H_{\text{tot}}}$ e randamentul hidraulic al pompei, care depinde în principal de pierderile de presiune din ventile.

Valorile medii uzuale sînt: randamentul volumetric, 0,93...0,98; randamentul hidraulic, 0,85...0,96; randamentul indicat, 0,79...0,94; randamentul mecanic, 0,88...0,95; randamentul total, 0,70...0,90 (la unele pompe mici, poate scădea pînă la 0,55).

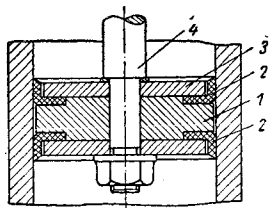
Reglajul pompelor cu piston consistă în: reglarea debitului, care se efectuează de obicei numai prin varierea numărului de curse ale pistonului (pompele cu abur cu acționare directă se pot regla și prin varierea cursei pistonului); reglarea presiunii, care se adaptează automat la presiunea rețelei sau a instalației la care e racordată pompa (pentru evitarea creșterii eventuale a presiunii de refulare peste valoarea maximă admisă, pompa e echipată cu o supapă de siguranță).

După modul în care pistonul acționează asupra lichidului, se deosebesc:

Pompă cu piston, cu simplu efect: Pompă la care lichidul e refulat de o singură față a pistonului, într-o singură cursă a ciclului și într-un singur sens. Acest tip de pompă poate fi orizontală sau verticală (v. fig. VII), cu piston-disc sau, mai ales, cu piston-plonjor. Se folosește în special pentru debite mici și presiuni înalte (de ex. pompe pentru prese, pompe de combustibil motor). Puterea de antrenare



V. Piston plonjor cav.
1) corpul pistonului; 2) tijă.



VI. Piston-taler.
1) corpul pistonului; 2) garnitură;
3) disc pentru fixarea garniturii;
4) tijă de acționare.

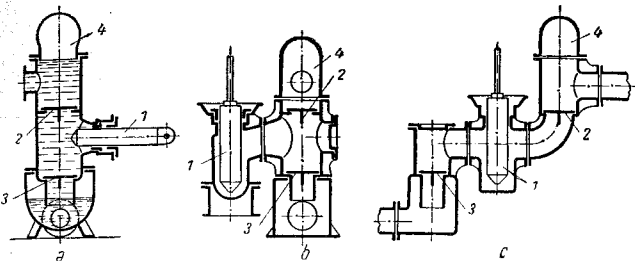
fiind repartizată neuniform între cursele de aspirație și refulare, la pompele cu debit mijlocii și mari se cuplează, pe același arbore motor, două sau trei pistoane cu manivelele

lui în cele două curse. Astfel, într-una din curse pompa aspiră lichid prin acțiunea suprafeței mari a pistonului și refulază prin acțiunea suprafeței mici, iar în cursa următoare, pompa refulază numai prin acțiunea suprafeței mari, o parte din lichid trecând în spațiul creat prin deplasarea suprafeței mici a pistonului (v. fig. IX). Pompa are o singură supapă de aspirație și una de refulare. Dacă între suprafețele pistonului există relația $S=2s$, debitul refulat în ambele curse e egal. Această pompă se utilizează, în special, pentru debite mici și presiuni medii, când e necesară și uniformitatea debitului refulat. Pompa poate fi folosită și ca pompă aspiratoare pentru puțuri adânci, deoarece permite echilibrarea tijelor în bune condiții.

După dispoziția axei cilindrilor, pompele cu piston pot fi:

Pompă orizontală: Pompă la care axa cilindrilor e orizontală (v. fig. X). Această dispoziție a cilindrilor e folosită, în special, pentru pompele de mare debit și în instalațiile de pompare în cari există loc suficient pentru amplasarea lor.

Pompă verticală: Pompă la care axa cilindrilor e verticală (v. fig. XI și XII). Dispoziția verticală a cilindrilor



VII. Pompă cu piston, cu simplu efect.

a) pompă orizontală; b) pompă verticală cu supape ușor accesibile; c) pompă verticală cu supape ușor accesibile; 1) piston; 2) supapă de refulare; 3) supapă de aspirație; 4) amortisor.

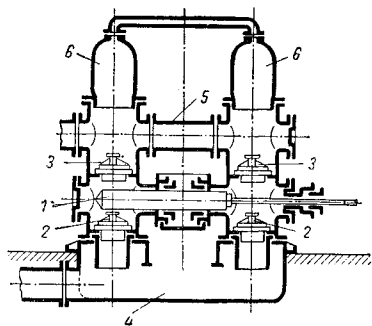
decalate la 180° , respectiv la câte 120° , obținându-se astfel atât uniformizarea puterii cât și uniformizarea debitului refulat.

Pompă cu piston, cu dublu efect: Pompă la care lichidul e refulat alternativ de ambele fețe ale pistonului,

la fiecare cursă a ciclului și în ambele sensuri (v. fig. VIII), fiecare față a pistonului lucrând ca o pompă cu simplu efect (v.). Pe fiecare parte ecite o supapă de aspirație și ecite una de refulare, având atât pentru aspirație cât și pentru refulare ecite o conductă comună. Se execută ca pompe orizontale sau verticale, cu piston-disc (pentru debite și înălțimi de ridicare mici) și uneori cu piston plonjor, simplu sau dublu (pentru debite mijlocii și mari). Debitul pompelor cu piston plonjor simplu e cu atât mai neuniform în cursul celor două curse, cu cât înălțimea de refulare e mai mare; de aceea, pentru presiuni înalte de pompare se folosesc pompe cu piston plonjor dublu (pompe de apeduct, pompe de presă, etc.).

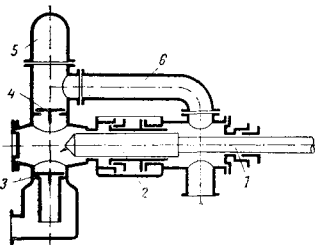
Pentru uniformizarea debitului și a puterii consumate, la pompele de debit mare, se cuplează pe același arbore cotit două pistoane, coturile arborelui fiind decalate între ele cu 90° .

Pompă cu piston diferențial: Pompă la care lichidul e refulat de ambele fețe ale unui piston diferențial (v. sub Piston). Datorită inegalității celor două fețe active ale pistonului, se obține o acțiune diferită asupra lichidului



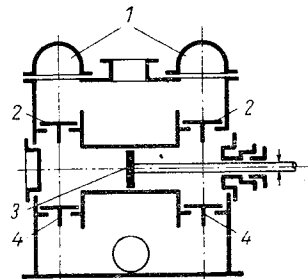
VIII. Pompă cu piston plonjor orizontală, cu dublu efect.

1) piston; 2) supapă de aspirație; 3) supapă de refulare; 4) conductă de aspirație; 5) conductă de refulare; 6) cameră pneumatică.



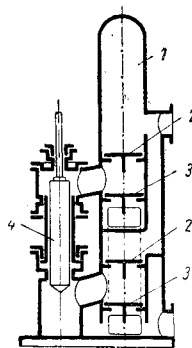
IX. Pompă diferențială orizontală.

1) piston mic (cu suprafața s); 2) piston mare (cu suprafața S); 3) supapă de aspirație; 4) supapă de refulare; 5) cameră pneumatică; 6) conductă de legătură între corpurile de pompă.



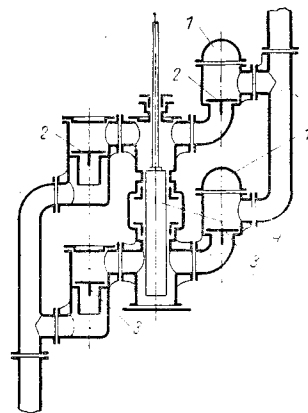
X. Pompă cu piston orizontală, cu dublu efect.

1) cameră pneumatică; 2) supapă de refulare; 3) piston-disc; 4) supapă de aspirație.



XI. Pompă cu piston verticală, cu dublu efect, cu supape greu accesibile.

1) cameră pneumatică; 2) supapă de refulare; 3) supapă de aspirație; 4) piston.



XII. Pompă cu piston verticală, cu dublu efect, cu supape ușor accesibile.

1) cameră pneumatică; 2) supapă de refulare; 3) supapă de aspirație; 4) piston.

e folosită în special în instalațiile în cari spațiul e limitat (diferite pompe pentru motoare, etc.). Stabilitatea mică a acestor pompe necesită sisteme de rezemare mai robuste.

Pompă cu pistoane înclinate: Pompă la care axele cilindrilor sînt dispuse înclinat, simetric față de un plan de simetrie vertical. Sin. Pompă în V.

Pompă în V: Sin. Pompă cu pistoane înclinate (v.).

După numărul de cilindri cari lucrează în paralel, cu ciclurile decalate, se deosebesc:

Pompă simplex: Pompă cu arbore de acțiune, echipată cu un singur cilindru orizontal sau vertical, sau pompă

cu piston, cu abur, cu o singură axă longitudinală (cilindrii pompei fiind montați în prelungirea cilindrului de abur), cu acțiune directă.

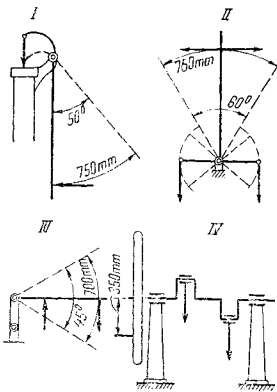
Pompă duplex: Pompă cu doi cilindri paraleli, acționată de un arbore motor având manivelele decalate cu 180° , la pompele cu simplu efect, și cu 90° , la celelalte pompe (cu dublu efect sau diferențiale), numită și **pompă geamănă**, — sau pompă cu piston, cu abur, cu acțiune directă, cu două axe longitudinale, fiecare cilindru de abur având în prelungire un cilindru de lichid.

Pompă geamănă: Sin. (parțial) Pompă duplex (v.).

Pompă triplex: Pompă cu piston cu trei cilindri, acționată de un singur arbore motor având, pentru uniformizarea debitului, manivelele decalate cu 120° .

După felul acționării, pompele cu piston pot fi:

Pompă cu acționare manuală: Pompă al cărei piston sau ale cărei pistoane sînt deplasate manual prin intermediul unei pîrghii sau al unui mecanism bielă-manivelă antrenat printr-o roată-volant (v. fig. XIII). Pîrghia poate fi de ordinul întii sau al doilea. Pompele manuale pot fi orizontale sau verticale, indiferent de poziția și de planul de oscilație al pîrghiei de acționare. Cursa pistonului depinde de amplitudinea mișcării pîrghiei, energia musculară consumată crescînd odată cu aceasta. Pentru a asigura deplasarea rectilinie a tijei pistonului, aceasta e legată de pîrghia de acționare prin intermediul unei bielete. — La pompele de incendiu, cari au, de cele mai multe ori, doi cilindri, pîrghia de acționare e orizontală și prelungită de ambele părți ale pompei, III) pompă cu pîrghie orizontală; pentru a fi acționată de două persoane. Debitul pompelor manuale (deservite de o persoană) e, în general, de $150 \dots 200$ l/min, iar înălțimea de pompare, de aproximativ 1 m. Sin. Pompă manuală.



XIII. Pompe cu piston, manuale. I) pompă cu pîrghie curbată; II) pompă cu pîrghie verticală; de ambele părți ale pompei, III) pompă cu pîrghie orizontală; pentru a fi acționată de două persoane. Debitul pompelor manuale (deservite de o persoană) e, în general, de $150 \dots 200$ l/min, iar înălțimea de pompare, de aproximativ 1 m. Sin. Pompă manuală.

Pompă cu acționare electrică: Pompă cu piston, antrenată de un motor electric, în general prin intermediul unei transmisiuni mecanice cu curele, cu lanț sau cu roți dințate. Transmisiunea intermediară se folosește cînd turația motorului de antrenare e diferită de turația pompei și cînd motorul de antrenare acționează mai multe pompe.

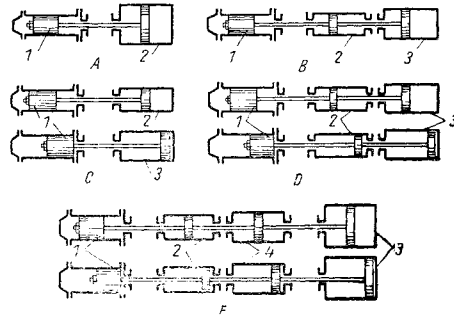
Pompă cu abur: Pompă cu piston, antrenată de un motor cu abur. Se folosesc, fie motoare cu abur cu acționare directă, fie motoare cu abur cu mecanism motor.

Pompa cu abur cu acționare directă are pistonul legat de pistonul mașinii cu abur — cu care e coaxial — printr-o tijă, mișcarea rectilinie alternativă a pistonului motorului cu abur transmițîndu-se direct pistonului pompei. Grupul pompă-motor cu abur neavînd arbore motor în mișcare de rotație, lucrul mecanic se transmite pistonului pompei prin intermediul unui lanț cinematic cu desmodromie variabilă în funcțiune de forța care apasă asupra pistonului. Modul de funcționare al acestor pompediferă, după cum agregatul are o singură (pompă simplex) sau două axe longitudinale (pompă duplex).

Pompele cu abur simplex (v. fig. XIV A, B) sînt constituite de obicei dintr-un cilindru de lichid și unu sau doi cilindri de abur cu expansiune simplă sau fracționată.

Distribuția aburului e indirectă, sertarul principal de distribuție deplasîndu-se, de cele mai multe ori, într-un sens sub acțiunea aburului, deplasarea în celălalt sens fiind provocată de un sertar auxiliar, ale cărui mișcări sînt comandate de tija pistonului. La unele pompe cu cilindri de abur în tandem, sertarul e comandat într-un sens de piston, iar în celălalt sens, prin acțiunea aburului. Pompele simplex cu cilindri în tandem sînt folosite, în special, ca pompe de alimentare la unele locomotive cu abur.

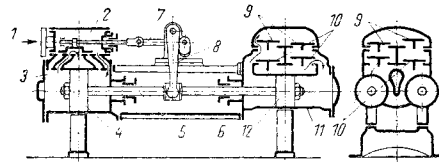
Pompele cu abur duplex (v. fig. XIV) sînt constituite din două grupuri pompă-motor cu abur, paralele,



XIV. Sisteme de pompe cu abur cu acționare directă.

A) pompă simplex cu motor cu abur cu expansiune simplă; B) pompă simplex cu motor cu abur cu expansiune dublă, în tandem; C) pompă duplex cu motor cu abur cu expansiune dublă, în poziție compound; D) pompă duplex geamăna, cu motor cu abur cu expansiune dublă, în tandem; E) pompă duplex geamăna, cu motor cu abur cu triplă expansiune, în tandem; 1) corp de pompă; 2) cilindru de abur de înaltă presiune; 3) cilindru de abur de joasă presiune; 4) cilindru de abur de medie presiune.

în fiecare grup cilindrii pompei și ai motorului cu abur fiind în prelungire. Tija fiecărui piston cu abur acționează direct pistonul de pompă respectiv. Sertarul (plan sau cilindric) de distribuție a aburului, al fiecărui cilindru, e comandat de tija pistonului celuiilalt cilindru. Pompele duplex sînt, de obicei, orizontale, și se construiesc pentru circa $20 \dots 50$ de curse duble pe minut (v. fig. XV). Prin decalarea corespunzătoare între

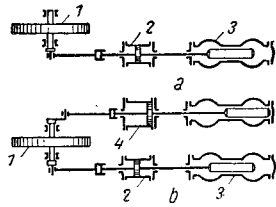


XV. Pompă cu abur duplex, cu acțiune directă, orizontală.

1) intrarea aburului; 2) distribuție; 3) cilindru de abur; 4) pistonul motorului cu abur; 5) tija pistonului motor; 6) tija pistonului de pompă; 7) tija de comandă a distribuției; 8) bară de comandă a distribuției; 9) supapă de refulare; 10) supapă de aspirație; 11) corp de pompă; 12) piston de pompă.

cursele celor două pistoane și datorită faptului că pompele lucrează cu dublu efect se obține o debitare destul de uniformă, astfel încît, în general, nu sînt necesare camere pneumatice; uneori e însă necesară instalarea camerei pneumatice pe conducta de refulare. Pompele cu abur duplex sînt folosite la alimentarea anumitor căldări cu abur, ca pompe de combustibil, cum și, în general, la orice instalație în care se dispune de abur. Principalul dezavantaj al acestor pompe e consumul mare de abur.

Pompa cu abur cu mecanism motor funcționează asemănător cu pompele acționate de motoare electrice sau de motoare cu ardere internă. Cilindrul pompei poate fi coaxial cu cilindrul motor, pistonul pompei și al motorului avînd tija comună (sistem tandem), sau cei doi cilindri pot fi dispuși cu axele paralele (sistem compound); ultima construcție e folosită, de obicei, la pompele verticale, pentru reducerea înălțimii de construcție a grupului pompă-motor și pentru a-i mări stabilitatea. Se deosebesc (v. fig. XVI): pompe cu un singur cilindru, pompe cu doi cilindri și motor cu abur cu doi cilindri gemeni, pompe cu doi cilindri și cu motor cu abur compound, pompe cu doi cilindri și cu motor în tandem, pompe cu doi cilindri și cu motor cu abur cu expansiune triplă, etc. Pompele cu abur cu mecanism motor sînt folosite ca pompe de alimentare pentru debite mari, ca pompe de noroi, etc. Sin. Pompă cu abur cu volant.



XVI. Pompă cu abur, cu volant. a) pompă cu motor cu abur cu expansiune simplă; b) pompă cu motor cu abur cu expansiune dublă, în poziție compound; 1) volant; 2) cilindru de abur de înaltă presiune; 3) corp de pompă; 4) cilindru de abur de joasă presiune.

Pompă cu abur cu volant: Sin. Pompă cu abur cu mecanism motor (v.).

Pompă cu motor cu ardere internă: Pompă cu piston, antrenată de un motor cu ardere internă, în general cu autoaprindere, de obicei prin intermediul unei transmisii mecanice intermediare.

Pompă manuală. V. Pompă cu acționare manuală.

După o clasificare mai veche, în prezent perimată, pompele cu piston se împart în pompă aspiratoare, pompă aspiratoare-refulantă și pompă refulantă. Termenii sînt improprii, deoarece toate pompele sînt, în fapt, aspiratoare-refulante.

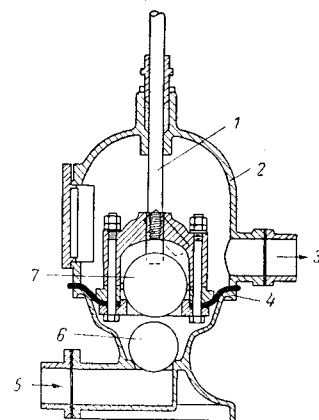
Pompă aspiratoare: Pompă montată deasupra nivelului basinelui de aspirație, basinel de refluxare fiind aproximativ la nivelul pompei.

Pompă aspiratoare-refulantă: Pompă montată între nivelurile basinelor de aspirație și refluxare. Sin. Pompă aspiratoare-respingătoare.

Pompă aspiratoare-respingătoare: Sin. Pompă aspiratoare-refulantă (v.).

Pompă refulantă: Pompă montată sub nivelul lichidului din basinel de aspirație, astfel încît lichidul intră în cilindru prin efectul de vase comunicante.

Pompă cu membrană: Pompă volumică în care antrenarea lichidului se realizează prin variația volumului ocupat de acesta în corpul pompei, variație obținută prin deplasarea alternativă a unei membrane elastice. Mișcarea membranei poate fi realizată, fie prin legarea acesteia de un piston de formă specială, ca la pompele cu membrană inelară (v. fig. XVII),

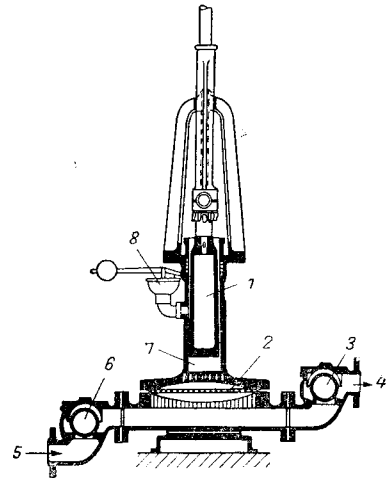


XVII. Pompă cu membrană inelară. 1) tijă de acționare; 2) carcasa pompei; 3) ieșirea lichidului; 4) membrană inelară; 5) intrarea lichidului; 6) supapă sferică de aspirație; 7) supapă sferică de refluxare.

fie prin acțiunea unui piston plonjor asupra unui volum de apă închis deasupra membranei, membrana separînd complet lichidul pompat de plonjor și etanșări (v. fig. XVIII). Pompele cu membrană se folosesc la pomparea lichidelor corozive, a lichidelor foarte mult impurificate, etc. Sin. Pompă cu diafragmă.

Pompă cu diafragmă: Sin. Pompă cu membrană (v.).

Pompă cu clape: Pompă volumică, cu acționare manuală, echipată cu două sau cu mai multe clape avînd rolul de piston, fixate pe un arbore montat într-o carcasă cilindrică. Pomparea se obține prin mișcarea oscilatorie-rotativă a clapelor, cu amplitudinea maximă de 90°. Lichidul e aspirat datorită vidului creat prin deplasarea clapelor într-un sens, și e refulat la deplasarea clapelor în sensul contrar prin supape de refluxare montate, de obicei, pe clape. Supapa de aspirație e montată în carcasă. Se folosesc numai pentru debite și înălțimi de pompare mici, în special la transvazarea produselor petroliere. Sin. Pompă Alweiler.



XVIII. Pompă cu membrană și piston plonjor. 1) piston plonjor; 2) membrană; 3) supapă de refluxare; 4) ieșirea lichidului; 5) intrarea lichidului; 6) supapă de aspirație; 7) cilindru de apă; 8) dispozitiv de reglaj.

Pompă Alweiler: Sin. Pompă cu clape (v.).

Pompă cu organ de pompare rotitor: Pompă volumică echipată cu unu sau cu două organe de lucru rotitoare în interiorul unei carcase și avînd funcțiunea de piston. La acest tip de pompe, pomparea se obține, în general, prin simplul transport al lichidului din spațiul de admisiune în spațiul de refluxare de către corpul rotitor. — **Carcasa** pompei are, de regulă, o formă cilindrică sau o formă care îmbracă cele două sau trei corpuri rotitoare conjugate ale pompei. — **Corpul rotitor** e, în general, o piesă de revoluție echipată cu lamele sau cu pistoane radiale montate liber în locașuri anume practicate în corp. La pompele echipate cu două organe de lucru, acestea sînt corpuri conjugate, de exemplu roți dințate cu dantură în evolventă sau corpuri cilindrice cu proeminențe elicoidale și cu profiluri transversale conjugate. Ultimele nefiind în contact direct, trebuie antrenate unul direct de la arborele motor și al doilea de la primul, prin intermediul unui angrenaj cu roți dințate cilindrice și cu raport de transmitere egal cu unitatea. — **Spațiul de lucru** al pompei, cuprins între carcasă și corpul sau corpurile rotitoare, cuprinde unu sau mai multe compartimente în contact permanent cu spațiul de admisiune și unu sau mai multe compartimente în contact permanent cu spațiul de refluxare. Pompa nu are organe de distribuție. Condiția principală necesară asigurării bunei funcționări a pompei consistă în menținerea unei etanșeități admisibile între cele două părți ale spațiului de lucru al pompei.

Debitul teoretic al unei pompe cu organ de pompare rotitor e dat de relația:

$$Q_{\text{teor}} = \frac{V \cdot n}{60} \text{ [m}^3/\text{s]},$$

în care V (m^3) e volumul de lichid antrenat de organul de lucru în timpul unei rotații complete, iar n (rot/min) e turația arborului, respectiv a arborilor de acționare. Debitul real se obține prin relația:

$$Q = \eta_v \cdot Q_{teor} = Q_{teor} - q,$$

în care η_v e randamentul volumetric, iar q e volumul de lichid pierdut prin interstii. Înlocuind debitul teoretic Q_{teor} din prima relație, se obține

$$\eta_v = \frac{Q}{Q_{teor}} = 1 - \frac{60q}{V \cdot n}.$$

de unde rezultă că randamentul volumetric crește odată cu turația.

Presiunea de debitare se adaptează automat la presiunea din spațiul de refulare.

Pompele cu organ de pompare rotitor sînt folosite, în special, la pomparea lichidelor vîscoase, ca pompe de ungere, transmisiuni hidraulice, etc. Domenii de utilizare: pentru debite de 2...500 l/min și presiuni de 0,5...10 kgf/cm² (construcții speciale pînă la 150 kgf/cm²).

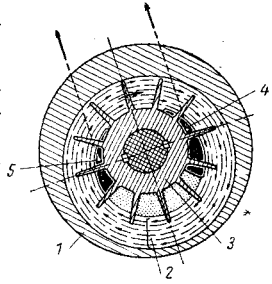
Față de pompele cu piston, aceste pompe prezintă următoarele avantaje: lipsa maselor în mișcare alternativă, turație înaltă (posibilitatea antrenării prin cuplare directă cu electromotoare), solici-tarea mai uniformă a motorului de antrenare, gabarite și greutateți mici (pentru același debit și aceeași presiune), lipsa organelor de distribuție, debitare mai uniformă în spațiul de refulare. Față de pompele cu rotor, acestea prezintă următoarele avantaje: randament mai mare la debite mici și presiuni relativ mari, independență între debit și presiune, posibilitatea de utilizare la o gamă mai mare de turații. Dezavantajele pom-pelor cu organ de pompare rotitor sînt următoarele: prețul de cost mai mare decît al celorlalte tipuri, datorită preciziei de prelucrare; randamente volumice mai mici decît la pompele cu piston; pierderi mari prin frecare; domeniul de folosire restrîns numai la lichide cu proprietăți lubrifiante (altfel trebuie executate din materiale cari să nu reclame lubrifiere); sensibilitate la acțiunea corpurilor străine aflate în suspensie în lichidul pompat.

După forma constructivă, pompele cu organ de pompare rotitor pot fi: *pompe cu un singur arbore* (de ex.: pompa cu lamele, pompa cu inel de lichid, etc.) și *pompe cu doi arbori* (de ex.: pompa cu angrenaje, pompa cu cilindri rotitori, pompa cu șurub, etc.). Există unele *pompe cu trei arbori*, cari reprezintă însă repetarea simetrică față de axul conducător a pompei cu doi arbori. Sin. Pompă volumică rotitoare.

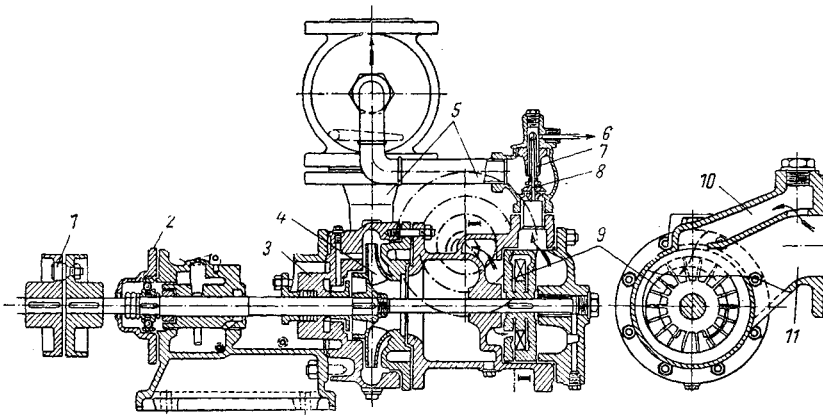
Exemple de pompe volumice rotitoare, cu un singur corp rotitor:

Pompă cu inel de lichid: Pompă volumică cu un singur corp rotitor, constituită dintr-o carcasă cilindrică în interiorul căreia se rotește un tambur cu palete radiale sau

puțin curbate înainte, montat excentric în carcasă în așa fel, încît pe una dintre generatoarele carcasei, vîrfurile paletelor să atingă aproape carcasa. În pereții frontali ai pompei sînt practicate ferestre de forma unor segmente desecere, prin cari pompa aspiră și refulează (v. fig. XIX). În timpul funcționării se introduce în pompă o anumită cantitate de lichid, care e centrifugat și care formează un inel de lichid concentric cu carcasa. Ferestrele frontale sînt dispuse astfel încît, spre interior, inelul de lichid rămîne tangent la butucul rotorului; în acest fel, în timpul unei rotații, spațiile dintre palete își schimbă volumul, creînd efectul de aspirație. Pompa poate lucra și cu gaze, fiind folosită pentru amorsarea automată a pom-pelor cu rotor, cari nu se pot amorsa singure, din cauza aerului conținut în conducta de aspirație (v. fig. XX). Aceasta evacuează aerul din conductă. După amorsarea pompei centrifuge, pompa cu inel de lichid poate fi cuplată în paralel cu pompa cu rotor, putînd servi, în continuare, la pomparea apei, sau poate fi izolată, rotirea ei nemai-influențînd pomparea. Pompa cu inel de lichid mai poate fi folosită ca suflantă și, în special, ca pompă de vid (v. sub Pompă 2).



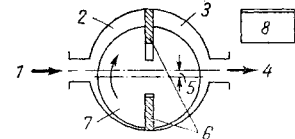
XIX. Pompă cu inel de lichid. 1) carcasa pompei; 2) inel de lichid; 3) rotor excentric; 4) intrarea fluidului pompat; 5) ieșirea fluidului pompat.



XX. Pompă cu rotor cu amorsare automată prin pompă cu inel de lichid. 1) acuplaj elastic; 2) lagăr principal; 3) presgarnitură; 4) pompă rotorică; 5) conductă de refulare; 6) țevă de evacuare; 7) țevă de aer; 8) supapă de reținere; 9) pompă cu inel de lichid; 10) conductă de aspirație a aerului din țevă de aspirație a apei; 11) țevă de aspirație a apei.

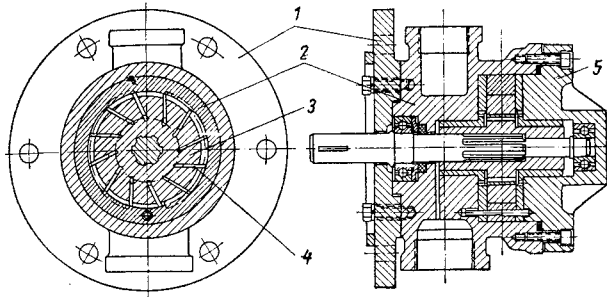
doă sau mai multe șanțuri longitudinale, tăiate radial sau înclinat în sensul de rotație, în cari culisează lamela de oțel

sau de material plastic, de formă dreptunghiulară. Prin rotirea tobei, datorită centrifugării, lamelele ies din șanțuri pînă cînd ajung în contact cu peretele carcasei, compartimentînd astfel spațiul de lucru al pompei în celule de volum variabil. La capete, carcasa are un capac în care se montează lagărele tobei (v. fig. XXI și XXII). Pompa nu are organe de închidere. Înălțimea de transport al lichidului e realizată prin variația continuă a volumului descris de lamelele cari se roteesc în interiorul carcasei pompei. Se folosește ca pompă de



XXI. Schema pompei cu lamele. 1) intrarea lichidului; 2) volum de lichid variabil; 3) carcasa pompei; 4) ieșirea lichidului; 5) excentricitate; 6) lamela; 7) rotor excentric (tobă); 8) profilul lamelei.

ungere la acționări hidraulice, cum și cu funcțiune de compresor (v. Compresor cu lamele, sub Compresor volumic), sau de pompă de vid.



XXII. Pompă cu lamele.

1) flanșă; 2) carcasă; 3) tobă (rotor); 4) lamelă; 5) capac.

Pompă cu melc: Pompă volumică cu un singur corp rotitor, constituită dintr-o carcasă metalică în interiorul căreia se găsește o piesă profilată la interior și dintr-un corp rotitor elicoidal (melc) cu secțiunea circulară, conjugată cu profilul interior al carcasei (v. fig. XXIII). Corpul rotitor e fixat pe arborele de antrenare printr-o articulație care îi permite deplasări radiale și înclinări. Piesa profilată din interiorul carcasei obligă corpul rotitor la efectuarea unor deplasări radiale concomitent cu rotirea, astfel încât se obține o a doua mișcare de rotație a axei desimetriea corpului rotitor în jurul axei de simetrie a carcasei, efectul de pompare rezultând din această dublă mișcare. Carcasa pompei se execută din fontă, bronz, etc., corpul rotitor din bronz sau din alamă, iar piesa profilată din carcasă din cauciuc, ebonită sau materiale plastice. Pompa se utilizează, în special, pentru lichide corozive și abrazive, presiunea putând atinge 10 kgf/cm².

Pompă cu pistoane rotitoare: Pompă volumică echipată cu un corp rotitor la care variația dimensiunilor spațiului ocupat de lichid se realizează printr-o mișcare compusă (de rotație și de translație) a trei sau a mai multor pistoane (de obicei în număr impar, pentru reducerea vibrațiilor). E constituită dintr-o carcasă cilindrică (un stator), în interiorul căreia se rotește un tambur cu pistoane (rotorul), așezat anaxial față de carcasă (v. fig. XXIV). Prin rotire, sub efectul

forței centrifuge și prin apăsarea unor resorturi, pistoanele se depărtează de axa de rotație pe o zonă de 180°, iar pe cealaltă, prin apăsarea datorită carcasei, se apropie de axă efectuând astfel o mișcare rectilinie alternativă, realizând pomparea. Între piston și pereții cilindrului rămâne un joc de 0,008...0,005 mm. Debitul poate fi variat prin modificarea excentricității corpului rotitor față de carcasă. Debitul efectiv în pompei se exprimă prin relația:

$$Q_e = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot e \cdot z \cdot n \cdot \eta_v}{20 \cdot 1000} [l/min],$$

în care d (cm) e diametrul pistonului, e (cm) e excentricitatea, z e numărul de pistoane, n (rot/min) e turația pompei, η_v e randamentul volumetric (0,85...0,95).

După poziția pistoanelor față de axa de rotație, pompele cu pistoane rotitoare pot fi *radiale* sau *axiale*, iar după direcția de curgere a lichidului, ele pot fi *cu curgere exterioară* sau *interioară*.

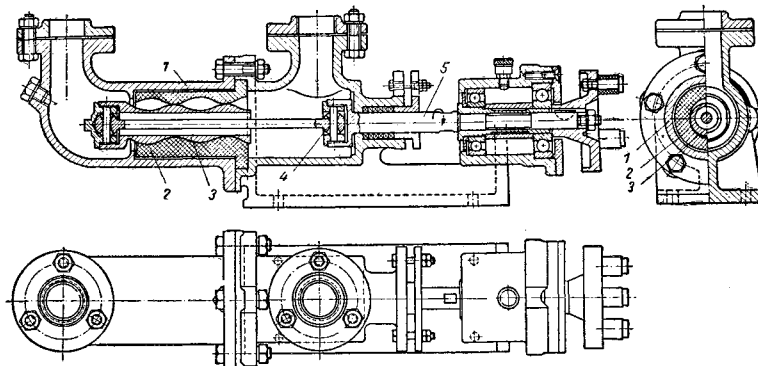
XXIV. Pompă cu pistoane rotitoare, radiale.

1) carcasă cilindrică (stator); 2) piston; 3) rotor cu pistoane în stea; 4) spațiu de refulare; 5) excentricitate; 6) spațiu de aspirație.

La pompele cu pistoane radiale, pistoanele sînt dispuse în stea (v. fig. XXIV), reglajul obținindu-se prin modificarea excentricității. — La pompele cu pistoane axiale, pistoanele sînt dispuse axial în plane care trec prin axa de rotație (v. fig. XXV), reglajul cursei pistoanelor obținindu-se prin înclinarea platoului care le acționează.

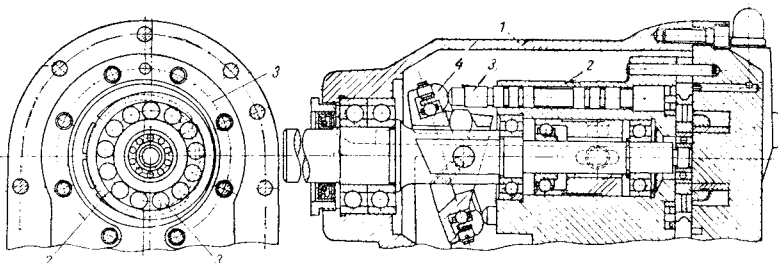
Pompele cu pistoane rotitoare au un randament mare și sînt folosite la comenzi hidraulice cu presiune înaltă, cum

sînt pompele de mecanism organic sau pompele de ungere, etc. Exemple de pompe volumice cu două corpuri rotitoare:



XXIII. Pompă cu melc.

1) carcasă; 2) piesă profilată; 3) melc; 4) articulație; 5) arbore de antrenare.



XXV. Pompă cu pistoane rotitoare, axiale.

1) stator; 2) rotor cu pistoane; 3) piston; 4) platou de acționare a pistoanelor.

nată de roata conducătoare. Se construiesc uneori pompe cu trei roți, cari funcționează ca două pompe independente cu cîte două roți. Lichidul e preluat de pompe din tubulura de

Pompă cu angrenaje: Pompă volumică cu două corpuri rotitoare constituită din două roți dințate angrenate între ele, cari se roteesc în interiorul unei carcase de formă corespunzătoare. Una dintre roți e conducătoare (motoare), fiind antrenată de un motor, iar cealaltă e condusă, fiind antrenată

admiune în golurile formate între doi dinți succesivi ai fiecărei roți și carcasă și e transportat în spațiul de refulare. Tubulura de admiune și cea de evacuare sînt coaxiale, axa lor fiind tangenta comună la cercurile de rulare ale celor două roți dințate (v. fig. XXVI). Eficiența efectului de pompare depinde de ajustajul dintre virfurile dinților și carcasă, cum și de jocul axial dintre roți și carcasă (condiția de etanșare). În general, pentru a avea un ancombrament mic, pompele cu angrenaje se construiesc cu număr mic de dinți dreți sau înclinați și cu modul mare, dantura avînd de obicei profilul deplasat. Durata de angrenare a dinților și gradul de acoperire trebuie să asigure etanșarea și în zona de angrenare.

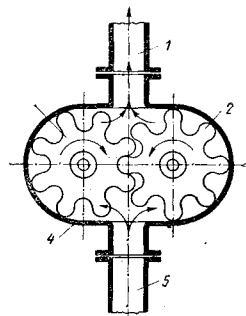
Debitul teoretic al pompei cu angrenaje e proporțional cu suma volumelor golurilor dintre dinții cari trec în unitatea de timp prin angrenare. Debitul real rezultă din produsul debitului teoretic prin randamentul volumetric care depinde de jocul de funcționare al dinților, de ajustajul roților în carcasă și de viscozitatea lichidului pompat. De obicei, randamentul volumetric e cuprins între 0,87 și 0,9, depinzînd de înălțimea de pompare.

Pompele cu angrenaje sînt de construcție simplă, neavînd piese complicate, sînt puțin sensibile la viscozitatea lichidului pompat și la reziduurile din lichid. Ele sînt folosite ca pompe de ungere (aproape exclusiv la motoare cu ardere internă), ca pompe de viscoză în industria textilă, la acționări hidraulice, etc. În mod curent lucrează la presiuni maxime de $10 \dots 12 \text{ kgf/cm}^2$ (construcții speciale pînă la $70 \dots 100 \text{ kgf/cm}^2$). Sin. Pompă cu roți dințate.

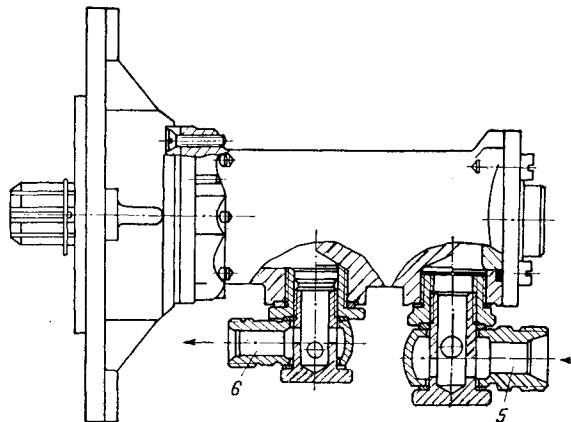
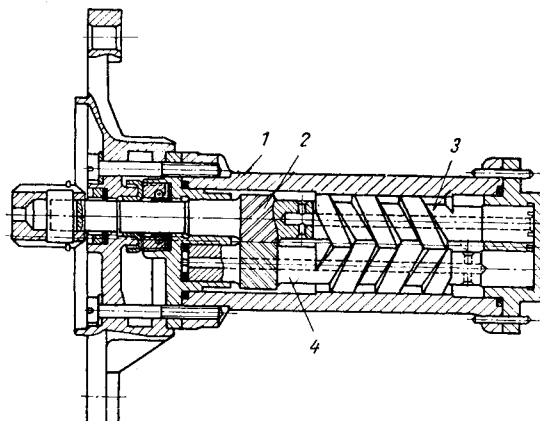
Pompă cu cilindri rotitori: Pompă volumică cu două corpuri rotitoare, consistînd din cîte doi cilindri tangenți pe o generatoare, cari se rotesc în sensuri contrare în carcasa pompei. Cilindrul conducător e antrenat direct de la motorul de antrenare, iar cel condus primește mișcarea de la primul printr-un angrenaj montat în afara spațiului de pompare (v. fig. XXVII). Principiul de pompare (aspirație și refulare) e identic cu cel al pompei cu angrenaje (v.). Pompa nu are supape și e folosită în industria chimică pentru transportul lichidelor viscoase.

Pompă cu roți dințate: Sin. Pompă cu angrenaje (v.).

Pompă cu șurub: Pompă volumică cu două corpuri rotitoare, dintre cari unul conducător în formă de șurub, al cărui arbore e antrenat de un motor, iar celălalt condus, antrenat de primul prin intermediul unui angrenaj cu roți dințate cu raport de transmitere egal cu unitatea. Corpurile rotitoare au profiluri conjugate (pasul înclinat în sens contrar), fără contact între ele, și sînt montate cu axele paralele într-o carcasă de formă corespunzătoare (v. fig. XXVIII). Pomparea se obține în timpul angrenării, pe măsură ce lichidul din golul filetelui unui șurub e împins de plinul celuilalt șurub. Construcția



XXVI. Pompă cu angrenaje. 1) țevă de refulare; 2) roată dințată conducătoare; 3) roată dințată condusă; 4) carcasa pompei; 5) țevă de aspirație.



XXVIII. Pompă cu șurub. 1) carcasă; 2) angrenaj cu roți dințate; 3) șurub conducător; 4) șurub condus; 5) admiune; 6) refulare.

comenzi hidraulice, etc. Se construiesc și pompe cu trei corpuri rotitoare, cari, de fapt, sînt pompe duble cu un singur corp conducător.

Pompă volumică rotitoare: Sin. Pompă cu organ de pompare rotitor (v.).

Pompă cu rotor: Pompă în care transformarea energiei stereocinetice în energie hidraulică se obține, în principal, într-un rotor, prin a cărui acțiune asupra curentului de lichid, care se manifestă prin centrifugare sau prin forțe portante, se realizează efectul de pompare.

Pompa se compune, în principal, din stator și din rotor, fiecare din acestea putînd fi constituit din unu sau din mai multe elemente, astfel încît un element complet de stator și unul de rotor să formeze un etaj al pompei. Celelalte organe ale pompei sînt: carcasa, etanșoarele și lagărele. Forma constructivă și modul de dispunere a elementelor componente depind, în special, de direcția curentului de lichid față de axa de rotație (radială sau axială), de poziția axei de rotație (orizontală sau verticală) și de destinația pompei.

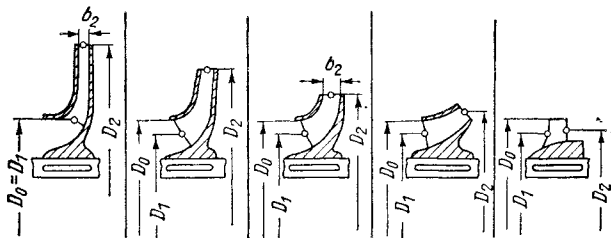
Spre deosebire de pompele volumice, la cari debitul teoretic e independent de presiunea de refulare, la pompele cu rotor există o dependență funcțională $H=f(Q)$ între înălțimea de

ridicare H și debitul Q . Această relație, împreună cu relațiile $\eta = f(Q)$ și $N = f(Q)$, dintre randament și debit, respectiv dintre putere și debit, constituie caracteristicile pompei, cari indică regimurile de funcționare posibile la diferite turații (v. fig. XXIX).

Un alt element caracteristic al unei pompe cu rotor îl constituie turația specifică: $n_s = 3,65 \cdot n \cdot \sqrt{Q/H^{3/4}}$, unde n (rot/min) e turația de funcționare a pompei și H (m) e înălțimea de ridicare, turația specifică fiind turația unei pompe, geometric asemenea cu pompa dată, care la o înălțime de pompare de 1 mare o putere utilă de 1 CP și un debit de $0,075 \text{ m}^3/\text{s}$. Turația specifică dă indicații asupra formei rotorului (v. fig. XXX).

Turațiile efective ale pompelor sînt cuprinse între 500...600 rot/min, pentru pompele cu turații specifice înalte ($n_s = 600 \dots 1200$ rot/min), și pînă la 3000 rot/min, pentru pompele cu turații specifice joase ($n_s = 4 \dots 80$ rot/min). Pompele cu rotor sînt antrenate, de obicei, prin cuplare directă cu electromotoare, turbine cu abur, turbine cu gaze, etc.

Avantajele pompei cu rotor față de pompa volumică sînt: construcție simplă, greutate și gabarit redus, lipsa pieselor



XXX. Forma rotoarelor de pompă pentru diferite turații specifice.

în mișcare alternativă, posibilitatea de a fi construite pentru debite mari, exploatare ușoară, uzuri reduse, debitare continuă și uniformă (nu are nevoie de amortisoare). Dezavantajele sînt: randament mai mic, înălțime de pompare mică (80...100 m pe etaj); necesită construcții multietajate pentru presiuni înalte; necesită echilibrări dinamice.

Pompele cu rotor se clasifică după mai multe criterii, și anume: după direcția de curgere a curentului de lichid în rotor față de axa de rotație a acestuia, se deosebesc pompe axiale, pompe semiaxiale și pompe radiale; după modul de admisiune a lichidului, se deosebesc pompe monoaspirante și pompe dublu aspirante (cu aspirație bilaterală); după numărul de etaje, se deosebesc pompele monoetajate și multietajate (specific numai pompelor radiale și anumitor pompe semiaxiale); după poziția axei de rotație, se deosebesc pompe horizontale și pompe verticale.

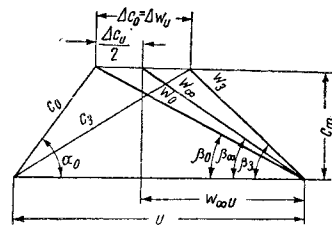
După direcția de curgere a curentului de lichid în rotor, pompele cu rotor se clasifică în:

Pompă axială: Pompă cu rotor în care viteza mediană a curentului de lichid e paralelă cu axa de rotație a rotorului. Traectoria descrisă de lichid e o curbă situată pe o suprafață de revoluție în jurul axei rotorului. Intrarea și ieșirea lichidului din rotor sînt axiale. În procesul de transformare a energiei stereocinetice (primită de la motorul de antrenare) în energie hidraulică intervin numai forțe portante, datorită circulației curentului de lichid în jurul rețelelor formate din paletele rotorului și ale statorului.

Înălțimea de ridicare efectuată de un etaj al pompei e dată de relația:

$$H_{\text{teor}} = \frac{u}{g}(c_{3u} - c_{0u}) = \frac{w}{g}(w_{0u} - w_{3u}) = \frac{u}{g} \Delta c_u = \frac{u}{g} \Delta w_u \quad [\text{kgm/kg}],$$

în care: u (m/s) e viteza tangențială a rotorului la un diametru oarecare, c_{0u} și c_{3u} sînt componentele periferice ale vitezelor absolute, iar w_{0u} și w_{3u} sînt componentele periferice ale vitezelor relative de intrare și ieșire din rotor (v. fig. XXXI). Deoarece viteza tangențială u variază de la butuc către periferia rotorului, viteza mediană w_m rămînd constantă, forma triunghiurilor de viteză se modifică conducînd la palete răsucite în spațiu (v. și sub Paletă).



XXXI. Triunghiurile de viteză ale unei pompe axiale.

Forma paletajului rotor și statoric depinde și de gradul de reacțiune, care e exprimat prin relația:

$$\rho = \frac{(H_{\text{rot}})_{\text{teor}}}{H_{\text{teor}}} = \frac{2g(w_{0u}^2 - w_{3u}^2)}{u(c_{3u} - c_{0u})}$$

În ipoteza că vitezele axiale de intrare și ieșire din rotor sînt egale, această relație devine:

$$\rho = \frac{1}{2} \cdot \frac{w_{0u} + w_{3u}}{u} = \frac{w_{\infty u}}{u},$$

unde $w_{\infty u}$ e semisuma geometrică a vitezelor relative de intrare și ieșire din rotor. Dacă paletajul statoric e montat înaintea rotorului, se produce în stator o creștere a vitezei absolute a curentului de lichid, datorită torsionării acestuia în sens contrar sensului de rotație al rotorului, viteză care apoi e redusă în rotor. Dacă paletajul statoric e montat după rotor, creșterea vitezei absolute are loc în rotor și urmează o încetinire în stator. Practic, sînt utilizate ambele sisteme.

Pompele axiale au, în general, turații specifice de peste 600 rot/min. Curba randamentului descrește mult de o parte și de alta a punctului optim de funcționare pentru care a fost calculată pompa, astfel încît utilizarea pompei la regimuri variabile nu e economică. Se obține o îmbunătățire esențială prin introducerea paletelor cu pas reglabil, datorită cărora rezultă o curbă a randamentului ridicată pe un domeniu mai larg, prin modificarea unghiului de așezare al paletelor.

Principalele elemente ale pompei sînt (v. fig. XXXII): carcasa, care are o formă — în principal — cilindrică sau ușor tronconică, cu dimensiunea minimă în dreptul rotorului, și care se execută, de obicei, turnată din fontă; rotorul, care e constituit dintr-un butuc carenat, pe care se fixează palele profilate, în număr de 4...6 (la pompele cu pale cu pas reglabil,

mecanismul de antrenare a acestora se introduce în butuc, fiind acționat de obicei prin arborele tubular al pompei); statorul, care e format din pale profilate fixe, turnate uneori monobloc cu carcasa.

Pompele axiale sînt echipate, în general, cu lagăre radiale și axiale cu rulmenți. Etanșările sînt de regulă presgarnituri cu garnitură moale (bumbac cu seu, asbest grafitat, etc.). Pompele axiale sînt acționate de regulă prin cuplare directă sau printr-o transmisie intermediară.

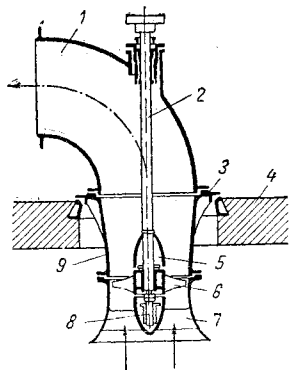
Pompele axiale sînt folosite atît ca pompe orizontale, cît și ca pompe verticale, cu înălțimi de pompare mici și debite mari. Sin. Pompă elicoidală.

Pompă centrifugă: Sin. Pompă radială (v.).

Pompă elicoidală: Sin. Pompă axială (v.).

Pompă diagonală: Sin. Pompă semiaxială (v.).

Pompă semiaxială: Pompă cu rotor în care acțiunea rotorului asupra lichidului se exercită atît prin forțe centrifuge cît și prin forțe portante. Direcția mediană a curentului de lichid e înclinată față de axa de rotație a pompei. Acest tip de pompă derivă din pompa radială (centrifugă) cu pale mult curbate, carise apropiate de forma paletelor pompelor axiale. Înălțimea de aspirație e mai mică decît a pompelor radiale, acestea fiind mult mai sensibile la cavitație (v.), din cauza diferențelor mari între cele două fețe ale paletelor. Pompele semiaxiale au turațiile specifice n_s , cuprinse între 300 și 600 rot/min, situîndu-se, ca debite și presiuni, între pompele axiale și cele

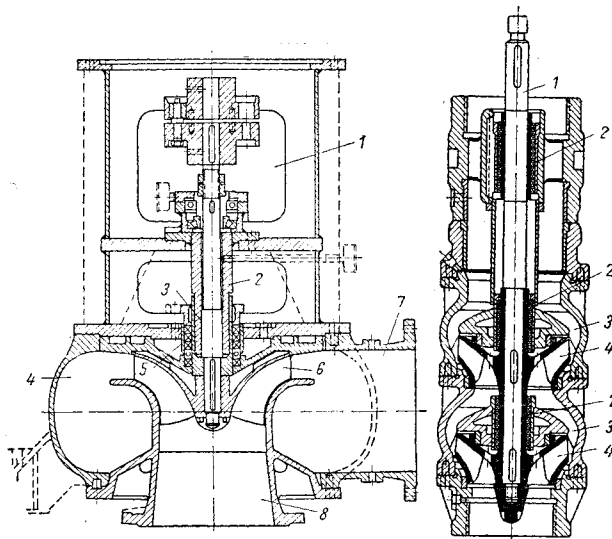


XXXII. Pompă axială.

1) legătură la conducta de refulare; 2) arbore motor; 3) placă de susținere; 4) zid de sprijin; 5) stator; 6) rotor; 7) tub de aspirație; 8) lagăr axial; 9) carcasa pompei.

acțiunea paletelor rotorului asupra lichidului, care se exercită — în principal — prin forțe centrifuge.

Lichidul pătrunde în pompă datorită aspirației rotorului sau prin cădere liberă (la pompele înecate) și e condus în rotor în direcție axială fiind apoi deviat între palele rotorice



XXXIV. Pompă semiaxială verticală.

1) cutie de suspensiune; 2) lagăr principal; 3) lagăr axial; 4) stator; 5) presgarnitură; 6) rotor; 7) gură de refulare; 8) gură de aspirație.

XXXV. Pompă semiaxială de adîncime multietajată.

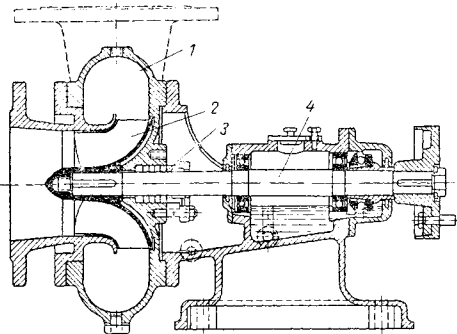
1) arbore motor; 2) presgarnitură; 3) stator; 4) rotor.

după o direcție radială. Sub acțiunea rotorului, lichidul e împins spre periferia acestuia, de unde e evacuat în stator și, mai departe, în carcasa spirală (la pompele monoetajate), a cărei tubulură de ieșire are axa tangentă la un cerc concentric cu rotorul, sau spre etajul următor (la pompele multietajate).

Înălțimea de ridicare teoretică realizabilă e dată de relația:

$$(H_{\infty})_{\text{teor}} = \frac{1}{g}(u_2 c_{2u} - u_1 c_{1u}) \quad [\text{kgm/kg}],$$

în care: $(H_{\infty})_{\text{teor}}$ e înălțimea de ridicare teoretică a unui rotor cu număr infinit de pale, infinit subțiri (la cari firele de curent sînt congruente), $g(\text{m/s}^2)$ e accelerația gravitației, iar u și



XXXIII. Pompă semiaxială orizontală.

1) stator fără pale; 2) rotor; 3) presgarnitură; 4) lagăr cu răcire.

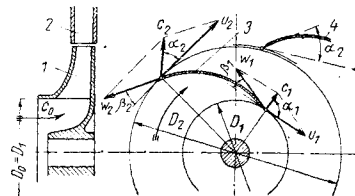
centrifuge. Pompă semiaxială se folosește ca pompă orizontală sau verticală (cu 2•••6 pale), ca pompă de apă (în instalațiile în cari e nevoie de debite mari și înălțimi de ridicare mici), ca pompă de adîncime, pompă de apă impură, ca pompă mono-și multietajată (v. fig. XXXIII, XXXIV și XXXV). Sin. Pompă diagonală, Pompă cu șurub (termen impropriu).

Pompă radială: Pompă cu rotor în care curentul de lichid e antrenat spre periferia rotorului după direcții cuprinse în plane perpendiculare pe axa de rotație a acestuia.

Transformarea energiei stereocinetice (primită de la motorul de antrenare) în energie hidraulică se efectuează prin

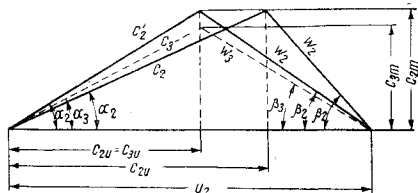
XXXVI. Mișcarea lichidului într-o pompă radială.

1) rotor; 2) stator; 3) paletă de rotor; 4) paletă de stator; D_0 diametrul rotorului la intrare; D_1 diametrul de intrare în paletă; D_2 diametrul exterior al rotorului; c_0 viteza absolută a curentului de lichid la intrarea în orificiul de aspirație al rotorului; c_1 viteza absolută a vinei de lichid la intrarea în paletele rotorului; u_1 viteza tangențială la intrare; w_1 viteza relativă a vinei de lichid la intrare; α_1 unghiul dintre vectorii c_1 și u_1 ; β_1 unghiul de intrare al paletelor; c_2 viteza absolută a vinei de lichid la ieșirea din rotor; u_2 viteza tangențială a rotorului; w_2 viteza relativă a vinei de lichid la ieșirea din rotor; α_2 unghiul dintre vectorii c_2 și u_2 ; β_2 unghiul de ieșire al paletelor.



c_u (m/s) sînt viteza periferică și componenta tangențială a vitezei absolute a curentului de lichid la intrarea și ieșirea din rotor (v. fig. XXXVI).

Influența numărului finit de pale are ca efect micșorarea componentei tangențiale a vitezei absolute de ieșire c_{2u}



XXXVII. Triunghiul de viteze la ieșirea din rotor și influența numărului de pale la o pompă radială.

u_2) viteza tangențială a rotorului; c_2) viteza absolută la ieșirea din rotor pentru număr infinit de pale; c_3) viteza absolută la ieșirea din rotor pentru număr finit de pale; c_2m) viteza absolută imediat după ieșirea din rotor pentru număr finit de pale; c_{2m}) viteza mediană la ieșirea din rotor; c_{3m}) viteza mediană imediat după ieșirea din rotor; c_{2u} , c'_{2u} și c_{3u}) componentele tangențiale ale vitezelor absolute c_2 , c'_2 și c_3 ; α_2) unghiul de înclinație a vitezei absolute la ieșirea din rotor pentru număr infinit de pale; α'_2) unghiul de înclinație a vitezei absolute la ieșirea din rotor pentru număr finit de pale; α_3) unghiul de înclinație a vitezei absolute imediat după ieșirea din rotor pentru număr finit de pale; β_2) unghiul de înclinație a vitezei relative la ieșirea din rotor pentru număr infinit de pale w_2 (egal cu unghiul de înclinație al palei); β'_2) unghiul de înclinație a vitezei relative la ieșirea din rotor pentru număr finit de pale w'_2 ; β_3) unghiul de înclinație a vitezei relative imediat după ieșirea din rotor w_3 .

(v. fig. XXXVII), obținându-se astfel o înălțime teoretică de ridicare mai mică, după relația:

$$H_{\text{teor}} = \frac{(H_{\infty})_{\text{teor}}}{1+p},$$

în care p e un coeficient de corecție care, pentru pompele radiale, poate fi calculat cu aproximație acceptabilă, folosind relația: $p = \frac{8}{3} \cdot \frac{\psi'}{z}$ (ψ' fiind un coeficient stabilit empiric, iar z , numărul de pale ale rotorului).

Puterea utilă a rotorului e dată de relația:

$$N_u = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{75} \quad [\text{CP}],$$

în care γ (kg/m^3) e greutatea specifică a lichidului pompat, Q (m^3/s) e debitul efectiv de lichid, H (m) e înălțimea de pompare efectivă.

Procesul de pompare e însoțit de pierderi care cuprind: pierderi hidraulice, pierderi de debit (volumetrice), pierderi prin frecarea discurilor în lichid și pierderi mecanice.

Pierderile hidraulice se datoresc frecării lichidului pompat de pereții canalelor rotorului și statorului, schimbărilor de direcție, și variațiilor de viteză, astfel încît înălțimea de pompare efectivă H e mai mică decît înălțimea de pompare teoretică H_{teor} . Randamentul hidraulic e dat de relația:

$$\eta_h = \frac{H}{H_{\text{teor}}}.$$

Pierderile volumetrice se datoresc scăpărilor de lichid cari au loc prin etanșările dintre rotor și carcasă, pierderi spre exteriorul pompei, cum și pierderi prin dispozitivul pentru echilibrarea împingerilor axiale ale pompelor multi-etajate, astfel încît debitul pompat de rotor e mai mare decît

debitul efectiv livrat de pompă. Randamentul volumetric e dat de relația:

$$\eta_v = \frac{Q_{\text{ef}}}{Q_{\text{ef}} + \Delta Q},$$

în care Q_{ef} (m^3/s) e debitul livrat de pompă, iar ΔQ e suma pierderilor de lichid.

Frecările dintre fețele exterioare ale discurilor rotorului și lichid consumă un plus de putere conform relației:

$$N_r = 1,2 \times 10^{-6} \gamma u^3 D^2 \quad [\text{CP}],$$

în care γ (kg/m^3) e greutatea specifică a lichidului pompat, u (m/s) e viteza periferică a rotorului și D (m) e diametrul exterior al rotorului.

Puterea internă de pompare se calculează cu relația:

$$N_r = \frac{\gamma \cdot Q_{\text{ef}} \cdot H}{\eta_h \cdot \eta_v \cdot 75} + N_r',$$

iar randamentul intern, cu relația:

$$\eta_i = \frac{N_u}{N_r'}$$

Randamentul mecanic rezultă din relația:

$$\eta_m = \frac{N_{\text{ef}} - N_m}{N_{\text{ef}}},$$

în care: N_u e puterea utilă, N_{ef} e puterea efectivă consumată de pompă, iar N_m e puterea consumată de pierderile mecanice (frecări în presgarnituri și în lagăre).

Randamentul total al pompei se calculează cu relația:

$$\eta_j = \frac{\gamma \cdot Q_{\text{ef}} \cdot H}{\frac{\gamma \cdot Q_{\text{ef}} \cdot H}{\eta_v \cdot \eta_h} + 75(N_r + N_m)},$$

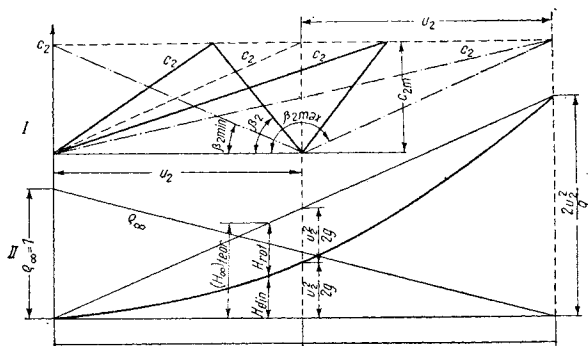
Raportul dintre înălțimea de ridicare obținută în rotor — H_{rot} — și înălțimea de pompare totală se numește *grad de reacțiune*. Valoarea gradului de reacțiune depinde de unghiul de înclinație β_2 al paletelor (v. fig. XXXVIII). În general, la pompe se folosesc numai palete curbate în sens contrar sensului de rotație al rotorului, cu unghi de ieșire $\beta_2 = 20 \dots 40^\circ$, cari duc la un grad de reacțiune cuprins între 0,5 și 1.

Pompele radiale nu se pot amorsa dacă conducta de aspirație conține aer, iar în timpul funcționării, pătrunderea aerului prin neetanșeități conduce la dezamorsarea pompei.

Înălțimea maximă de aspirație e limitată de presiunea de vaporizare a lichidului și de tipul constructiv. Pentru apă la temperaturi pînă la 80° , înălțimea de aspirație nu depășește, de obicei, 6...7 m.

Părțile principale ale unei pompei radiale sînt: rotorul, statorul, carcasa, lagărele și etanșările. *Elementul rotoric* e constituit din două discuri profilate, solidarizate între ele prin pale; unul dintre discuri, numit de bază, e monobloc cu butucul care se calează pe arborele motor. Elementul rotoric se toarnă din fontă sau din bronz, cu suprafețe netede, pentru micșorarea pierderilor hidraulice. — *Elementul statoric* sau *aparatură directoră* e echipată numai unele pompe și consistă din ajutaje divergente, dispuse la periferia rotorului, în interiorul cărora o parte din energia cinetică a lichidului se transformă în energie potențială. Se execută din fontă sau din bronz. — *Carcasa* îmbracă rotorul,

susținându-l prin intermediul lagărelor și servește ca locaș pentru montarea statorului. Pentru a asigura scurgerea cu viteză constantă a lichidului în jurul rotorului, axa secțiunilor transversale ale carcasi constituie o spirală; forma secțiunilor crescătoare ale camerei spirale e de obicei circulară sau trape-

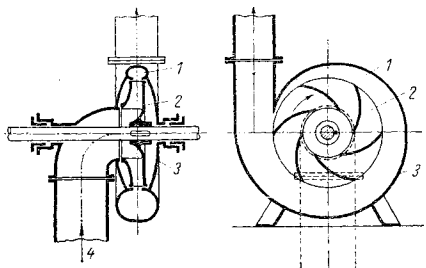


XXXVIII. Dependența dintre înălțimea de pompare teoretică pentru număr infinit de pale (H_{∞})_{teor} și unghiul de înclinație β_2 . I) triunghiurile de viteze la ieșirea din rotor pentru diferite valori ale lui β_2 ; II) gradul de reacțiune ρ_{∞} , înălțimea de pompare realizată în rotor H_{rot} , înălțimea de pompare (H_{∞})_{teor} și înălțimea de pompare dinamică H_{din} , în funcțiune de c_{2m} ; c_2 viteza absolută la ieșirea din rotor; c_{2m} viteza mediană la ieșirea din rotor; u_2 viteza tangențială la periferia rotorului; g accelerația gravitației; β_2 unghiul de înclinație al palei la ieșirea din rotor; β_{2min} și β_{2max} valorile extreme ale unghiului β_2 .

zoidală cu colțurile rotunjite. La pompele multietajate, forma exterioară a părții mijlocii a carcasi e cilindrică, iar părțile frontale, echipate cu tubulura de admisiune și, respectiv, de refulare, au formă de melc (adică de carcasă spirală). Carcasele pompelor multietajate sînt sectionate după plane transversale, fiind constituite din tronsoane inelare etanșate între ele și solidarizate prin tiranți puternici. Între tronsoanele carcasi și roțile rotorului se montează — în locașuri speciale — aparatele de întoarcere a curentului de lichid de la periferia fiecărei roți rotorice la admisiunea roții următoare. Materialul carcasi e, de obicei, fonta sau oțelul (la presiuni mari). — Lagărele pompei sînt de obicei monobloc cu carcasa sau cu capacele frontale cari se raportează pe carcasă. La unele pompe, corpul lagărelor constituie batiul pe care se raportează carcasa, rotorul pompei stînd în consolă. — Etanșările interioare sînt realizate printr-un interstițiu foarte mic între rotor și carcasă. Spre exterior se folosesc, de regulă, etanșări cu garnituri moi (șnur de asbest grafitat, bumbac cu seu, etc.).

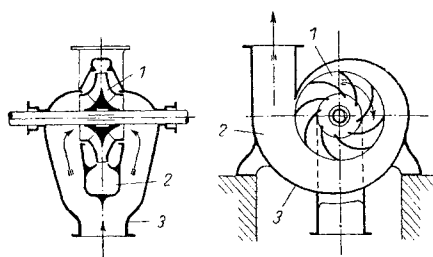
După modul de admisiune a lichidului, pompele cu rotor se clasifică în:

Pompă monoaspirantă: Pompă cu rotor în care lichidul intră în rotor de o singură parte a acestuia.



XXXIX. Pompă radială monoaspirantă, orizontală. 1) stator (fără palete); 2) rotor; 3) carcasă; 4) conductă de aspirație.

Pompă dublu aspirantă: Pompă cu rotor în care lichidul pătrunde în rotor din ambele părți și e debitat într-un singur stator, respectiv într-o singură cameră spirală. Are rotorul construit simetric și cu cîte un rînd de palete pe fiecare parte a discului de bază. Sistemul prezintă avantajul că elimină împingerile axiale și e folosit, de regulă, la pompele cu debit mare și presiuni mici (v. fig. XL). Se execută, în general, numai cu axă orizontală. Sin. Pompă cu aspirație bilaterală.

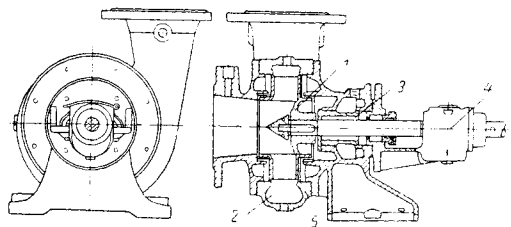


XL. Pompă radială dublu aspirantă, orizontală. 1) stator cu palete; 2) rotor; 3) carcasa pompei.

Pompă cu aspirație bilaterală: Sin. Pompă dublu aspirantă (v.).

După numărul de etaje, pompele cu rotor se clasifică în:

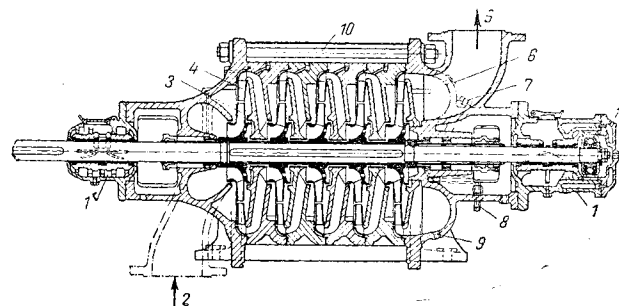
Pompă monoetajată: Pompă radială sau semiaxială, la care înălțimea de ridicare a lichidului e realizată într-un singur



XLI. Pompă radială monoetajată. 1) rotor; 2) stator fără palete; 3) lagăr interior; 4) lagăr exterior; 5) carcasa pompei.

element rotoric (v. fig. XLI). Se folosește ca pompă de joasă presiune și, uneori, de medie presiune. Sin. Pompă uni-etajată.

Pompă multietajată: Pompă radială sau semiaxială (de ex. pompa de fîntînă) de înaltă presiune, în care înălțimea de



XLII. Pompă radială multietajată, orizontală. 1) lagăr răcit cu apă; 2) intrarea lichidului în pompă; 3) rotor; 4) stator; 5) ieșirea lichidului din pompă; 6) orificiu pentru manometru; 7 și 8) orificii pentru introducerea apei de răcire a presgarniturii; 9) orificiu de golire; 10) șurub de asamblare.

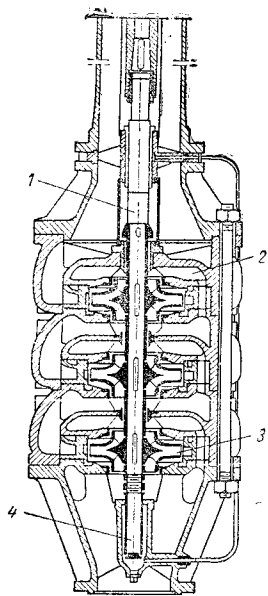
ridicare e realizată în mai multe elemente rotorice montate în serie (v. fig. XLII). Primul rotor primește lichidul din

conducta de aspirație, îl debitează în statorul primului etaj și de aici, prin canale amenajate în carcasă, e condus în aspirația rotorului următor. Ultimul rotor e montat într-o cameră spirală, care conduce lichidul la tubulura de refulare. Înălțimea totală de ridicare se împarte egal pe toate etajele pompei. Numărul etajelor variază pînă la 10...12. Se execută, de regulă, cu axa orizontală, iar în scopuri speciale, și cu axa verticală. Pompele cu debit și cu presiuni mari se execută în construcții speciale, multietajate și cu aspirație bilaterală (v. fig. XLIII).

După poziția axei de rotație, pompele cu rotor se clasifică în:

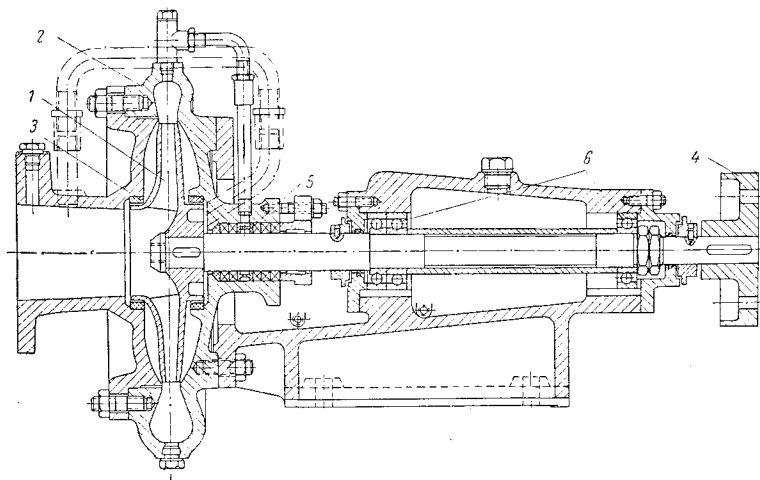
Pompă orizontală: Pompă cu rotor avînd axa de rotație orizontală (v. fig. XLIV). E poziția cea mai frecventă a pompei cu rotor de uz general. Pompa se cuplează, de obicei, direct cu motorul de acționare, ambele mașini montînduse pe un postament comun.

Pompă verticală: Pompă cu rotor avînd axa de rotație verticală. E folosită, în special, pentru debite mari, în condiții în cari trebuie redusă mult înălțimea de aspirație, permițînd totodată o mai bună utilizare a spațiului de amplasare



XLIII Pompă radială multietajată, verticală.

- 1) arbore motor; 2) stator; 3) rotor;
4) lagăr axial-radial.



XLIV. Pompă radială monoaspirantă, orizontală.

- 1) rotor; 2) carcasă-stator; 3) etanșare interioară; 4) acuplaj; 5) etanșare exterioră (pregarnitură); 6) lagăr cu rulmenți.

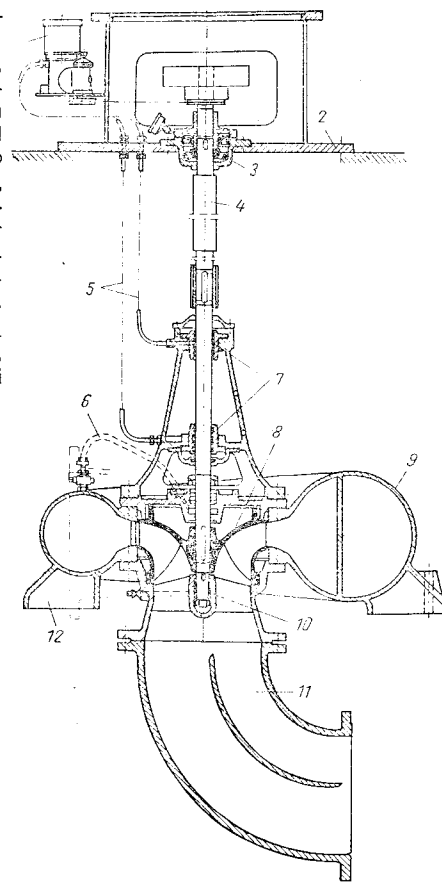
(v. fig. XLV). Motorul de acționare se montează, de obicei, tot cu axa verticală.

Pompă cu canale laterale: Pompă în care înălțimea de ridicare se obține printr-un procedeu combinat, asemănător cu cel de la pompele volumice cu corp rotitor cît și cu cel de la pompele cu rotor. Pompa e constituită, în prin-

cipal, dintr-un corp rotitor consistînd dintr-un butuc cu paletе, asemănător cu corpul rotitor al pompei cu inel de lichid (v.), care se învîrtește într-o carcasă de formă cilindrică, echipată către periferie cu canale laterale de osingură sau de ambele părți ale coroanei de paletе a corpului rotitor. Canalul începe în dreptul deschiderii frontale de aspirație și se termină în dreptul deschiderii frontale de refulare, între extremitățile canalului existînd o zonă de întrerupere. Adîncimea canalelor e constantă, cu excepția capetelor, unde scade progresiv pe zonele de aspirație și refulare (v. fig. XLVI). Corpul rotitor se montează concentric cu carcasa, jocul lateral dintre paletе și carcasă fiind foarte mic.

Pompa poate antrena și aer, în care caz se formează la periferia coroanei de paletе un inel de lichid care, în zona canalelor laterale, are la dispoziție o secțiune mai mare; datorită continuității, pe această zonă, marginea interioară a inelului de lichid se depărtează de butuc, în zona de întrerupere a canalului lateral inelul de lichid coborînd pînă în apropierea butucului. Datorită excentricității inelului de lichid, procesul de pompare e identic cu al pompei cu inel de lichid (v. sub Pompă volumică), deosebirea principală fiind doar poziția concentrică a corpului rotitor cu carcasa.

Cînd pompa lucrează cu lichid, în afara sistemului



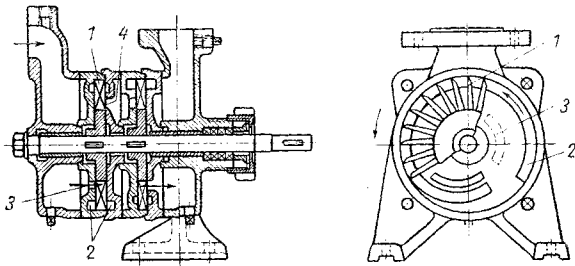
XLV. Pompă radială monoetajată, verticală.

- 1) instalație de ungere sub presiune; 2) placă de sprijin; 3) lagăr superior; 4) arbore motor; 5) conductă de ungere; 6) conductă de apă de răcire; 7) lagăr inferior; 8) rotor; 9) carcasă-stator; 10) lagăr axial-radial; 11) racord de aspirație; 12) flanșă de refulare.

volumic de pompare pompa acționează (pe toată lungimea canalelor laterale) prin paletе (v. fig. XLVII), ca o pompă cu rotor, ceea ce face ca înălțimea de pompare să fie de 5...15 ori mai

mare decât înălțimea de pompare realizabilă cu o pompă radială avînd aceeași viteză periferică.

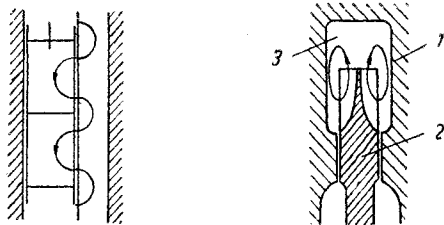
Acest tip de pompă, care poate antrena și gaze și care e, ca urmare, *autoamorsantă*, e folosită atît ca pompă indepen-



XLVI. Pompă cu canale laterale.

1) rotor; 2) canale laterale în carcasă; 3) orificiu de aspirație; 4) orificiu de refulare.

dentă cît și ca pompă auxiliară de amorsa, e la pompele radiale. Pompa e cunoscută sub numirile de *pompă Sihi* și *pompă*



XLVII. Cîrculația lichidului, sub acțiunea paletelor, între rotor și canalul lateral.

XLVIII. Forma canalului la pompa cu canal periferic.
1) carcasă; 2) corp rotitor cu palete; 3) canal periferic.

Westco; aceasta din urmă, deși are un singur canal la periferia rotorului (pompă cu canal periferic), funcționează după același principiu (v. fig. XLVIII).

După diferența dintre presiunea de refulare și cea de aspirație, pompele se împart în:

Pompă de joasă presiune: Pompă cu înălțimea de ridicare pînă la limita convențională de 20 m și cu turația specifică $n_s > 80$ rot/min. Poate fi rotor cu (axială sau radială), avînd de regulă un singur etaj, sau volumică. Se folosesc ca pompe de irigație, ca pompe de evacuare, ca pompe de santină și, în general, în instalații cari au nevoie de debite mari sub sarcini mici.

Pompă de medie presiune: Pompă cu înălțimi de ridicare cuprinse între limitele convenționale de 20 și 60 m și cu $n_s = 60 \dots 80$ rot/min. Poate fi cu rotor (de tip radial cu unu sau cu mai multe etaje) sau volumică. Se folosește ca pompă de alimentare cu apă, ca pompă de evacuare, pompă de acumulare în centralele hidraulice, etc.

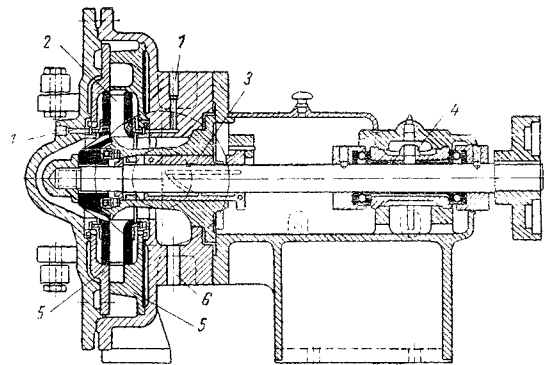
Pompă de înaltă presiune: Pompă cu înălțime de ridicare peste limita convențională de 60 m și cu $n_s \leq 60$ rot/min. Poate fi radială multietajată sau volumică. Se folosește ca pompă de alimentare a căldărilor de abur, ca pompă de incendiu, pompă de mină, pompă de alimentare în centralele hidraulice, etc. —

După natura mediului pompat, pompele se clasifică în:

Pompă de apă: Pompă cu rotor de construcție obișnuită mono- ori bi-aspirantă, mono- ori multietajată, cu axa orizontală ori verticală, sau pompă volumică. Reprezintă tipul cel mai răspîdit de pompă pentru o mare diversitate de utilizări, construcția ei variînd după debitul și după înălțimea de refulare necesare, după energia de care se dispune, etc. Sin. Pompă de apă curată.

Pompă de apă curată. V. Pompă de apă.

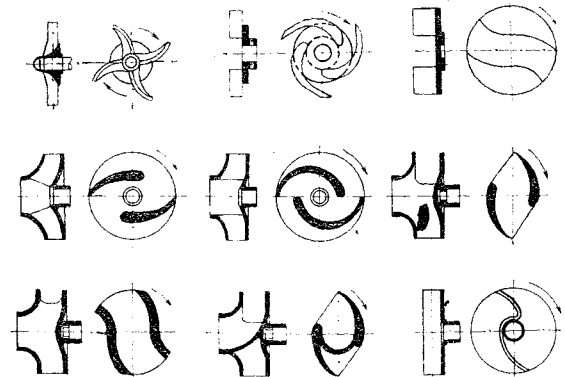
Pompă de ape reziduale: Pompă de obicei cu rotor, radială, folosită pentru evacuarea apelor cari conțin reziduuri (hîrtie, cenușă, nisip, așchii, reziduuri de la fabricile de celuloză, de zahăr, etc.) (v. fig. XLIX). Pentru a permite curgerea ușoară a apelor reziduale, pompele au canalele dimen-



XLIX. Pompă de ape reziduale.

1) canal de spălare a pompei; 2) rotor; 3) presgarnitură; 4) lagăr dublu, de alunecare și cu bile; 5) perete demontabil; 6) introducerea apei de spălare

sionate larg (număr mic de pale), rotorul de profil special (v. fig. L), iar statorul fără pale și se evită părți proeminente în corpul pompei. Pompa are deschideri ușor accesibile la toate piesele, pentru îndepărtarea corpurilor și a



L. Forme constructive de rotoare pentru pompele de ape reziduale.

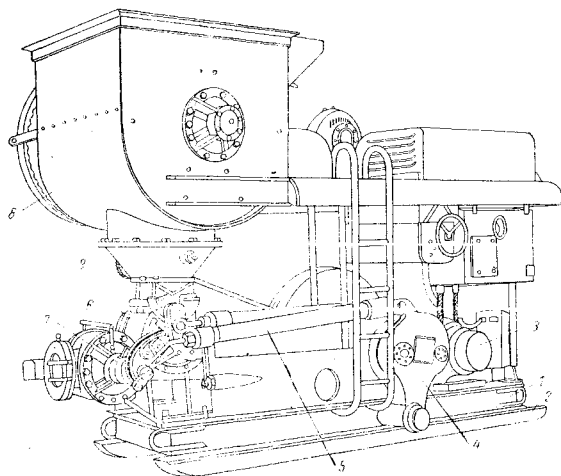
depunerilor cari ar provoca blocarea pompei. De asemenea, se prevăd orificii pentru introducerea apei de spălare a corpului și a presgarniturilor. Dacă lichidul pompat e și viscos, are loc și o micșorare a înălțimii de pompare. În cazul reziduurilor erozive (nisip, zgură, etc.), pereții se căptușesc cu materiale mai rezistente. În cazul nisipului cuarțos, pereții se acoperă cu cauciuc, introducîndu-se totodată, între pereți și rotor, apă curată, pompată cu altă pompă.

În exploatarea la cari sînt necesare înălțimi mari de pompare pentru evacuarea apelor reziduale (de ex. exploatarea miniere) se folosesc pompe radiale multietajate de înaltă presiune, din materiale speciale, rezistente la eroziune; la acest tip de pompe, înălțimile de pompare pot atinge 1000 m.

Pentru debite mici și presiuni mari se folosesc uneori pompe cu membrană (v. sub Pompă volumică).

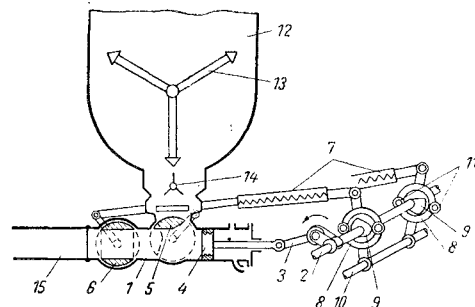
Pompă de beton: Pompă folosită la transportul betonului prin pompare, de la locul de preparare la locul

Buncărul de alimentare a pompei cu beton e echipat cu o sită, pentru reținerea granulelor prea mari sau a corpurilor străine, și cu un malaxor pentru definitivarea omogeneizării amestecului. Sub buncăr se găsește o cameră cu dimensiuni mai mici, în interiorul căreia se rotește un agitator cu palete,



LI. Vedere generală a pompei de beton S-252.

1) cadru; 2) tălpi de sprijin; 3) motor; 4) mecanism cu came; 5) tijă de acționare a supapelor; 6) supapă de admisiune; 7) supapă de refulare; 8) buncăr cu malaxor; 9) agitator cu palete.



LII. Schema constructivă a pompei de beton S-252.

1) corpul pompei; 2) arbore cotit; 3) bielă; 4) piston; 5) supapă de admisiune; 6) supapă de refulare; 7) tijă; 8) mecanisme cu culise; 9) came; 10) ax; 11) role; 12) buncăr; 13) malaxor; 14) agitator cu palete; 15) conductă de refulare.

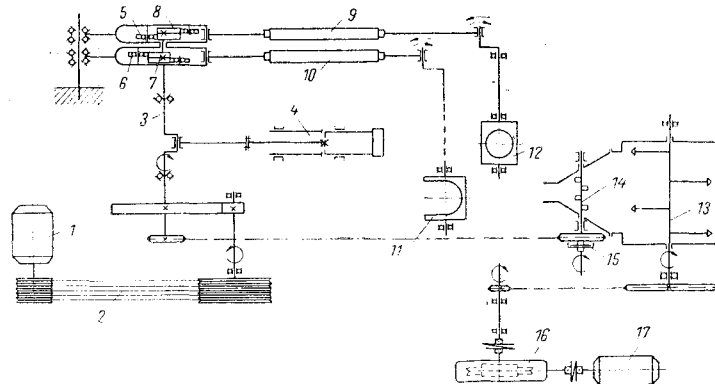
de punere în lucrare, — în special pe marile șantieri de construcții civile, industriale sau hidrotehnice, — la transportul și turnarea betonului în masive mari, în blocuri, fundații, tuneluri, etc. Pompele de beton sînt folosite pentru transportul betonului la distanțe pînă la 300 m pe orizontală, sau pînă la 40 m, pe verticală. Pentru transportul betonului la distanțe mai mari se folosesc mai multe pompe de beton, dispuse în lanț. Cele mai utilizate sînt pompele cu membrană (v.), pompele cu piston (v.) și pompele pneumatice (v.).

Pompa e montată pe un cadru susținut pe două tălpi de lemn îmbrăcate cu tablă, permițînd deplasarea ei prin tîrîre, în special în faza de punere în lucru a ei și de montare a conductelor, asigurînd totodată o stabilitate mai mare a mașinii în timpul lucrului.

Fig. LI reprezintă vederea generală, fig. LII elementele principale componente, iar fig. LIII schema constructivă și schema cinematică a unei pompei de beton.

care are rolul de a ușura deplasarea betonului spre corpul pompei. O supapă de admisiune stabilește sau întrerupe legătura dintre corpul pompei și buncăr, iar o supapă de refulare asigură sau întrerupe legătura corpului pompei cu conducta de transport. Betonul e împins pe conductă cu ajutorul unui piston acționat, prin intermediul unei biele, de un arbore cotit, care comandă și deschiderea supapelor de admisiune și de refulare. Acționarea atît a pistonului, cît și a supapelor, de la același arbore, asigură o sincronizare perfectă între deplasarea pistonului și diferitele poziții ale supapelor. Astfel, în timpul admisiunii betonului în camera pompei, supapa de admisiune e deschisă, iar pistonul se deplasează înapoi. Refuzarea betonului pe conductă se face prin deplasarea pistonului

înainte, închiderea supapei de admisiune și deschiderea supapei de refulare. Supapele nu se închid complet, mărirea deschizăturii rămase fiind reglată în funcțiune de dimensiunile maxime ale agregatelor betonului. Pentru a nu se produce defectiuni ale mecanismului de acționare a supapelor în momentul blocării acestora, tijele de acționare ale lor sînt echipate cu resorturi de amortisire. Suprafețele de lucru ale supapelor și ale corpului pompei sînt protejate contra uzurii de bușe metalice. Capătul anterior al pistonului e apărat de un tampon de cauciuc, iar pereții laterali ai pistonului și ai cilindrului sînt protejați prin spălare continuă de un curent de apă. Diametrul conductei de transport al betonului se alege în funcțiune de dimensiunile maxime ale agregatelor. Din condiția să nu existe posibilitatea de înțepenire în interiorul



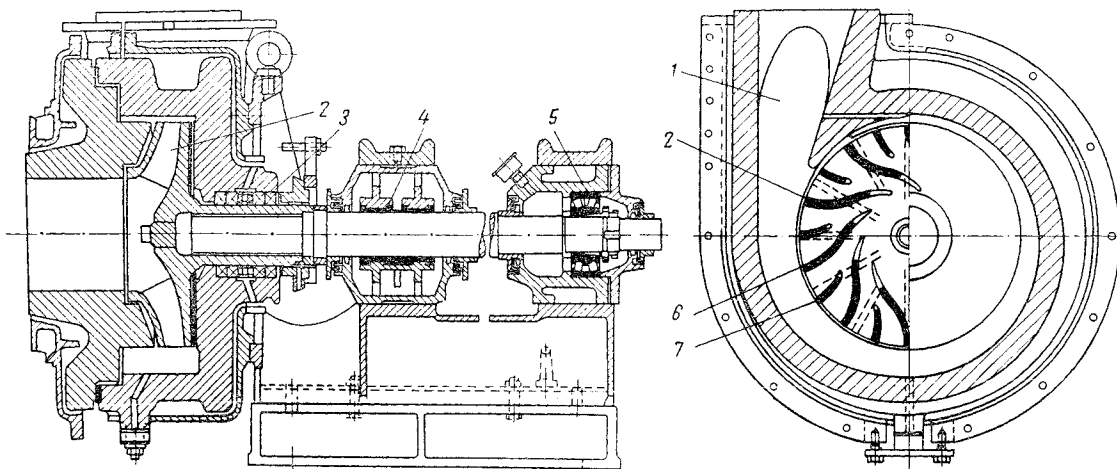
LIII. Schema cinematică a pompei de beton S-252.

1) motor electric; 2) transmisie cu curele; 3) arbore cotit; 4) piston; 5) culisa supapei de refulare; 6) culisa supapei de admisiune; 7) cama supapei de admisiune; 8) cama supapei de refulare; 9) tijă supapei de refulare; 10) tijă supapei de admisiune; 11) supapă de admisiune; 12) supapă de refulare; 13) malaxor; 14) agitator cu palete; 15) acuplaj de moment maxim; 16) reductor; 17) motor electric.

sînt protejați prin spălare continuă de un curent de apă. Diametrul conductei de transport al betonului se alege în funcțiune de dimensiunile maxime ale agregatelor. Din condiția să nu existe posibilitatea de înțepenire în interiorul

conductei a trei particule de agregat se obține relația: $d_c > 2,15 d_a$, în care d_a e dimensiunea maximă a agregatelor, iar d_c e diametrul interior al conductei.

Pentru a micșora frecările dintre beton și conductă trebuie să se pompeze la începutul lucrului un amestec de lapte de var, care are rolul de a unge pereții interiori ai conductei. De ase-



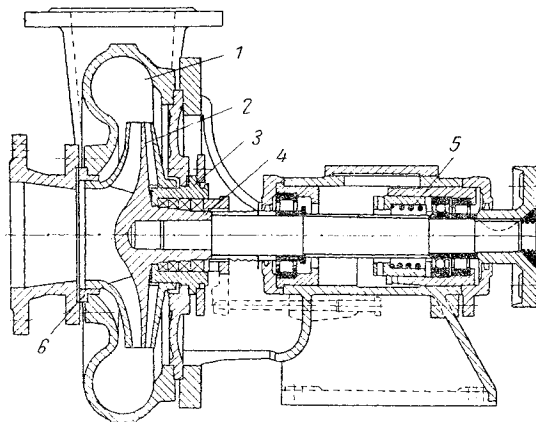
LV. Pompă de lichide corozive (pompă radială cu stator în spirală, fără palete).

1) stator; 2) rotor; 3) butucul rotorului prelungit, servind și ca presgarnitură; 4) lagăr cu alunecare; 5) lagăr cu role; 6) palete lungi; 7) palete scurte.

În practică se recomandă ca, pentru diferiți diametri de conducte d_c , să se aleagă următoarele valori ale raportului d_c/d_a , indicate în tablou.

d_c , în mm	d_c/d_a	d_c , în mm	d_c/d_a
100...125	3,7...3,3	180...200	2,7...2,5
125...150	3,3...3,0	200...250	2,5...2,4
150...180	3,0...2,7	250...280	2,4...2,3

Efectul pompei de beton poate fi mărit prin alegerea locului de instalare a pompei și alegerea traseului conductelor de

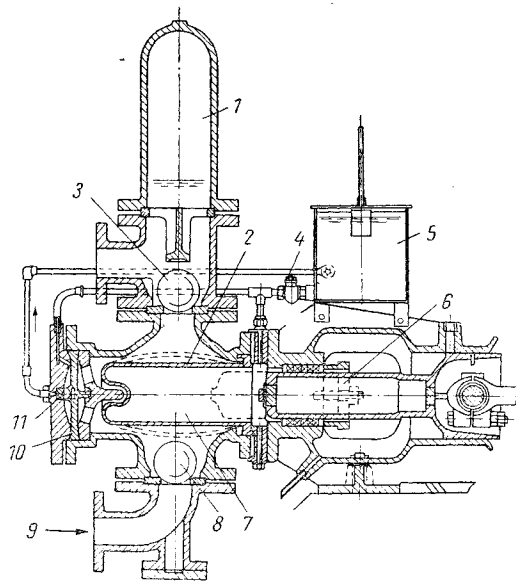


LIV. Pompă de lichide corozive (pompă radială cu stator fără palete). 1) stator; 2) rotor de formă conică; 3) piesă de fixare; 4) presgarnitură; 5) lagăr cu bile și cu resort de strângere; 6) inel de etanșare.

transport. Pompa de beton poate fi așezată în apropierea unei centrale de beton sau la o distanță mai mare de aceasta. Dacă fabrica de beton se găsește la o distanță relativ mică de șantier, transportul poate fi efectuat cu ajutorul a două sau a trei pompe de beton dispuse în lanț.

menea, la sfârșitul lucrului, pompa trebuie spălată bine cu apă.

Pompă de lichide corozive: Pompă folosită pentru pomparea lichidelor corozive. Se folosesc pompe cu piston, pompe radiale (v. fig. LIV și LV) și pompe cu membrană (v. fig. LVI). Piesele care vin în contact cu lichidul



LVI. Pompă de lichide corozive (pompă cu membrană în formă de clopot). 1) cameră pneumatică; 2) membrană în formă de clopot; 3) organ de reținere (bilă) de refulare; 4) supapă de reținere pentru apă; 5) rezervor de apă; 6) piston pentru apă; 7) cameră de apă; 8) organ de reținere (bilă) de aspirație; 9) intrarea lichidului coroziv; 10) membrană auxiliară; 11) supapă de evacuare a apei.

se fabrică din materiale rezistente la acțiunea de corозиune a lichidului, sau sînt acoperite cu un strat protector, care depinde de lichidul care se pompează.

Materialele de confecționare a pieselor de pompă, pentru diferite lichide, sînt: fontă (la pompe pentru acid sulfuric concentrat, uleiuri, benzină, apă cu gudron, petrol, soluție cu săpun, lapte de var, leșii de sodiu); fontă cu un conținut de 2% nichel (pentru acid clorhidric); fontă cu strat protector de cauciuc (pentru acid clorhidric); fontă cu strat protector de ceramică (pentru acid clorhidric, acid azotic cald); bronz (pentru soluții de clorură de sodiu, soluții de carbonat de sodiu, apă acidulată, apă cu conținut de clor, acid acetic diluat, acid tanic, acizi grași, alcool, vin, bere); plumb tare (pentru acid sulfuric în concentrația de 60...90%, acid acetic concentrat); oțeluri aliate cu nichel, cu crom, molibden sau cupru (pentru materiale organice, acid lactic, acid acetic diluat, acid azotic, apă cu amoniac, var cu clor, soluții de carbonat de sodiu, sulfat de cupru, acid sulfuric fierbinte, acid acetic concentrat); thermisilid, adică oțel cu conținut mare de siliciu (pentru acid sulfuric în concentrația de 1...60%, acid azotic, diferite leșii, soluții de clorură de sodiu).

Presgarniturile pompei sînt duble, pentru a evita dispersiunea lichidului. Pentru unele lichide foarte corozive se folosesc pompe centrifuge cu piesele îmbrăcate integral cu ebonită, sau construite din porțelan dur. În cazul lichidelor corozive fierbinți, de la o anumită temperatură a lichidului (aproximativ 60°) în sus, nu se mai poate realiza aspirația; în acest caz, lichidul e adus în corpul de pompă.

Pompă de lichide viscoase: Pompă cu rotor, de obicei radială sau pompă volumică, utilizată la pomparea lichidelor viscoase (siropuri, păcură, bitum, etc.). Constructiv, pompa e similară cu pompele pentru lichide obișnuite, avînd în plus canale pentru introducerea unor lichide de spălare la presgarnituri cari în timpul staționării ar fi blocate de întărirea lichidului pompat. Astfel de canale de curățire se găsesc și în corpul pompei.

Viscozitatea lichidului are ca efect, la pompele cu rotor, micșorarea înălțimii de pompare și mărirea pierderilor prin frecarea discurilor.

Pompă de mortar: Pompă volumică cu piston, folosită pentru transportul mortarului de la locul de preparare sau de acumulare, la locul de punere în lucrare.

Se construiesc pompe cu acțiune indirectă și pompe cu acțiune directă a pistonului. La primele pistonul acționează asupra mortarului prin intermediul unui lichid și al unei membrane de cauciuc; aceste pompe prezintă avantajul că se uzează mai puțin, însă membrana se uzează mai repede.

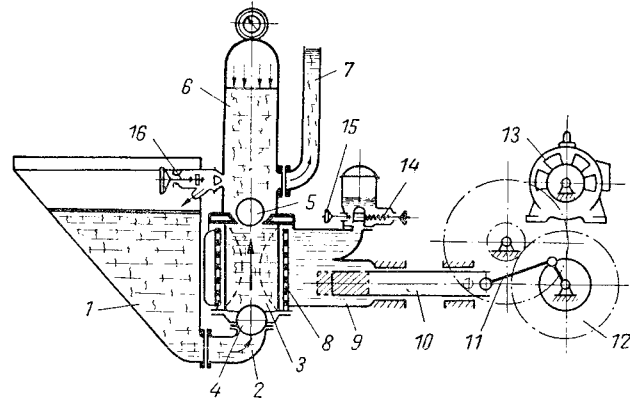
La ultimele pistonul acționează direct asupra mortarului și se uzează mai repede. În general, pompele de mortar sînt montate pe roți, astfel încît pot fi deplasate ușor în interiorul șantierului.

Fig. LVII reprezintă schema constructivă a unei pompei de mortar cu acțiune indirectă.

Modul de funcționare al pompei de mortar cu acțiune indirectă e următorul: Mortarul preparat în malaxor e descărcat în buncăr, din care pătrunde, prin conducta 2, la deschiderea supapei 4, în camera de lucru. Supapa sferică 5 închide sau deschide orificiul de evacuare a mortarului din camera de lucru în camera superioară 6. Membrana de cauciuc, care are forma cilindrică sau plană, separă camera de lucru de lichidul înconjurător din vasul 9. Pistonul, care e acționat de la motor, prin intermediul unei transmisii și al unui mecanism bielă-manivelă, e deplasat, înainte de începerea lucrului, către punctul său mort exterior, iar în vasul 9 se introduce apă. Prin deplasarea înainte a pistonului, acesta acționează, prin intermediul apei din vasul 9, asupra membranei. Aceasta, deformîndu-se spre interiorul camerei de lucru, deschide supapa 5 și pompează aerul din această cameră spre conducta 7.

În timpul cursei înapoi a pistonului, membrana revine în poziția inițială, iar în camera de lucru se creează o depre-

siune. Datorită acestui fapt, supapa 5 se închide, iar supapa 4, deschizîndu-se, permite pătrunderea mortarului în camera de lucru. La o nouă cursă înainte a pistonului, membrana se deformează din nou și pompează o cantitate de mortar spre



LVII. Pompă de mortar cu acțiune indirectă.

1) buncăr de mortar; 2) conductă de admisiune; 3) membrană cilindrică; 4) supapă de admisiune; 5) supapă de reflux; 6) cameră de aer; 7) conductă de transport; 8) sită de protecție; 9) cameră cu apă; 10) piston; 11) bielă; 12) transmisie cu roți dințate; 13) motor electric; 14) supapă de siguranță; 15) robinet de alimentare cu apă; 16) robinet de evacuare a mortarului din camera de aer.

camera 6 și conducta 7. Pătrunzînd în camera 6, mortarul comprimă aerul existent în interiorul acesteia, iar sub acțiunea acestei presiuni se deplasează pe conducta 7 chiar și în timpul cursei înapoi a pistonului.

Pentru a înlătura eventualele avarii ale pompei în timpul lucrului, datorită unei suprapresiuni interioare, supapa de siguranță 14 se deschide, cînd presiunea interioară depășește 15 at.

Pompele de mortar transportă mortarul pînă la distanța de 200 m, pe orizontală, și pînă la înălțimea de 40 m. Pentru transportul la distanțe mai mari se folosesc mai multe pompe de mortar dispuse în lanț.

Pompele de mortar cu productivitatea de 3...6 m³/h sînt folosite numai pentru transportul mortarului la distanță, iar cele cu productivitatea de 1...3 m³/h, la lucrările de tencuit, deoarece, în acest caz, există timp suficient pentru împrăștierea mortarului pe perete.

Pompă de noroi. 1: Pompă volumică sau cu rotor, și uneori pompă pneumatică (cu vîină de aer), folosită pentru evacuarea apelor reziduale și a noroiului (șlamului) din mine și din instalații de preparare a minereurilor.

Pompă de noroi.

2. V. Pompă de foraj.

Pompă de ulei. V.

Pompă de ungere. —

După destinație,

pompele se împart în:

Pompă de accelerație. Ut.: Pompă accesorie

la unele carburatoare pentru

motoare cu electroaprindere,

care servește la îmbogățirea do-

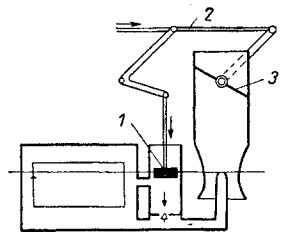
zajului amestecului carburant,

în momentul accelerării moto-

rotului. La anumite motoare, de

exemplu la unele motoare de automobii sau de avion, se folo-

sesc: pompe cu piston, cu simplu sau cu dublu efect, acționate



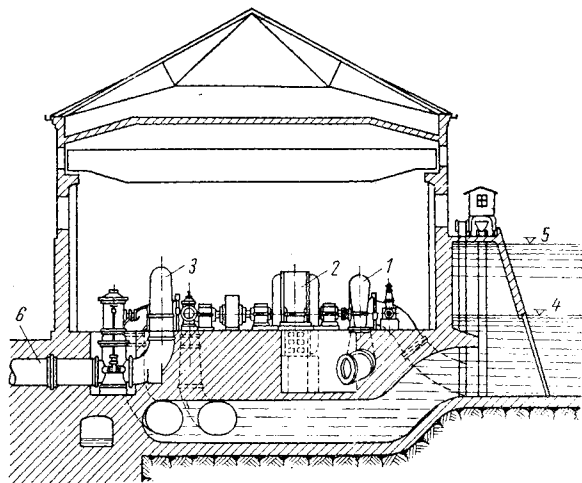
LVIII. Pompă de accelerație.

1) pompa de accelerație; 2) sistem de tijă de acționare; 3) clapetă de accelerație.

prin tije articulate cu clapeta de accelerație a carburatorului (v. fig. LVIII); pompe cu membrană, simplă sau dublă, acționate prin diferența de presiune provocată pe cele două fețe ale membranei. Sin. Pompă de reprize, V. și sub Carburator.

Pompă de acumulare. Hidrot., Alim. apă: Pompă care servește la acumularea apei în rezervoare, în rezervoarele centralelor hidrotehnice, în lacuri de acumulare, noduri hidrotehnice, etc., cum și la umplerea acumulatorilor de apă sub presiune (la instalațiile de prese hidraulice).

Pompele de acumulare din centralele hidroelectrice și din noduri hidrotehnice sînt, de obicei, pompe radiale de joasă presiune și cu debit mare (v. fig. LIX), cum și pompe axiale (la debite foarte mari și înălțimi mici de aspirație și refulare).



LIX. Instalație de pompă de acumulare.

1) turbină hidraulică; 2) generator electric; 3) pompă radială de acumulare; 4) nivel inferior al apei în rezervorul de acumulare; 5) nivel superior al apei în rezervorul de acumulare; 6) conductă de presiune.

Pentru acumulatori de apă sub presiune se folosesc uneori pompe cu piston, de obicei cu trei cilindri, orizontale, cu simplu efect. Presiunile de lucru sînt cuprinse între 120 și 360 kgf/cm²; în unele cazuri, ating 700 kgf/cm².

Pompă de adîncime. Alim. apă: Pompă cu rotor folosită la pomparea apei din puțuri adînci. Pompa se montează suspendată de capătul inferior al conductei de refulare, fiind înecată în apă. Ca pompe de adîncime se folosesc, de obicei, pompe radiale multietajate și pompe semiaxiale.

După modul de acționare a pompelor de adîncime, se deosebesc:

Pompă cu transmisie: Pompă acționată printr-un arbore de transmisie vertical, lung, care străbate conducta de refulare, motorul fiind montat la capătul superior al acesteia (v. fig. LX a).

Pompă submersibilă: Pompă la care motorul de antrenare (electromotorul) e cuplat direct deasupra sau dedesubtul corpului de pompă. La pompele cu motorul deasupra (v. fig. LX b și LXI a), apa refulată trece în conducta de refulare printr-o manta coaxială cu carcasa motorului; astfel, conducta de aspirație e foarte scurtă. La pompele cu motorul dedesubt (v. fig. LXI b și LXII), conducta de refulare se racordează deasupra corpului de pompă, iar deschiderile pentru aspirație sînt practicate lateral, între pompă și motor. Uneori pompa submersibilă nu are robinet de închidere (de adîncime) pe conducta de aspirație, fiindcă e cufundată în apă; la înălțimi mari de pompare se montează un robinet de reținere pe conducta de refulare.

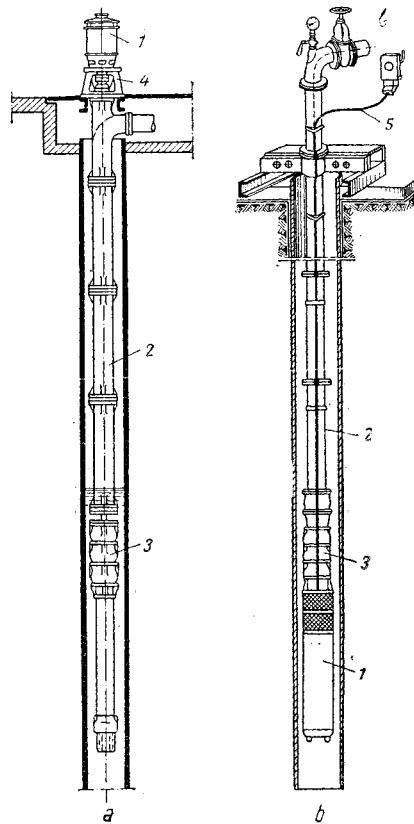
Electromotorul se izolează contra umezelii, avînd înfășurarea statorului protejată de un tub subțire de oțel inoxidabil, vâlțuit în interiorul statorului, iar rotorul e ud. În alte cazuri, rotorul se găsește într-o cameră în care se introduce aer comprimat de la un compresor montat la sol, evitîndu-se astfel contactul motorului electric cu apa. La unele construcții, pentru micșorarea secțiunii cablului electric, se montează sub motor un transformator coborîtor de tensiune. Înălțimea coloanei poate atinge 200 m.

Pompă de adîncime pentru extracția țiteiului. Expl. petr.: Pompă introdusă în gaura de sondă sub nivelul de lichid și care servește la extragerea țiteiului din sondă prin metoda pomajului de adîncime (v.), cînd presiunea de fluid e insuficientă pentru a asigura ridicarea fluidului de la talpa sondei la suprafață.

Din punctul de vedere al acționării, respectiv după locul de montare a motorului în raport cu pompa, se deosebesc:

pompe acționate de la suprafață prin transmisie mecanică (prin intermediul unei garnituri de tije metalice cari fac legătura între pompa fixată în sondă, la adîncime, și motorul montat la suprafață), numite și *pompe cu prăjini*, și pompe acționate direct (hidraulic, pneumatic sau electric), numite și *pompe fără prăjini*, și cari formează, împreună cu motorul, un agregat de pompare, fiind cuplate direct în gaura de sondă. Sin. Pompă de fund.

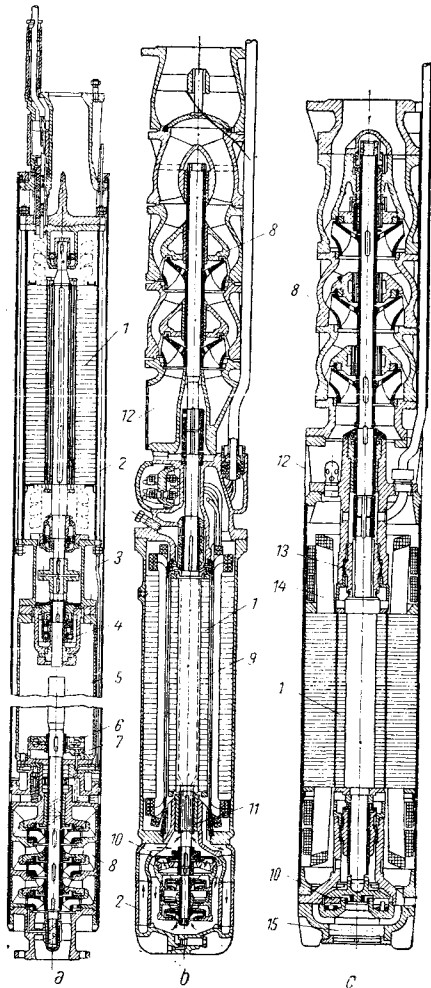
Pompă cu prăjini: Pompă simplă cu piston, avînd cilindru cu diametru mic și cu lungime mare. Cilindrii lungi se obțin prin asamblarea cap la cap a unui anumit număr de tronșoane de cilindru (v. Cămașă 2), cari se centrează cu ajutorul unui piston de aliniere (v.) și se strîng apoi în interiorul unui corp (manta) echipat cu mufe de strîngere la capete. Întregul ansamblu se fixează la partea inferioară a coloanei de țevi de extracție. Supapele de admisiune și de refulare ale pompei sînt de tipul cu scaun cu bilă (v. fig. LXIII). Pistoanele folosite sînt tuburi de oțel șlefuite la exterior, și avînd la capete filet interior, pentru înșurubarea la partea superioară a racordului pistonului (element de legătură între piston și prăjini de pompare), iar la cea inferioară, pentru înșurubarea carcasei coliviei inferioare (sub care se montează supapa pistonului). Suprafața exterioară a pistoanelor poate fi netedă (v. fig. LXIVa) sau cu o serie de șanțuri (rile) transversale cu secțiunea



LX. Pompe de adîncime.

a) cu acționare prin transmisie; b) cu acționare prin cuplare directă; 1) motor electric; 2) conductă de refulare; 3) pompă cu rotor; 4) caseta de susținere; 5) conductă electrică.

dreptunghiulară (v. fig. LXIV b), cari permit o etanșare mai bună ori (tipul mai vechi) cu garnituri la exterior.



LXI. Pompe submersibile pentru apă.

a) pompă cu motorul uscat, montat deasupra pompei; b) pompă cu motorul ud, cu țevă de întrefier în mai multe straturi și montat sub pompă; c) pompă cu motorul ud, cu izolare specială a înfășurării statorului; 1) motor electric; 2) manta cu inel de apă; 3) conductă de aspirație a aerului; 4) lagăr cu bile; 5) cameră de aer; 6) pompă de aer cu inel de apă; 7) supapă de reținere; 8) pompă cu rotor; 9) țevă de întrefier în mai multe straturi; 10) dispozitiv de compensare a împingerii axiale; 11) lagăr de alunecare; 12) sorb cu sită; 13) lagăr oscilant; 14) manta de izolare; 15) filtru.

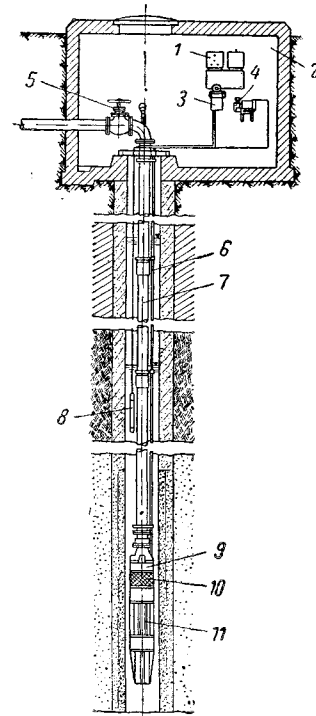
După modul de introducere a pompelor cu prăjini în gaura de sondă, se deosebesc:

Pompa tip T, numită și **pompă regulă**, se introduce în gaura de sondă după fixarea ei la partea inferioară a coloanei de țevi de extracție, împreună cu aceasta (constituind o prelungire a acesteia); extragerea din sondă a cilindrilor pompei tip T necesită, astfel, extragerea întregii coloane de țevi de pompare. Din această clasă de pompe fac parte:

Pompa tip TI cu manșete (v. fig. LXV), care e construcția cea mai simplă a acestui tip de pompă, fiind constituită dintr-o bu-

cată de țevă șlefuită la interior (cilindru), în care se mișcă pistonul format dintr-un tub metallic etanșat cu manșete de piele sau de material textil impregnat. Supapa de admisiune e cu bilă și fixată la capătul inferior al cilindrului într-un corp etanșat în cilindru cu manșete. Corpul supapei se poate extrage printr-o manevră simplă a pistonului care, având la capătul inferior o baionetă, prinde cepul extractor montat deasupra corpului supapei, astfel încât, odată cu ridicarea întregului ansamblu, corpul supapei se eliberează din locaș, putând fi scos odată cu pistonul. Supapa de refulare e de asemenea cu bilă și e montată la partea superioară a pistonului. În țara noastră, pompele TI standardizate au dimensiunea $2'' \times 1\frac{3}{4}''$ (prima cifră indică diametrul țevelor de extracție la care se poate monta pompa și a doua, diametrul interior al cilindrului pompei).

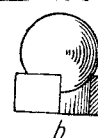
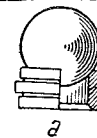
Pompa tip TB (v. fig. LXVI) e construită în principal din aceleași elemente, comportând aceeași manevră atât pentru introducerea cât și pentru extragerea ca și pompa TI, de care diferă prin construcția cilindrului, format dintr-o serie de cămăși, care sunt așezate într-o manta cilindrică (jachetă) și sunt strânse cu ajutorul unor mufe înșurubate la extremitățile mantalei. Elementele componente ale pompei sunt următoarele: mantaua 1, echipată la capete cu muștele speciale 2 și 3; în mufa 3 se înșurubează niplul de prelungire 4, în care se găsește corpul supapei de admisiune cu cepul extractor; mai jos, prin intermediul muștei 6, se montează niplul de fixare 5, în care se așază etanș capătul inferior al corpului supapei de admisiune. În interiorul cămășilor 7 și 8, cari formează cilindrul propriu-zis, lucrează pistonul 9, echipat la capătul superior



LXII. Instalație de pompă submersibilă cu motor ud.

1) aparat de semnalizare optică; 2) casa pompei; 3) întreruptor electric; 4) compresor de aer; 5) vană; 6) conductă de aer comprimat; 7) conductă de refulare; 8) dispozitiv pentru controlul nivelului apei; 9) pompă submersibilă; 10) sorb cu sită; 11) motor electric.

de admisiune. În interiorul cămășilor 7 și 8, cari formează cilindrul propriu-zis, lucrează pistonul 9, echipat la capătul superior

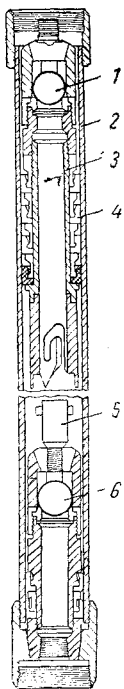


LXIII. Supapele cu bilă ale pompei cu prăjini. a) cu flanșă; b) plată.

LXIV. Piston de pompă. a) neted; b) cu rile.

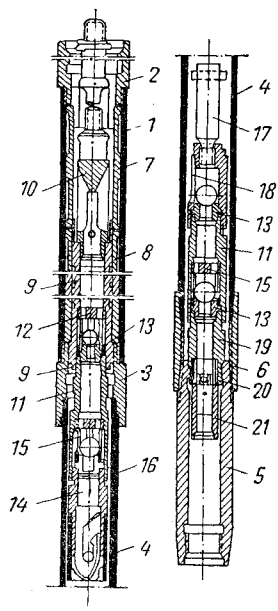
de admisiune. În interiorul cămășilor 7 și 8, cari formează cilindrul propriu-zis, lucrează pistonul 9, echipat la capătul superior or a racord 10, iar la partea inferioară, cu piesa 11, cu care se fixează colivia 12 (uneori și 16) și supapa de refulare 13 (când e cazul, și 15), la piston. La piesa 11 se atașează, de asemenea, baioneta extractoare 14. Cepul extractor 17 se

fixează în colivia 18 care, prin intermediul unui corp 11, e solidară cu port-scaunul 19, pe care se găsește un inel 20, cu care se fixează, în locul de forma unui canal circular, în niplul de fixare 5 și în reducția inferioară 21. În ansamblul supapei de admisiune intră, de asemenea, supapele cu bilă 13, situate deasupra port-scaunului 19.



LXV. Pompă tip TI cu manșete.

1) supapă de refulare; 2) cilindru Ψ (țevă); 3) piston; 4) manșetă de piele; 5) cep extractor; 6) supapă de admisiune.

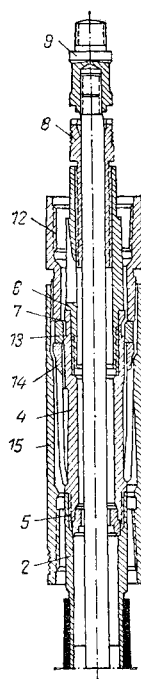


LXVI. Pompă cu prăjini tip TB.

1) manta; 2, 3 și 6) mufe; 4) niplu de prelungire; 5) niplu de fixare; 7, 8) cămăși; 9) piston; 10) racordul pistonului; 11) carcasa coliviei interioare; 12, 16) colivii interioare; 13, 15) supape cu bilă; 14) baioneta extractoare; 17) cep extractor; 18) colivie deschisă; 19) port-scaun; 20) inel de fixare; 21) reducție inferioară.

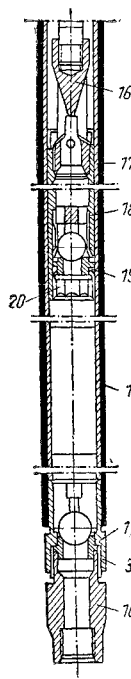
Pompa tip P (v. fig. LXVII), numită și **pompă insert**, deoarece se introduce în sondă cu ajutorul prăjiniilor de pompare (prin interiorul coloanei de țevi de pompare la al căror capăt inferior se suspendă), așezându-se etanș pe scaunul dispozitivului de fixare. E o pompă cu piston cu acțiune simplă. E constituită din mantaua 1, având un manșon 2 la capătul superior și colivia 3 la capătul inferior, cu ajutorul cărora se realizează strângerea cămășilor în interiorul mantalei. Între manșonul 2 și corpul de ancorare 4 (piesă cilindrică ștrangulată în exterior la partea centrală) se montează inelul de ghidare 5, prin care trece tija conducătoare a pistonului, și care permite trecerea prin el a lichidului refulat de piston; în același scop, felinarul 6, montat deasupra, are trei ferestre laterale, prin cari lichidul împins de piston trece din pompă în coloana de țevi de pompare. Între felinar și corpul de ancorare e montat inelul opritor 7, care reprezintă piesa cu diametrul cel mai mare, din ansamblul pompei, și care se așază pe scaunul 13 din dispozitivul de fixare, asigurând etanșarea și fixarea pompei în locaș. În felinar se înșurubează ghidajul ajustabil 8, cu ajutorul căruia, afară de ghidarea tijei pistonului (echipată la capătul superior cu racordul 9), se poate realiza reglarea poziției de lucru a pistonului în pompă, astfel încât în timpul funcționării să existe spațiu mort corespunzător la ambele capete. Supapa de admisiune 11, cu bilă, se

fixează la capătul inferior al cilindrului, între colivia 3 și suportul 10. Dispozitivul de fixare a pompei la capătul inferior al coloanei de țevi de pompare e constituit dintr-o reducție superioară 12 și un corp cilindric 15, între cari se strâng scaunul 13 al inelului opritor și ancora 14. Ancora e formată dintr-un cilindru de oțel, având la partea superioară un număr inelar, iar la cea inferioară terminându-se cu șase



LXVII. Pompă tip P (pompă insert).

1) manta; 2) manșon; 3) colivie interioară; 4) corp de ancorare; 5) inel de ghidare; 6) felinar; 7) inel opritor; 8) ghidaj ajustabil; 9) racord; 10) suportul supapei inferioare; 11) supapă de admisiune; 12) reducție superioară; 13) scaunul inelului opritor; 14) ancora; 15) corp cilindric (locașul ancorei); 16) racordul pistonului; 17) piston; 18) colivie pistonului; 19) supapa de refulare cu bilă a pistonului; 20) piulița supapei pistonului.



LXVIII. Pompă cu cilindru mobil.

gheare tăiate din corpul ei; ghearele, ușor curbate spre interior, presează asupra corpului de ancorare 4, menținând pompa fixă în timpul deplasării pistonului. Pistonul 17, legat

de garnitura de prăjini de pompare prin tija conducătoare, se înșurubează la aceasta prin intermediul racordului 16. Acest racord al pistonului are la partea inferioară o mufă interioară cu trei ferestre laterale, prin cari lichidul adus de piston intră în țevile de extracție. La capătul inferior al pistonului se montează colivia 18 (care are rolul de a limita cursa bilei supapei pistonului), sub care se găsește supapa de refulare 19, cu bilă, fixate cu ajutorul piuliței 20, care se înșurubează în mufa interioară a pistonului, servind drept reazem pentru supapa cu bilă 19. Cămășile cari formează cilindrul pompei sînt de oțeluri de calitate superioară, fin prelucrate la interior și la capete.

Pompa cu cilindru mobil (v. fig. LXVIII) e constituită astfel, încît pistonul 4 rămîne în poziție stabilă tot timpul funcționării, fiind solidar cu dispozitivul de fixare 5, montat la capătul inferior al coloanei de țevi de pompare. Elementul mobil se fixează la capătul inferior al garniturii

de prăjini de pompare și e format din corpul 3, în ansamblul căruia intră și cilindrul pompei, și care se mișcă odată cu aceasta. Supapa de admisiune 2 se montează la partea superioară a corpului 3, iar supapa de refluxare 1, în cilindrul mobil al pompei.

Pentru exploatarea sondelor duble (cari exploatează simultan două strate productive prin aceeași gaură de sondă) se folosesc *pompele în tandem* (legate în serie și acționate simultan). Agregatul e constituit dintr-un corp complet închis, două dispozitive de trecere a fluidului, un packer fix pentru sondă și un packer deplasabil, pentru circularea încrucișată a fluidului. Pompa superioară trage fluidul din zona inferioară și-l refluxează în țevile de extracție, iar cea inferioară împinge țiteiul din zona superioară prin spațiul inelar din coloană. Ambele pompe sînt acționate printr-o garnitură de prăjini de pompare, comună.

Echiparea unei sonde duble cu pompe în tandem se efectuează în modul următor (v. fig. LXIX):

În apropierea părții superioare a perforaturilor din zona inferioară se fixează un packer de producție. La partea inferioară a garniturii principale de țevi de extracție se află o țevă perforată, două sau trei bucăți de țevi de extracție cu mufe și un dispozitiv de fixare și etanșare a acestor țevi.

La instalațiile de mică adîncime, cînd se fixează garnitura principală de țevi de extracție, niplul de ancorare se fixează la partea superioară a packerului. La instalațiile pentru sondele adînci se utilizează o ancoră cu un dispozitiv de blocare, iar garnitura principală de țevi de extracție e fixată de packer; acesta îndeplinește rolul de ancorare a țevilor de extracție și împiedică deplasarea țevilor în timpul operațiilor de pompare.

Dispozitivul cu căi încrucișate pentru trecerea fluidului și capul de fixare se instalează lîngă partea superioară a perforaturilor zonei superioare.

Șiul de fixare a pompei inferioare e montat la o distanță suficientă sub ansamblul cu căi încrucișate de trecere a fluidului, pentru a permite funcționarea pompei inferioare.

Distanța maximă dintre pompe în diferite situații de montaj e de 450 m, distanță măsurată exact pentru determinarea lungimii tijelor de distanțare, necesare între cele două pompe.

Deasupra ansamblului cu căi încrucișate de trecere se montează un niplu de fixare, supradimensionat, pentru a permite fixarea unei pompe în cazul că e necesară pomparea numai dintr-o formație.

Garnitura principală de țevi de extracție se fixează într-o flanșă dublă, fixată la capul de coloană. Garnitura secundară de țevi de extracție, de 1", echipată cu un niplu de fixare, e trecută prin deschiderea lăsată în flanșa dublă. Tijele sînt etanșate pentru a se asigura controlul sondei atunci cînd se introduce garnitura de țevi de extracție.

După fixarea țevilor de extracție de 1" se așază penele și se introduc garniturile în dispozitivul de fixare a țevilor de extracție.

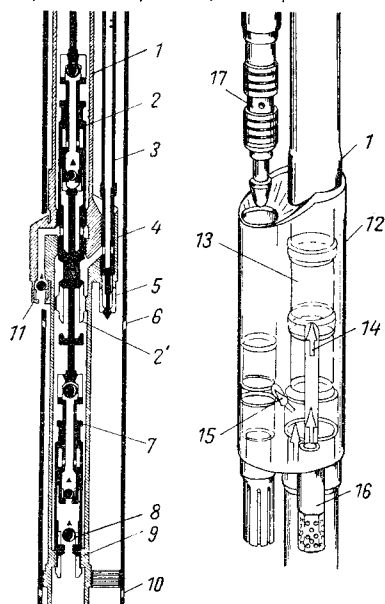
Adîncimea de fixare a pompei și debitul extras determină componența garniturii de prăjini de pompare, care la rîndul ei determină poziția garniturii principale de țevi de extracție.

Avantajul esențial al instalațiilor cu pompe în tandem e economicitatea exploatării la sondele duble, deoarece nu sînt necesare garniturile de țevi de extracție paralele, ceea ce reduce costul lucrărilor de foraj și al echipării sondei.

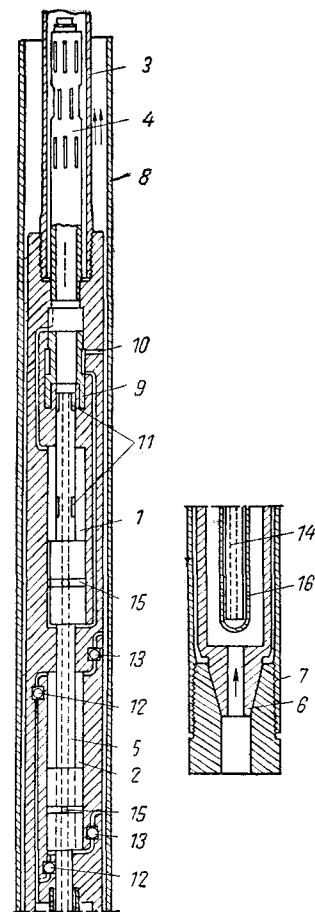
Pompă fără prăjini: Agregat de pompare, format dintr-o pompă propriu-zisă (cu piston, radială, etc.) cuplată direct cu motorul de acționare (hidraulic, pneumatic sau electric), și introdus în sondă sub nivelul lichidului (v. Pompare de adîncime). În prezent se folosesc două tipuri de pompe fără prăjini: pompe hidraulice cu piston și pompe electrocentrifuge.

Pompa hidraulică cu piston (v. fig. LXX), numită și *pompă Kobe*, e constituită dintr-un agregat format dintr-un motor hidraulic cu piston 1 și o pompă cu piston 2, montate în același corp metalic și avînd pistoanele pe o tijă comună 5. Agregatul se introduce în sondă cu ajutorul unor țevi cu diametru mic 3, prin cari se injectează de la suprafață lichidul de acționare, sub presiune, care după ce trece prin filtrul 4, pătrunde în motor, asigurîndu-i o funcționare continuă. Corpul agregatului are la partea inferioară un vîrf conic 6, care se așază în sabotul conic 7, de la capătul inferior al coloanei de țevi de pompare 8, asigurîndu-se astfel etanșarea și fixarea pompei în locaș. Lichidul din sondă pătrunde în agregat prin sabotul 7, prin canalul

interior al vîrfului conic 6, apoi în pompă și, din pompă, în spațiul inelar dintre țevile 3 și 8, iar de aici, la suprafață, în conducta de evacuare. Lichidul de acționare, la intrarea în motor 1, e dirijat printr-o supapă-șertar de formă cilindrică 9, astfel construită încît permite injectarea alternativă a lichidului motor pe ambele fețe ale pistonului. Corpul agregatului e echipat cu canale de admisiune și de evacuare atît la motor



LXIX. Echipamentul de fund la o sondă dublă cu instalație de pompe de extracție în tandem. 1) țevă de extracție; 2) pompă superioară; 2') dispozitiv de fixare a pompei superioare; 3) garnitură de țevi de extracție paralelă; 4) dispozitiv de fixare a garniturii de țevi de extracție; 5) dispozitiv de blocare; 6) perforaturile zonei superioare; 7) pompă inferioară; 8) fixatorul pompei inferioare; 9) packer; 10) perforaturile zonei inferioare; 11) supapă pentru zona superioară; 12) cap de fixare; 13) manșon de etanșare; 14) intrarea fluidului din zona superioară; 15) dispozitiv cu căi încrucișate; 16) supapa zonei inferioare; 17) niplu special de fixare.



LXX. Pompa hidraulică cu piston.

cît și la pompă, cum și cu supape de admisiune 12 și de refulare 13 la pompă. Lichidul de acționare se evacuează din motor în spațiul inelar prin canalul 10, ferestruicile 11 servind la controlul mișcării alternative a sertarului. Pentru obținerea echilibrării hidraulice, tija pistonului e echipată cu o contra-tijă 14 la partea inferioară, care se mișcă în bucaua 16. Piesele în mișcare se ung cu țitei curat, adus prin canalul 15.

Dimensional, cilindrul motorului și al pompei, respectiv pistoanele, au același diametru; în unele cazuri se pot folosi și pistoane cu diametru mai mare la pompă, cînd, de exemplu, e necesară pomparea unei cantități mari de lichid din sonde puțin adînci, sau invers, în cazul sondelor cu adîncime mare, în scopul aplicării unei presiuni de lucru mai mici.

Pompele recent construite și folosite în țara noastră au următoarele dimensiuni: $1\frac{1}{4}$ ", 2", $2\frac{1}{2}$ ", 3", 4" și 6". Diametrul coloanei de introducere a agentului motor e de $1\frac{1}{2}$ " pentru pompe de $1\frac{1}{4}$ ", mergînd pînă la $2\frac{1}{2}$ ", pentru pompe de 6".

Caracteristicile de lucru ale acestor pompe sînt: 50...100 curse/min, lungimea cursei 0,25...0,85 m, debitul maxim 600 m³/zi și mai mult (după mărimea pompei și elementele de pompare), consumul mediu de energie 4 kWh/m³ lichid ridicat la fiecare 1000 m înălțime; randamentului total al instalației 40%, cînd sonda produce țitei parafinos, și pînă la 60%, cînd țiteiul pompat nu conține parafină.

Datorită avantajelor pe cari le prezintă, aceste pompe au perspective mari de utilizare în viitor.

Un tip special de pompă hidrolică cu piston e pompa liberă, care se poate deplasa liber în sondă, reducînd astfel durata de manevră (introducere și extragere). Aceste pompe, a căror unitate de fund e identică cu aceea a pompei fixe, se introduc în sondă fie prin cădere liberă în coloana de țevi plină cu lichid, fie împinse de la suprafață de un curent de țitei, pînă cînd ajung în punctul de fixare. Pompa se etanșează în coloana interioară cu ajutorul unui packer sau al unei garnituri de etanșare situate la exteriorul corpului pompei. După fixarea în locaș, acționarea e obișnuită. Pompa se extrage din sondă prin inversarea sensului de circulație a lichidului motor în sondă; în spațiul inelar se introduce lichid, cu ajutorul căruia pompa e scoasă din locaș și adusă la suprafață prin coloana interioară. Inversarea sensului de circulație se realizează cu ajutorul unui dispozitiv montat în punctul de fixare al pompei. Sistemul cu pompă liberă se poate realiza atît cu țevi concentrice cît și cu țevi paralele.

Pompă Kobe. V. Pompă hidrolică cu piston.

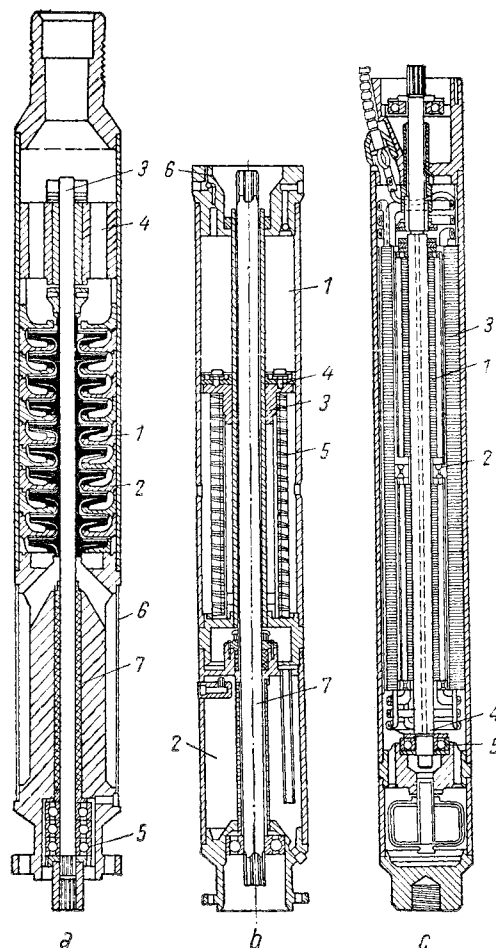
Pompă electrocentrifugă (v. fig. LXXI) e constituită dintr-un agregat compus dintr-o pompă radială a, acționată de un motor electric c, între cari se intercalează protectorul b.

Pompa radială e formată dintr-o serie de 4...185 de palete rotorice 1 și statorice 2, montate intercalat una deasupra alteia (cele rotorice fiind montate pe arborele 3, iar cele statorice, în carcasă). Arborele motor se învîrtește la partea superioară într-un lagăr cu bucele de bronz 4, iar la capătul inferior, într-un rulment 5, cu trei rînduri de bile, protejat contra pătrunderii lichidului de presgarnitura 7. Corpul pompei are în partea inferioară un filtru 6, prin care pătrunde lichidul în pompă.

Motorul electric de acționare e de construcție specială (cu lungime mare în raport cu diametrul său), pentru a putea pătrunde și în găuri la adîncimi mari și cu diametri mici. Rotorul 1 e format din cîteva secțiuni de aproximativ 300 mm, între fiecare pereche de secțiuni fiind montate lagăre de bronz 2, cu cari se realizează centrarea axului motor 4. Statorul 3 e bobinat pe toată lungimea sa. Caracteristicile generale sînt: doi poli, trifazat, rotor în scurt-circuit, tensiunea de lucru în general 440 V, 3600 rot/min (la 60 per/s). Arborele motor se sprijină la capete în rulmenți cu bile 5, ungerea fiind asigurată prin canalul din interiorul axului. În interior, moto-

rul e umplut cu ulei de transformator, care servește la ungere și la răcire, pierderile datorite neetanșeității completîndu-se din rezerva care se găsește în protectorul b.

Protectorul, montat între pompă și electromotor, e constituit dintr-o cameră superioară 1, plină cu unsoare consis-



LXXI. Pompă electrocentrifugă.

a) pompă radială; b) protector; c) electromotor.

tentă, și dintr-o cameră inferioară 2, cu ulei de transformator, ambele constituind rezervele de fluid de ungere, atît pentru pompă cît și pentru motor. Unsoarea e împinsă în pompă prin canalul 6, datorită presiunii create în camera 1 de pistonul 3, cu garnitura 4, împins de resortul 5, aflat în stare de comprimare în momentul introducerii agregatului în sondă. Uleiul de transformator trece din camera 2 în carcasa electromotorului, prin spațiul din jurul axului protectorului 7. Rezerva fluidului de ungere într-un astfel de protector e asigurată pentru o perioadă de aproximativ șase luni.

La asamblarea celor trei părți, arborii lor se cuplează, formînd o tijă comună, cu transmisie directă.

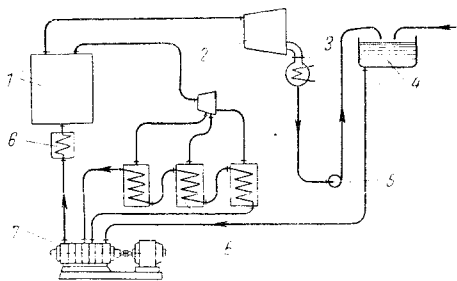
Cablul de alimentare cu curent electric a motorului trebuie să fie flexibil și impermeabil la apă și la țitei. Cablul e format din trei fire de cupru izolate individual, avînd o cămașă comună de cauciuc, peste care se așază două straturi de mătase și două de bumbac, impregnate cu lac și protejate de un blindaj de oțel galvanizat; diametrul exterior e de circa 45 mm (în dreptul pompei, secțiunea rotundă e schimbată cu o secțiune

dreptunghiulară). La introducerea în sondă, cablul se fixează, cu ajutorul unor cleme speciale, de fiecare țevă din garnitura coloanei de pompare cu care e introdus agregatul.

Randamentul instalațiilor de pompare cari folosesc astfel de agregate variază între 29 și 47 %, datele obținute din practica exploataării indicând randamente mai bune în cazul sondelor cu adâncime mică și cu debite mari. Sin. Pompă Reda.

Pompă Reda. V. Pompă electrocentrifugă.

Pompă de alimentare a căldărilor de abur. Termot.: Pompă radială orizontală, sau pompă cu piston, pentru alimentarea cu apă a căldărilor de abur.



LXXII. Schema instalației de alimentare cu apă a unei căldări (pompele de alimentare a căldării și a preîncălzitorului unite într-un singur agregat). 1) căldare; 2) turbină cu abur; 3) condensator; 4) rezervor de apă; 5) pompă de condensat; 6) preîncălzitor; 7) pompă de alimentare.

Pompa trebuie să asigure alimentarea cu apă fără întrerupere, să fie capabilă să livreze un debit mai mare decât cantitatea de apă consumată prin vaporizare, la o înălțime de pompare superioară sumei presiunii căldării și a pierderilor prin conducte. Pompa funcționează, de regulă, cu apă caldă, astfel încât se montează sub nivelul rezervorului de aspirație. La temperaturi peste 100°, apa e adusă în pompă sub o presiune mai înaltă decât presiunea de vaporizare (v. fig. LXXII). La temperaturi înalte, presgarniturile se răcesc cu apă. Pompele folosite la căldările marine sînt de obicei verticale.

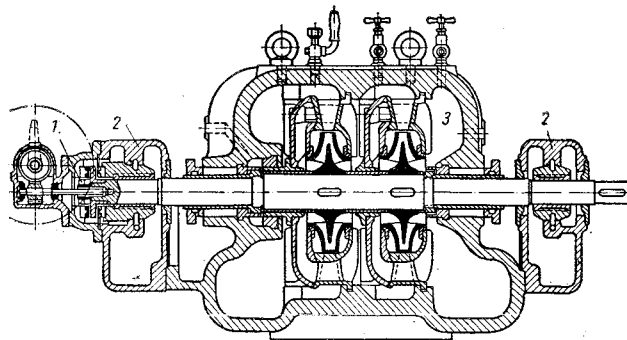
În unele instalații de căldări stabile de înaltă presiune, pompele de alimentare a căldării și a preîncălzitorului sînt montate într-un singur agregat. Primele etaje folosesc la pomparea apei în preîncălzitor, iar celelalte, la alimentarea căldării. Sistemul prezintă avantajul că agregatul are un randament mecanic mai bun și folosește un singur motor electric.

Pompele radiale pentru alimentarea căldărilor au dispozitive speciale pentru preluarea împingerilor axiale. În cazul debitelor mari se folosesc construcții speciale dublu aspirante, multietajate (v. fig. LXXIII).

Pompele de alimentare a căldărilor de abur sînt acționate, de regulă, cu motoare electrice. Pentru siguranța exploataării se folosesc pompe de rezervă, acționate cu turbine cu abur (v. fig. LXXIV), cari intră automat în funcțiune în momentul în care s-a oprit pompa acționată electric. Pentru funcționarea în bune condiții a pompelor radiale de alimentare cu apă, la diferite debite și înălțimi de pompare, caracteristica

$Q-H$ trebuie să fie ascendentă cu scăderea debitului, în special cînd instalația reclamă funcționarea mai multor pompe în paralel.

La instalații mici de căldări stabile, la locomotive cu abur și la căldări marine se folosesc și pompe cu piston pentru



LXXIII. Pompă de alimentare a căldărilor de abur de debit mare și presiuni medii (dublu aspirantă multietajată).

1) dispozitiv de compensare a împingerii axiale; 2) lagăr de reazem; 3) pompă radială, cu două etaje, cu stator cu paletе.

alimentarea cu apă a acestora. Tipul folosit e pompa cu abur cu acțiune directă, simplex sau duplex. Debitul cerut pompelor variază foarte mult (în special la căldările de locomotivă), pompele cu acțiune directă corespund foarte bine, reglarea

lor fiind ușoară prin varierea cantităților de abur introdus în pompă.

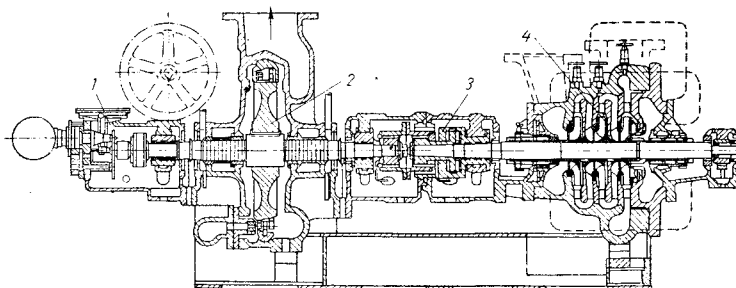
Pompă de alimentare cu apă. Alim. apă: Pompă cu rotor, orizontală sau verticală, folosită pentru alimentarea cu apă a localităților, a instalațiilor, etc. Tipul de pompă se alege în funcțiune de debitul și de înălțimea de ridicare necesare, și din punctul de vedere al economiei exploataării și al energiei disponibile (v. fig. XLV). Sin. Pompă de apeduct.

tării și al energiei disponibile (v. fig. XLV). Sin. Pompă de apeduct.

Pompă de alimentare cu combustibil.

Mș.: Pompă pentru alimentarea cu combustibil a unui motor cu ardere internă, care aspiră combustibilul dintr-un rezervor și îl refulează spre motor. Aceste pompe se folosesc la motoare cu electroaprindere sau cu autoaprindere, în special la cele de vehicule, cînd rezervorul de combustibil se găsește la un nivel inferior poziției carburatorului, respectiv inferior poziției pompei de injecție. În general, în aval de pompă se instalează un filtru, iar în amonte de pompă se poate introduce un decantor sau un filtru; de asemenea, pompa de alimentare poate fi echipată cu un dispozitiv de reglare a debitului.

Tipul pompelor de alimentare cu combustibil motor depinde de felul motorului, de puterea și de turația lui. Se folosesc pompe mecanice, în general antrenate prin arborele de distribuție al motorului, și pompe electromecanice, acționate electric; uneori, anume la unele motoare Diesel, pompa de alimentare cu combustibil e încorporată în pompa de injecție.

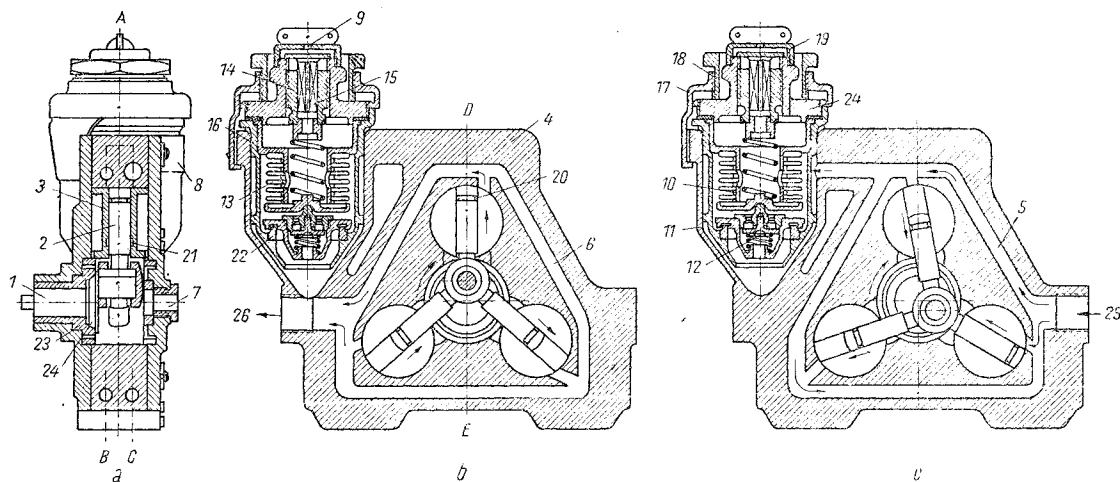


LXXIV. Pompă de alimentare a căldării de abur acționată cu turbină cu abur.

1) pompă de ulei; 2) turbină cu abur; 3) acuplaj elastic; 4) pompă radială.

Constructiv, pompele de alimentare pot fi: *pompe cu piston fără supape*, cu trei pistoane dispuse în formă de stea, antrenate de un arbore comun, distribuția combustibilului fiind

constantă. Perna de aer 7 de la ieșire are rolul de a amortisa pulsațiile. — Valoarea depresiunii la aspirare depinde de cursa levierului 2 și de raportul dintre volumul minim și volu-

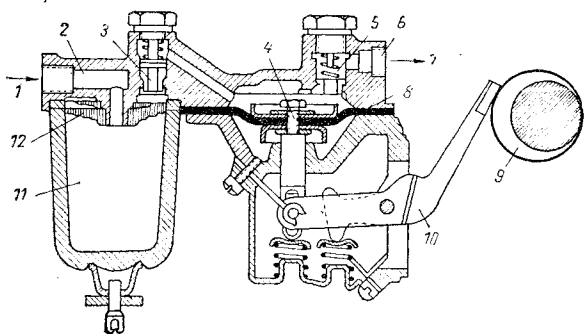


LXXV. Pompă de combustibil, cu trei pistoane dispuse în stea.

a) secțiune prin D—E; b) secțiune prin A—B; c) secțiune prin A—C; 1) arbore cotit; 2) piston; 3) cilindru; 4) corp de pompă; 5) canal de aspirație; 6) canal de refulare; 7) gresor; 8) casa regulatorului; 9) orificiu de compensare; 10) membrană; 11) supapă de reglare; 12) supapă de trecere; 13) resort de reglare; 14) șurub de fixare; 15) tijă de reglare; 16) cutie intermediară; 17) piesă de strângere; 18) șurub de strângere; 19) piuliță de închidere; 20) canelură; 21) canal de ungere; 22) scaun de supapă; 23) contraplaacă; 24) capac; 25) de la rezervorul de combustibil motor; 26) spre carburator.

asigurată prin mișcarea pendulară a cilindrilor (v. fig. LXXV); *pompe cu membrană*, cu supape de intrare și de ieșire a combustibilului motor (v. fig. LXXVI); *pompe duble cu angrenaje*,

mul maxim al camerei de deasupra membranei. Presiunea de alimentare a carburatorului depinde de tensiunea resortului 3 și trebuie să se găsească între limitele 1,1 și 1,3 kgf/cm² (echivalente cu 1,5...4,3 m coloană verticală de benzină). Dacă ar face curse întregi, pompa ar debita de 10...30 ori mai multă benzină decât e necesară motorului, această capacitate mare de pompare fiind utilă pentru: umplerea rapidă a carburatorului după o „pană” de benzină; asigurarea alimenta-



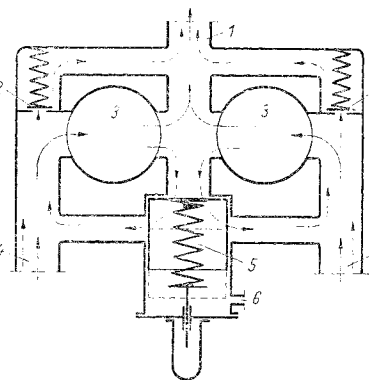
LXXVI. Pompă de combustibil, cu membrană.

1) de la rezervorul de combustibil; 2) țevă de admisiune; 3) supapă de admisiune; 4) resort de fixare a membranei; 5) supapă de refulare; 6) țevă de refulare; 7) spre carburator; 8) membrană; 9) arbore cu came; 10) pîrghie de acționare; 11) pahar; 12) filtru de combustibil.

cu două conducte de aspirație și cu o conductă comună de refulare (v. fig. LXXVII); *pompe cu piston, cu resort și cu supape* (v. fig. LXXVIII), incorporate în pompa de injecție; etc.

Fig. LXXIX reprezintă o pompă de benzină pentru motoare cu ardere internă, care produce o depresiune de 0,3...0,5 kgf/cm². La această pompă, levierul 2 e acționat de excentricul 1 de pe axul cu came, care trage de mijlocul membranei 4 și deschide supapa de intrare 5, ceea ce asigură aspirarea benzinei din rezervor; cînd excentricul 1 trece spre poziția punctată, resortul 3 împinge membrana 4, supapa 5 se închide și supapa 6 se deschide, astfel încît carburatorul e alimentat la o presiune

mul maxim al camerei de deasupra membranei. Presiunea de alimentare a carburatorului depinde de tensiunea resortului 3 și trebuie să se găsească între limitele 1,1 și 1,3 kgf/cm² (echivalente cu 1,5...4,3 m coloană verticală de benzină). Dacă ar face curse întregi, pompa ar debita de 10...30 ori mai multă benzină decât e necesară motorului, această capacitate mare de pompare fiind utilă pentru: umplerea rapidă a carburatorului după o „pană” de benzină; asigurarea alimenta-



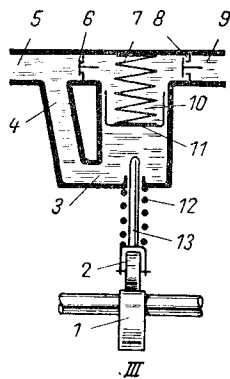
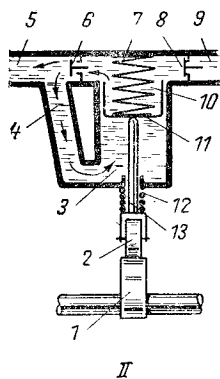
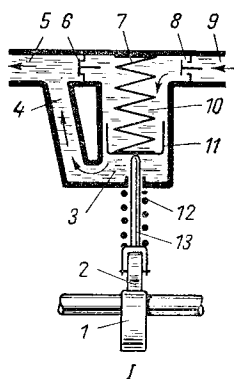
LXXVII. Pompă de combustibil (schemă de funcționare).

1) ieșirea combustibilului motor; 2) supapă de pompare manuală; 3) cilindru de pompă; 4) intrarea combustibilului motor; 5) regulator de presiune; 6) legătură la precomprimare; → circuit de combustibil motor la pompare cu pompa; —→ circuit de combustibil motor cu regulatorul de presiune deschis; —→ circuit de combustibil motor la pompare manuală.

— Multe pompe au un levier exterior pentru acționare manuală, pentru umplerea rapidă a carburatorului dacă acesta e gol, de exemplu după o „pană” de benzină. De asemenea, unele pompe au două membrane, una pentru benzină și alta pentru menținerea depresiunii necesare acționării unor echipamente accesorii, cum sînt ștergătoarele de parbriz

ale vehiculelor echipate cu motoare cu ardere internă; sub membrană există un orificiu liber, pentru ca benzina să nu se scurgă în baia de ulei a motorului, când membrana e defectă sau prezintă o perforație mică, în ultimul caz alimentarea carburatorului cu benzină puțină fi menținută mult timp.

Pompele mecanice pentru motoare cu ardere internă prezintă dezavantajul că, fiind fixate pe motor, se încălzesc atât de la blocul cilindrilor cât și prin radiație de la colectorul de evacuare (dacă acesta se găsește în apropiere). Temperatura carterului și a uleiului din baie, depășind uneori 100°, benzina se încălzește și se poate vaporiza în corpul pompei, ceea ce poate produce înceta-



LXXVIII. Pompă de combustibil cu piston, cu resort și cu supape.

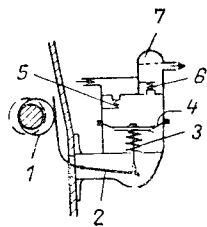
I) faza de aspirație; II) faza de refulare; III) mers în gol; 1) camă; 2) tchet cu rolă; 3) spațiu sub piston; 4) canal de legătură; 5) ieșirea combustibilului; 6) supapă de refulare; 7) resort de piston; 8) supapă de aspirație; 9) intrarea combustibilului; 10) spațiu deasupra pistonului; 11) piston; 12) resortul tchetului; 13) tchet.

rea alimentării prin „blocaj cu vapori”. Supraîncălzirea pompei se poate evita prin: garnituri termoizolante între pompă și bloc, paravane de tablă care protejează pompa de radiații, ventilarea pompei cu aer rece de sub radiator.

— Pompele electromecanice, acționate electric, sînt convenabile din punctul de vedere al supraîncălzirii, deoarece pot fi instalate departe de motor și astfel funcționează la o temperatură mult mai joasă.

Uzurile curente la pompa de benzină se produc prin eroziune și coroziune, la cele două supape. Aceste uzuri nu se manifestă în mod evident; însă pe măsură ce etanșeitatea supapelor pompei scade, cursa membranei crește în mod inutil, din care cauză la un moment dat membrana se perforază și pompa se defectează. Membrana poate face curse inutile și din cauza vaporizării parțiale a benzinei în corpul pompei, la aspirație, și a condensării acestor vapori, la refulare.

Filtrul poate fi situat înainte sau după pompă. Situația înaintea pompei reduce uzurile supapelor prin eroziune, însă

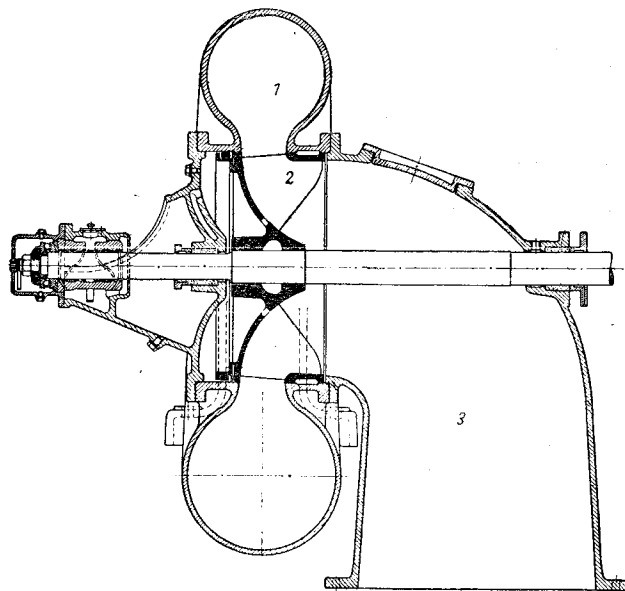


LXXIX. Pompă de benzină. 1) excentric; 2) levier; 3) resort; 4) membrană; 5 și 6) supape; 7) pernă de aer.

mărește posibilitatea aspirării de aer; în general, filtrul e plasat înaintea supapei de intrare, fiind de obicei solidarizat cu pompa. Filtrele de benzină au forma unui pahar de sticlă sau de metal, avînd ca element filtrant o sită metalică fină sau o cupă din ceramică poroasă.

Pompă de apeduct. *Alim. apă. V.* Pompă de alimentare cu apă.

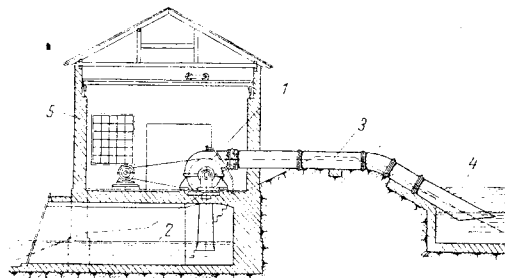
Pompă de asanare. *Hidrot.:* Pompă cu rotor, în general axială, uneori radială, orizontală sau verticală,



LXXX. Pompă de asanare.

1) stator; 2) rotor; 3) tub de aspirație, curbat.

folosită la pomparea apelor de pe terenurile care trebuie asanate (v. fig. LXXX și LXXXI). Sin. Pompă de drenare.



LXXXI. Instalație cu pompă de asanare.

1) pompă; 2) nivelul apei pe terenul de asanat; 3) conductă de refulare; 4) riu; 5) casă de pompă.

Pompă de canalizație. *Canal:* Pompă folosită la pomparea apelor meteorice, a apelor uzate sau reziduale (meanjere și industriale) și a nămolurilor din aceste ape.

Pomparea e necesară în următoarele cazuri: pentru ridicarea acestor ape din rețeaua de canalizare, cînd scurgerea prin gravitație devine neeconomică (în general cînd adîncimea fundului rigolei canalului ajunge la o adîncime mai mare decît 8-10 m); la vărsarea apelor epurate și convențional-curate în emisare, cînd nivelul minim al suprafeței oglinzii

apei din canalul pe care sosește apa e inferior nivelului maxim stabilit cu asigurarea de 5%; pentru ridicarea apelor uzate la intrarea în stațiunea de epurare, când, în urma acestei pompări, apele curg prin gravitație în interiorul stațiunii de epurare; pentru ridicarea apei între diferitele construcții cari constituie stațiunea de epurare; pentru scurgerea sub presiune a nămolurilor între diferitele construcții ale stațiunii de epurare; pentru evacuarea nisipurilor din dez-nisipatoare.

În canalizația apelor uzate industriale, pomparea se execută pentru deplasarea apei în cursul proceselor tehnologice, pentru vărsarea apelor epurate și convențional-curate în emisari, și pentru ridicarea apelor uzate la intrarea în stațiunea de epurare, ca și la apele uzate menajere și meteorice.

Pentru pomparea apelor meteorice, cum și a apelor uzate (reziduale) cari conțin maximum 2% corpuri străine în suspensie și nu au acțiuni corozive asupra metalelor, se pot folosi tipurile de pompe utilizate pentru apele curate. Pentru celelalte ape reziduale, ape meteorice și nămoluri se folosesc pompe de construcție specială, în funcțiune de natura lichidului care trebuie deplasat și, în special, de viscozitate, de concentrația în suspensii, de acțiunea corozivă, de mărimea debitului și de înălțimea de ridicare.

Pompele de canalizație speciale prezintă particularități constructive speciale, și anume: se construiesc fără dispozitive de conducere și cât mai robuste; se construiesc cu un singur etaj sau cu un număr de palete mai mic (v. fig. L), astfel încât suspensiile (impuritățile) să parcurgă prin pompă un drum cât mai scurt și cât mai ușor; paletetele trebuie să aibă o formă cât mai aerodinamică, iar corpul pompei trebuie să fie lipsit de proeminențe cari ar putea ușura aglomerarea suspensiilor; interiorul pompei trebuie să fie ușor accesibil, în care scop se montează pe corpul pompei racorduri și capace de revizievizitare, cari permit curățirea rotorului și a corpului pompei.

Pompele folosite pentru canalizarea apelor meteorice și a apelor uzate menajere sînt următoarele:

Pentru pomparea apelor uzate meteorice menajere din rețeaua de canalizație și în interiorul stațiunii de epurare se folosesc pompe radiale în funcțiune de direcția de curgere a apei: pentru cantități de ape uzate mai mari (necesitînd un diametru al flanșei de intrare peste $D_n 400$) se folosesc numai pompe radiale verticale.

Pentru pomparea nămolurilor proaspete și fermentate se folosesc pompe radiale horizontale și verticale, cum și pompe volumice cu piston.

Pentru pomparea nămolului activ, la bazinele de aerisire și la filtrele biologice, se folosesc pompe radiale verticale și pompe axiale (ultimele se folosesc și pentru pomparea apelor meteorice).

Pentru evacuarea apelor freatice la construcția și repararea canalizațiilor se folosesc pompe cu membrane, manuale sau mecanice, pompe pentru pămînt, etc.

Pentru evacuarea aerului din corpul pompei și din conducta de aspirație, când pompa trebuie amorsată la pornire (deoarece e amplasată la un nivel superior nivelului apei care trebuie pompată), sau când, din cauza neetanșeităților, aerul intră în pompă formînd pungi cari provoacă ruperea coloanei de apă, se folosește o pompă de vid (v. Pompă de vid, sub Pompă 2). Amorsarea pompelor de ape uzate prin eliminarea aerului a înlocuit aproape complet sistemul de amorsare prin umplerea cu apă a conductei de aspirație și a corpului pompei, deoarece nu reclamă montarea unei clapete de reținere la capul din apă al conductei de aspirație și care se poate bloca din cauza impurităților (suspensiilor). Pompa de vid consistă dintr-o carcasă cilindrică umplută parțial cu apă, în care se învîrtește un motor în stea așezat excentric. Prin rotire, paletele determină niște camere al căror volum crește în prima parte a drumului parcurs și descrește în porțiunea finală. Apa aruncată spre carcasă prin acțiunea forței centrifuge permite un aflux de aer din conducta de aspirație prin orificiul de aspirație, pe care îl evacuează, prin orificiile de refulare, în partea doua a parcursului, când volumul camerelor se micșorează.

Pompele pentru canalizarea apelor uzate industriale sînt de construcție specială și sînt echipate cu mijloace speciale de protecție.

Pentru pomparea apelor uzate erozive și corozive, pereții interiori și rotorul cu paletete se execută din materiale rezistente la aceste acțiuni, sau se căptușesc cu plăci de cauciuc, ori se asigură spălarea lor printr-o vîină de apă care intră direct în corpul pompei, etc.

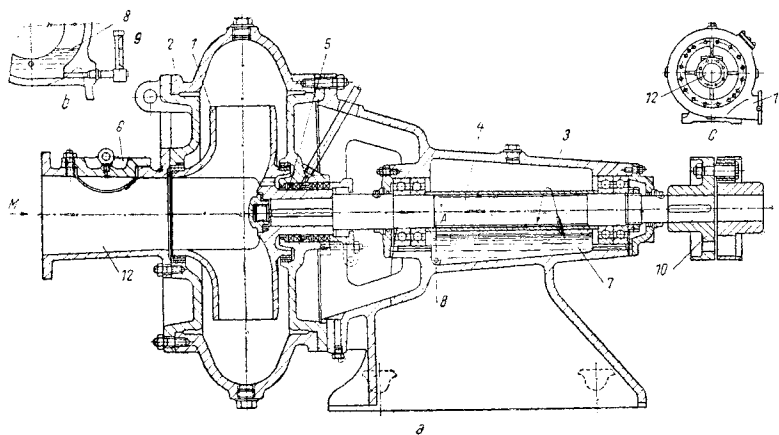
Pentru pomparea apelor uzate cari conțin fibre se montează o bucea de protecție a axului, contra încolăcirii fibrelor, și cuțite, așezate pe paletete, cari rad fibrele adunate.

Pentru apele uzate cari conțin pulpe de fructe se utilizează pompe cu rotorul deschis, cu unificarea canalului de trecere a apei, etc.

Puterea necesară a motoarelor pentru pompele de canalizație se obține majorînd puterea necesară la axul pompelor, în funcțiune de puterea pompelor, cu 5%, la pompele de peste 100 CP, — pînă la 50...100%, la pompele cu puterea de 1...2 CP.

Exemple de pompe de canalizație:

Pompa radială orizontală pentru ape menajere (fecaloide) — de tip NF (v. fig. LXXXII) — are rotorul închis, echipat cu două palete, cuspațiu larg între rotor și pereți, pentru trecerea suspensiilor. Carcasa pompei, pereții laterali și rotorul sînt executați din fontă, iar axul, din oțel. Axul se rotește pe bile și reazemă pe un lagăr de

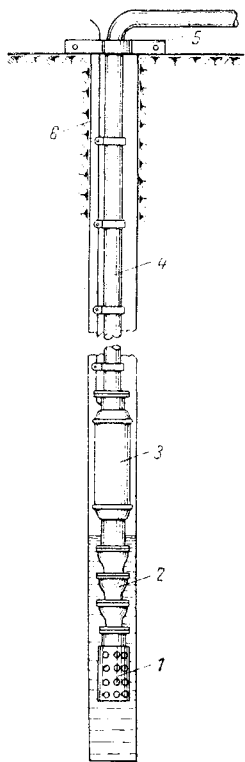


LXXXII. Pompă radială orizontală, pentru canalizație.

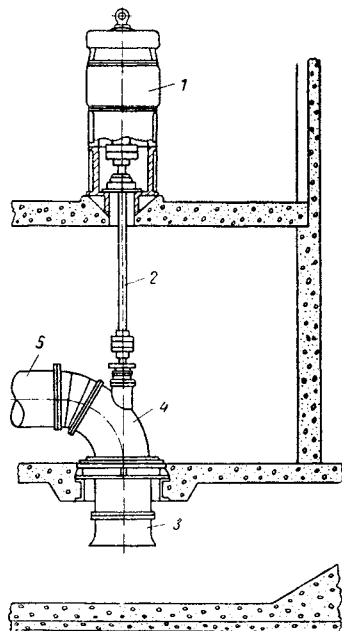
a) secțiune longitudinală; b) secțiune A—B; c) vedere din spre M (la scară mai mică); 1) rotor; 2) corpul pompei; 3) carcasă; 4) axul rotorului; 5) inel de etanșare; 6) capacul gurii de vizitare; 7) ulei; 8) nivelul uleiului; 9) indicator de nivel pentru ulei; 10) roată de transmisiune; 11) conductă de aspirație; 12) conductă de refulare.

bronz rigid, legat cu corpul pompei, așezat în consolă și care servește și ca presgarnitură. Pompa e acționată de un electromotor, de care e legată elastic.

Pompa radială verticală (v. fig. LXXXIII) se folosește pe scară mare la canalizări, deoarece poate fi coborâtă în imediata apropiere sau chiar sub nivelul apei, reducându-se astfel (adeseori complet) înălțimea de aspirație și timpul de intrare în acțiune a pompei, în timp ce motorul pompei poate fi așezat deasupra nivelului inundabil. Ea se



LXXXIII. Pompă submersibilă, cu electromotor așezat deasupra nivelului apei.
1) sorb; 2) pompă; 3) motor electric; 4) conductă de refulare; 5) manșon de fixare; 6) cablu electric.



LXXXIV. Pompă semiaxială, pentru canalizație.
1) motor; 2) tijă de acționare; 3) tub de aspirație; 4) tub de racord; 5) tub de refulare.

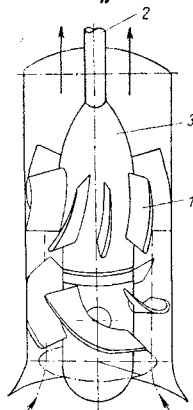
folosește în exclusivitate pentru debite mai mari, cari reclamă o secțiune a flanșelor mai mare decât D_n 400 mm.

Pompa semiaxială se folosește pentru pomparea cantităților mari (peste 500 l/s) de nămol activat, la înălțimi mici (sub 6-8 m). Corpul de pompă e format din trei tuburi: tubul de aspirație; tubul care cuprinde rotorul pe care sînt fixate paletele și un tub de racord care susține lagărul tijei de acționare a pompei de către motor (v. fig. LXXXIV și LXXXV).

La canalizări se folosesc pompe semiaxiale verticale. Pompa se mon-

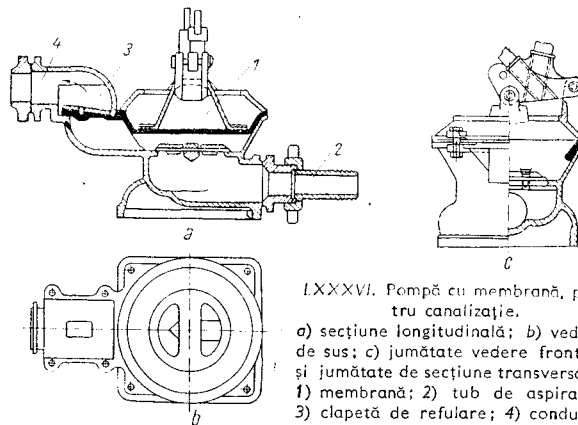
LXXXV. Rotor de pompă semiaxială, pentru canalizație.

1) palete; 2) tijă de acționare; 3) rotor.



tează cu rotorul încet, avînd o înălțime de ridicare mică (1-2 m). Randamentul lor e de circa 80%.

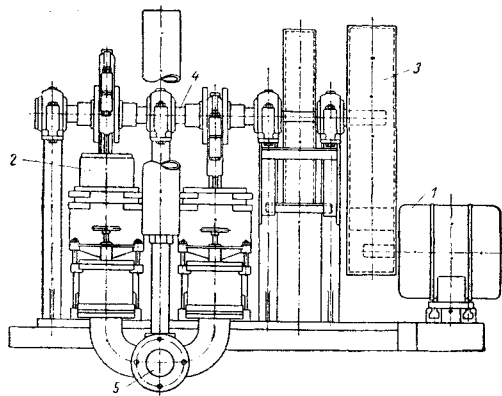
Pompa cu membrană (v. fig. LXXXVI), manuală sau mecanică, se folosește pentru evacuarea cantităților foarte mici de ape cu pămînt din săpături, în special pentru repararea canalizațiilor fără aflus sesnibil de ape freactice. Pompa manuală e acționată cu ajutorul unei manete, iar cea mecanică, cu ajutorul unui motor cu electroaprindere, montat pe un cărucior. Pompa manuală are un debit de 12 m³/h, iar cea mecanică, de 25 m³/h. Înainte de punerea în funcțiune, pompa trebuie umplută cu apă (v. sub Pompă de epuizment).



LXXXVI. Pompă cu membrană, pentru canalizație.
a) secțiune longitudinală; b) vedere de sus; c) jumătate vedere frontală și jumătate de secțiune transversală;
1) membrană; 2) tub de aspirație; 3) clapetă de refulare; 4) conductă de refulare.

Pompa cu piston (v. fig. LXXXVII) e folosită rar, pentru pomparea nămolurilor din decantoare în rezervoarele pentru fermentare. Nămolul are umidități variabile (92-99%), din care cauză pompele centrifuge obișnuite sau de canalizare nu pot transmite un debit uniform, ceea ce provoacă greutăți în exploatarea stațiilor automatizate și în procesul de fermentare a nămolurilor. Pompele cu piston prezintă avantajul că debitul pompat depinde nu mai de cursa pistoanelor și de numărul curselor pe minut.

Pompa pentru materii fibroase (melasă) e o pompă radială cu carcasa de construcție robustă și

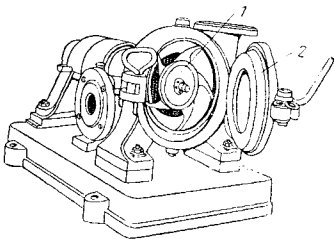


LXXXVII. Pompă cu piston, pentru nămol.
1) motor; 2) piston; 3) transmisie; 4) arbore cotit; 5) conductă de aspirație.

cu rotorul în stea (v. fig. LXXXVIII). Capacul de curățire formează peretele frontal al pompei, astfel încît aceasta poate

fi curățită fără demontarea conductelor. După natura lichidului, corpul pompei se execută din fontă, bronz, oțel, etc. V. și Pompă de ape reziduale.

Pompa pentru nisip și pompa pentru alte materiale agregate sînt echipate cu dispozitive speciale de curățire și de protecție contra acțiunii abrazive a materialelor transportate (nisip, pietriș, cenușă, etc.). Rotorul are paletele în exterior, spre arcordul de aspirație, inelele de etanșare fiind curățite în permanență de un curent de apă curată. Carcasa e turnată din oțel căptușit cu oțel-mangan, etc.

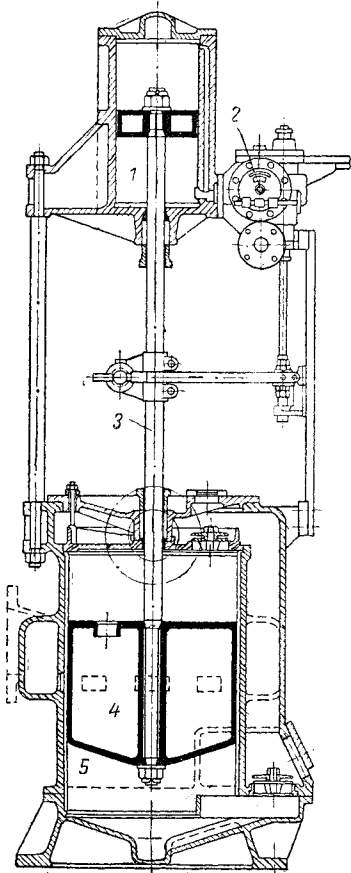


LXXXVIII. Pompă de canalizație cu rotorul în stea și capac cu șarnieră. 1) rotor în stea; 2) capac cu șarnieră.

Pompa pentru pământ se folosește pentru evacuarea apelor din săpăturile mari, în lucrările de hidromecanizare. E o pompă radială cu un etaj, cu rotorul cu o singură ieșire, așezat în consolă pe axul pompei. Debitul acestor pompe e de la 400·10 000 m³/h pulpă de pământ (revenind la 1000·1500 m³/h pământ pentru 10 000 m³/h pulpă), înălțimea de ridicare pînă la 80 m, iar distanța de refulare, pînă la 4 km.

Pompă de condensator de abur.

Termot.: Pompă folosită la condensatoarele de abur, pentru evacuarea aerului, respectiv a condensatului. Pompele cari evacuează aerul în amestec cu aburul se numesc **pompe uscate**, iar cele cari evacuează și condensatul (amestec de abur cu apă de condensatie) se numesc **pompe umede**. Evacuarea aerului pătruns în condensator (odată cu aburul de emisie), din motorul cu abur sau prin porțiunile neetanșabile ale condensatorului, trebuie să fie continuă; altfel, acumularea aerului în condensator provoacă micșorarea gradului de vid și, deci, se micșorează randamentul motorului. Funcționarea pompelor de condensator se adaptează acestui regim. — **Pompele uscate**, folosite în special la condensatoarele prin amestec (la cari condensatul



LXXXIX. Pompă de condensator de abur (pompa umedă, cu piston, cu acțiune directă, cu dublu efect).

1) cilindru de abur; 2) distribuție pentru cilindrul de abur; 3) tijă comună de piston; 4) piston plonjor; 5) cilindru de condensat și de aer.

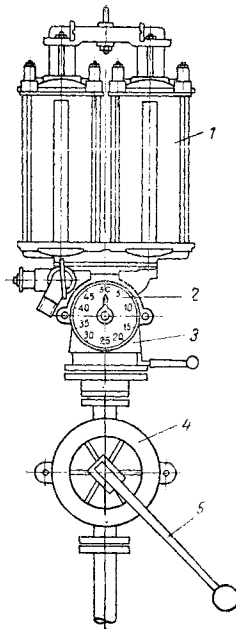
nu e retrimis în căldare), sînt, de obicei, pompe de aer cu piston cu două etaje (acțiune compound), cu supape multiple; supapele sînt metalice sau de cauciuc. Ele se execută cu înălțime de aspirație mică. — **Pompele umede**, folosite în special la condensatoarele cu suprafață de separație, sînt pompe cu piston (v. fig. LXXXIX) sau pompe radiale. Ele aspiră, împreună cu aerul din condensator, și apa de condensatie, pe care o trimit în rezervorul de alimentare a căldării, aerul fiind refulat de pompă. Pompele cu piston au supape multiple, pentru a se putea evacua aerul separat de apa de condensatie. În pompele radiale, apa e antrenată de rotor, iar vinele de apă realizează antrenarea aerului; viteza de ieșire a amestecului din rotor e mare, și de aceea el se trece printr-un difuzor, unde i se mărește presiunea. Amorsarea pompei se face prin introducerea de apă în corpul ei.

Pompele de condensator funcționează cu randamente mici, și adeseori sînt înlocuite cu ejectoare. În centrale termice de mare putere și la căldări de înaltă presiune se folosesc, uneori, pompe de condensator grupate într-un singur agregat cu pompele de răcire ale condensatorului. Agregatul e format din trei pompe radiale, antrenate de același arbore, cu diferite raporturi de transmitere, și anume: pompa de răcire, de joasă presiune și cu un singur etaj, cu debit mare și cu înălțime de ridicare mică (7·9 m); pompa de aspirație a aerului din condensator, cu două etaje, cu o presiune de aproximativ 5 at; pompa de condensat, care aspiră apa de condensatie și o refulază în căldare, cu un singur etaj și cu înălțime de refulare mare.

Pompă de distribuție a produselor petroliere. Ut.: Pompă folosită în stațiunile rutiere de distribuție sau în cele din locurile de depozitare a produselor petroliere (v. fig. XC). Pompa e echipată cu un bloc distribuitor, cu vase de sticlă gradate, și cu un contor de marcare și de înregistrare a cantităților de produse petroliere distribuite. Tipurile de pompe folosite sînt pompe cu piston cu antrenare manuală cu pîrghie, de obicei cu dublu efect, sau pompe radiale cu un etaj, amenajate pentru pomparea lichidelor volatile, antrenate de un electromotor.

† **Pompă de drenare. Hidrot. V.** Pompă de asanare.

Pompă de epuizament. Cs.: Pompă folosită la evacuarea apelor infiltrate în săpăturile executate pentru construcții sau a apelor subterane colectate în anumite puncte, în vederea coborîrii nivelului apelor freatice. Factorii principali de cari depinde alegerea pompelor sînt următorii: debitul de infiltrație al apelor în incinta de fundație, adîncimea cotei de fundare și structura pămînturilor străbătute de săpătură. Debitul total al pompelor de epuizament instalate trebuie să depășească cu 50·100 % debitul efectiv infiltrat, pentru a asigura funcționarea instalației și în timpul scoaterii temporare din funcțiune a pompelor pentru efectuarea lucrărilor de



XC. Pompă manuală de distribuție a produselor petroliere. 1) vas de sticlă gradat; 2) dispozitiv de depozitare a produselor petroliere (v. fig. XC). Pompa e echipată cu un bloc distribuitor; 4) pompă manuală cu aripi; 5) manivelă de acționare.

curățire, de întreținere sau de reparație, cum și pentru a asigura golirea rapidă a apelor acumulate în groapa de fundație, în cazul întreruperilor de lucru.

Înălțimea teoretică de aspirație a pompelor depinde de greutatea specifică a lichidului aspirat; rezistențele de frecare în conducte; rezistențele la coturi, la vane și la schimbări de secțiune ale conductelor; rezistența la intrarea apei în conducta de aspirație; scăderea presiunii atmosferice, în funcție de altitudine.

Practic, înălțimea de aspirație nu trebuie să depășească 7 m, la pompele mari, și 5,50...6 m, la pompele mici. Înălțimea de refulare depinde numai de puterea disponibilă și de rezistența materialului folosit.

Pompele folosite curent la epuizamentele directe lucrează prin aspirația și refularea apei. Pompele cu vină de aer, de apă sau de abur, cu cari se obține depresiunea necesară, pulsometrele la cari depresiunea se obține prin injecții de apă în camera de aspirație umplută cu abur și pompele „Mammuth” cari funcționează cu aer comprimat, nu se mai folosesc astăzi.

Tipurile și capacitatea pompelor folosite la epuizamente sînt foarte variate.

Pompele cu membrană sînt folosite la debite mici, cînd nu e necesară o pompă continuă. Ele pot fi cu unu sau cu doi cilindri, cu acționare manuală sau mecanică (motoare electrice sau termice), montate pe roți sau pe un postament simplu. Pompele cu membrană se manevrează simplu, sînt robuste, insensibile la ape impure și au un randament bun.

Pompele cu piston pot fi cu acțiune simplă sau cu acțiune dublă, manuală sau mecanică (motoare electrice sau termice), și sînt folosite rar la lucrări de epuizament. Ele sînt folosite uneori pe șantiere, în scopuri speciale (pomparea apei potabile sau industriale, etc.).

Pompele radiale, cu capacități diferite, sînt cel mai frecvent folosite la epuizamente. Deși au un randament mult mai mic decît al pompelor cu diafragmă sau cu piston, la putere egală cu acestea prezintă o serie de avantaje: costă puțin și reclamă cheltuieli de instalare și de întreținere mici; au organe robuste, funcționare sigură, deservire simplă, uzură mică; au debit continuu, ușor reglabil, funcționare echilibrată; nu reclamă camere pneumatice pentru uniformizare (ca pompele cu piston); au turații joase (de 700...3000 rot/min), ceea ce permite cuplarea directă cu motoare electrice sau termice de înaltă turație, pe un postament comun; au volum și greutate mici, ceea ce permite instalarea ușoară în spațiile înguste ale fundațiilor (instalarea pe o grindă de lemn sau pe cadrele sprijinirilor).

Față de pompele cu membrană sau cu piston, pompele radiale uzuale prezintă dezavantajul că pot fi amorsate numai cînd conducta de aspirație și rotorul pompei sînt pline cu apă.

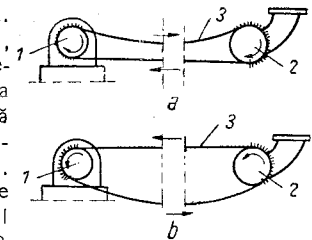
Pompele radiale folosite curent în construcții sînt cu ax orizontal, cu un singur rotor (monoetajate) și cu înălțimi de refulare pînă la 30 m (pompe de joasă presiune). Diametrul conductei de refulare variază între 50 și 300 mm, debitul corespunzător fiind cuprins între 4 și 130 l/s. În puțurile colectoare forate se folosesc pompe de joasă presiune cu ax vertical, cu motorul sus, cu înălțimi de pompare de circa 10...12 m.

Accesoriiile cu cari e echipată o pompă radială în funcțiune sînt următoarele: motorul electric sau termic, care poate fi cuplat direct cu pompa pe un postament comun, sau care acționează pompa prin curele de transmisie; sorbul cu clapetă de reținere, care oprește intrarea materiilor groșiere

în conducta de aspirație și care, uneori, e echipat cu sită; furtunul de aspirație, flexibil, de cauciuc, cu lungimea de 2,50...7,0 m, armat cu spire de sîrmă de oțel, care permite lungirea conductei de aspirație cu adîncirea săpăturilor, sau mutarea sorbului după nevoie, fără a scoate pompa din funcțiune; 12...15 m țevă de oțel, cu flanșe, în tronsoane de 0,5, 1,0 și 2,0 m, și două coturi pentru conducta de aspirație și conducta de refulare; vana de închidere, montată la conducta de refulare pentru reglarea debitului pompei; garniturile de carton presat sau de cauciuc, montate între flanșele conductelor, asamblarea fiind asigurată cu buloane de strîngere a flanșelor.

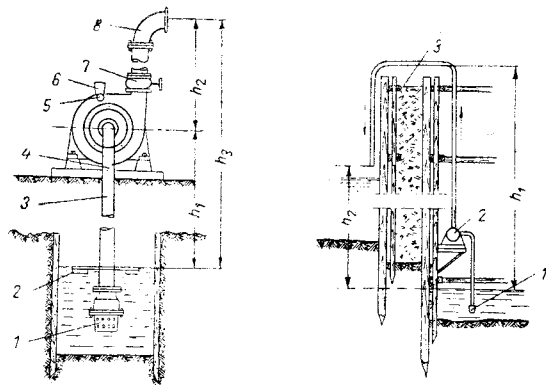
Pompa se instalează pe o platformă amenajată pe marginea săpăturii. La pompele acționate prin curele de transmisie, motorul se așază la distanța minimă de cel puțin 2 m de pompă.

Sensul rotației se alege astfel, încît rotorul inferior al curelei să fie cel întins, pentru ca suprafața de contact dintre saibă și cureauă să fie mai mare și acționarea mai sigură (v. fig. XCI). Sorbul se așază la o adîncime cît mai mare posibilă în puțul colector, fără a depăși înălțimea de aspirație. Fața inferioară a sorbului trebuie să fie la cel puțin 30 cm deasupra fundului puțului, pentru a evita antrenarea particulelor de pămînt, iar fața superioară, la cel puțin 30 cm sub nivelul apei, pentru a evita absorbția de aer. Formarea unui turbion în jurul sorbului se evită prin așezarea unei coroane de scînduri



XCI. Acționarea pompei de epuizament prin cureauă de transmisie. a) acționare corectă; b) acționare greșită; 1) motor; 2) pompă; 3) cureauă.

iar fața superioară, la cel puțin 30 cm sub nivelul apei, pentru a evita absorbția de aer. Formarea unui turbion în jurul sorbului se evită prin așezarea unei coroane de scînduri



XCI. Pompă radială de epuizament, așezată la un puț colector. 1) sorb cu clapetă; 2) coroană (grătar) de scînduri; 3) conductă de aspirație; 4) robinet de golire; 5) robinet de aerisire; 6) plnie de umplere; 7) vană de reglare; 8) conductă de refulare; h_1) înălțime de aspirație; h_2) înălțime de refulare; h_3) sarcina totală a pompei.

XCI. Sifonarea conductei de refulare a pompelor de epuizament. 1) sorb; 2) pompă; 3) coronamentul sprijinirilor; h_1) înălțimea de pompare pentru coronamentul sprijinirilor; h_2) înălțimea de pompare cu sifonare.

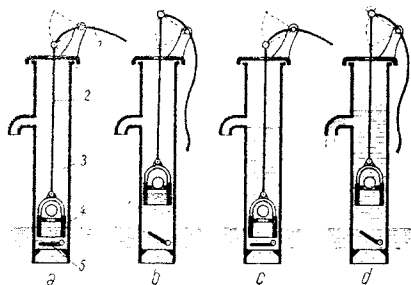
care plutește în jurul conductei de aspirație (v. fig. XCI). Conducta de aspirație trebuie să fie cît mai scurtă și, pe cît posibil, verticală. Dacă între coronamentul sprijinirilor și nivelul apei exterioare există o diferență mare de nivel, se folosește efectul sifonării,

pentru a reduce înălțimea de pompare (v. fig. XCIII). Cind săpăturile avansează și înălțimea de aspirație depășește 6-7 m, pompa se coboară și se instalează pe cadrele sprințurilor, consolidate, sau pe o bermă amenajată în taluzul săpăturii. Motorul se amplasează la o cotă superioară, pe cât posibil neînundabilă. Postamentele pompelor cuplate direct cu motoarele lor pot fi suspendate cu lanțuri de macarale diferențiale, cari permit coborîrea succesivă odată cu avansarea săpăturilor. Astfel se evită întreruperile pentru înădăirea succesivă a conductei de aspirație.

Pentru adâncimi mari se folosesc pompe de adâncime, submersibile, la cari motorul de antrenare (electric) e cuplat direct cu pompa într-un corp tubular de oțel, care apără motorul de apă. Întregul grup motor-pompă e suspendat de coloana de refulare și se coboară sub nivelul hidrodinamic al apelor subterane, pompa lucrînd permanent sub apă.

Pompă de fântină. Alim. apă: Pompă folosită pentru ridicarea apei din fântini. Tipurile de pompe folosite

XCIV. Pompă de fântină, de aspirație, cu acționare manuală (fazele pompării). a) înainte de începutul aspirației: corpul de pompă plin cu aer, organul de reținere la aspirație închis; b) aspirație: organul de reținere la aspirație deschis; c) umplerea corpului de pompă cu apă, prin trecerea ei prin piston; organul de reținere la aspirație închis; d) ridicarea apei de către piston; organul de reținere la aspirație deschis; 1) pîrghie cotită de acționare; 2) tijă pistonului; 3) corp de pompă; 4) piston cu organ de reținere (bilă); 5) organ de reținere la aspirație.



diferă după mărimea și după adâncimea fântinilor. Pentru fântinile cu debit mic și cu adâncime mică se folosesc pompe aspiratoare cu acționare manuală (v. fig. XCIV). Pentru fântinile cu debite mijlocii și mari, și la cari pompa poate fi amplasată astfel, încît înălțimea de aspirație să fie mai mică decît înălțimea coloanei de apă corespunzătoare presiunii atmosferice (aproximativ 10,33m), se folosesc pompe cu piston și pompe radiale (v. fig. XCV); la fântinile de mare adâncime se folosesc pompe de adâncime (pompe submersibile sau cu transmisie) și pompe cu două fluide (cu vină de aer și cu vină de apă). Acționarea pompelor de fântină cu un singur fluid și cu antrenare mecanizată se face de obicei cu electromotoare sau cu motoare cu ardere internă; uneori se folosesc pompe cu abur cu acțiune directă. Pompele debitează apa în rezervoare, uneori

pornirea și oprirea pompelor făcîndu-se automat, comandate prin nivelul apei din rezervor. Sin. Pompă de puț de apă.

Pompă de foraj: Expl. petr.: Pompă folosită în sistemul de foraj hidrolic pentru realizarea circulației fluidelor de foraj pe cari le aspiră din batale sau din rezervoare și le refulază prin manifold (claviatură) către gura sondei. Pompa de foraj mai servește și la prepararea la suprafață a fluidului de foraj, la tratarea cu diferite substanțe pentru corectarea caracteristicilor, evacuarea la batalul de rezervă sau la cel de reziduuri, golirea beciului sondei, etc.

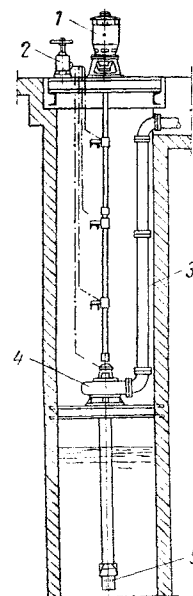
Pompele de foraj folosite pot fi: rotorice (radiale) sau volumice (cu organ de pompare rotitor, ori cu piston cu dublă acțiune). Dintre acestea, cele mai utilizate sînt pompele cu piston, ele asigurînd presiuni de lucru înalte și permițînd înlocuirea relativ ușoară a pieselor supuse uzurii. La unele construcții de instalații de foraj se utilizează atît pompe radiale cît și pompe cu piston, primele cîștînd fluidul de foraj în conductele de aspirație ale pompelor cu piston.

Recent se mai folosește ca pompă de foraj turboforul (v.) care, așezat în poziție orizontală, e transformat în pompă axială care poate să lucreze la debite mari și la presiuni înalte. Arborele turboforului e antrenat, în acest caz, de un motor cu ardere internă sau de un motor electric.

Pompele cu piston folosite la forarea sondelor sînt de tipul duplex (v. fig. XCVI) și triplex, orizontale; la unele instalații de sondeze pentru mică adâncime se folosesc pompe simplex cu piston orizontal sau vertical.

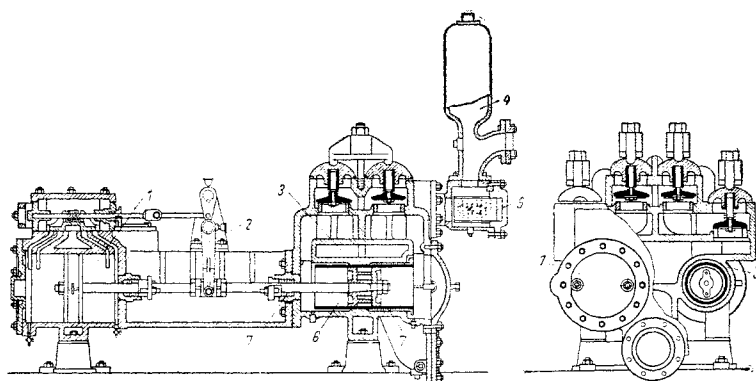
Pompele sînt acționate fie cu abur pînă la 25 kgf/cm², fie de motoare cu ardere internă sau electrice, prin transmisie. La acționarea electrică, fiecare pompă e acționată de cîte un motor (de obicei asincron), iar la acționarea cu motoare cu ardere internă, pompele sînt acționate individual sau de un grup de motoare.

Pompa are diametrul cilindrului de 4-6 ori diametrul pistonului, cilindrul fiind căptușit cu cămăși (linere). Prin înlocuirea pistoanelor, respectiv a cămășilor, se obține o gamă destul de largă de debite, absolut necesară în practica forajului.



XCV. Pompă de fântină, radială.

1) motor; 2) aparat de ungere sub presiune; 3) conductă de refulare; 4) pompă centrifugă; 5) sorb.



XCVI. Pompă de foraj, cu motor cu abur, cu acțiune directă, duplex.

1) cilindru de abur; 2) tijă de comandă a distribuției; 3) corp de pompă; 4) camera de aer; 5) sită pentru pămînt și depuneri; 6) piston cu cămășă de cauciuc; 7) presgarnitură.

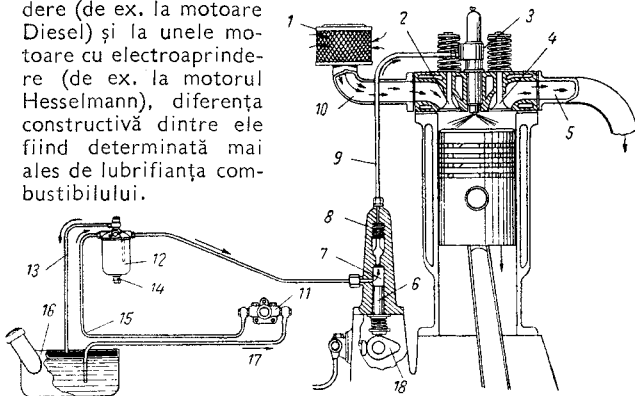
Unele pompe cu piston, afară de camera de aer, sînt echipate și cu amortisoare de construcție specială. Sin. Pompă de noroi.

Pompă de fund. *Expl. petr. V.* Pompă de adîncime pentru extracția țiteiului.

Pompă de incendiu Ut.: Pompă care servește la stingerea incendiilor. Se folosesc: *pompe de mîndă*, montate pe un cărucior cu două sau cu patru roți (folosite rar și numai în instalații mici); *pompe cu abur, stabile*, folosite numai în instalațiile în care se dispune de abur la presiunea de 2...3 at; *pompe radiale mobile*, antrenate prin motoare cu ardere internă (m o t o p o m p e) și montate, fie pe un cărucior, fie pe un automobil (folosite, în general, de serviciile de pompieri) și antrenate de motorul autovehiculului. Pompele radiale au greutate și ancombrament mici; ele se pot așeza singure (cînd nu se dispune de apă sub presiune) și pot menține aspirația în tot timpul funcționării. Dispozitivul de amorsare, de siguranță, e constituit, de obicei, dintr-o pompă suplimentară, cu piston rotativ și cu antrenare manuală. — Răcirea motorului pompei centrifuge e efectuată prin apa pompată de pompă; pe timp de ger, pompa e încălzită de apa de răcire care iese din motor.

Pompă de încercări hidraulice. Ut., Tehn.: Pompă care servește la efectuarea încercărilor de presiune hidraulică (presiune la rece) a sistemelor tehnice care funcționează sub presiune (căldări de abur, prese, recipiente sub presiune, conducte de presiune, etc.). Se folosesc pompe cu piston, cu simplu și cu dublu efect, cu supape sau cu bile, cari sînt acționate manual (de obicei) sau mecanizat. De obicei, pompele sînt montate într-un rezervor de apă și sînt transportabile.

Pompă de injecție. Mș.: Pompă pentru introducerea sub presiune a combustibilului în cilindrii unui motor cu injecție mecanică (v. fig. XCVII). Pompele de injecție se folosesc la motoare cu autoaprindere (de ex. la motoare Diesel) și la unele motoare cu electroaprindere (de ex. la motorul Hesselmann), diferența constructivă dintre ele fiind determinată mai ales de lubrifiția combustibilului.



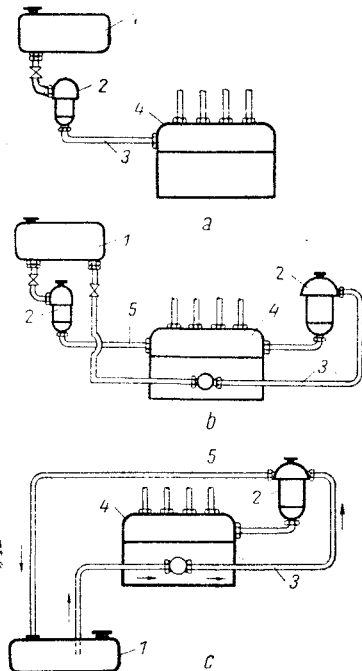
XCVII. Dispoziția pompei de injecție în motorul Diesel.

1) filtru de aer; 2) supapă de admisiune; 3) injector; 4) supapă de evacuare; 5) conductă de evacuare a gazelor de ardere; 6) pistonul pompei de injecție; 7) colector de admisiune; 8) pompă de injecție; 9) conductă de injecție; 10) conductă de aer; 11) pompă de alimentare; 12) filtru de combustibil motor; 13) conductă de întoarcere; 14) robinet de golire; 15) conductă de reflux pentru combustibil motor; 16) rezervor de combustibil motor; 17) conductă de aspirație pentru combustibil motor; 18) camă de comandă a pompei de injecție.

Presiunea de introducere a combustibilului variază după felul motoarelor cu injecție mecanică, fiind 300...700 ats la motoarele Diesel cu injecție directă, 80...180 ats la motoarele Diesel cu injecție indirectă și 80...150 ats la motoarele cu

injecție-electroaprindere. Pe lângă realizarea presiunii de injecție necesare, pompele de injecție trebuie să asigure: introducerea în cilindrii motorului a aceleiași cantități de combustibil motor, pe fiecare ciclu, corespunzătoare turației și sarcinii motorului; introducerea aceleiași cantități de combustibil în fiecare cilindru al motorului; începerea injecției la același unghi de rotație al arborelui cotit, pentru o anumită turație, fără variații în timp față de acest unghi; presiune de injecție constantă; debitul de combustibil independent de turația pompei, respectiv a motorului, dar reglabil pentru diferite regimuri de turație a motorului; avansul la începerea injecției, o dată cu creșterea turației motorului.

Condițiile de funcționare a motoarelor Diesel impun injectarea de cantități foarte mici de combustibil motor, cari pot scădea pînă la a 100 000-a parte din volumul cilindrului (aproximativ 30...80 mg/cursă la motoare cu turație înaltă și 100...300 mg/cursă la motoare cu cilindrul mare, scăzînd la 10...25 mg/cursă la mersul în gol); durata injecției e foarte scurtă (aproximativ 0,001...0,002 min la motoarele rapide, cu turația între 2000 și 3000 rot/min) și diferența dintre cantitățile de combustibil motor injectat în cilindrii motoarelor policilindrice e de ordinul a $\pm 3\%$. Aceste condiții de funcționare impun realizarea unei pompei de injecție cu presiune înaltă de funcționare (pompe cu înălțime de pompare foarte mare), care în general variază cu pătratul turației mo-



XCVIII. Schema instalației de alimentare a unui motor cu injecție mecanică.

1) rezervor; 2) pompă de alimentare; 3) filtru; 4) pompă de injecție; 5) injector; 6) manometru.

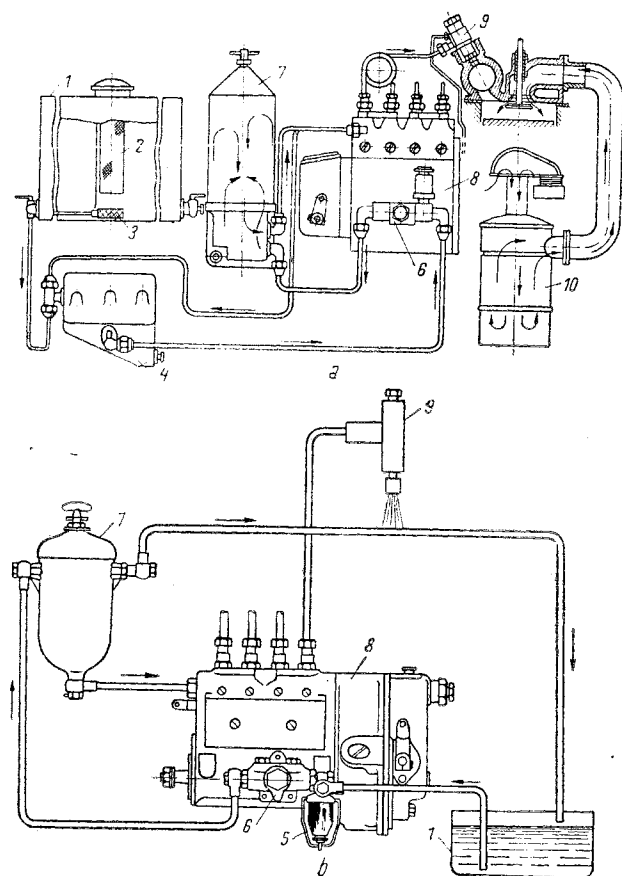
XCIX. Scheme de alimentare a pompei de injecție.

a) prin cădere; b) prin pompă de alimentare; c) prin pompă de alimentare și cădere; 1) rezervor; 2) filtru; 3) conductă de alimentare; 4) pompă de injecție; 5) conductă de întoarcere.

torului. Scăpările de combustibil depind de presiunea de pompare și reducerea lor e posibilă numai cu o bună etanșare.

Alimentarea cu combustibil a unui motor cu injecție mecanică reclamă atît o pompă cu injecție, cît și o instalație adecvată (v. fig. XCVIII), care include rezervorul de combustibil (1), eventual o pompă de alimentare (2), filtre (3), injectoare (5) și un manometru (6). Fig. XCIX a reprezintă schema alimentării prin cădere, iar fig. XCIX b și fig. XCIX c reprezintă schema alimentării prin pompă de alimentare, respectiv schema alimentării prin pompă de alimentare și cădere. Ca exemplu se indică instalația de alimentare a motorului KD-35 (v. fig. C a) și o instalație de alimentare tip Bosch (v. fig. C b).

Pompele de injecție folosite la motoarele cu ardere internă sînt pompe cu piston fără garnituri de etanșare, cari îndeplinesc condițiile de funcționare la presiunile de pompare foarte înalte, necesare. Pompele de injecție pot fi: *pompe individuale*, constituite dintr-un element refulant, asociat unui cilindru al motorului (folosite în special la motoarele de mare putere); *pompe multiple*, numite și *multipompe* sau *pompe-bloc*, constituite prin reunirea mai multor elemente refulante, câte un element pentru fiecare cilindru al motorului. La ultimele pompe, antrenarea și rezervorul din care se aspiră combustibilul motor sînt comune pentru toate elementele, iar conductele de refulare corespund numărului de elemente refulante (numite și elemente de pompare).

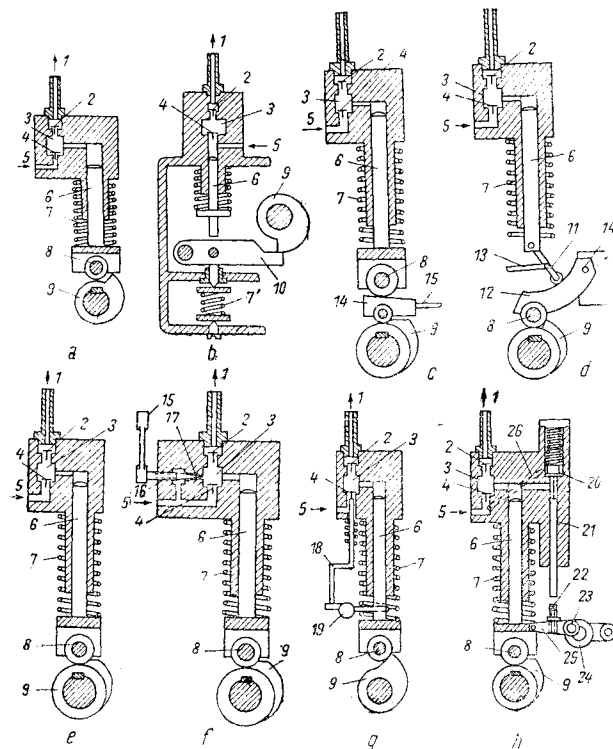


C. Scheme de instalații de alimentare.

a) instalație de alimentare a motorului KD-35; b) instalație de alimentare tip Bosch; 1) rezervor; 2) sită filtru; 3) sita sorbului; 4) filtru precurățitor; 5) pahar de decantare; 6) pompă de alimentare; 7) filtru fin; 8) pompă de injecție; 9) injector; 10) filtru de aer.

Un element refulant al pompei de injecție e constituit, în principal, dintr-un corp de pompă cilindric, în care un piston fără garnituri de etanșare se deplasează în mișcare rectilinie alternativă, distribuția pompei fiind realizată prin supape sau prin orificii de distribuție, acoperite și descoperite alternativ (v. fig. C1). Presiunile înalte și precizia necesară în funcționarea pompei impun folosirea unor materiale adecvate pentru piesele ei componente, ca și uzinarea cu toleranțe strînse (ca ajustaje

și clasă de precizie), piesele componente fiind prelucrate cu precizie mare (de ex. prin lepuire pînă la toleranța de



C1. Scheme de funcționare a pompei de injecție.

a) pompă de injecție cu cursă variabilă, la care cursa de refulare a pistonului e comandată de camă și cursa de aspirație e comandată de resortul de rapel; b) pompă de injecție cu cursă variabilă, la care cursa de aspirație a pistonului e comandată de camă și cursa de refulare e comandată de resortul de rapel; c) pompă de injecție cu cursă variabilă, la care cursa pistonului e comandată prin manșon și pîrghie de reglare cu pană; d) pompă de injecție cu cursă variabilă, la care cursa pistonului e comandată atât prin pîrghie cu rolă interioară (deplasabilă), cît și prin pîrghie cu rolă articulată și cu bară de reglare; e) pompă de injecție cu cursă variabilă, la care cursa pistonului e comandată prin camă cu profil variabil (de-a lungul axei sale) și prin deplasarea arborelui cu came; f) pompă de injecție cu reflux variabil (cu cursa pistonului constantă), la care reglarea se obține variind secțiunea unui canal conic, prin intermediul unui ac de reglare; g) pompă de injecție cu reflux variabil (cu cursa pistonului constantă), la care reglarea se obține printr-un mecanism cu tijă și cu excentric de comandă a supapei de aspirație; h) pompă de injecție cu reflux variabil (cu cursa pistonului constantă), la care reglarea se obține printr-un mecanism cu pîrghie oscilantă și cu excentric; 1) spre injector; 2) supapă de refulare; 3) cameră de aspirație; 4) supapă de aspirație; 5) de la rezervorul de motorină (prin pompa de combustibil și filtru); 6) piston; 7) resort de rapel; 7') resort elicoidal; 8) rolă; 9) camă de comandă; 10) pîrghie de comandă; 11) pîrghie cu rolă interioară deplasabilă; 12) pîrghie cu rolă articulată; 13) bară de reglare; 14) articulație; 15) bară de reglare (manuală sau prin legare la regulator) cu pană; 16) ac de reglare; 17) canal conic cu secțiune variabilă; 18) tijă de comandă; 19) excentric; 20) supapă de descărcare; 21) tijă de comandă a supapei de descărcare; 22) tampon de contact; 23) articulație; 24) excentric de comandă a pîrghiei oscilante; 25) pîrghie oscilantă; 26) canal de descărcare.

1/2000...1/3000 mm) și rodate în cilindrul pompei. Etanșarea nu se realizează prin presgarnituri (deoarece ar fi solicitate

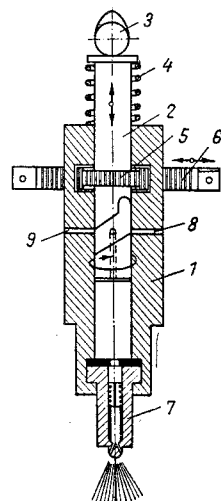
exagerat de mult), ci prin ajustajul dintre piston și cilindru, deplasarea pistonului fiind corect axială; în acest scop, pistonul are o zonă de ghidare, a cărei lungime e de 5...6 ori mai mare decât diametrul, iar la pompele cu dimensiuni mari, pistonul are un labirint constituit din caneluri, etc. Supapele sferice sau conice, cari deschid și închid ermetic, pot fi automate (prin diferența de presiune care se formează) sau acționate (prin came sau prin resorturi), momentul de deschidere și de închidere a orificiilor de distribuție depinzând, în general, de turația și de sarcina motorului, ceea ce se poate realiza prin rotirea pistonului sau printr-un sistem de tije.

Pompele de injecție sînt antrenate, de obicei, de arborele de distribuție al motorului, pe care se găsește o camă care provoacă cursa de refulare a pistonului, cursa de aspirație fiind obținută prin forța elastică a unui resort de rapel (v. fig. *Cl a*). La anumite pompe (de ex. la pompele tip Ganz-Jendrasssek), cursa de refulare e comandată printr-un resort de rapel comprimat progresiv, iar cursa de aspirație e comandată prin camă (v. fig. *Cl b*); alte pompe sînt acționate de aerul comprimat în cilindrul motorului. Reglarea timpului de injecție (a avansului de injecție) pentru diferite turații se obține, de obicei, printr-un manșon de cuplare.

Pompele de injecție se deosebesc după modul de grupare a diferitelor organe ale pompei și după modul în care se realizează variația debitului de combustibil motor pentru fiecare cursă a pistonului motorului.

Din punctul de vedere constructiv, se deosebesc: pompe cu conductă comună, pompe cu resort elicoidal, pompe acționate

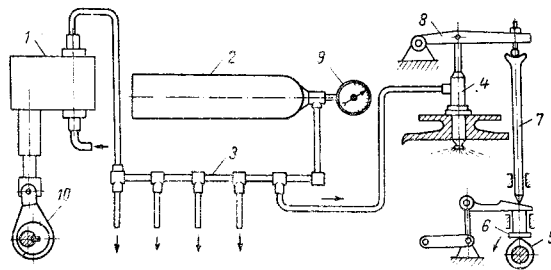
buște a acului injectorului, provocată de forța elastică a resortului 7'; combustibilul intră în pompă, prin orificiul 5, în timpul cursei de întoarcere precedente a pistonului 6. — Fig. *Cl a* reprezintă o pompă individuală acționată prin camă, la care cama 9 împinge pistonul 6 și acesta refulează combustibilul în camera de aspirație 3, iar la eliberarea rolei 8 se produce o nouă aspirație în camera 3 și o creștere de presiune, datorită acțiunii resortului elicoidal 7. Astfel, combustibilul e refulat la o presiune înaltă și trece prin supapa 2 spre injector; combustibilul intră în pompă, prin supapa 4, în timpul cursei de întoarcere precedente a pistonului 6. Aceste pompe sînt mult utilizate, deoarece permit controlul debitului de com-



Cl a. Pompă-injector.

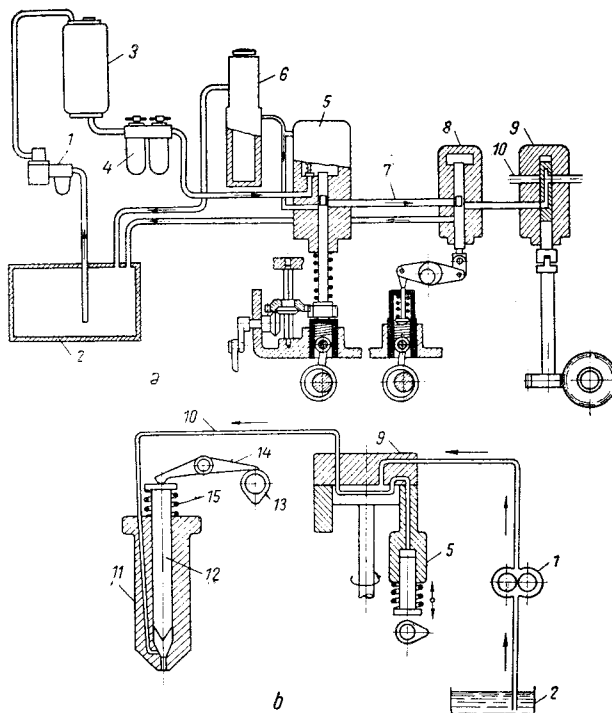
1) corpul pompei; 2) piston; 3) camă; 4) resort de rapel; 5) roată dințată; 6) cremalieră; 7) ajutăj; 8) orificiu de intrare a combustibilului; 9) orificiu de ieșire.

buștil injectat, chiar la presiuni de injecție înalte. — Fig. *CIII* reprezintă o pompă-injector, realizată prin asamblarea directă a pompei cu injectorul, pentru a elimina conductele de presiune



CII. Schema de funcționare a pompelor de injecție cu conductă comună 1) pompă de injecție; 2) rezervor de presiune; 3) conductă comună; 4) injector; 5) camă; 6) tchet; 7) împingător; 8) culbutor; 9) manometru; 10) mecanism de distribuție.

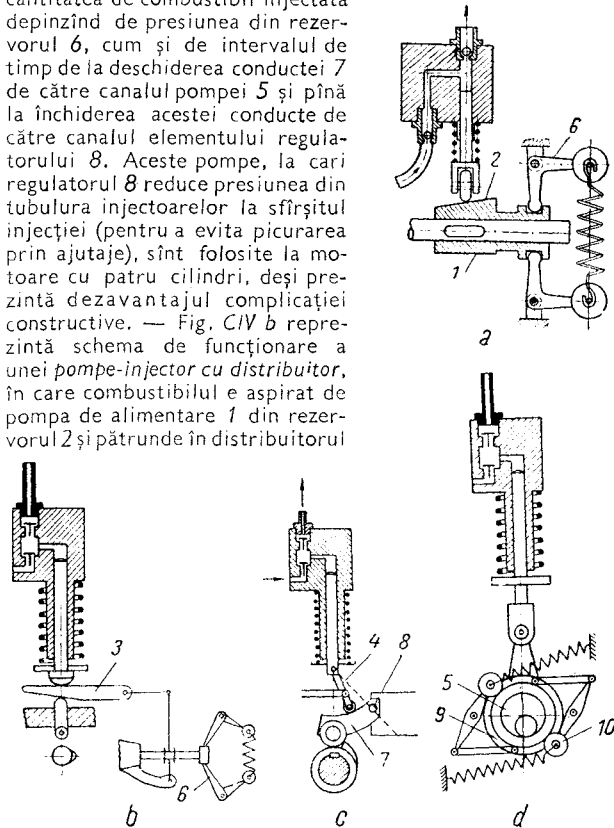
prin camă, pompe-injector, pompe cu distribuitor și pompe monoelement. — Fig. *CII* reprezintă schema de funcționare a unei pompe cu conductă comună, în care pompa de injecție 1 e acționată de mecanismul de distribuție al motorului și aspiră combustibilul din rezervorul motorului, refulându-l într-un rezervor de presiune 2 (la o presiune de circa 500 kgf/cm²), de unde intră în conducta comună 3 și trece la injectoarele 4. Injecția și dozarea cantității de combustibil sînt comandate prin mecanismul constituit din cama 5-tchetul 6-împingătorul 7-culbutorul 8, astfel încît injecția începe cînd acul injectorului 4 se deschide; cum durata injecției e egală cu durata de deschidere a acului, rezultă că prin variația acestei durate se poate modifica debitul. Acest tip de injecție e relativ simplu, dar se folosește rar și nu se recomandă la motoare rapide, deoarece orice defect de închidere a ajutoajelor injectoarelor sau orice degradare prin uzură a orificiilor acestor ajutoaje provoacă o funcționare neregulată a motorului și pierderi de combustibil. — Fig. *Cl b* reprezintă o pompă cu resort elicoidal, la care resortul elicoidal 7' împinge pistonul 6 cînd cama 9 eiberează levierul 10, astfel încît combustibilul e refulat de piston și trece prin supapa 2 spre injector. Combustibilul e refulat în cilindru cu o presiune înaltă, datorită ridicării



CIV. Scheme de funcționare ale pompelor cu distribuitor.

a) pentru pompă cu distribuitor și injector obișnuit; b) pentru pompă cu injector; 1) pompă de alimentare; 2) rezervor; 3) rezervor de alimentare; 4) filtru; 5) pompă de injecție; 6) rezervor de presiune; 7) conductă de trecere; 8) regulator de control; 9) distribuitor rotativ; 10) conductă de presiune; 11) pompă-injector; 12) ac-element; 13) camă; 14) culbutor; 15) resort de rapel.

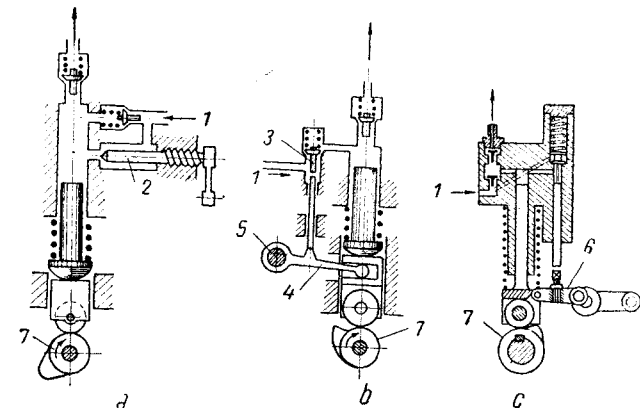
dintre ele și a asigura o răcire continuă, prin circulația combustibilului. La această pompă, pistonul 2 refulează combustibilul intrat din camera de aspirație (prin orificiul 8), prin ajutorul 7, sub acțiunea camei 3; combustibilul intră în camera de aspirație în timpul cursei de întoarcere a pistonului, produsă de forța elastică a resortului 4, iar injecția se termină când muchia renurii elicoidale deschide orificiul 9, prin care combustibilul din orificiul de intrare 8 trece în conducte. Variația debitului se obține prin intermediul cremalierii 6, care este angrenată permanent cu roata dințată 5 și provoacă rotirea pistonului 2, adică deschiderea mai devreme sau mai târziu a orificiului 9. — Fig. CIV a reprezintă schema de funcționare a unei pompe cu distribuitor și injector obișnuit, în care combustibilul e aspirat de pompa de alimentare 1 din rezervorul 2 și trimis în rezervorul de alimentare 3, de unde trece prin filtrul 4 și ajunge în pompa de injecție 5, care are un singur element. Pompa 5 refulează combustibilul în rezervorul de presiune 6 (la o presiune de circa 500 kgf/cm²), iar regulatorul de control 8 dozează cantitatea de combustibil pentru cilindrii motorului și combustibilul trece prin distribuitorul rotativ 9 spre injectoare; începutul și sfârșitul injecției e determinat de canalul elementului pompei 5 și de elementul regulatorului 8, cantitatea de combustibil injectată depinzând de presiunea din rezervorul 6, cum și de intervalul de timp de la deschiderea conductei 7 de către canalul pompei 5 și pînă la închiderea acestei conducte de către canalul elementului regulatorului 8. Aceste pompe, la cari regulatorul 8 reduce presiunea din tubulura injectoarelor la sfârșitul injecției (pentru a evita picurarea prin ajutoare), sînt folosite la motoare cu patru cilindri, deși prezintă dezavantajul complicației constructive. — Fig. CIV b reprezintă schema de funcționare a unei pompe-injector cu distribuitor, în care combustibilul e aspirat de pompa de alimentare 1 din rezervorul 2 și pătrunde în distribuitorul



rotativ 9, echipat cu o pompă monoelement 5. Pompa 5 trimite combustibil la pompele-injector 11 și dozează cantitatea de combustibil pentru motor; pompa-injector are un ac-element 12, comandat de cama 13 prin intermediul culbutorului 14 și al

resortului 15, iar distribuția e reglată ca acul-element 12 să injecteze combustibil numai în timpul cursei motoare. Această pompă e constructiv mai complicată decât precedentă, deoarece reclamă un arbore cu came montat pe culasa motorului. — Pompa monoelement, pentru motoare policilindrice, e constituită dintr-o pompă de injecție echipată cu un singur element, care asigură refulearea și repartizarea combustibilului la fiecare cilindru al motorului. Pistonul elementului e acționat atât de o camă și un resort, datorită cărora efectuează o mișcare translatorie-alternativă pentru refulearea combustibilului, cât și de un angrenaj conic, care îi asigură o mișcare rotativă pentru distribuirea combustibilului la injectoare; astfel, în timpul cursei de refulare, pistonul e rotit mereu în aceeași direcție și cu un număr corespunzător de grade. Injectoarele pot fi cr ajutoare deschise sau cu ajutoare închise cu acționare hidrolică, iar reglarea debitului se obține printr-o supapă conică, în comunicație cu camera de aspirație a elementului și acționată de regulator. Această pompă, care e mult folosită la motoare cu 2-6 cilindri, e constructiv mai simplă decât pompele cu distribuitor, dar prezintă dezavantajul că uzura elementului se produce relativ repede, din care cauză se preferă la motoare cu un număr mai mare de cilindri.

Variația debitului de combustibil motor, în funcțiune de încărcarea motorului, se poate obține prin următoarele mijloace: la unele pompe, numite pompe cu cursă variabilă, prin variația cursei pistonului pompei și introducerea în cilindrul motorului a întregii cantități de combustibil motor refulat de pistonul pompei (v. fig. CV); la alte pompe, numite pompe cu reflux variabil, prin laminarea în cilindrul de pompă, în timpul cursei de aspirație, a unei de lichid combustibil, printr-o supapă reglabilă; varierea, în



CVI. Pompe cu cursa pistonului constantă.

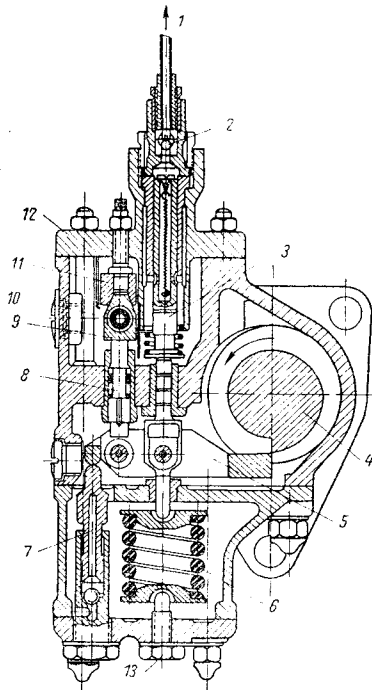
a) cu variația debitului prin supapă conică; b) cu variația debitului prin supapă comandată; c) cu variația debitului prin pîrghie oscilantă (tip Sulzer); 1) intrarea combustibilului; 2) supapă conică; 3) supapă de refulare; 4) levier; 5) excentric; 6) pîrghie oscilantă; 7) camă.

timpul cursei de debitare, a cantității de combustibil motor din camera de refulare a cilindrului pompei (v. fig. CVI). Laminarea vînei de combustibil motor se obține printr-un mecanism cu ac de reglare, etc.

La pompele cu cursă variabilă (v. fig. CVII), variația cursei pistonului pompei se poate realiza prin mecanisme de reglare, și anume: prin mecanism cu pană de comandă și cu pîrghie de comandă (sistem Ganz-Jendrassek), la care regulatorul motorului acționează asupra penei de comandă care se poate deplasa în ambele sensuri, apăsînd în mod diferit asupra pîrghiei care comandă deplasarea, astfel încît lungimea cursei pistonului pompei la cursă lungă să corespundă unui debit de combustibil

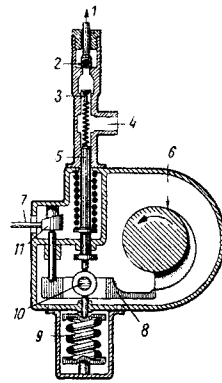
motor mai mare, și invers (v. fig. CVIII), prin mecanism cu pîrghie cu rolă intermediară deplasabilă, cu pîrghie cu rolă articulată și cu bară de reglare (v. fig. CIX); prin camă cu profil variabil de-a lungul axei sale și prin deplasarea arborelui cu came; etc.

La pompele cu reflux variabil (v. fig. CX), cursa pistonului pompei e constantă, iar variația cantității de combustibil motor refulat de pompă se obține prin următoarele mijloace: scurgerea unei părți din combustibilul refulat, printr-un



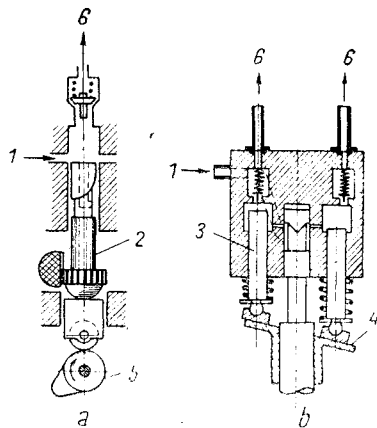
CVII. Pompă de injecție cu cursa pistonului variabilă, tip sistem Ganz-Jendrassék.

1) spre injector; 2) organ de reținere (cu bile); 3) piston; 4) camă de comandă; 5) pîrghie oscilantă (de injecție); 6) resort de rapel, de comandă a cursei de refulare (de injecție); 7) piston de amortisire; 8) tijă de comandă între pîrghia de injecție și pana de reglare; 9) pană de reglare fixă; 10) pîrghie de reglare; 11) pană de reglare mobilă; 12) carcasa pompei; 13) șurub de reglare a resortului de comandă.



CVIII. Schema pompei de injecție cu cursă variabilă, tip Ganz-Jendrassék.

1) spre injector; 2) organ de reținere (cu bile); 3) supapă de refulare; 4) de la rezervorul de combustibil motor; 5) piston; 6) camă de comandă; 7) pîrghie de reglare; 8) pîrghie oscilantă (de injecție); 9) resort de rapel, de comandă a cursei de refulare (de injecție); 10) rolă de comandă; 11) pană de reglare.

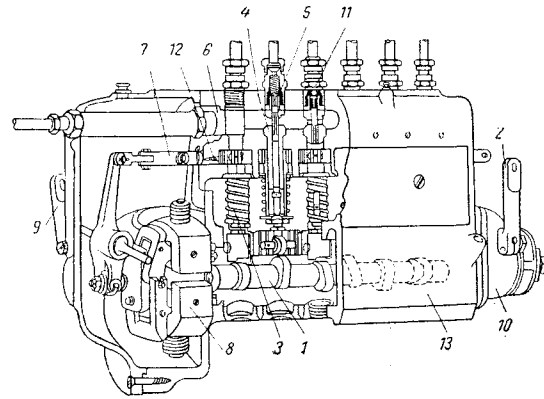


CIX. Pompe cu organe rotitoare.

a) pompă cu piston rotitor; b) pompă cu supapă rotitoare; 1) intrarea combustibilului; 2) piston rotitor; 3) piston translatic; 4) supapă rotitoare; 5) camă; 6) ieșirea combustibilului.

canal conic lateral, a cărui secțiune de curgere poate fi variată printr-un ac legat de regulator; descărcarea unei părți din

combustibilul refulat, prin acțiunea supapei de aspirație a pompei, legată cu un mecanism cu excentric și cu tijă de comandă; descărcarea printr-o supapă specială, comandată

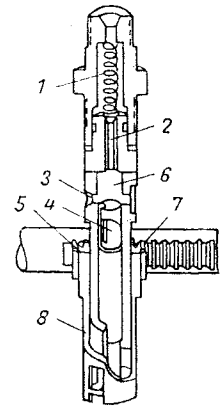


CX. Pompă de injecție cu reflux variabil, tip Bosch.

1) arbore cu came; 2) pîrghie de comandă a avansului la injecție; 3) resort de rapel; 4) cilindrul de pompă; 5) organ de reținere de refulare; 6) colector de admisiune (camera de aspirație); 7) tijă de legătură la regulator; 8) regulator; 9) pîrghie de accelerație; 10) dispozitiv de comandă a avansului la injecție; 11) racord; 12) cremalieră; 13) carcasa pompei.

de pistonul pompei prin intermediul unui mecanism cu pîrghie oscilantă și cu excentric; descărcarea unei părți din combustibilul motor aspirat în camera de refulare, prin orificiile de aspirație practicate în pereții corpului de pompă, a căror deschidere și închidere sînt comandate chiar de pistonul pompei, care e totodată și organ de distribuție (pompa neavînd supapă de aspirație); etc.

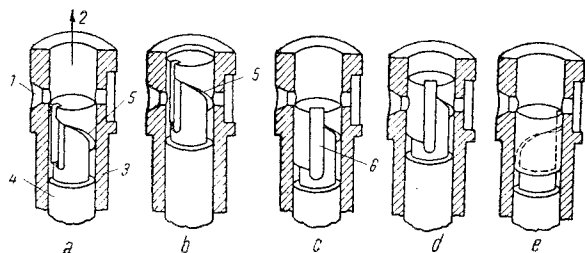
Cele mai multe pompe de injecție cu reflux variabil sînt construite cu piston distribuitor rotativ, reglarea debitului pompei realizîndu-se prin rotirea pistonului pompei în jurul axei sale. Pompa cu piston distribuitor rotativ, cum e pompa tip Bosch (v. fig. CX), e formată dintr-un număr de elemente refulante, egal cu numărul cilindrului motorului, grupate într-un singur corp; uneori, pe fiecare cilindru al motorului e montat un element de pompă. Fig. CXI reprezintă un element refulant al unei pompei tip Bosch, constituit dintr-un cilindru, în care se poate deplasa un piston fără garnitură de etanșare, acționat de un arbore cu came. Cilindrul de pompă comunică prin două orificii cu colectorul de admisiune (camera de aspirație), care primește combustibilul motor de la rezervorul de combustibil. În cursa descendentă a pistonului (cursa de aspirație), acesta descoperă orificiile din pereții cilindrului și combustibilul pătrunde în camera de refulare, situată deasupra pistonului motor; în cursa ascendentă (de întoarcere), pistonul acoperă orificiile din pereții cilindrului și refulază combustibilul (prin supapa de refulare, conducta de refulare și injector) în camera de combustie. Refularea (injecția) încetează cînd unul dintre cele două orificii de alimentare ale



CXI. Element de pompă de injecție (sistem Bosch).

1) resort de rapel; 2) supapă de refulare; 3) orificiu de aducere a combustibilului motor; 4) piston; 5) cremalieră; 6) cilindru de pompă; 7) tijă de reglare; 8) manșon de reglare (sistem Bosch).

cilindrului e descoperit de canalul elicoidal practicat pe fața laterală a pistonului, astfel încât camera de refulare e pusă în legătură (prin canalul longitudinal de pe fața pistonului) cu camera de aspirație, în care se descarcă excesul de combusti-

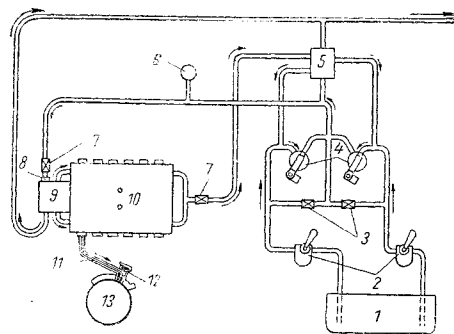


CXII. Schema de funcționare a elementului refulant al pompei de injecție cu reflux variabil, tip Bosch, pentru diferite debite.

a) punct mort interior la debit total; b) finea injecției la debit total; c) punct mort interior la debit redus (1/2 din debitul nominal); d) finea injecției la debit redus (1/4 din debitul nominal); e) punct mort interior la debit nul; 1) de la colectorul de admisiune (camera de aspirație); 2) spre injector; 3) cilindru de pompă; 4) piston; 5) muchia canalului elicoidal; 6) canal longitudinal.

bil. — Pentru reglarea debitului de injecție se rotește pistonul în cilindru, în jurul axei sale (v. fig. CXII), prin intermediul unei tije de reglare (cu cremalieră) și al unui manșon de reglare (cu rotor dîntat), care angrenează cu cremaliera. Variația debitului depinde de timpul cît canalul elicoidal al pistonului acoperă orificiile de alimentare. — Supapa de refulare servește la întreruperea injecției la finea cursei de refulare, evitîndu-se astfel loviturile și suprapresiunile din conducta de injecție. —

Fig. CXIII reprezintă schema dispoziției pompei de injecție la un motor cu injecție-electroaprindere, pompa fiind cu piston distribuitor rotativ și avînd cîte două elemente refulante opuse, acționate de o singură camă. Reglarea debitului



CXIII. Schema de dispoziție a pompei de injecție la un motor cu injecție-electroaprindere.

1) rezervor de combustibil motor; 2) robinet de filtru; 3) organ de reținere pentru pompa de combustibil; 4) pompă de combustibil motor; 5) regulator de presiune; 6) manometru; 7) organ de reținere; 8) filtru fin; 9) dispozitiv de dezaerisire; 10) pompă de injecție; 11) conductă spre jiclor; 12) jiclor; 13) cilindru motorului.

de injecție se obține prin modificarea cursei utile a pistonului (nu însă a cursei totale, care rămîne constantă), realizată prin rotirea pistonului în cilindru, în jurul axei sale (v. fig. CXIV); canalul oblic, practicat pe fața pistonului, descoperă orificiul de refulare a combustibilului motor, la un moment care depinde de unghiul de rotire al pistonului. — Unele pompe (mai puțin

răspîndite) au elementele de pompare formate din două pistoane cari se deplasează în același cilindru. Aceste pompe funcționează prin acumularea combustibilului motor, unul dintre pistoane fiind piston de acumulare, iar al doilea, de refulare. Reglarea debitului se obține printr-un ajutor de laminare.

Caracteristicile pompelor de injecție sînt curbe $g = f(n)$, cari reprezintă cantitățile g de combustibil motor refulate la o cursă a pistonului, în funcțiune de turația n a motorului. Alura caracteristicilor determină curba presiunilor medii efective p_{me} , în funcțiune de turație, adică $p_{me} = f(n)$.

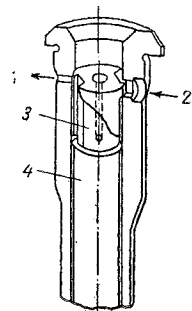
Pompă de irigație. Agr.:

Pompă cu rotor, orizontală sau verticală, folosită la irigarea terenurilor agricole. Se folosesc aproape exclusiv pompe axiale cu înălțimi de pompare cuprinse între 3 și 10 m. Înălțimea de pompare e practic constantă (nivelul apei în rețeaua de irigație are fluctuație foarte mică). Debitul pompat e variabil, depinzînd de condițiile agrotehnice și meteorologice, apa fiind aspirată din rîuri sau din rezervoare și refulată în rețeaua de irigație, pentru a ajunge pe terenurile agricole respective. Se preferă pompele verticale, cari permit montarea pompei cu rotorul înecat, ceea ce permite amorsarea ușoară și evită pătrunderea aerului prin presgarnituri. Acționarea e de obicei prin cuplare directă cu motorul electric sau cu autoaprindere (v. fig. CXV).

Pompă de mecanism organic. Mș.: Pompă pentru mecanismele hidromecanice ale unor mașini-unelte, care servește la realizarea circuitului hidraulic al acestor mecanisme. Pompa, antrenată de un motor, produce debitul și presiunea de lichid (ulei) necesară pentru acționarea motorului hidraulic (pistonul sau rotorul de acționare a mecanismului organic).

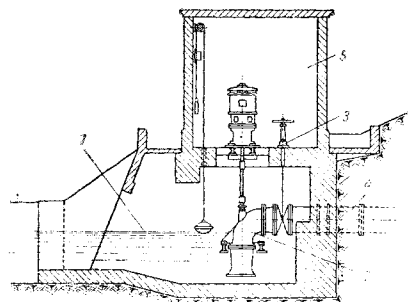
Pompă de mecanism organic. Mș.:

Pompele folosite în mecanismele organice ale mașinilor-unelte se împart în două grupuri: pompe cu debit constant și pompe cu debit variabil. — Pompele cu debit constant sînt pompe cu angrenaje, pompe cu lamele, și pompe cu șurub. Pompele cu angrenaje folosite la mașini-unelte au, de obicei, debit mic (15...100 l/min), presiune înaltă (70...100 kgf/cm²) și turația de 1500...2500 rot/min. Pompele cu lamele au debite mai mari (15...200 l/min), presiuni mai joase (pînă la 70 kgf/cm²) și turații de 1000...2000 rot/min. — Pompele cu debit variabil sînt pompe cu lamele, pentru debite mari (400...500 l/min) și presiuni joase (10...15 kgf/cm²), și pompe cu pistoane rotitoare (v. fig. CXVI), pentru presiuni înalte (80...170 kgf/cm²). La aceste pompe, a căror turație e de 1000...1500 rot/min, aspirația și refularea uleiului se efectuează: exterior, printr-un canal exterior care



CXIV. Elementul refulant al pompei de injecție.

1) orificiul de refulare. 2) orificiul de aspirație; 3) canal oblic; 4) piston.



CXV. Instalatie de pompă de irigație.

1) nivelul rîului; 2) pompă axială verticală; 3) vană; 4) conductă de refulare; 5) casa pompei.

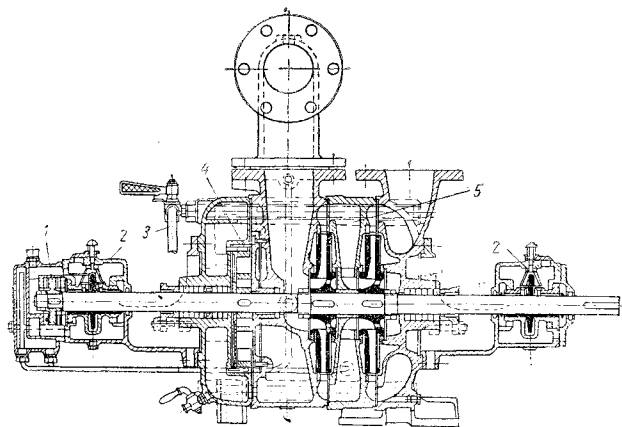
conduce lichidul la camerele de pompare formate de rotor, alimentarea fiind sub presiune; interior, de către rotor, pompa aspirând combustibilul direct, din rezervor.

Pompă de mină. Mine.
V. Pompă de ape reziduale.

Pompă de navă. Ut.:
Pompă folosită pe nave. Se deosebesc: pompe de bord, pompe de alimentare cu apă a căldării, pompe de circulație, pompe de răcire, pompe de condensat, pompe de combustibil, pompe de ungere, pompe de saramură pentru instalațiile frigorifice, pompe de apă sub presiune, pentru comanda cârmei și a pieselor de artilerie (la navele de război), etc.

Tipul pompelor diferă după felul navei. Se preferă pompele cu piston cu abur cu acțiune directă, la navele cu abur, și pompele cu rotor antrenate prin electromotoare, la navele cu motor cu ardere internă.

Pompa de bord e folosită la bord în diferite scopuri. Pompele de bord sînt mașinile auxiliare cele mai importante pe o navă; unele sînt introduse și pe navele cu vele. Se clasifică după destinația pe care o au, deosebindu-se: *pompe de santină*, pentru evacuarea apelor reziduale adunate în santina navei (v. fig. CXVII); *pompe de salvare*, pentru



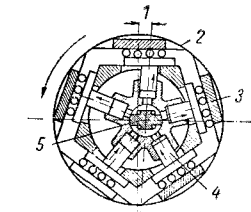
CXVII. Pompă de santină.

1) dispozitiv de compensare a împingerii axiale; 2) lagăr de reazem; 3) robinet de evacuare a aerului; 4) pompă cu inel de apă pentru amorosarea pompei centrifuge; 5) pompă centrifugă cu două etaje.

evacuarea apelor cari au pătruns în corpul navei; *pompe de incendiu*, pentru stingerea incendiilor; *pompe de balast și de asietă*, pentru umplerea, respectiv pentru golirea tancurilor de balast și pentru asigurarea echilibrării longitudinale a navei; *pompe de spălare și de curățire*, pentru spălarea și curățirea punților și a diferitelor încăperi; *pompe pentru apă dulce și pentru apă de mare*, pentru diferite utilizări; *pompe de răcire* (v. fig. CXVIII); etc.

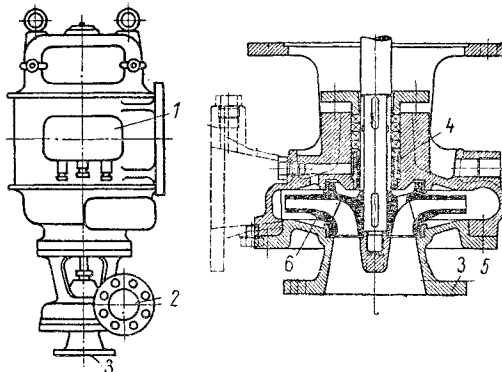
Tipurile de pompe folosite diferă după felul navei; pe navele cu abur se folosesc în special pompe cu abur, fiind preferate pompele cu piston cu acțiune directă (pompa duplex), avînd o

aspirație bună, iar pe navele cu motoare cu ardere internă se preferă pompele rotorice (centrifuge) cu antrenare prin electromotoare.



CXVI. Pompă de mecanism organic (pompa cu pistoane rotitoare).

1) excentricitate; 2) carcasă; 3) placă cu role; 4) piston rotor; 5) arbore de antrenare a pistonului.



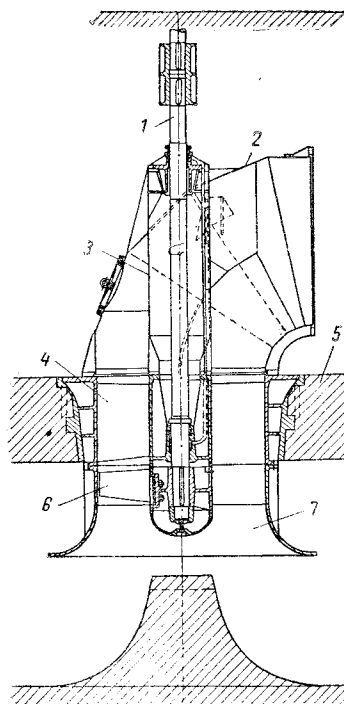
CXVIII. Pompă de bord, pentru răcire.

1) motor electric; 2) legătură la țeava de refuiare; 3) legătură la țeava de aspirație; 4) presgarnitură; 5) carcasă în spirală; 6) rotor.

Pompă de noduri hidrotehnice. Hidrot.:
Pompă cu rotor, de obicei axială, folosită la pomparea apei în diferite rezervoare sau canale ale unui nod hidrotehnic. Pompele se cuplează direct cu motoare electrice sau Diesel (v. fig. CXIX).

Pompă de presă hidraulică. Ut.:

Pompă folosită pentru ridicarea presiunii lichidului de presare al preselor hidraulice. Presiunile necesare fiind de 300...700 at, se folosesc pompe cu piston, cu simplu sau cu dublu efect, orizontale sau verticale. De obicei (cu excepția pompelor de mică putere), pompele pentru presă sînt cu bielă-manivelă, cu trei cilindri, pentru a se obține o repartizare uniformă a sarcinii în pompă. Pentru presiuni foarte înalte, corpul de pompă și camera supapelor se confecționează dintr-un singur bloc, prin prelucrare interioară. Organele de reținere (supape) sînt de materiale inoxidabile; presgarniturile, cari sînt solicitate foarte mult la presiuni înalte, se confecționează cu elemente de etanșare de piele, metalice, etc. Pompele pentru presiuni foarte înalte nu au, de obicei, camere pneumatice, fiindcă, din cauza presiunilor înalte, aerul se consumă foarte repede.



CXIX. Pompă de noduri hidrotehnice, elicoidală.

1) arbore motor; 2) legătură curbată la conducta de refulare; 3) tub de protecție; 4) stator (aparatură director); 5) zid de sprijin; 6) rotor; 7) pînă de aspirație.

Pompă de răcire. 1. Termot.: Pompă cu rotor, care servește la pomparea apei de răcire a țevilor condensatoarelor turbinelor cu abur. Se folosesc, de regulă, pompe radiale cu înălțimea de pompare pînă la 30 m.

Pompă de răcire. 2. Termot.: Pompă montată în circuitul de răcire al unui motor cu ardere internă, care asigură circulația forțată (adică sub presiune) a apei de răcire prin motor, cum și între motor și radiator. La alegerea pompei de răcire se ține seamă că, pentru circulația continuă a apei de răcire, temperatura apei trebuie să nu depășească temperatura impusă de condițiile de răcire a motorului. Debitul pompei de răcire se determină din cantitatea de căldură raportată la 1 CPh, pe care motorul o cedează mediului de răcire, iar înălțimea de refulare (înălțimea de aducere a apei de răcire) e în general mică, presiunea apei fiind de aproximativ 1,5-2 at.

Pompele de răcire trebuie să fie de construcție simplă, să asigure o etanșeitate cât mai bună, iar amplasamentul lor (în corpul motorului) trebuie să permită vizitarea lor ușoară. Tipul și caracteristicile pompei de răcire variază după felul motoarelor cu ardere internă la cari sînt utilizate.

La motoarele cu electroaprindere și la motoarele Diesel rapide se folosesc exclusiv pompe centrifuge de joasă presiune, cu un singur etaj, din cauza simplității construcției și a debitului mare pe care-l au la înălțime de refulare mică (v. fig. CXX). Pompele radiale utilizate ca pompe de răcire au rotorul deschis (aproape generalizat la motoarele de automotoare) sau închis; ele sînt cu sau fără organ director (în primul caz, de obicei, cu stator în spirală). Pompa e antrenată de motor, prin acuplaje elastice, prin transmisii cu curea, etc.

La motoarele Diesel lente se folosesc, pentru răcire, pompe cu rotor și pompe cu piston, primele putînd fi pompe radiale sau pompe semiaxiale (v. fig. CXXI). **Pompele cu rotor** se folosesc, în special, la motoarele de mare putere, fiindcă au debit mare la dimensiuni mici și pot fi antrenate direct, fie de motoare electrice, fie de turbine cu abur sau cu gaz. **Pompele cu piston** se folosesc la motor ele Diesel la cari nu se poate asigura, prin cădere, aducerea apei la conducta de aspirație; pompele cu piston sînt antrenate de arborele principal al motorului, prin intermediul unei transmisii cu angrenaje.

Uneori, pompele de răcire se combină în același agregat cu pompele de ungere, iar la motoarele de navă, cu unele pompe de bord (în special cu pompa de santină).

Pompă de recirculare. Termot.: Pompă radială montată în circuitul de apă al unei încălziri cu circulație forțată. Sînt adaptate pentru apă supraîncălzită, avînd de obicei

un singur etaj, cameră spirală, presgarniturile răcite cu apă, iar carcasa izolată termic. Pompa, circulînd apa din sistemul fierbător, are corpul executat din materiale alcalino-rezistente (v. fig. CXXII și CXXIII).

Pompă de prize. Ut.: Sin. Pompă de accelerație (v.).

Pompă de spălare. Termot.: Pompă folosită la spălarea periodică a căldărilor de abur. Se folosesc, de regulă, pompe radiale de joasă presiune. În cazul cînd se pompează apă fierbinte, se prevede presgarnitură răcită, iar pompa se montează sub nivelul rezervorului de aspirație, apa fiind adusă în pompă sub presiune.

Pompă de transmisie hidraulică. Ut.: Pompă folosită pentru realizarea circuitului hidraulic în transmisii hidraulice. La automotoare, de exemplu, se folosesc pompe radiale care realizează presiunea necesară pentru punerea în mișcare a motorului hidraulic (v. sub Transmisie hidraulică).

Pompă de ungere.

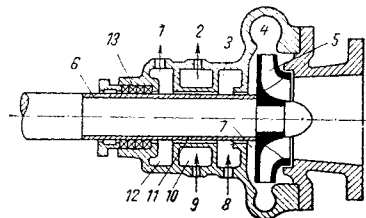
Ut.: Pompă montată în circuitul de ungere al unei mașini sau al unui vehicul, care asigură ungerea forțată (adică sub presiune) a unora sau a tuturor organelor lor. Pompele de ungere trebuie să permită circulația forțată a uleiului din baia sau din rezervorul de ulei la locul de ungere, independent de presiunea la care lucrează piesa de uns. Presiunea (înălțimea de refulare) și debitul pompei variază în funcție de cerințele ungerii, impuse de condițiile de serviciu ale sistemului tehnic la care e utilizată.

Tipurile de pompe folosite ca pompe de ungere se aleg astfel, încît să asigure continuitatea ungerii, iar funcționarea lor să nu fie influențată de viscozitatea lubrifiantului și de temperatura la care lucrează piesa de uns. În general, se folosesc pompe cu piston, pompe rotative cu angrenaje, pompe rotative cu aripiare, pompe rotative cu palete, etc.

Pompele de ungere sînt acționate, de obicei, prin intermediul unei transmisii de la arborele motor al motorului, de la o osie a vehiculului la care sînt utilizate, de la o piesă în mișcare a locomotivei, etc., sau manual (v. și sub Ungere cu presiune). Sin. Pompă de ulei.

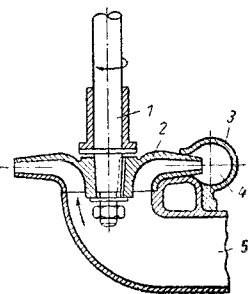
Exemple:

Pompă de ungere pentru locomotive: Pompă folosită pentru ungerea sub presiune a diferitelor piese în mișcare ale locomotivei. Pe o locomotivă funcționează una sau mai multe pompe de ungere, după gruparea diferitelor circuite de ungere. Antrenarea pompei principale de ungere se efectuează, printr-o transmisie mecanică (sistem de bare



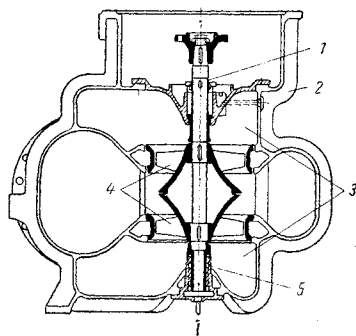
CXXII. Pompă de recirculare pentru presiuni înalte.

1) ieșirea apei de etanșare; 2) ieșirea apei de răcire; 3) antecameră; 4) stator; 5) rotor; 6) inel; 7) interstițiu; 8) intrarea apei de etanșare; 9) intrarea apei de răcire; 10) camera de răcire; 11) interstițiu de răcire; 12) camera de compensare; 13) presgarnitură.



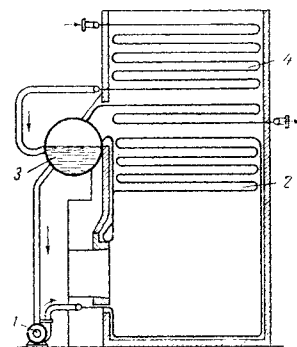
CXX. Pompă de răcire radială pentru motor cu ardere internă.

1) arborele pompei; 2) rotor; 3) stator; 4) ieșirea apei; 5) intrarea apei.



CXXI. Pompă de răcire.

1) arborele motor al pompei; 2) pompășurub (semiaxială) cu două etaje; 3) stator; 4) rotor; 5) lagăr cu acțiune axială.

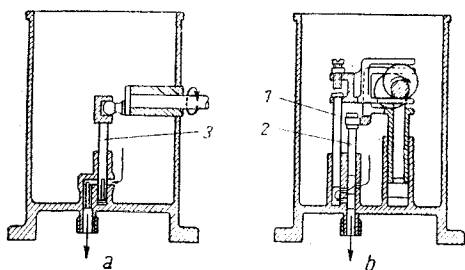


CXXIII. Schema instalației de circulație forțată (circuit închis) a unei încălziri.

1) pompă de recirculare; 2) preîncălzitor de apă; 3) cilindru; 4) supraîncălzitor.

cu angrenaje), de la una dintre osiile sau de la una dintre pielele în mișcare ale motorului locomotivei, realizându-se astfel o dependență între viteza de mers și turația pompei (deci debitul de ulei depinde de viteza de mers); pompele de ungere ale unor organe de locomotivă (pompe de aer, pompe de apă) sînt acționate, fie manual (ungere cu intermitență), fie mecanizat, sub acțiunea aerului comprimat.

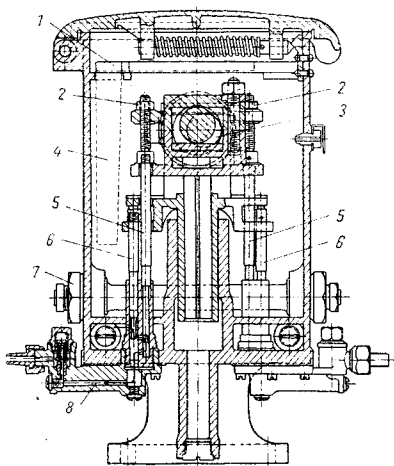
Pompele de ungere folosite la locomotive sînt pompe cu piston de diferite construcții, puțin deosebite între ele ca prin ciup de funcționare (v. fig. CXXIV). — La locomotive



CXXIV. Pompă de ungere pentru locomotive (schemă de principiu). a) pompă cu un piston; b) pompă cu două pistoane; 1) piston distribuitor; 2) piston de refulare; 3) piston rotitor (distribuitor și de refulare).

vele cu abur, cu motor cu piston, se folosesc pompe pentru ungerea cilindrilor (inclusiv a cutiilor de distribuție și a presgarniturilor), pompe pentru ungerea cutiilor de osii, pompe pentru ungerea pompelor de aer și de apă, (uneori) pompe pentru ungerea bandajelor roților, etc. — La locomotivele cu turbine cu abur, la locomotivele electrice și la cele Diesel, pompele pentru ungerea diferitelor motoare sînt pompe corespunzătoare condițiilor de funcționare a motoarelor respective; pompele folosite pentru ungerea centralizată a lagărelor de osie, a bandajelor de locomotive, etc., sînt identice cu cele de la locomotivele cu abur cu piston.

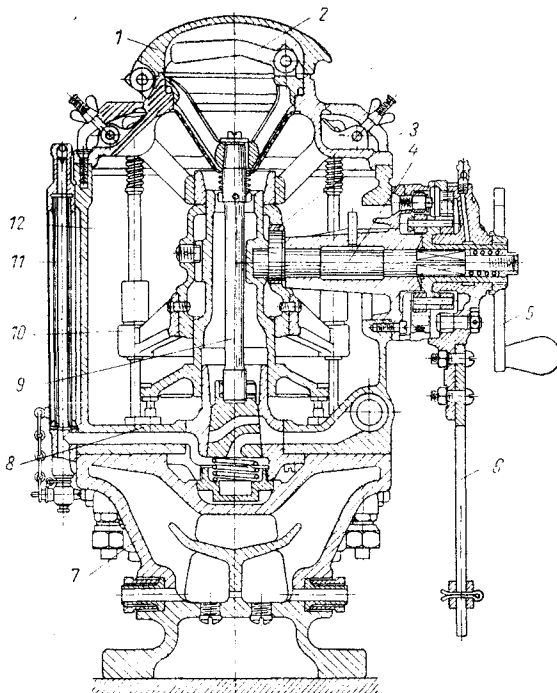
Pompele pentru ungerea cilindrilor sînt multiple, compuse din mai multe elemente de pompare cu distribuție și cu debit propriu fiecărui element, reunite într-un singur corp, care servește și ca rezervor de ulei. Fiecare element de pompare refulază uleiul printr-o conductă de ungere. — Rezervorul de ulei e o cutie metalică, a cărei formă diferă după tipurile de pompe; mărimea lui depinde de numărul locurilor de uns; el e echipat cu indicatoare de nivel, cu site pentru filtrare, cu



CXXV. Pompă de ungere pentru cilindri de locomotivă cu abur (sistem Friedmann).

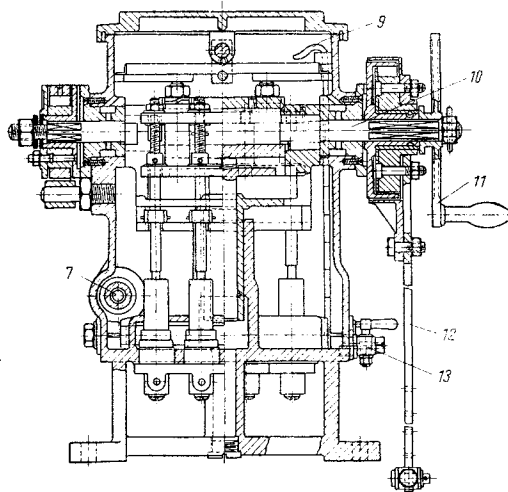
1) filtru de ulei cu sită; 2) șurub de reglare a cursei pistoanelor; 3) excentric de antrenare a pistoanelor; 4) rezervor de ulei; 5) piston de refulare; 6) piston distribuitor; 7) țeavă de încălzire a uleiului; 8) racord la conductă de ungere; 9) cui al indicatorului de ulei; 10) arborele excentricilor; 11) manivelă de acționare manuală; 12) pișghie de comandă; 13) robinet de golire.

dispozitive de încălzire a uleiului și cu robinete de golire. — Elementele de pompare pot fi cu un singur piston, cu două



CXXVI. Pompă de ungere pentru cilindri de locomotivă cu două pistoane antrenate de excentric (sistem Friedmann NS).

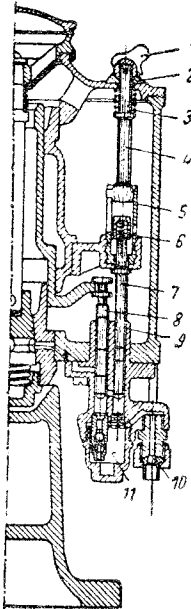
1) capac de umplere a pompei; 2) capac protector; 3) excentric; 4) arborele excentricilor; 5) manivelă de acționare manuală; 6) pișghie de comandă; 7) soclu; 8) corpul robinetului; 9) tija robinetului; 10) inel de conducere; 11) tub de sticlă al indicatorului; 12) rezervor de ulei.



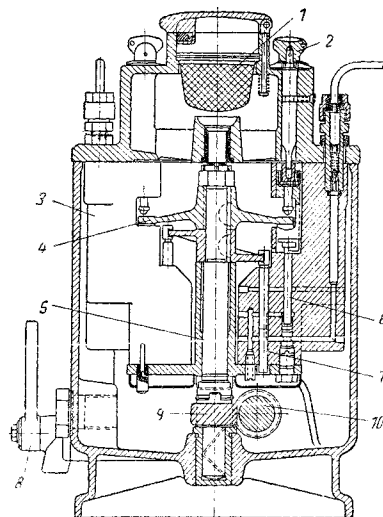
pistoane antrenate de excentric (v. fig. CXXV), sau cu două pistoane antrenate cu discuri. Elementele cu un singur piston au o mișcare rectilinie alternativă și, în același timp, o mișcare de rotație alternativă (de ex. pompa Friedmann NK); prin mișcarea rectilinie alternativă a pistonului se realizează aspirația și refularea uleiului, iar prin mișcarea de rotație se asigură distribuția uleiului în elementul de pompare. La elementele cu două pistoane

mișcarea de rotație se asigură distribuția uleiului în elementul de pompare. La elementele cu două pistoane

separate, cu mișcare rectilinie alternativă (de ex.: pompa Friedmann NS, pompa Lisov), cari sînt puse în mișcare de excentrice, unul dintre pistoane e organ de distribuție, iar al doilea, organ de refulare (v. fig. CXXVI și CXXVII). — La elementele cu două



CXXVII. Dispoziția pistoanelor în pompa de ungere cu două pistoane antrenate de excentric, pentru cilindrii de locomotivă cu abur. 1) cap de reglare; 2) disc gradat; 3) resort al tijei de reglare; 4) tijă de reglare; 5) cutie; 6) cap filetat al pistonului de refulare; 7) piston de refulare; 8) piston distribuitor; 9) element de pompare; 10) racord; 11) capac al elementului de pompare.

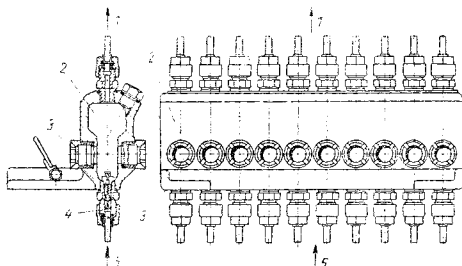


CXXVIII. Pompă de ungere pentru cilindrii de abur de locomotivă, cu două pistoane antrenate cu discuri (sistem Bosch).

1) filtru de ulei cu sită; 2) șurub de reglare a cursei pistoanelor; 3) rezervor de ulei; 4) disc platou ondulat; 5) arbore de comandă; 6) piston de refulare; 7) piston distribuitor; 8) robinet de golire; 9) roată elicoidală (roată-melc); 10) arbore central comun.

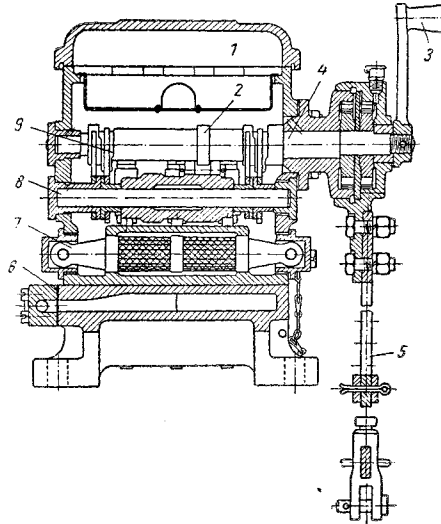
pistoane, cu mișcare rectilinie alternativă, cari sînt puse în mișcare prin discuri (platouri) ondulate, unul dintre pistoane e piston distribuitor, iar celălalt piston, organ de refulare (v. fig. CXXVIII). — Elementele de pompare sînt acționate de un arbore central comun, montat în rezervorul de ulei, care primește mișcarea de la bara de comandă, acționată, la rîndul ei, de o piesă în mișcare a locomotivei (roată, culisă, bară de distribuție). — Pompele sînt echipate cu o instalație de reglare a debitului de ulei,

formată din instalația de reglare a debitului lui total (reglarea turației arborelui central al pompei prin variația raportului de



CXXIX. Dispozitiv de control al ungerii, cu picurător de ulei. 1) spre locurile de ungere; 2) cameră unică; 3) sticlă de control; 4) organ de reținere cu bile; 5) de la pompa de ulei.

formată din instalația de reglare a debitului lui total (reglarea turației arborelui central al pompei prin variația raportului de

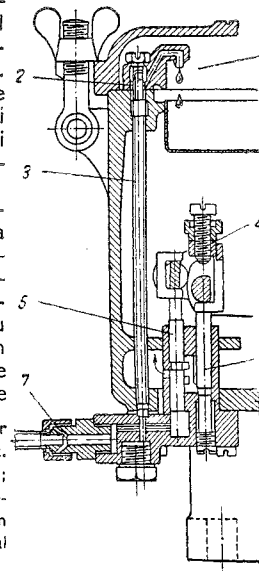


CXXX. Pompă de ungere pentru osiile de locomotivă.

1) rezervor de ulei; 2) camă de antrenare; 3) manivelă pentru acționare manuală; 4) arborele excentricilor; 5) pîrghie de comandă; 6) conductă de încălzire; 7) filtru de ulei, cu sită; 8) bulon central; 9) excentric.

transmisiune a mișcării) și din instalația de reglare a debitului fiecărui element de pompare, după debitul de ulei necesar pentru locul de ungere în care cebitează elementul respectiv de pompare (reglare a cursei pistonului de aspirație-refulare prin mișcarea butoanelor de reglare cu diviziuni indicatoare). — Pompele sînt echipate cu diferite dispozitive de control al funcționării pompei (sticlă de nivel, picurător de ulei, etc.) (v. fig. CXXXIX). — Pompele de ungere pentru cilindri lucrează la presiuni înalte (25...300 at) și cu lubrifianți de viscozitate mare (ulei de cilindri).

Pompele pentru ungerea mecanizată a cutiilor de osii servesc la distribuția lubrifianțului la lagărele de osii, sub presiune și în cantități reglabile (v. fig. CXXX). Pompele folosite sînt, de obicei, cu elemente de pompare formate din două pistoane cu mișcare rectilinie alternativă, unul dintre pistoane



CXXXI. Dispoziția pistoanelor pompelor de ungere pentru osiile de locomotivă.

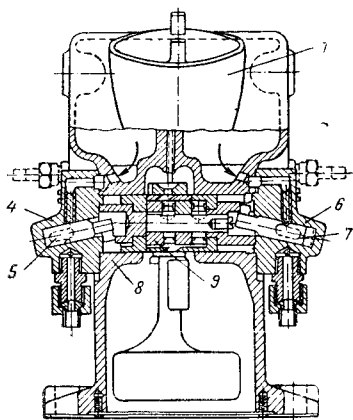
1) rezervor de ulei; 2) șurub de capac; 3) indicator de nivel; 4) șurub de reglare a cursei pistoanelor; 5) piston distribuitor; 6) piston de refulare; 7) canal de ulei.

fiind organ de distribuție, iar al doilea piston servind la aspirație-refulare (v. fig. CXXXI). Reglarea pompei e dublă: o reglare a debitului total, prin variația unghiului de oscilație al pîrghiei de acționare a arborelui central al pompei, și o reglare parțială a debitului fiecărui element de pompare, prin variația

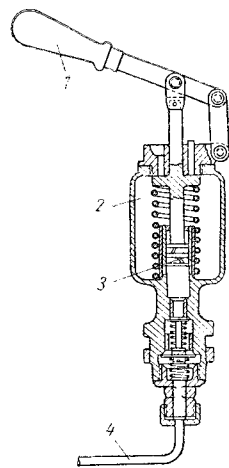
cursei pistonului de aspirație-refulare, comandată de butoane de reglare. Pompele pentru ungerea lagărelor de osii se construiesc ca pompe multiple, numărul de elemente putînd fi sporit după numărul locurilor de ungere; pompa asigură, astfel, ungerea și a altor piese ale locomotivei, ca glisierile, culisa, pivotul boghiurilor, etc. (la locomotivele cu abur), transmisiunea, coroanele dințate, pivoturile boghiurilor, etc. (la locomotivele electrice).

Pompele folosite pentru ungerea bandajelor roților de locomotivă sînt pompe pendulare (v. fig. CXXXII); ele servesc la realizarea unui film de ulei pe fața interioară a buzei bandajului, pentru reducerea rezistențelor la mersul în curbe al locomotivei și al vagoanelor. Elementele de pompare sînt formate din două pistoane, cari au o mișcare de rotație și o deplasare ascendentă și descendentă, fiind dispuse înclinat față de orizontală; elementele sînt antrenate de arborele central, acționat prin oscilațiile unui pendul montat în rezervorul de ulei. Frecvența și amplitudinea oscilațiilor pendulului depind de viteza locomotivei și de raza curbelor; pompa se reglează automat.

Pompele de ungere folosite pentru pompe de apă și de aer sînt, fie pompe acționate manual (la locomotivele de construcție mai vechi), fie pompe mecanizate. — Pompa acționată manual (v. fig. CXXXIII) are desmodromie variabilă, mișcarea pistonului fiind efectuată, pentru cursa de refulare, prin apăsarea manivelei, iar pentru cursa de aspirație, prin destinderea resortului. — Pompele de ungere mecanizate sînt pompe multiple, formate din elemente de pompare cu un singur piston cu mișcare rectilinie alternativă, fără rotire; distribuția uleiului e realizată prin organe de reținere (de ex. cu bile). Pompele de ungere folosite sînt cu trei prize (pentru ungerea cilindrilor de abur, a cilindrilor de aer și a tijei pistonului) sau cu cinci prize (pentru ungerea pistonului de abur de înaltă presiune, a celor doi cilindri de înaltă presiune, a celor doi cilindri de aer și a tijelor de piston). Elementele de pompare sînt așezate în linie și sînt antrenate de un arbore comun acționat prin pulsațiile aerului din cilindrul pompei.

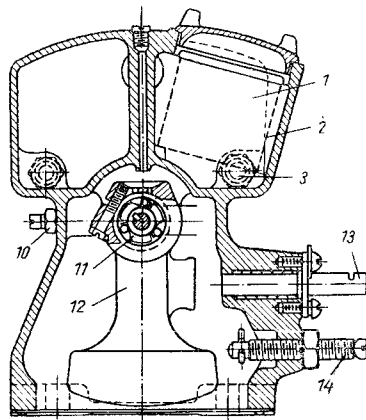


CXXXII. Pompă de ungere pendulară, pentru bandajele roților de locomotivă.
1) rezervor de ulei; 2) filtru de ulei, cu sită; 3) robinet de golire; 4) cilindru de pompă (partea stîngă); 5) piston (partea stîngă); 6) cilindru de pompă (partea dreaptă); 7) piston (partea dreaptă); 8) arbore central de acționare; 9) inel de distanță; 10) șurub de fixare; 11) disc; 12) pendul; 13) tijă de reglare; 14) șurub de reglare.



CXXXIII. Pompă de ungere manuală pentru pompa de aer de locomotivă.
1) pîrghie cu mîner; 2) rezervor de ulei; 3) piston; 4) țevă de refulare.

Pompă de ungere pentru motoare cu ardere internă; Pompă care servește la ungerea sub presiune a suprafețelor de contact ale pieselor în mișcare ale unui motor cu ardere internă (v. fig. CXXXIV). Debitul pompei de ungere e determinat de condițiile de ungere a pieselor



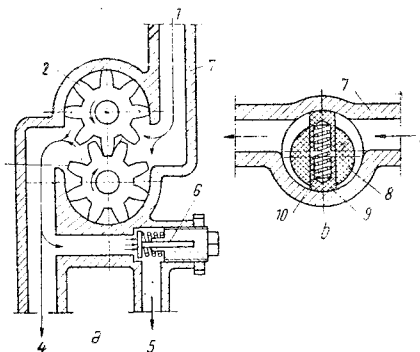
în mișcare ale motorului (materialul antifricțiune al cusineților, jocurile funcționale, caracteristicile lubrifiantului, etc.) și de condițiile de răcire a pistoanelor (răcirea cu ulei debitat tot de pompa de ungere). Presiunea de refulare (înălțimea de ridicare) e cuprinsă aproximativ între 2,5 și 4,5 kgf/cm².

Pompele de ungere funcționează în circuit închis, anume aspiră lubrifiantul dintr-un rezervor (baia de ulei) și îl refulază la locul de ungere, de unde uleiul e readus la rezervor. Aceste pompe se montează în baia de ulei (pompe refulante) sau deasupra nivelului lubrifiantului din rezervor,

pompa avînd o conductă de aspirație care să asigure etanșitatea, cum și un dispozitiv de amorsare.

Ca pompe de ungere se folosesc pompe rotative cu angrenaje, pompe cu paletă, pompe cu piston, pompe cu tijă canelată.

Tipul și caracteristicile pompei variază cu felul, cu puterea și cu turația motorului. — Pompele cu angrenaje sînt folosite la motoarele cu electroaprindere, la motoarele Diesel rapide (în mod aproape exclusiv) și adeseori la motoarele Diesel stabile, fiind simple, cu funcționare sigură, puțin sensibile la viscozitatea lubrifiantului și cu un randament volumic mare. De obicei, pompele cu angrenaje au un număr mic de dinți, cari sînt drepiți sau înclinați (la motoarele de autovehicule), avînd uneori profil în evolută. — Pompele cu paletă se folosesc la unele motoare cu electroaprindere. — Pompele cu piston sînt folosite la motoarele cu electroaprindere, la motoarele Diesel stabile de mare putere. Pompele cu piston sînt multipompe, formate din mai multe elemente de pompare



CXXXIV. Pompă de ungere pentru motoare cu ardere internă.

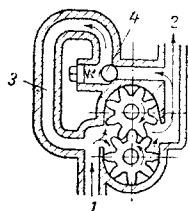
a) pompă cu angrenaje; b) pompă cu paletă; 1) aspirația lubrifiantului; 2) roată dințată conducătoare; 3) roată dințată condusă; 4) refularea lubrifiantului la mersul în sarcină; 5) refularea lubrifiantului la mersul în gol; 6) supapă de reducere; 7) carcasa pompei; 8) rotor excentric; 9) paletă; 10) resort de reglare.

— Pompele cu paletă se folosesc la unele motoare cu electroaprindere. — Pompele cu piston sînt folosite la motoarele cu electroaprindere, la motoarele Diesel stabile de mare putere. Pompele cu piston sînt multipompe, formate din mai multe elemente de pompare

(2...4), fiecare element de pompare lucrînd în cîte un circuit (de ex. element de pompare a lubrifiantului din rezervor în baia de ulei, element de refluxare a lubrifiantului în circuitul de ungere, etc.); etanșeitatea pistonului se asigură prin inelele de ulei din canelurile practicate pe suprafața pistonului. — *Pompele cu tijă canelată* se folosesc la unele motoare Diesel de mare putere.

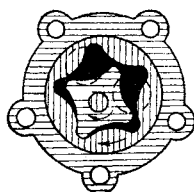
Pompele de ungere sînt echipate cu dispozitiv de reglare a presiunii uleiului în conductele de ungere, constituit din supape sau din bile de reglare, cu manevrare manuală din exterior. Asigurarea contra suprapresiunilor de ulei (de ex. la demararea motorului rece, cînd sînt necesare presiuni înalte pentru punerea în mișcare a uleiului) se obține prin șupape de siguranță, montate cît mai aproape de corpul pompei. Pompele de ungere sînt antrenate, fie de arborele motor sau de distribuție, printr-o transmisie cu angrenaje, fie de un motor electric independent (la motoarele Diesel mari); la pompele cu piston și la pompele cu tijă canelată, mișcarea rectilinie alternativă e imprimată de came sau de excentrice.

La motoare de automobil se folosesc, în general, *pompe cu pinioane exterioare* (v. fig. CXXXV) sau *pompe cu pinioane interioare* (v. fig. CXXXVI), pinioanele putînd fi cu dinți drepti sau elicoidalii. În aceste pompe, cari absorb mai multă energie



CXXXV. Pompa de ulei cu pinioane exterioare.

1) intrare; 2) ieșire; 3) conductă de ocolire; 4) supapă de siguranță.



CXXXVI. Pompa de ulei cu pinioane interioare.

la rece, uleiul nu circulă printre pinioane, ci pe la periferia lor; la pompele în stare nouă, jocul între dinți, între pinioane și capace, cum și între pinioane și carcasă este de circa 0,05 mm. Se deosebesc: *pompe înecate* (în baia de ulei), cari sînt aproape abandonate, deoarece pot fi avariate prin lovirea din exterior a băii, pot îngheța odată cu apa adunată în fundul băii și astfel se deteriorează la pornire, pot aspira ulei impur din fundul băii sau pot fi scoase din uz prin astuparea orificiului de intrare a aerului (datorită turtirii băii); *pompe exterioare cu sorb flotant*, cari se folosesc la majoritatea motoarelor actuale, deși prezintă dezavantajul că trebuie să fie amorțate, adică să fie umplute cu ulei după orice demontare sau reparare a lor.

1. ~ *cu vîină de aer*. Tehn.: Sin. Ejector hidraulic, cu vapori sau cu gaz, pentru lichide. V. sub Ejector 1.

2. ~ *electromagnetică*. Eit.: Pompa pentru lichide electroconductoare (mercur, metale topite, etc.), în care efectul de pompare se obține datorită forțelor electrodinamice cari se exercită asupra fluidului parcurs de curent electric, în câmpuri magnetice exterioare. În principiu, o pompă electromag-

netică e constituită dintr-o conductă (v. fig.), prin care se pompează fluidul, în care se introduc doi electrozi de aducție a curentului. Simultan fluidul se găsește într-un câmp magnetic transversal \vec{B} produs de piesele polare ale unui electromagnet. Densitatea de volum a forței \vec{f} care se exercită asupra fiecărei unități de volum a fluidului, $\vec{f} = \gamma_0(\vec{J} \times \vec{B})$ (unde \vec{J} e densitatea curentului de conducție din fluid), produce efectul de pompare. Pompa electromagnetică reprezintă în fond o mașină magnetohidrodinamică în regim motor (v. și Magnetohidrodinamic, generator ~). Pompele electromagnetice pot funcționa atât în curent continuu, cît și în curent alternativ și se utilizează în special în instalații de tehnică nucleară.

3. **Pompă. 2. Tehn.:** Mașină sau aparat, care servește la modificarea presiunii unui gaz dintr-un recipient, prin refluxarea sau rarefierea acestui gaz. Pompele cari refluxează un gaz sînt de fapt c o m p r e s o a r e (v.), însă uneori se numesc, impropriu, pompe.

Se deosebesc: *pompe pneumatice*, cari în general sînt mașini generatoare, cum e pompa de aer; *pompe de vid*, dintre cari unele sînt mașini, cum e pompa rotativă (cu palete ori cu angrenaje) sau pompa moleculară, iar altele sînt aparate, cum este pompa cu vapori de mercur sau pompa cu vapori de substanțe organice.

Pompă de vid: Mașină generatoare sau aparat, care se folosește pentru a produce, într-un spațiu închis, o presiune inferioară presiunii atmosferice. Aceste pompe pot fi p o m p e m e c a n i c e, cari funcționează prin consum de energie mecanică, și p o m p e c u v a p o r i, cari funcționează prin difuziunea unui gaz într-o vîină de vapori și condensarea ulterioară a vaporilor; eficiența maximă a pompelor mecanice e în domeniul curgerii viscoase, iar a pompelor cu vapori e în domeniul curgerii moleculare. Uneori se folosesc p o m p e c u g e t t e r, cari absorb gazele prin intermediul unui getter (v.), și p o m p e c u d e p l a s a r e d e m e r c u r, cari evacuează gazul dintr-un recipient prin jocul unei coloane de mercur.

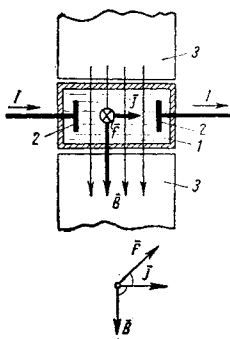
O pompă de vid e caracterizată prin presiunea din spațiul în care evacuează gazele din spațiul de vidat, prin presiunea inferioară limită în spațiul vidat și prin debit.

Din punctul de vedere al presiunii din spațiul în care sînt evacuate gazele provenite din spațiul de vidat, pompele de vid se împart în *pompe cari funcționează la presiunea atmosferică* și în *pompe cu vid preliminar*. Din prima clasă fac parte t r o m p a d e a p ă (v.), folosită în laboratoarele de chimie, pompele cu deplasare de mercur (p o m p a T o e p l e r și p o m p a S p r e n g e l), cum și diferite tipuri de pompe mecanice cari servesc și ca pompe preliminare pentru cele din clasa a doua. Din această ultimă clasă fac parte unele tipuri de pompe mecanice: pompa rotativă cu mercur, diferite tipuri de pompe moleculare și de pompe cu difuziune.

Spre deosebire de cazul pompelor obișnuite, al căror debit e exprimat prin volumul sau prin masa de fluid deplasate în unitatea de timp, în cazul pompelor de vid, la cari presiunea la care se găsește gazul în recipientul de vidat scade continuu, „debitul” e exprimat în funcțiune de viteza variației relative a presiunii în volumul de vidat. Dacă p_0 e presiunea limită produsă de pompă, V e volumul recipientului în care se face vidul, p e presiunea la momentul t după începutul funcționării pompei și dp e variația de presiune în intervalul de timp dintre t și $t+dt$, debitul e

$$S = - \frac{V}{p - p_0} \frac{dp}{dt}$$

La pompele cu vid înaintat, pentru cari $p_0 \cong 0$ și pentru gaze cari urmează legea lui Boyle-Mariotte (valabilă pentru



Schema de principiu a unei pompe electromagnetice și modul de exercitare a forței.

1) conductă; 2) electrozi; 3) polii electromagnetului; \vec{B}) câmp magnetic transversal; \vec{J}) densitatea curentului.

toate gazele la presiuni destul de joase), expresia debitului devine:

$$S = \frac{dI'}{dt}$$

deci, debitul e volumul de gaz extras de pompă în unitatea de timp, măsurat la presiunea medie din pompă în acest interval de timp. Uneori, pentru caracterizarea unei pompe, se folosește viteza de vidare, definită prin volumul (în care e cuprins volumul pompei) în care ea face să scadă, în unitatea de timp, diferența dintre presiunea actuală și presiunea limită, la $\frac{1}{e}$ (e fiind baza logaritmilor neperieni) părți dintre presiunea inițială și presiunea limită. Dacă această din urmă presiune e negliabilă, viteza de vidare e volumul în care pompa coboară presiunea inițială, în unitatea de timp, la $\frac{1}{e}$ din valoarea ei.

Se folosesc trei tipuri principale de pompe de vid: pompe mecanice, pompe cu vapori și pompe cu getter, iar în trecut se foloseau și pompe cu deplasare de mercur, folosite azi numai pentru crearea unor viduri puțin înaintate.

Pompele mecanice mai frecvent folosite sînt pompa moleculară, pompa rotativă cu palete, pompa rotativă cu angrenaje și pompa rotativă cu mercur.

În general, pompele mecanice au eficacitate maximă în domeniul curgerii viscoase. Presiunea limită atinsă și eficacitatea sînt limitate de precizia de execuție, care determină intensitatea scăpărilor de gaz, cum și de tensiunea vaporilor uleiului, respectiv a mercurului. Presiunea limită realizată e, de regulă, mai joasă decît această tensiune de vapori, deoarece vaporii produși sînt îndepărtați mai repede decît se degajă.

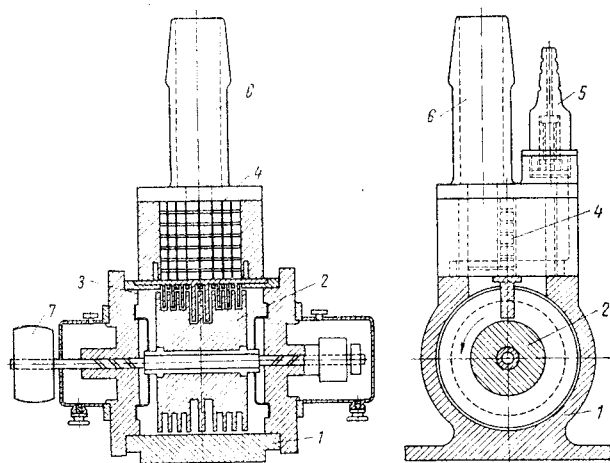
Pompa moleculară (v. fig. I) e o pompă cu vid preliminar, bazată pe proprietățile gazelor destul de rarefiate pentru ca lungimea drumului liber mijlociu al moleculelor

cu o suprafață care se deplasează într-o anumită direcție, ciocnirile moleculelor gazului cu suprafața se produc ca și cînd aceste molecule ar fi adsorbite pe suprafața și, apoi, reemise în toate direcțiile, căpătînd o componentă medie suplimentară a vitezelor lor în direcția deplasării suprafeței. Drumul liber mijlociu al moleculelor fiind mai mare decît dimensiunile dispozitivului, moleculele se ciocnesc aproape numai cu pereții și nu se ciocnesc între ele, astfel încît această componentă a vitezei se păstrează. În aceste condiții, raportul dintre presiunile la extremitățile suprafeței mobile e determinat numai de viteza de deplasare a acestei suprafețe și e cu atît mai mic cu cît această viteză e mai mare.

Se folosesc două tipuri mai importante de pompe moleculare: pompa Gaede și pompa Holweck. — La pompa Gaede, suprafața mobilă e suprafața periferică a unui cilindru rotitor, închis într-o cutie cilindrică, cu un joc foarte mic între ele. Pe această suprafață sînt practicate șanțuri de-a lungul unor cercuri situate în plane perpendiculare pe axă, șanțuri în cari intră cîte o limbă care iese din peretele cutiei. Gazul care intră pe una dintre fețele limbilor e antrenat de rotor și se acumulează pe cealaltă față, după ce a parcurs toată periferia rotorului. Dacă regiunea de acumulare e în legătură cu o pompă preliminară, în această regiune se obține o presiune joasă, iar raportul dintre presiunea pe cealaltă față a limbii și presiunea din această regiune fiind constant și mai mic decît unitatea, presiunea din recipientul de vidat poate fi foarte joasă. Valoarea acestui raport scade cînd turația rotorului crește și cînd jocul dintre rotor și cutie se micșorează. Pentru o distanță între rotor și cutie de ordinul a 0,01 mm și între șanțuri și limbi de ordinul a 0,1 mm, pentru rotoare cu diametrul de circa 10 cm și cu turații de 12 000 rot/min, cu un vid preliminar de 1 mm coloană de mercur, se obține,

în recipientul de vidat, o presiune limită de $5 \cdot 10^{-6}$ mm coloană de mercur. — La pompa Holweck, cilindrul rotor e neted, iar spațiul în care e antrenat gazul de mișcarea rotorului e constituit dintr-un canal elicoidal pe suprafața internă a cutiei în care se rotește rotorul. Pompa prezintă, față de pompa Gaede, avantajul că rotorul se mișcă în întregime la presiunea dată de pompa preliminară, că are un debit mai mare, că funcționează cu o pompă preliminară care dă o presiune limită mai puțin joasă și că dă o presiune limită mai joasă. Astfel, pe cînd raportul dintre presiunea vidului preliminar și presiunea limită finală e de pînă la circa 300 000 la pompa Gaede, pentru pompa Holweck acest raport atinge, în anumite condiții, valoarea 7×10^7 . Presiunea limită atinge 10^{-6} mm coloană de mercur.

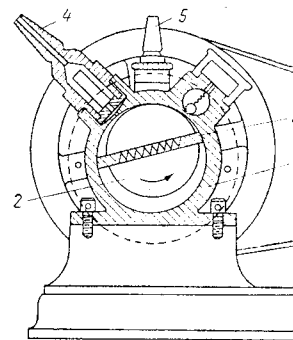
Pompa rotativă cu palete (v. fig. II) e constituită dintr-un carter, în interiorul căruia un cilindru se rotește excentric, și mereu tangent la suprafața interioară a carterului, cilindrul avînd o fantă de-a lungul unui plan diametral și în fantă fiind două palete, împinse de un resort spre exterior. Carterul pompei are două conducte, una fiind în legătură cu recipientul de vidat, iar cealaltă fiind o conductă de evacuare; gazul e condus de la o conductă la cealaltă prin spațiul dintre carter și cilindrul rotitor, spațiu care se rotește odată



I. Pompa moleculară.

1) carcasa pompei; 2) rotorul pompei; 3) șanțuri circulare; 4) canale de comunicație; 5) tub de legătură cu pompa preliminară; 6) tub de legătură cu spațiul de vidat; 7) roată de transmisiune.

să depășească dimensiunile cavităților recipientului în care se găsește gazul și, mai ales, dimensiunile canalelor prin cari gazul e absorbit de pompă, din recipient. Pompa funcționează, deci, în regim de curgere moleculară. Cînd gazul e în contact



II. Pompa rotativă cu palete.

1) carcasa pompei; 2) rotorul pompei; 3) palete; 4) tub de legătură cu spațiul de vidat; 5) tub de legătură cu atmosfera.

cu o suprafață care se deplasează într-o anumită direcție, ciocnirile moleculelor gazului cu suprafața se produc ca și cînd aceste molecule ar fi adsorbite pe suprafața și, apoi, reemise în toate direcțiile, căpătînd o componentă medie suplimentară a vitezelor lor în direcția deplasării suprafeței. Drumul liber mijlociu al moleculelor fiind mai mare decît dimensiunile dispozitivului, moleculele se ciocnesc aproape numai cu pereții și nu se ciocnesc între ele, astfel încît această componentă a vitezei se păstrează. În aceste condiții, raportul dintre presiunile la extremitățile suprafeței mobile e determinat numai de viteza de deplasare a acestei suprafețe și e cu atît mai mic cu cît această viteză e mai mare.

cu acest cilindru. Pompele de acest fel, cufundate în ulei, permit obținerea unei presiuni limită de 10^{-5} mm coloană de mercur.

Se construiesc și pompe de acest fel în cari paleta e montată în perețele carterului.

Pompa rotativă cu angrenaje e constituită dintr-o cutie cilindrică, în interiorul căreia se rotește o pereche de roți dințate, bine ajustate, una fiind antrenată de un motor care se rotește cu 800...900 rot/min și cealaltă fiind liberă pe ax, totul rotindu-se într-o baie de ulei (v. fig. III). Între dinții celor două roți se termină două tuburi, de o parte și de alta a planului determinat de axele roților. Unul dintre tuburi e legat la recipientul de vidat și prin el intră, între roți, din acest recipient, gazul care apoi e condus către celălalt tub, prin spațiul dintre dinți, în timpul rotirii roților. Gazul e evacuat prin tubul al doilea. Pompa dă un vid de circa 1 mm coloană de mercur și e folosită ca pompă de vid preliminar. Se construiesc și pompe de acest tip cu mai multe etaje, tubul de evacuare a gazului dintr-un etaj alimentând etajul următor.

Pompa rotativă cu mercur (v. fig. IV) e o pompă cu vid preliminar, constituită dintr-o tobă de porțelan care se rotește într-o cutie cilindrică. Un perete vertical împarte toba în două: spațiul dintr-o parte a peretelui comunică cu recipientul care trebuie vidat, iar cel din cealaltă parte e împărțit în trei compartimente, prin pereți ondulați. Puțin mai mult decât jumătate din pompă e umplută cu mercur.

În timpul rotirii tobei, compartimentele ajung succesiv în legătură cu spațiul care comunică cu recipientul de vidat, se umplu cu gaz din acest recipient, gaz care, prin rotirea tobei, e deplasat apoi de mercur și e evacuat în spațiul dintre tobă și cutia care o conține. Pompa funcționează numai dacă în acest din urmă spațiu se face un vid preliminar. Pompa permite obținerea unei presiuni limită de 10^{-5} mm coloană de mercur și prezintă avantajul de a putea fi oprită fără să scadă vidul obținut. Reclamă, însă, o mare cantitate de mercur și nu poate evacua vapori condensabili cari trec în stare lichidă în timpul în care mercurul deplasează gazul.

Pompele cu vapori sînt pompe cu vid preliminar, bazate pe difuziunea gazului din recipientul de vidat, într-o vîină de

vapori, cari, apoi, sînt condensați, pentru a-i împiedica să pătrundă în recipient (v. fig. V). Se folosesc, fie pompe cu vapori de mercur, fie pompe cu vapori de substanțe organice, cari au o tensiune de vapori foarte joasă la temperatura ordinară (apiezon, ftalat de butil, etc.).

O pompă cu vapori poate produce o presiune limită pînă la 10^{-6} mm coloană de mercur. Se construiesc pompe cu mai multe etaje cari, pentru funcționare, au nevoie de un vid preliminar de numai cîteva milimetri coloană de mercur. Pompele cu difuziune prezintă avantajul simplității, al vitezei mari de vidare și, mai ales, al unei viteze de vidare care nu depinde de presiunea atinsă în recipientul de vidat.

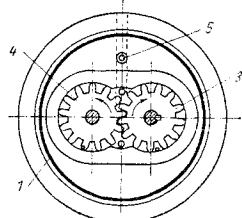
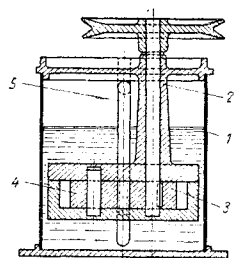
Pompele cu vapori au eficacitatea maximă în regimul de curgere moleculară. Pe cînd în regimul de curgere viscoasă, pentru viteze ale vaporilor mai mici decît viteza sunetului, vîină de vapori e îngustă și mărginită de vârtejuri la contactul cu gazul, presiunea finală fiind limitată de retrodifuziune, la presiuni joase ale gazului, în regimul de curgere moleculară, vaporii ies din spațiul în care s-a produs vaporizarea, cu viteze supersonice și comunică moleculele gazului cari se găsesc în contact cu ei impulsuri în direcția lor de mișcare. La presiuni joase, viteza vaporilor trebuie să fie suficient de mare pentru a împiedica o retrodifuziune a gazului comprimat.

Eficacitatea pompei depinde de forma ajutorului prin care vaporii ies din spațiul de vaporizare, de densitatea și viscozitatea vaporilor, de diametrul conductei prin care circulă și de dispozitivul de condensare. Presiunea limită e mărginită de tensiunea de vapori a fluidului respectiv și, într-o oarecare măsură, de retrodifuziunea moleculelor de gaz și de vapori. Chiar în cazul fluidelor cu tensiune de vapori foarte joasă, se folosesc capcane de vapori, răcite, de exemplu cu aer lichid, pentru condensarea urmelor de vapori cari scapă în canalizația de vid.

Pompele cu deplasare de mercur, azi puțin folosite, evacuează gazul din recipientul de vidat, cu ajutorul unei coloane de mercur.

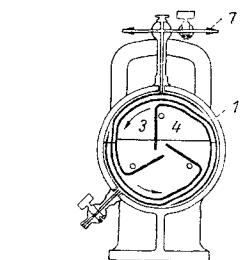
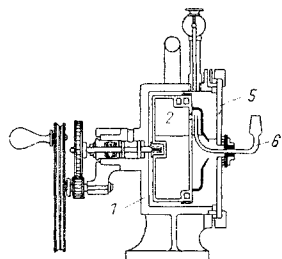
Dintre aceste pompe, se deosebesc pompa Toepler și pompa Sprengel. Ambele pompe prezintă dezavantajul de a avea un debit mic și de a funcționa intermitent. Presiunea limită atinsă e de circa 10^{-5} mm coloană de mercur. — La pompa Toepler, coloana de mercur e coborîtă și ridicată alternativ, producînd, prin coborîre, un vid barometric în care pătrunde gazul de evacuat și expulsînd acest gaz, prin ridicare, care, în același timp, închide comunicația cu recipientul. Pompa Toepler e folosită în instalațiile în cari trebuie colectat gazul care e evacuat. — La pompa Sprengel, gazul din recipient e antrenat sub forma de bule cuprinse între picăturile de mercur cari cad printr-un tub capilar a cărui lungime totală e mai mare decît suma lungimilor picăturilor, aceasta din urmă fiind egală cu coloana de mercur care echilibrează presiunea atmosferică.

Pompele cu getter îndepărtează gazele prin absorpție cu un getter (v.), de regulă titan. Gazele cari nu sînt absorbite

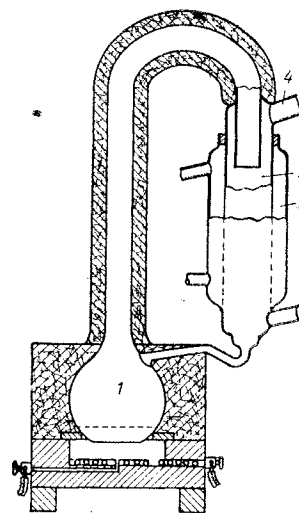


III. Pompa rotativă cu angrenaje.

1) carcasa pompei; 2) arbore de antrenare; 3) roată dințată antrenată; 4) roată dințată liberă; 5) tub de comunicație cu recipientul de vidat.



IV. Pompa rotativă cu mercur. 1) carcasa pompei; 2) rotorul pompei; 3 și 4) camere de gaz; 5) placă de închidere; 6) tub de legătură cu spațiul de vidare; 7) tub de legătură cu pompa preliminară.



V. Pompa cu vîină de vapori. 1) rezervor de mercur; 2) recipient de difuziune; 3) refrigerent; 4) legătura cu spațiul de vidare.

ca atare sînt ionizate în prealabil. Acest tip de pompă are un debit pînă la 8000 l/s și dă presiuni limită pînă la 10^{-6} mm coloană de mercur. Prezintă avantajul de a nu necesita dispozitiv de răcire, iar absența oricărui fluid face ca aceste pompe să fie foarte mult folosite în vederea anumitor tipuri de acceleratoare de particule, în cercetările de Fizică nucleară.

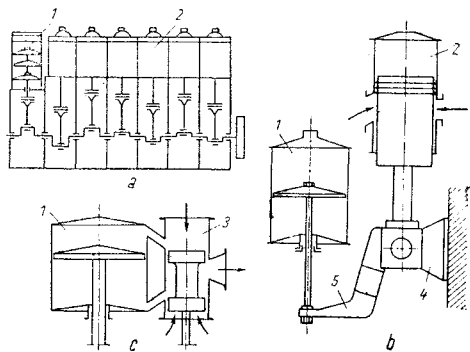
Pompă pneumatică. Tehn.: Pompă care transformă o anumită formă de energie în energie elastică a aerului, la presiune superioară sau inferioară celei atmosferice. Uneori se numesc pompe pneumatice și pompele pentru gaze diferite de aer.

Se deosebesc: pompe de aer, cari refulează aerul la o anumită suprapresiune; exhaustoare, cari servesc la punerea în mișcare a unui gaz, fără a modifica presiunea acestuia.

Pompele pneumatice pot fi desmodrome sau cu desmodromie variabilă. — *Pompele de gaz* sînt pompe cu piston, pompe cu rotor sau pompe rotative. — *Pompele de aer* sînt pompe cu piston, la cari cursa acestuia și numărul de curse din unitatea de timp sînt determinate de valoarea absolută a forței care acționează asupra pistonului. Pompa, respectiv grupul pompă-motor, nu are arbore motor, lucrul mecanic fiind transmis pistonului pompei prin intermediul unui lanț cinematic cu desmodromie care variază în funcțiune de forță care apasă asupra pistonului (acțiune directă). Caracteristica mișcării e dată de dublul numărului de curse pe minut ale pistonului. Pompele de aer pot fi manuale sau cu abur.

Exemple de pompe pneumatice:

Pompă de baleiaj: Pompă utilizată la motoare cu ardere internă în doi timpi, care servește la baleiajul gazelor de ardere din cilindru, la umplerea cilindrilor cu aerul necesar pentru combustie (v. fig. VI). Debitul pompei, în funcțiune de cilindrul total și de turația motorului, trebuie să fie mai



VI. Pompă de baleiaj.

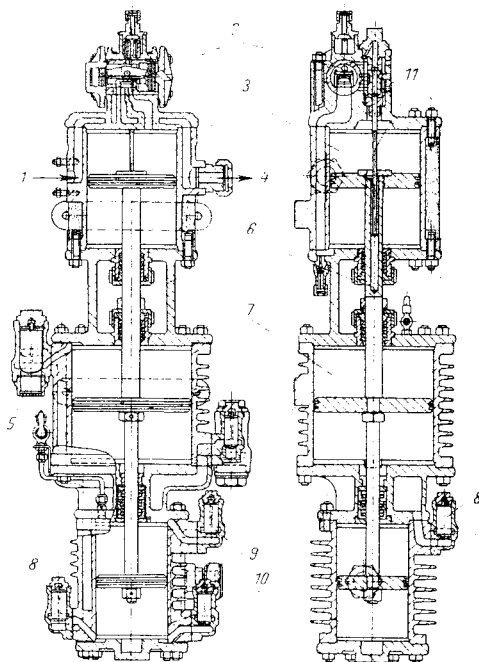
a) pompă de baleiaj montată pe linia cilindrilor, antrenată de arborele motor; b) pompă de baleiaj laterală, antrenată de capul de cruce; c) distribuție capsulată a pompei de baleiaj; 1) pompă de baleiaj; 2) linie de cilindri; 3) cutie de distribuție, capsulată; 4) cap de cruce; 5) balansier.

mare (între 1,2 și 1,8 ori) decît cel corespunzător cilindrului, pentru a se acoperi pierderile de aer prin fantele de baleiaj; presiunea aerului (înălțimea de refulare a pompei) e puțin superioară presiunii atmosferice (1,1-1,3 ata). La pompa de baleiaj, care funcționează ca o suflantă, se folosesc organe de deschidere-închidere sau orificii obturabile de pistonul pompei, pentru intrarea și ieșirea gazelor proaspete.

Pompele de baleiaj pot fi separate sau cuplate cu motorul. *Pompele separate* sînt de obicei suflante centrifuge, antrenate de un motor electric, iar *pompele cuplate* sînt pompe cu piston cu dublu efect și pompe cu două sau cu trei pistoane montate în tandem; la unele motoare în doi timpi și mai ales la cele de putere relativ mică, se folosește varianta *motor autocompresor* (numit și motor cu trei fante), la care precomprimarea gazelor proaspete se obține în carterul etanș al motorului, prin efectul de pompă al pistonului motorului. Pompa de baleiaj cu piston se montează fie pe linia cilindrilor, cînd e antrenată de un arbore cotit cuplat cu arborele motor, fie lateral față de cilindru, cînd e antrenată de o piesă în mișcare a motorului (de ex. de capul de cruce, la motoarele cu dublu efect). Organele de închidere (supapele) sînt comandate sau automate. V. și sub Baleiaj.

Pompă de depresiune: Pompă care produce o depresiune, necesară atît pentru antrenarea agregatelor giroscopice ale giroorizontului, ale girodirecționalului sau ale indicatorului de viraj, cît și pentru punerea în funcțiune a agregatului giroscopic al pilotului automat. Prin schimbarea poziției avionului din poziția de echilibru, sucțiunea pompei provoacă, prin intermediul unui releu pneumohidraulic, reacțiunea sistemului hidraulic care tinde să anihileze dezechilibrul provocat.

Pompă de frînă de locomotivă cu abur: Pompă de aer folosită la locomotivele cu abur, pentru comprimarea aerului



VII. Pompă de aer în tandem pentru frînă de locomotivă cu abur.

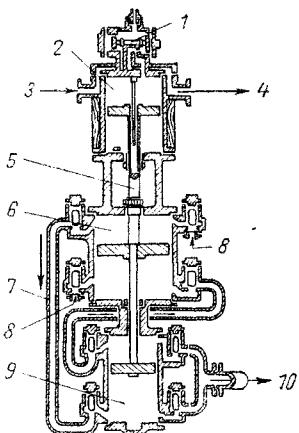
1) intrarea aburului în cilindru; 2) distribuție cu pistoane și cu serrar; 3) cilindru de abur; 4) ieșirea aburului de emisiune; 5) supapă de aspirație a aerului atmosferic; 6) tija pistoanelor; 7) cilindru de aer de joasă presiune; 8) supapă de intrare a aerului în cilindru de înaltă presiune; 9) supapă de ieșire a aerului comprimat spre rezervorul principal; 10) cilindru de aer de înaltă presiune; 11) tijă de distribuție.

necesar instalației de frână continuă. Grupul de pompare e format din pompa de aer cu piston, și dintr-un motor cu abur, cilindrii pompei și ai motorului fiind coaxiali. Mișcarea e transmisă direct pistonului pompei, tijele pistoanelor fiind cuplate, în prelungire.

Pompele de aer cu piston pentru frână sînt

VIII. Pompă de aer în tandem, de frână de locomotivă cu abur (schemă de funcționare).

1) distribuția motorului cu abur; 2) cilindru de abur; 3) intrarea aburului; 4) ieșirea aburului; 5) tija pistonului; 6) cilindru de aer, de joasă presiune; 7) canal de legătură; 8) intrarea aerului; 9) cilindru de aer de înaltă presiune; 10) ieșirea aerului comprimat, spre rezervorul principal.



de trei tipuri principale: pompă simplă (cu o singură treaptă de comprimare a aerului), pompă în tandem

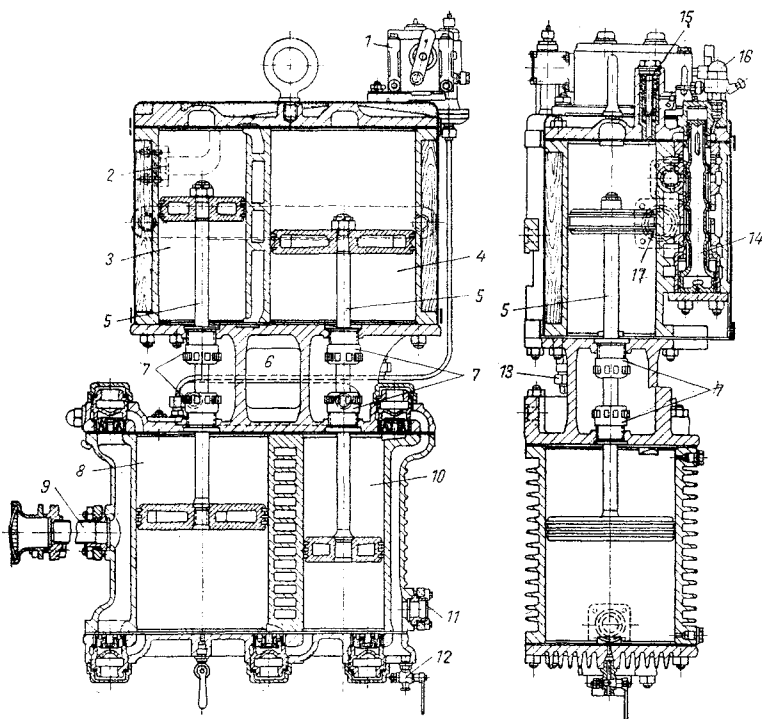
și pompă duplex-compound (cu două trepte de comprimare a aerului). Toate tipurile de pompe de aer sînt verticale, motorul cu abur fiind dispus deasupra corpului de pompă. Motorul cu abur și pompa au o tijă comună în prelungire, la pompele de aer simple și în tandem, și două tije, la pompele duplex-compound. Distribuția motorului cu abur e comandată de piston.

Pompa simplă e formată dintr-un cilindru de abur și un cilindru de aer. Are două supape de aspirație și două supape de refulare (pentru fiecare față a pistonului).

Pompele în tandem (v. fig. VII) sînt formate dintr-un cilindru de abur și din doi cilindri de aer dispuși în prelungire. Comprimarea aerului se face în două etaje: cilindru mare (de joasă presiune) comprimă aerul pînă la 2 at, iar cilindru de înaltă presiune comprimă aerul pînă la 8 at și îl refulază în rezervorul principal al instalației de frână. Camerele din cilindrii de aer, despărțite prin pistoane, sînt legate astfel între ele, încît

pompa comprimă aer, în ambele curse ale pistonului cilindrii de abur, în unul dintre cilindrii de aer (v. fig. VIII). Cilindrii de aer au nervuri pentru evacuarea căldurii produse prin comprimarea aerului. Etanșeitatea cilindrilor pompei de aer se realizează prin conducerea tije de piston printr-o presgarnitură de cîneșă sau metalică. Distribuția motorului cu abur e formată, fie din două sertare cilindrice cu diametri diferiți, montate pe un ax comun și comandate de o tijă cilindrică legată, în prelungire, de tija pistonului motorului, fie din două distribuitoare semimecanice (distribuția P, la care ambele distribuitoare cilindrice au axele paralele cu axa tijelor pistonului pompei; distribuitorul principal e acționat de distribuitorul auxiliar, comandat direct de pistonul cilindrii de înaltă presiune, mecanic într-un sens, și prin presiunea aburului, în celălalt sens), etc. Ungerea pompei se efectuează printr-o pompă de ungere, de mîna, sau printr-o pompă de ungere cu trei prize (cilindru de abur, cilindru de aer, tija pistonului), acționată mecanic.

Pompa duplex-compound (v. fig. IX) e formată dintr-un motor cu abur cu expansiune dublă și dintr-o pompă de aer propriu-zisă, cu două etaje. Pompa de aer se compune din trei părți principale: blocul cilindrilor de abur cu distribuția,



IX. Pompă de aer duplex-compound de locomotivă cu abur.

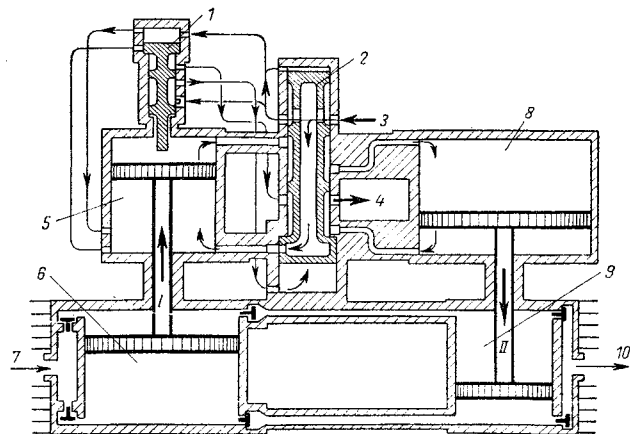
1) pompă de ungere; 2) intrarea aburului; 3) cilindru de abur de înaltă presiune; 4) cilindru de abur de joasă presiune; 5) tija pistoanelor; 6) intermediar; 7) presgarnitură; 8) cilindru de aer de joasă presiune; 9) admisiunea aerului; 10) cilindru de aer de înaltă presiune; 11) refularea aerului spre rezervorul principal; 12) robinet de scurgere; 13) supapă de scurgere; 14) distribuitor principal; 15) distribuitor auxiliar; 16) opritor de ulei; 17) ieșirea aburului de emisiune.

blocul cilindrilor de aer, și intermediarul care ghidează cele două tije ale pistonului, cu presgarnitura din segmenti metalici deplasaibili. Aburul admis în cilindru de înaltă presiune se destinde în cel de joasă presiune, iar aerul comprimat în cilindru de joasă presiune e comprimat a doua oară în cel de înaltă presiune. De obicei, distribuția are două distribuitoare cilindrice (distribuție sistem P). Ungerea se face cu o pompă de ulei cu cinci prize (cilindru de abur de înaltă presiune, cei doi cilindri de aer, tijele pistoanelor), acționată pneumatic de pompa de aer. Pompa duplex-compound e folosită pentru trenuri de marfă echipate cu frână automată (unde e nevoie de un debit mare de aer comprimat), debitul ei fiind cuprins între 1700 și 3000 l/min, și presiunea de comprimare a aerului cuprinsă

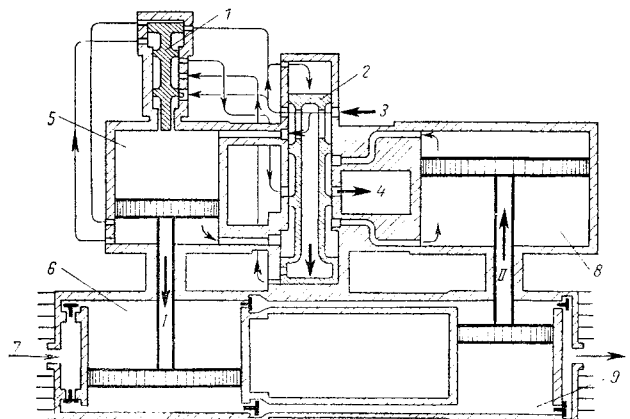
între presiunea atmosferică și 8 kg/cm² (v. fig. X).

Pompă de pneuri: Pompă de aer manuală, cu piston, care servește la refularea aerului în pneurile de automobil, de

bicicletă, etc. Pompa de pneuri poate fi cu unu sau cu mai mulți cilindri.



a



b

X. Pompă de aer duplex-compound de frînă de locomotivă cu abur (schemă de funcționare).

a) grupul I în mișcare ascendentă; b) grupul II în mișcare ascendentă; 1) distribuție auxiliară; 2) distribuție principală; 3) intrarea aburului; 4) ieșirea aburului; 5) cilindru de abur de înaltă presiune; 6) cilindru de aer de joasă presiune; 7) intrarea aerului; 8) cilindru de abur de joasă presiune; 9) cilindru de aer de înaltă presiune; 10) ieșirea aerului comprimat spre rezervorul principal.

1. **Pompă.** 3. *Fiz., Elt., Telc.*: Sursă de energie de înaltă frecvență, utilizată în amplificatoarele și oscilatoarele parametric și moleculare (v. Parametric, amplificator ~; Molecular, amplificator ~).

2. **Pompă termică.** *Termot.*: Instalație termică pentru transferul de căldură de la un rezervor de căldură de temperatură mai joasă (de ex. de la apa unui râu sau a unui lac, sau aerul unei încăperi, etc.) la un altul, de temperatură mai înaltă, în care scop consumă energie. Pompa termică poate fi utilizată în instalații calorifice, frigorifice sau combinate. În primul caz fiind de obicei numită *pompă de căldură*. V. și sub Transformator de căldură.

Pompele de căldură sînt folosite, în special, pentru încălzire. Funcționarea lor se deosebește de funcționarea altor generatoare de căldură (căldarea de abur, genera-

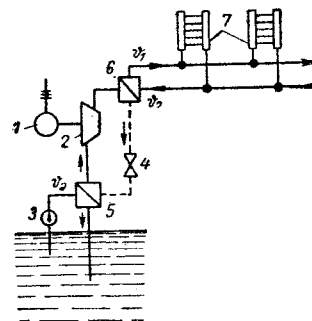
toarele prin efectul Joule al curentului electric) prin faptul că, în pompa de căldură, consumul de energie mecanică servește la cedarea entalpiei rezervorului de căldură și la transmisiunea ei la o temperatură mai înaltă, fiind mai mic decât echivalentul în lucru mecanic al căldurii transferate; în celelalte generatoare de căldură, entalpia e realizată exclusiv prin transformări de energie.

Pompele de căldură se împart în pompe de căldură cu vapori și pompe de căldură cu aer.

Pompă de căldură cu aer: Pompă de căldură în care schimbul de căldură e realizat prin intermediul aerului. Aerul evacuat dintr-o încăpere care urmează să fie încălzită e comprimat, deci încălzit, într-un compresor. Entalpia aerului încălzit e cedată, într-un schimbător de căldură, aerului pompat, care e apoi introdus în încăperile cari urmează să fie încălzite. Compresorul e antrenat de un motor electric și de o turbină de gaz, acționată prin aerul de încălzire, și care expandează adiabatic în turbină, înainte de a fi evacuat.

Pompă de căldură cu vapori: Pompă de căldură în care schimbul de căldură e realizat prin intermediul vaporilor unui lichid. Funcționarea pompei de căldură cu vapori, asemănătoare funcționării mașinilor frigorifice, se bazează pe principiul că un lichid primește căldură de la mediul ambiant (căldura de vaporizare) în timpul vaporizării. Lichidul care urmează să fie răcit (de ex. apa unui râu) cedează, prin vaporizație, o parte din entalpia sa, într-un schimbător (transformator) de căldură, unui fluid cu o tensiune de vaporizare joasă (de ex.: butan, freon).

Pompa de căldură cu vapori e formată din rezervorul de apă, pompa de apă, schimbătoarele de căldură, compresorul, rezervorul cu apă de răcire, și dispozitivul de reducere. Apa pompată din rezervorul de apă rece (râu, lac, etc.) cedează entalpia sa unui fluid (de obicei butan sau freon), într-un schimbător de căldură, iar vaporii formați sînt comprimați într-un al doilea schimbător de căldură, unde sînt încălziiți prin compresor. Entalpia vaporilor comprimați, formată din căldura de vaporizare și din echivalentul în căldură al lucrului mecanic de comprimare, este cedată — în schimbătorul de căldură — apei de răcire din rezervor, care se încălzește și e trimisă în circuitul de încălzire; vaporii condensați în circuitul de încălzire sînt trimiși sub forma de condensat, printr-un dispozitiv de reducere (supapele de reducere), în primul schimbător de căldură (v. fig. 1).



1. Pompă de căldură cu vapori (schemă de funcționare).

1) motor; 2) compresor; 3) pompă; 4) dispozitiv de reducere; 5) schimbător de căldură primar; 6) schimbător de căldură secundar; 7) instalație de încălzire; θ_1) temperatura lichidului la ducere; θ_2) temperatura lichidului la întoarcere; θ_0) temperatura apei în rezervorul inițial.

Rentabilitatea pompei de căldură cu vapori se determină cu ajutorul indicelui de putere ϵ , adică al raportului dintre entalpia cedată de pompa de căldură și echivalentul în căldură al lucrului mecanic necesar pentru antrenarea compresorului, care se exprimă prin relația

$$\epsilon = \frac{\theta_m - (-273)}{\theta_m - \theta_0} \cdot \eta_c$$

unde $\vartheta_m = (\vartheta_1 + \vartheta_2)/2$ e temperatura medie din circuitul de încălzire, ϑ_a e temperatura apei din rezervorul inițial, și η e randamentul total al instalației (aproximativ 0,5). E f i c i e n ț a pompei e raportul dintre căldura cedată sau preluată a unei pompe de căldură și lucrul mecanic efectuat în acest scop, prin consum de energie din exterior.

Eficiența pompei termice, care poate fi ideală, reală sau totală, diferă după cum pompa termică e utilizată în instalație calorifică, frigorifică sau combinată.

Eficiența pompei termice utilizate ca *instalație calorifică* (pentru încălzire) e egală cu raportul dintre căldura cedată în exterior la temperatură înaltă T_1 și echivalentul în rădătură AL al lucrului mecanic absorbit (consumat) în acest scop. La o instalație calorifică ideală care ar funcționa între temperaturile T_1 și T_2 , după ciclul ideal Carnot inversat, eficiența ciclului calorific ideal e (v. fig. II):

$$\epsilon_c = \frac{Q_1}{AL} = \frac{\text{supr. } 34 ab 3}{\text{supr. } 12341} = \frac{T_1}{T_1 - T_2} \geq 1.$$

La un ciclu calorific, eficiența arată câte kilocalorii se pot obține la temperatura înaltă T_1 , când pentru acționarea instalației calorifice se consumă energia necesară efectuării lucrului mecanic echivalent cu 1 kcal. Afară de cazurile limită în cari $T_2 = 0^\circ K$ (imposibil de realizat în practică) și $T_1 = T_2$ (în care folosirea pompei termice nu are sens), în toate celelalte cazuri $\epsilon_c > 1$, deoarece căldura utilizabilă Q_1 e egală cu suma dintre echivalentul în căldură al lucrului mecanic absorbit pentru acționarea pompei termice și căldura Q_2 , preluată — în general gratuit — la temperatura inferioară T_2 .

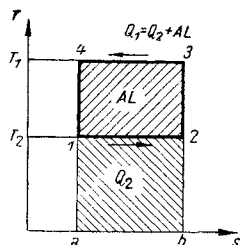
Eficiența pompei termice utilizate ca *instalație frigorifică* e egală cu raportul dintre căldura Q_2 preluată la temperatura joasă T_2 și echivalentul în căldură AL al lucrului mecanic absorbit în acest scop. La o instalație frigorifică funcționând între temperaturile T_1 și T_2 , după ciclul ideal Carnot inversat, eficiența ciclului frigorific ideal e (v. fig. II):

$$\epsilon_f = \frac{Q_2}{AL} = \frac{\text{supr. } 12 ba 1}{\text{supr. } 12341} = \frac{T_2}{T_1 - T_2}.$$

La un ciclu frigorific, eficiența arată câte kilocalorii se pot prelua la temperatura joasă T_2 , când pentru acționarea instalației frigorifice se consumă energia necesară efectuării lucrului mecanic echivalent cu 1 kcal. Eficiența ciclului frigorific ideal poate lua orice valori, în funcțiune de valorile temperaturilor T_1 și T_2 ; de exemplu, când $(T_1 - T_2) < T_2$, rezultă că $\epsilon_f > 1$. Deci căldura preluată la temperatura T_2 e mai înaltă decât echivalentul în căldură al lucrului mecanic absorbit pentru acționarea pompei termice respective.

Eficiența pompei termice utilizate ca *instalație frigorifică și calorifică* e egală cu raportul sumei dintre căldura Q_2 preluată la temperatura joasă T_2 , și căldura Q_1 cedată în exterior la temperatura înaltă T_1 , prin echivalentul în căldură AL al lucrului mecanic absorbit (consumat) în acest scop. La o pompă termică ideală, utilizată simultan ca instalație frigorifică și calorifică, care ar funcționa între temperaturile T_1 și T_2 (după ciclul Carnot inversat), eficiența ciclului ideal e (v. fig. II):

$$\epsilon_{fc} = \frac{Q_2 + Q_1}{AL} = \frac{\text{supr. } 12 ba 1 + \text{supr. } 34 ab 3}{\text{supr. } 12341} = \frac{T_2 + T_1}{T_1 - T_2}.$$



II. Reprezentarea în diagrama T-s a ciclului Carnot inversat.

La ciclul pompei termice utilizate simultan ca instalație frigorifică și calorifică, eficiența arată, în total, câte kilocalorii se pot prelua la temperatura joasă T_2 și câte kilocalorii se pot obține la temperatura înaltă T_1 , când pentru acționarea pompei termice se consumă energia necesară efectuării lucrului mecanic echivalent cu 1 kcal. Afară de cazurile limită în cari $T_2 = 0^\circ K$ (imposibil de realizat în practică) și $T_1 = T_2$ (în care folosirea pompei termice nu are sens), în toate celelalte cazuri $\epsilon_{fc} > 1$, deoarece efectul util e egal cu suma dintre echivalentul în căldură al lucrului mecanic absorbit pentru acționarea pompei termice și dublul căldurii Q_2 , preluată — în general gratuit — la temperatura inferioară T_2 . Știind că $Q_1 = Q_2 + AL$, între eficiențele pompelor termice utilizate ca instalație frigorifică, ca instalație calorifică sau ca instalație combinată (frigorifică și calorifică), instalațiile funcționând între aceleași temperaturi T_1 și T_2 , există următoarele relații:

$$\epsilon_c = \epsilon_f + 1 \quad \text{și} \quad \epsilon_{fc} = \epsilon_f + \epsilon_c = 2 \cdot \epsilon_f + 1.$$

În instalațiile reale de pompe termice, valoarea eficienței e inferioară valorii eficienței pompei termice ideale, care ar funcționa între aceleași temperaturi T_1 și T_2 , după ciclul Carnot inversat. Diferența dintre valoarea eficienței reale și valoarea eficienței ciclului ideal e determinată de abaterile pe cari le prezintă ciclurile reale față de ciclul ideal Carnot (detente și comprimări neisentropice, schimburi de căldură la diferențe finite de temperatură, etc.), cum și de cauze exterioare, ca pierderi mecanice, pierderi electrice, pierderi de căldură, etc.

Eficiența reală e egală cu produsul dintre eficiența ideală ϵ și randamentul pompei termice η_p , adică:

$$\epsilon_r = \epsilon \cdot \eta_p.$$

Valoarea randamentului pompei termice depinde, în general, de capacitatea și de tipul instalației, și anume: $\eta_p = 30 \dots 45\%$ pentru instalații cu piston, de capacitate redusă (sub 100 000 kcal/h); $\eta_p = 60 \dots 70\%$ pentru instalații cu compresoare rotative, de capacitate mare (peste 3 000 000 kcal/h). La pompele termice, valoarea eficienței reale e cuprinsă între 2,5...4, pentru instalațiile de încălzire a clădirilor (temperatura apei calde fiind de aproximativ 90°), și 10...25, pentru instalațiile industriale de vaporizare cu termocompresiune (v.).

Eficiența totală a instalației de pompă termică e egală cu raportul dintre căldura care intervine și lucrul mecanic absorbit prin consumul de energie primară, necesară pentru acționarea pompei termice (de ex., energia chimică conținută în combustibilul ars în centrala termoelectrică, pentru obținerea energiei electrice consumate pentru acționarea pompei termice), adică

$$\epsilon_{tot} = \epsilon_r \cdot \eta_{pe} = \epsilon \cdot \eta_p \cdot \eta_{pe},$$

unde η_{pe} e randamentul de transformare a energiei primare în energia consumată pentru acționarea pompei termice. Eficiența totală arată câte kilocalorii corespund ca efect util pentru fiecare kilocalorie consumată sub forma de energie primară.

1. Pompei, formula lui ~. Mat.: Formulă care generalizează, la funcțiunile poligene, cunoscuta formulă a lui Cauchy relativă la funcțiunile olomorfe. Dacă $\varphi(z)$ e, după definiția restrînsă, derivata areolară a funcțiunii $f(z)$, există relația:

$$f(\zeta) = \frac{1}{2i\pi} \int_C \frac{f(z)}{z-\zeta} dz - \frac{1}{\pi} \iint_D \frac{\varphi(v)}{v-\zeta} d\omega.$$

C fiind un contur simplu închis și rectificabil, care limitează un domeniu D.

2. Pomușoară, pl. pomușoare. Bot.: Sin. Păltior (v.).

1. **Poncelet, formula lui ~.** *Mat.:* Dacă curba $y=f(x)$ e concavă sau convexă în $[a, b]$, aria mărginită de curbă, axa Ox și dreptele $x=a, x=b$, e dată de:

$$A = \frac{b-a}{2n} \left[\frac{y_0 + y_n}{4} + \frac{y_{\frac{1}{2}} + y_{n-\frac{1}{2}}}{2} + 2y_{\frac{1}{4}} + 2y_{\frac{3}{4}} + \dots + 2y_{\frac{n-1}{4}} \right],$$

unde $y_k = f(x_{k+\frac{1}{2}})$; $x_{k+\frac{1}{2}} = a + \left(k + \frac{1}{2}\right)h$, $b-a = 2nh$.

2. **~, poligon de tip ~.** *Geom.:* Poligon plan ale cărui vîrfuri sînt situate pe o conică (C) și ale cărui laturi sînt tangente unei alte conice (C').

Fiind date două conice, nu există, în general, un poligon înscris în una dintre ele și circumscris celeilalte; dacă există unul, există o infinitate, cu același număr de laturi (teorema lui Poncelet).

3. **Ponderată, medie ~.** *Mat. V. sub Medie.*

4. **Pondere, pl. ponderi.** *Ms., Clc. e.:* Coeficient care afectează valoarea unei mărimi determinate experimental, respectiv eroarea cu care se obține acea valoare, și care depinde de condițiile în care a fost efectuată determinarea. Cu cît măsurarea a fost efectuată în condiții mai apropiate de cele ideale, cu atît ponderea valorii obținute e mai mare. *Sin. Greutate.*

5. **Pondere statistică a nivelului.** *Fiz.:* *Sin. Grad de degenerescență (v. Degenerescență, grad de ~).*

6. **Ponderea unei frecvențe.** *Telc.:* Înmiitul raportului convențional dintre efectul perturbator mijlociu produs de o tensiune sinusoidală la o frecvență dată, aplicată unui receptor telefonic, și efectul produs de o tensiune sinusoidală de aceeași amplitudine, la frecvența de 800 Hz, aplicată aceluiași receptor.

7. **Ponderitate.** *Fiz.:* *Sin. Greutate specifică (v.).*

8. **Ponderosit.** *Expl. petr.:* Produs obținut din arderea piritei la fabricile de acid sulfuric. Conține oxid de fier și e întrebuițat la mărirea greutății specifice a fluidului de săpă. Are densitatea 1,2...1,5.

9. **Ponor, pl. ponoare.** 1. *Geol., Geogr.:* *Sin. Dolină (v.).*

2. *Geol.:* În sens larg, regiune carstică (de ex., în țara noastră, în podișul Mehedinți, în Munții Apuseni).

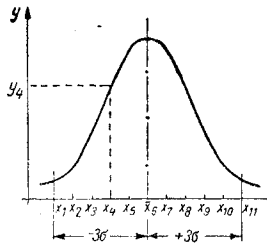
11. **Ponsol.** *Ind. chim.:* *Sin. Coloranți carbantren (v. Carbantren, coloranți ~).*

12. **Pontaj, pl. pontaje.** 1. *Gen.:* Înregistrarea prezenței lucrătorilor la locul de muncă, cu ajutorul numerelor de pontaj (plăcuțe, de obicei de metal, pe care lucrătorii le depun la intrarea în fabrică) sau al fișelor de pontaj (fișă, de obicei de carton, pe care se marchează zilnic, manual, sau mecanic cu ceasornicul de pontaj, ora intrării și ieșirii lucrătorilor de la lucru).

13. **Pontaj.** 2. *Ind. piel.:* Compoziția procentuală pe mărimi a unui lot de încălțăminte. Pontajul poate fi: *pontaj de lungime*, raportat la numerele de lungime a încălțăminteii dintr-un lot, și *pontaj de lărgime*, raportat la numerele de lărgime a încălțăminteii din lot.

Pontajul trebuie să corespundă compoziției procentuale a mărimilor picioarelor oamenilor cărora le e destinată încălțăminte.

Plecînd de la repartizarea mărimii picioarelor în colective omogene de vîrstă, sex, etc., în care repartizarea se face pe baza repartiției normale Gauss-Laplace, ce poate fi exprimată printr-o diagramă-clopot, pontajul poate fi exprimat printr-o diagramă de forma celei din fig. I, în care: $x_1 \dots x_n$



I. Repartiția normală a mărimilor încălțăminteii în producția de serie.

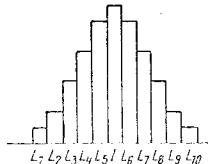
reprezintă valori particulare ale mărimilor (lungime sau lărgime); \bar{x} e media aritmetică ponderată a valorilor particulare; y e frecvența de repetare a fiecărei mărimi particulare, exprimată în procente.

Curba pontajului poate fi construită continuu, ca în fig. I, pe baza relației de mai jos, plecînd de la măsurători experimentale în masa populației, sau de la măsurători efectuate la totalitatea oamenilor dintr-o colectivitate. Curba pontajului verifică ecuația lui Gauss-Laplace:

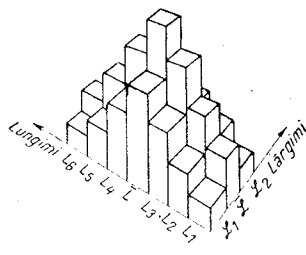
$$y_1 = \frac{N}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x_1 - \bar{x})^2}{2\sigma^2}}$$

în care: y_1 e frecvența de repetare a mărimii x , exprimată în procente; N e totalitatea mărimilor, exprimată în 100%; σ e abaterea medie pătratică a valorilor particulare față de media \bar{x} (pentru lungimea piciorului $\sigma = 1,2 \dots 1,8$ puncte cizmărești, respectiv $\sigma = 10 \dots 12$ mm pentru lărgimea piciorului, reprezentată prin perimetrul la degete); e este baza logaritmilor naturali; x_1 e valoarea particulară a mărimii considerate; \bar{x} e media aritmetică ponderată a mărimilor particulare.

În cadrul fiecărui număr de mărime, lărgimea piciorului reprezentată prin valoarea perimetrului la degete se repartizează, de asemenea, după o curbă de repartiție normală. În acest caz, repartizarea dimensiunilor de mărime — lungime și lărgime — reprezintă o repartiție bidimensională avînd forma în spațiu a unui clopot turtit.



II. Pontaj cu repartiție unidimensională a lungimilor.



III. Pontaj cu repartiție bidimensională: L) repartiția lungimilor; L) repartiția lărgimilor.

Reprezentarea pontajelor de mărime pe diagrama de frecvență, în funcțiune de numărul de mărime, se poate face ca în fig. II, care reprezintă o diagramă de repartiție unidimensională a lungimilor, sau ca în fig. III, care reprezintă o diagramă de repartiție bidimensională a lungimilor și lărgimilor.

14. **Pontalmyra.** *Paleont.:* *Sin. Didacna (v.).*

15. **Pontare.** *Tehn. mil.:* Operația de aducere în axa podului și de instalare a suporturilor unui pod militar (căluși, vase, porțițe sau părți).

Pontarea călușilor se face, fie manual (cînd adîncimea apei e de cel mult 1 m), fie cu ajutorul grinzilor de manevră sau al unor îmbarcațiuni speciale.

Pontarea celorlalte tipuri de suporturi se face prin aducerea lor în ax, prin lopătare, și prin ancorarea lor.

16. **Pontesfordian.** *Stratigr.:* Etaj superior al Algonkianului din Anglia, dezvoltat la sud de orogenul caledonian, corespunzînd unei părți a Gresiei de Torridon (Jotnian) și cuprinzînd gresii pestrice și arcoze.

17. **Pontianac, rășină de ~.** *Ind. chim.:* Rășină semifosilizată de Agathis alba, constituită dintr-un amestec de acizi α - și β -mancofalolic, substanțe rășinoase și un ulei eteric. E o substanță solidă, albă-gălbuiă pină la galbenă-brună, cu p. t. 156...169°, solubilă în alcool, în eter, în benzen. Se utilizează la confecționarea gumei de mestecat și a unor lacuri.

1. **Pontice, specii ~.** Geobot.: Specii de plante caracteristice regiunilor de stepe pontice, de unde au pătruns spre vest pînă în Europa centrală, spre est pînă în Caucaz și Himalaia și spre sud pînă în regiunea est-mediteraneană (specii pontico-mediteraneene).

Astfel de specii se întîlnesc în stepile ierboase sau în pădurile de antestepă din Sudul URSS, din țara noastră și din Ungaria. De exemplu: *Adonis vernalis*, *Stachys recta*, *Verbascum phoeniceum*, *Prunus fruticosa*, *Taraxacum serotinum*, etc.

2. **Pontil, pl. pontile.** Nav.: Piesă de consolidare a punții, avînd funcțiunea de coloană de sprijin, destinată transmisiunii sarcinilor de pe punte la construcțiile inferioare de rezistență a navei pînă la suprafața de reacțiune a apei, întăririi rezistenței navei pe verticală față de solicitările datorite variației presiunii apei, accelerăției verticale a navei sau vibrațiilor corpului, cum și preluării solicitărilor transversale datorite unor eventuale deplasări ale încălțării de pe punte, datorite ruliului.

La navele metalice, pontilul se construiește în formă de coloană cu secțiunea tubulară sau formată din unu sau din mai multe profiluri îmbinate prin nituire sau sudare, legate la partea superioară și centrală (în cazul navelor cu mai multe punți) de traversa punții și de carlingele acesteia, iar la partea inferioară, de varangă și de carlingele fundului, de chilă sau de piese speciale de prindere.

Numărul șururilor de pontile poate fi de 2, 3 sau 4, după tipul și mări-mea navei.

Pentru întărirea pereților etanși se folosește un pontil mobil reglabil, format din două părți avînd capetele exterioare (saltelele) lățite, pentru a-i mări suprafața (v. fig.). Capetele interioare sînt cave și filetate; în ele se introduce o tijă filetată la ambele capete (cu filet dreapta-stînga), cu ajutorul căreia cele două părți ale pontilului se pot îndepărta sau apropia.

3. **Pontilare.** Nav.: Întărirea pereților sau a punților etanșe cu ajutorul unor pontile de întărire, sau cu scndri ori ghile, în cazul formării unei găuri de apă.

4. **Ponton, pl. pontoane.** Nav., Tehn. mil.: Îmbarcațiune punctată, sau plutitor, ori ansamblu de plutitoare, fără mijloace proprii de propulsie sau echipate cu un grup motor-propulsor (*motopontoane*), în general staționare, folosite pentru a susține o paserelă, o platformă, o instalație (doc, macara, etc.), un pod, sau în alte scopuri. Plutitoarele pot fi tubulare, în formă de chesoane etanșe compartimentate, sau pot fi pline, cu prora și pupa rotunjite.

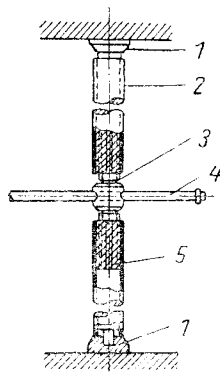
Din punctul de vedere al scopului, se deosebesc tipurile de pontoane descrise mai jos.

Pontoanele-cazarmă servesc la adăpostirea lucrătorilor sau a marinarilor, și sînt amenajate cu cabine de locuit sau cu dormitoare.

Pontoanele de acostare sînt așezate lîngă cheuri sau lîngă maluri, pentru a ușura acostarea navelor și debarcarea sau îmbarcarea, prin intermediul unei pasereli. V. sub Debarcader.

Pontoanele de macara servesc la susținerea unei macarale plutitoare (v. sub Macara 1).

Pontoanele de ancoră servesc la susținerea lanțurilor de ancoră, cînd acestea trebuie așezate înaintea altor îmbarcațiuni (de ex. drage).



Pontil reglabil.

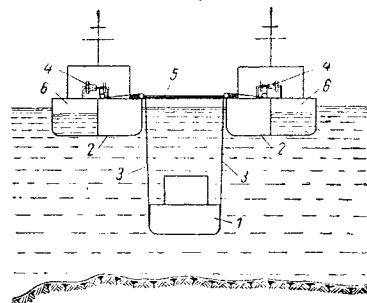
- 1) saltea de reazem;
2) coloană tubulară; 3) tijă filetată; 4) minier; 5) bucca filetată.

Pontoanele pentru poduri sînt folosite la construirea podurilor militare de echipaj. Aceste pontoane sînt confecționate din tablă de oțel, au fundul plat și sînt transportate pe căruțe sau pe autovehicule. Pentru a ușura deplasarea lor pe drumuri și manevra înainte de darea la apă, pontoanele sînt formate, de obicei, din părți mai mici care se asamblează, cîte două sau cîte trei, fie cap la cap, fie prin alăturare, astfel încît să asigure forța de susținere necesară podului căruia îi sînt destinate.

Pontoanele-plută sînt folosite ca debarcadere plutitoare în bălțile cu variații de nivel supuse regimului de inundație al rîurilor din cari se alimentează. Sînt constituite, fie dintr-un bac de lemn peste care se amenajează o platformă de dulapi, fie dintr-o platformă plutitoare, confecționată din bile de brad și acoperită cu dulapi. Ancorarea de mal se face printr-un cablu de oțel, iar menținerea la distanță fixă de mal, printr-un scndru. Pontoanele-plută servesc la descărcarea și la colectarea peștelui adus cu bărcile, care e apoi transportat la mal pe un podet mobil.

Pontoanele ridicătoare servesc la ridicarea și la transportul navelor scufundate. Ele sînt constituite din șlepuri și pot fi folosite, fie cîte două,

epava fiind așezată între ele, fie cîte unul, așezat pe o parte a epavei, în cealaltă parte fiind malul apei. Ridicarea navei se face cu cabluri (cu diametrul de 40...60 mm) sau cu chingi metalice, acționate mecanic de la bord, și cari trec fie prin borduri (v. fig. I), fie prin puțuri centrale (cînd epavele sînt la adîncimi mari) amenajate în corpul pontonului. Pentru echilibrarea pontoanelor, în timpul ridicării navelor naufragiate, se amenajează în partea opusă navei tancuri de contrabalast. Distanța dintre pontoane se menține cu ajutorul unor scînduri de lemn sau al unor grinzi metalice. Pontoanele la cari cablurile sau chingile trec prin borduri sau prin puțuri centrale sînt folosite pentru ridicarea navelor cu greutatea de 300...500 t. Pentru nave mai grele se folosesc pontoane cu deplasament mai mare (pe apele interioare, de 600...1000 t), eventual șlepuri amenajate special, echipate cu poduri de ridicare, rezemate în centrul pontoanelor, și cu vincuri și aparate de ridicat, puternice (v. fig. II și III).



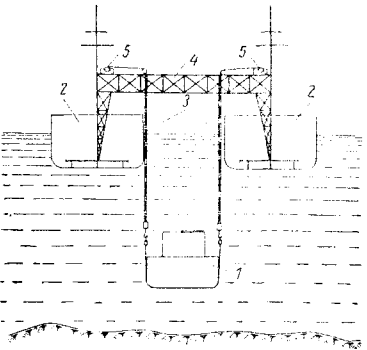
I. Pontoane ridicătoare cu cabluri care trec prin borduri, cu puterea de ridicare de 300 t (schemă).

- 1) epavă; 2) pontoane ridicătoare; 3) cabluri de ridicare; 4) vincuri; 5) legătură între pontoane; 6) tancuri de contrabalast.

Distanța dintre pontoane se menține cu ajutorul unor scînduri de lemn sau al unor grinzi metalice. Pontoanele la cari cablurile sau chingile trec prin borduri sau prin puțuri centrale sînt folosite pentru ridicarea navelor cu greutatea de 300...500 t.

Pentru nave mai grele se folosesc pontoane cu deplasament mai mare (pe apele interioare, de 600...1000 t), eventual șlepuri amenajate special, echipate cu poduri de ridicare, rezemate în centrul pontoanelor, și cu vincuri și aparate de ridicat, puternice (v. fig. II și III).

În unele cazuri, pentru dislocarea epavei de pe fund (învîngerea aderenței) sau ridicarea ei pe o înălțime relativ mică, se folosesc pontoane cari pot fi coborîte parțial prin umplerea



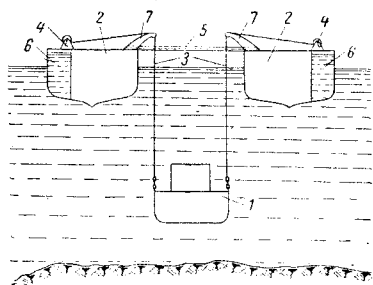
II. Pontoane ridicătoare, echipate cu poduri, cu puterea de ridicare de 1000 t.

- 1) epavă; 2) pontoane ridicătoare; 3) cabluri de ridicare; 4) pod de ridicare; 5) vincuri;

cu apă a unor compartimente etanșe amenajate în corpul lor, și cari sînt golite prin pomparea apei sau cu ajutorul aerului comprimat. Se folosesc, de asemenea, plutitoare constituite din cilindri metalici cari sînt lestați și cufundați sub nivelul apei și sînt legați de epavă. Prin evacuarea apei din cilindri se obține o forță de ridicare de 80...200 t. Cilindrii metalici prezintă dezavantajele că nu pot fi ancorați și manevrați pe amplasamentul ranfluării, iar dislocarea navei naufragiate se face brusc.

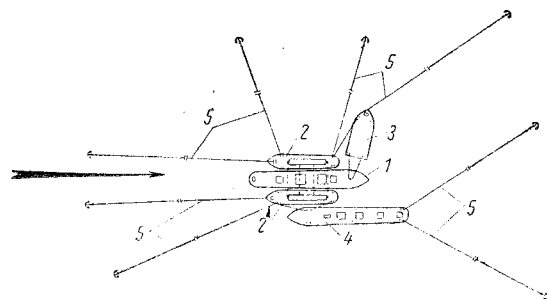
Pontoanele ridicătoare sînt echipate cu pompe de refulare, cari pot dezvolta o presiune de lucru de 4...12 at, după natura terenului în care se lucrează și adîncimea la care se găsește epava, și cari servesc la răscolirea pămîntului de sub epavă sau din interiorul acesteia. Îndepărtarea apei amestecate cu pămînt în suspensie sau cu alte materiale (cereale, cărbuni, etc.) din corpul epavei se face cu pompe cu debit mare (100...1000 m³/h) sau cu ajutorul ejectoarelor cu abur sau cu aer comprimat.

Pontoanele ridicătoare pot fi echipate cu mijloace de propulsie proprii. Ele se fixează pe amplasament cu ajutorul



III. Pontoane ridicătoare cu cabluri cari trec prin borduri, echipate cu bige de bord, cu puterea de ridicare de 1000 t (schemă).

1) epavă; 2) pontoane ridicătoare; 3) cabluri de ridicare; 4) vinciuri; 5) legătură între pontoane; 6) tancuri de contrabalast; 7) bige.



IV. Ancorarea îmbarcațiunilor pentru ridicarea unei epave.

1) epavă; 2) pontoane ridicătoare; 3) mașina plutitoare; 4) șlep cu instalație de pompare; 5) cabluri de ancorare.

ancorelor, împreună cu celelalte îmbarcațiuni auxiliare, și sînt manevrate cu ajutorul unor vinciuri puternice (v. fig. IV).

1. **Pontonier**, pl. pontonieri. Tehn. mil.: Militar aparținînd unităților instruite în vederea executării trecerilor peste cursurile mari de apă, și în vederea construirii podurilor militare.

2. **Ponțian**. Stratigr.: Etaj al Pliocenului inferior, de fațes lacustru-continental, dezvoltat tipic în aria basinelui pontocaspic, urmînd Meoțianul și suportînd depozitele Dacianului. În depresiunea marginală a Carpaților (sectorul dacic al basinelui ponto-caspic) se deosebesc trei subdiviziuni ale Ponțianului: *Ponțianul inferior*, cu *Paradacna abichi*; *Ponțianul mediu*, cu *Congerina rhomboidea*, și *Ponțianul superior*, cu *Phyllocardium planum*. Limita cu Meoțianul e marcată printr-un orizont reper: bancul cu *Congerina novorossica*, iar limita cu Dacianul, printr-o schimbare puțin importantă a faunei: dispariția genului *Valenciennius* și apariția unor noi specii de *Prosodacna* (*Prosodacna rumana*, *Prosodacna munieri*)

și de *Viviparus* (*Viviparus argesiensis*). Fauna de tip Pikermi, larg răspîndită în Meoțian, persistă cu multe dintre elementele ei și în Ponțian.

În general, în depresiunea marginală a Carpaților, Ponțianul e dezvoltat sub un fațes marnos bogat în Cardiacee (*Paradacna abichi*, *Didacna subcarinata*, *Monodacna pseudocatillus*, *Limnocardium subsquamulosum*, *Prosodacna sturi*). La partea superioară a acestui etaj se dezvoltă local nisipuri. În anumite regiuni (de ex. pe valea Buzăului), succesiunea marnelor ponțiene cuprinde intercalații de calcare lumachelice, comparabile cu calcarele de Odesa. Spre deosebire de Meoțian și de Dacian, Ponțianul subcarpatic nu conține zăcăminte de hidrocarburi.

Pe marginea de nord a Depresiunii getice, Ponțianul îmbracă un fațes mai grosier, cu intercalații de nisipuri și pietrișuri și cuprinde, la partea lui inferioară, strate de lignit, exploatare la sud de Cîmpulung (Jugur, Poenari, Pescăreasa, Berevoești). În Sudul Moldovei, Ponțianul e dezvoltat sub un fațes nisipos, iar mai la est, pe teritoriul URSS, cuprinde calcare lumachelice (calcarele de Odesa). În basinel Transilvaniei, Ponțianul e reprezentat printr-o parte a depozitelor desemnate sub numele de Panonian (v.). În basinel Sălajului, succesiunea marnelor și a nisipurilor ponțiene cuprinde numeroase intercalații de lignit.

Echivalente ale Ponțianului, în sens restrîns, așa cum a fost definit în basinel ponto-caspic, sînt considerate pietrișurile de Belvedere din basinel Vienei, cum și pietrișurile cu faună de Pikermi, dezvoltate în culoarul Ronului.

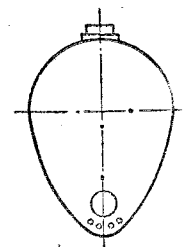
3. **Pop**, pl. popi. 1. Arh.: Fiecare dintre stîlpii de lemn cari susțin coama unui acoperiș numai cu căpriori, folosit la casele țărănești sau la clădirile de mică importanță.

4. **Pop. 2**. Cs.: Fiecare dintre barele din ansamblul unei grinzi cu zăbrele, perpendiculare pe linia reazemelor. Sin. Montant (v. Montant 3).

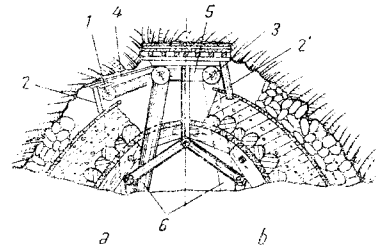
5. **Pop. 3**. Cs.: Fiecare dintre stîlpii verticali, de lemn sau de metal, ai unei construcții constituite din bare (cintru, eșafodaj, sprijinire verticală, etc.), destinați să preia și să transmită la teren, la fundații sau la reazeme, forțele cari solicită construcția respectivă, fiind solicitați numai la compresiune.

6. **Pop. 4**. Ind. țăr., Agr.: Măunchi de cîneșă sau de alte plante așezate în picioare, pentru a se usca.

7. **Popelcă**, pl. popelci. Ind. petr.: Vechi sistem de cazan cu buler (țeavă de flacără), pentru distilat țiteiul. Are forma unui ou așezat cu vîrf în jos (v. fig.). Astfel, partea mai lată, de sus, prezintă o suprafață mai mare de evaporare.



Popelcă.



Sprijinirea unei bolti de tunel la scoaterea unei longrine (a) și la scoaterea unei coroane (b). 1) longrină; 2) popic pentru proptirea unui marciavanti; 2') popic pentru proptirea unui marciavanti; 3) capelă; 4) capelă; 5) stendera.

8. **Popic**, pl. popice. Tnl.: Piesă de lemn rotund, cu lungimea și diametrul de dimensiuni mici, folosită la proptirea marciavantelor sau a bandajelor de zidărie, pentru a permite îndepărtarea longrinelor (v. fig.). Fixarea lui se face cu pene.

1. **Popic de banc.** *Ind. lemn.*: Sin. Fier de banc (v.).
2. **Popici.** *Ind. țăr.*: Butuc cu trei articulații, care formează scaunul vîrtelniței (Oltenia).

3. **Popiele, Strate de ~.** *Stratigr.*: Strate tipic dezvoltate în partea marginală a Pînzei de Skole din Carpații polonezi și ucrainieni, constituite din argile șiistoase și nisipoase, de culoare cenușie închisă și verzuie, pe alocuri brună sau aproape neagră, local cu elemente exotice, în special calcare de Stramberg, uneori sub formă de mari blocuri. Stratele de Popiele sînt situate la partea superioară a flișului eocen, imediat sub orizontul menilitelor inferioare, și conțin o faună de moluște caracteristică pentru Priabonian. În Carpații orientali din țara noastră, un litofacies similar Stratelor de Popiele prezintă Stratele de Bisericiani, cari însă nu conțin materiale exotice.

4. **Popină, pl. popine.** *Geogr.*: Sin. Gorgan (v.).

5. **Popindac, pl. popindaci.** *Geobot.*: Tufă, mai mult sau mai puțin columnară, formată din rozog (*Carex stricta* sau *Carex hudsonii*), în locurile mlăștinoase din tîncite inunda-bile, sau chiar și neinundabile, însă cu apă în abundență.

6. **Popîndău, pl. popîndăi.** *Zool., Agr.*: *Citellus citellus* L. Rozător din familia Scuridae, răspîdit în regiunile de stepă și de silvostepă din Asia și din Europa centrală și răsăriteană, iar în țara noastră, în cîmpia dunăreană, în sud-estul Moldovei, Dobrogea și Cîmpia Tisei. Are corpul de culoare galbenă-cenușie pe spate și galbenă-roșcată pe pîntece, lungimea lui fiind de 25-30 cm. Are coada stufoasă și cu lungimea de 5-7 cm. Popîndăul trăiește în galerii pe cari le sapă în pămînt, pe locuri înierbate, și în cari adună rezerve de hrană (semințe, cereale tinere, trifoi, lucernă, etc.) și hibernează de la sfîrșitul lunii august pînă în primăvară. Poate provoca uneori daune foarte mari culturilor. Se combate cu ajutorul curselor, prin inundarea galeriilor, prin gazare cu cloropicrină, cu sulfură de carbon sau bioxid de sulf, sau prin momeli otrăvite.

7. **Poplin.** *Ind. text.*: Țesătură pentru lenjerie, caracterizată prin luciu mătăsos și prin culorile atractive realizate prin vopsire cu coloranți de cadă și indigosoli. În general, ea e țesută din fire de bumbac, în legătură pînză, apoi albită, mercerizată și vopsită, avînd greutatea de 80-120 g/m². În țara noastră se fabrică și poplin de mătase, în cantități mai mici.

8. **Populație, pl. populații.** 1. *Gen.*: Totalitatea locuitorilor unei țări, ai unei regiuni, ai unui oraș, etc.

9. **Populație.** 2. *Clc. pr.*: Ansamblul elementelor unui colectiv statistic, eventual ale unei părți a acestuia.

10. **Populație echivalentă.** *Canal.*: Număr fictiv de locuitori folosit în calculul canalizațiilor, pentru a exprima gradul de impurificare al emisarelor, în urma introducerii în acestea a apelor industriale uzate neepurate.

Gradul de epurare al apelor uzate se stabilește pe baza concentrației acestor ape și a apelor emisarului în materii în suspensie, în substanțe organice, substanțe toxice, substanțe acide sau alcaline, cum și în substanțe radioactive.

Pentru calculul stațiunilor de epurare se obișnuia să se măsoare gradul de impurificare al emisarelor prin echivalarea apelor uzate industriale cu apele uzate menajere. Acest mod de calcul prezintă numeroase deficiențe. El nu permite să se cuprindă într-o singură valoare a populației echivalente expresia impurificării emisarului din toate punctele de vedere (materii în suspensie, substanțe organice și toxice), ci numai pentru fiecare din acestea, în parte. Deoarece, însă, apele provenite de la unele industrii pot fi complet admisibile din punctul de vedere al substanțelor organice, dar inadmisibile din acela al substanțelor în suspensie (de ex. apele uzate de la spălătoriile de cărbuni), acest mod de calcul nu permite însumarea capacității de impurificare a mai multor industrii

situate pe traseul aceleiași emisar și avînd producții cu procese tehnologice diferite.

În practică se folosea inițial un singur indice de echivalare cu populația reală, și anume din punctul de vedere al substanțelor organice. Pentru determinarea populației echivalente se stabilea consumul de oxigen biochimic necesar la cinci zile (OBN_5), pentru un locuitor real, la 35 g/locuitor și zi, pentru ape decantate, sau la 51 g/locuitor și zi, pentru ape nedecantate, luîndu-se apoi consumul în oxigen biochimic necesar pentru o unitate din produsul a cărui apă uzată se examina (de ex.: 1 tonă lînă, 1 tonă porumb, etc.). Raportul dintre cantitatea de oxigen biochimic necesar la cinci zile pentru unitatea de produs respectivă, și valorile stabilite pentru OBN_5 , reprezenta numărul de locuitori echivalenți.

Prin adoptarea echivalenței după consumul de oxigen nu se rezolvă problema decantării substanțelor în suspensie și cu atît mai puțin a substanțelor chimice, recomandîndu-se ca, pentru decantare și tratate cu substanțe chimice, să se prevadă separat operațiile, și deci costurile necesare. Prin adăugarea acestor indici (sau costuri necesare) a fost mult micșorată importanța folosirii populației echivalente în compararea diferitelor soluții pentru aceleași ape uzate sau a stabilirii costurilor de epurare pentru apele uzate ale diferitelor industrii situate pe porțiunea de emisar considerată. Aceste deficiențe nu s-au ameliorat nici după introducerea unor valori pentru impurificări suplimentare datorite naturii produselor, bazate pe felul și cantitatea de produse, și pe numărul de lucrători folosiți.

Chiar pentru echivalența din punctul de vedere al substanțelor organice, acest mod de calcul permite stabilirea gradului de impurificare pentru epurarea apelor uzate conținînd substanțe organice ale unui singur produs. El e însă necorespunzător pentru combinatele moderne sau chiar pentru produse noi. De altfel, în tabelele existente, numărul de locuitori echivalenți e stabilit pentru un număr restrîns de produse aparținînd industriei ușoare și alimentare.

Spre deosebire de folosirea metodelor de apreciere pe baza populației echivalente sau a adausurilor pentru decantare, pe baza naturii și cantității de produse, și a numărului de locuitori, în tehnica sovietică se folosește metoda de determinare a gradului de impurificare pe baza acțiunii diferitelor caracteristici ale apelor uzate.

În îndreptarele de specialitate sînt specificate, pentru mai mult decît 60 de produse, caracteristicile diferitelor fabrici, și anume: cantitatea de ape uzate care rezultă pe unitatea de produs; materiile în suspensie (mg/l); oxidabilitatea (în mg/l); oxigenul biochimic necesar la cinci zile (mg/l); reacția apei (pH).

11. **Por, pl. pori.** 1. *Fiz.*: Gol mic în interiorul unui corp solid continuu sau al unui agregat de particule solide consolidate sau neconsolidate. După dimensiuni, se deosebesc: *pori fini*, cu diametrul mai mic decît 20 μ , deci invizibili cu ochiul liber, respectiv *pori grosolani*, cu diametrul mai mare decît 20 μ și vizibili cu ochiul liber.

După modul de comunicație cu exteriorul, se deosebesc: *pori deschiși*, cari sînt în comunicație cu exteriorul, respectiv *pori închiși*, cari nu au comunicație cu exteriorul și, deci, nu permit pătrunderea mediului exterior. Pori pot fi *izolați* sau necomunicați între ei, respectiv *comunicați*, în acest caz constituind o rețea de canale.

Suma volumelor porilor deschiși constituie *volumul aparent* al porilor; suma volumelor porilor închiși constituie *volumul închis* al porilor, iar suma volumului aparent și al volumului închis constituie *volumul total* al porilor unui material. V. și Porozitate 1.

12. **Por.** 2. *Metg.* V. sub Porozitate 2.

13. **Porc, pl. porci.** 1. *Zool., Zoot.* V. sub Porcine.

14. **Porc.** 2. *Expl. petr.*: Greutate de oțel sau de fontă, de formă elipsoidală, care se atașează la mașaralele ușoare, în

scopul accelerării coborârii lor în timpul extragerii coloanei la sondele în producție. Sin. Purcel.

1. **Porc-de-baltă.** Pisc.: Sin. Lin (v. Lin 2).
2. **Porc de India.** Zool. V. Cobai.
3. **Porcine.** Zool., Zoot.: Mamifere din familia Suideae, subfamilia Suinae, genul Sus.

Porcul domestic de diferite rase actuale descinde fie din specia sălbatică *Sus scrofa ferus* (porcul mistreț), răspândit în Europa, fie din specia *Sus vitatus*, răspândit în Asia. Porcii rustici cari provin din *Sus scrofa ferus* se pot împărți în rase rustice mari cu urechile blegi, în Nordul Europei, și în rase rustice mici, cu urechile îndreptate în sus, cari se găsesc în centrul și în Sud-Estul Europei. În țara noastră se cresc rase indigene și rase importate. Din prima categorie fac parte: *rasa Stocli* (porcul băltăret), care e neameliorată, *rasa Palatină*, *rasa Mangalița* și *porcul de Basna*. Principalele rase importate sînt: *Marele alb* (York mare), precoce, rezistent, prolific, producător de carne; *Marele negru* (Cornwall); *Alb german de carne* (Edelschwein); *Alb mijlociu* (York mijlociu), cum și cele recent importate, și anume: *rasa Landras* (importată din țările scandinave) și *rasa Alb ucrainean de stepă* (din URSS), folosită pentru încrucișări cu rase indigene.

Porcul domestic e caracterizat printr-un raport foarte strîns între exterior și productivitate. Examinarea și aprecierea exteriorului au deci o importanță practică deosebită. Se disting patru tipuri constituționale: fin, robust, debil și grosolan. Porcii cu constituție debilă sau grosolană nu sînt potriviți pentru reproducție. Conformarea porcului variază după rasă. În general, se cere să aibă capul larg, cu rîtul bine dezvoltat, obrajii cărnoși, fruntea lată, urechile nu prea lăsate, gîtul scurt și musculos, spețele largi și bine prinse, greadă rotund și puternic, trunchiul lung și cilindric, cu spinarea lată și dreaptă, crupa lungă și largă și coapsele (șuncile) bine conformate, picioarele potrivit de lungi, cu chișița largă și puțin oblică. Aprecierea se face prin măsurări corporale și cîntăriri și prin metoda punctelor, pe baza unei table în care sînt prezentate însușirile și regiunile corpului cari trebuie examinate.

Creșterea porcilor se face în rasă curată sau prin încrucișare. Creșterea prin încrucișare de rase diferite se practică pentru a îmbunătăți rase inferioare, prin producerea de metisi (v.) cu ereditate zdrcinată. Prin condiții de mediu convenabile, ereditatea metiselor poate fi dirijată în direcția dorită și apoi consolidată prin împerecheri omogene (împerecheri de animale cu însușiri asemănătoare). Se deosebesc: *încrucișarea industrială*, pentru obținerea de porci folosiți pentru îngrășare; *încrucișarea de absorpție*, pentru înlocuirea unei rase primitive cu o rasă amelioratoare; *încrucișarea de infuziune*, pentru îmbunătățirea unui singur caracter sau a unui număr redus de caractere; *încrucișarea pentru formarea de rase noi*; *încrucișarea alternantă* și *încrucișarea multiplă*, cari se fac între mai multe rase, metisi rezultă din încrucișarea a două rase fiind încrucișate la rîndul lor cu a treia rasă. Consangvinitatea nu se folosește în creșterea porcilor decît pentru crearea de linii în cadrul unei rase sau pentru consolidarea unor calități rasiale. Aplicarea metodelor de creștere e bazată pe selecțiunea reproducătorilor masculi și femele. Rezultatele cele mai sigure se obțin prin selecțiunea individuală, bazată, pe aprecierea vierilor și a scroafelor după exterior și însușiri, și după ascendență și descendență.

Vierii se folosesc pentru reproducție la vîrsta de 10-11 luni, iar scroafele, la vîrsta de 11-12 luni. Vieritul scroafelor se poate face pe cale naturală și prin însămințare artificială (v.). Gestatiia durează în medie 115 zile, numărul porcilor fătăți variînd, după rasă, între 5 și 14, fiind mai mare la rasele ameliorate. Scroafele bine dezvoltate, hrănite și întreținute, fată de două ori pe an, iar în condiții optime pot fâta chiar de cinci ori în doi ani.

Purceii se hrănesc pînă la vîrsta de patru săptămîni cu laptele scroafei, la care se adaugă, după cinci zile de la fătare, ca hrană suplimentară: substanțe minerale, lapte de vacă, uruieli de cereale, etc. Înțarcarea purceilor se face de obicei la vîrsta de două luni, iar separarea pe sexe se face la vîrsta de patru luni. Vierii și scroafele pentru reproducție trebuie să fie hrăniți rațional, pentru a se dezvolta bine, fără a se îngrășa; rațiile lor trebuie să conțină cantități suficiente de albumină digestibilă. Atît purceii cît și animalele adulte se scot la pășune și la mișcare în aer liber, în timpul iernii. Îngrășarea se face pentru producția: de bacon, de carne, grăsimi, de carne și grăsimi (mixtă). În prezent, porcii se îngrășă, în special, pentru bacon și carne, în conformitate cu cerințele consumului. Obiectivele urmărite la îngrășare sînt: realizarea unui spor de greutate cît mai mare într-un timp cît mai scurt; consumul unei cantități cît mai mici de unități nutritive pentru obținerea unui kilogram de spor de greutate; realizarea unui randament la tăiere cît mai mare; obținerea unei producții de calitate superioară. La rațiile de hrană se adaugă substanțe stimulatoare: antibiotice, preparate tisulare, etc.

Creșterea porcilor prezintă avantaje importante, deoarece ei sînt mai precoci, mai prolifici, dau un randament de carne proporțional mai mare și asimilează mai bine nutrețurile decît celelalte specii de animale domestice.

Porcul mistreț atinge lungimea de 200 cm și greutatea de 300 kg. Se deosebește de porcul domestic, al cărui strămoș e, prin trupul mai robust, capul mai mare, botul mai lung, mai puternic și mai ascuțit, urechile îndreptate în sus, înălțimea anterioară mai mare decît cea posterioară, linia spinării oblică, colții proeminenți la vierii. La maturitate e acoperit cu păr lung, aspru, negru, la baza căruia prezintă un păr mai scurt, lînos, brun deschis. Trăiește începînd din zona bălților dunărene pînă în zona muntoasă a moldidului; preferă, în general, regiunile cu sol moale și umed (pădurile de foioase și rășinoase cu arboret, stuăriile întinse și plaurul).

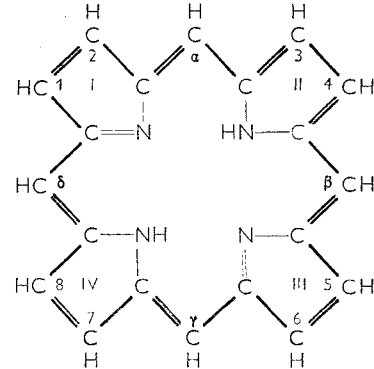
Omnivor, se hrănește cu plante, rădăcini, ciuperci, jir, ghindă, porumb, cartofi, cereale, insecte, broaște, ouă, pui de iepuri și de căprioare. Sociabil, trăiește în cîrduri, cu excepția vierilor bătrîni, solitari. În general, cu excepția celor din deltă, nu e staționar, făcînd migrațiuni sezonale după hrană. Vara se găsește, de obicei, în regiunile cu altitudine mai mare; toamna se concentrează, fie în pădurile de fag și de stejar, fie în apropierea terenurilor cultivate. **larna coboară.**

Produce daune în silvicultură (scotoarea puietilor și vătămarea rădăcinilor) și în agricultură (distrugerea culturilor și rîmatul livezilor).

Cu valoare economică mare datorită cărnii apreciate, pielii și părului cari se industrializează, se vînează prin goană cu sau fără ciini și la pîndă, prin dibuit, în special pe zăpadă moale.

1. Porfină. Chim.:

Substanță de la care, teoretic, derivă hemina, pigmentii biliari, clorofila și toate porfirinele, ea fiind formată din patru cicluri pirolice legate prin patru punți metilenice (—CH—). Se notează cu I, II, III și IV ciclurile pirolice, cu α , β , γ și δ carbonii cari formează punțile, și cu cifre arabe de la 1 la 8, atomii de carbon de la capetele inelelor pirolice. Porfina e cristalină, de culoare roșie. A fost preparată și prin sinteză, din pirolaldehidă, sub acțiunea acidului formic.



1. **Porfinurie.** *Chim. biol.*: Apariția în sânge, în urină și în excremente, a două porfirine: coproporfirina și uroporfirina (v. sub Porfirine), în unele cazuri patologice, ca boală congenitală rară sau la intoxicații cu plumb, sulfonal sau anilină. Alături de aceste porfirine, dar în cantități mult mai mici, se formează și coproporfirină III și uroporfirină III, cu aceeași așezare a catenelor laterale ca în protoporfirina III (naturală). Sin. Porfinurie.

2. **Porfir, pl. porfire.** *Petr.*: Rocă magmatică filoniană (meso- sau paleovulcanică) nediferențiată, cu structură emicristalină caracteristică (porfircă), formată ca facies marginal al masivelor magmatice intruzive. Compoziția chimică și mineralogică a porfirelor e aproape identică cu a rocilor intruzive din cari derivă, de cari se deosebesc numai prin structură (fenocristale de minerale prinse într-o pastă microcristalină pînă la sticloasă formată din aceleași minerale ca și fenocristalele).

După rocile intruzive din cari se formează, se deosebesc:

Porfire granitice, cele mai importante, constituite din fenocristale de ortoză (uneori și din plagioclaz), cuarț, biotit și hornblendă sau augit, prinse în pastă. Fenocristalele de cuarț sînt adeseori corodate de magmă. Structura pastei e microgranulară, hipidiomorfă, analogă microgranitelor, sau echigranulară, panidiomorfă, asemănătoare microgranulitelor. Alteori, mineralele pastei sînt concrescute prin cristalizare simultană. Porfirele granitice, în general de culoare roz, apar ca faciesuri marginale ale masivelor granitice, ca apofize și filoane independente. În țara noastră se întîlnesc în Nordul Dobrogei.

Porfire granodioritice, avînd aceeași compoziție chimică și mineralogică ca granodioritele. Se întîlnesc în vestul Banatului, legate de banatite (v.).

Porfire sienitice, faciesuri marginale și filoniene, corespunzătoare sienitelor, întîlnite în Nordul Dobrogei.

Porfire dioritice, consolidate la periferia masivelor dioritice intruzive și în filoane.

Porfire gabbroide, corespunzătoare masivelor gabbroide, și cari se întîlnesc în sudul Banatului.

Porfire sienitice nefelinice sau eoleolitice, cari se împart în: porfire nefelinice cu liebenerit, cunoscute în Tirol; porfire nefelinice cu giesekit, cunoscute în Groenlanda, și porfire leucitice, în Arkansas.

Mai toate porfirele servesc ca materiale de construcție, în special ca piatră pentru pavaje, și unele, chiar ca pietre ornamentale. Uneori, de aceste roci sînt legate acumulări de mine-reuri (de ex.: pirita de la Altîn Tepe și baritina de la Somova, ambele în Nordul Dobrogei).

3. **Porfircă, structură ~.** *Petr.*: Structura unor roci magmatice efuzive, cari formează faciesuri marginale ale masivelor plutonice, subvulcanice și filoniene, caracterizată prin fenocristale (v.) cu contur structural grafic mai mult sau mai puțin perfect, înglobate într-o pastă formată din cristale mici. După gradul de cristalinitate al pastei, structura porfircă poate fi *olocristalină* și *sticloasă* (vitroficică).

Structurile porfirice se datoresc, după unii autori, cristalizării magmei în două faze: în prima fază — intratelurică — se formează fenocristalele, cari sînt antrenate de magmă către suprafață, unde consolidează pasta într-o fază mai tîrzie, iar după alți autori, sînt structuri eutectice, în cari componentul în exces cristalizează întîi sub formă de fenocristale, iar eutecticul se consolidează ulterior sub formă de pastă. V. și sub Rocă.

4. **Porfirine, sing. porfirină.** *Chim.*: Derivați ai porfinei, obținuți prin substituirea cu diferite grupări (metil, etil, vinil, acid, aldehydă, etc.) a celor opt atomi de hidrogen din nucleele pirolice din molecula de porfină. Porfirinele sînt combinațiile de bază ale hemoglobinei și ale clorofilei; unele dintre ele se obțin din aceste substanțe: *porfirina*, corespunzătoare lemnului și heminei, rezultă prin îndepărtarea fierului din molecula

acestora; *protoporfirina* se obține greu direct, din hemină, sub acțiunea bacteriilor de putrezire. *Feroporfirina* (hemul) e o porfirină în care se constată prezența fierului în centrul ciclului mare, compus din patru grupări pirolice, legate prin poduri metilidenice ($-\text{CH}=\text{}$). Prin tratarea heminei cu acizi se obține, pe lîngă îndepărtarea fierului din moleculă, adiționarea a două molecule de apă, cu formare de *hematoporfirină*. Prin hidrogenarea catalitică a protoporfirinei se obține *mesoporfirina*, care are în moleculă patru atomi de hidrogen mai mult decît protoporfirina; *etioporfirina* se formează din mesoporfirină, prin eliminarea a două molecule de bioxid de carbon, la încălzire cu hidroxizi alcalini. O altă porfirină, *deuteroporfirina*, se obține în timpul sintezei heminei din pirometenă, iar introducînd grupări vinilice în deuteroporfirină, se obține diacetil-deuteroporfirina, care, prin reducere catalitică, trece în hematoporfirină. În unele cazuri patologice (porfinurie), datorite unei intoxicații cu plumb, cu sulfonal, cu anilină, apar în sânge alte două porfirine: *coproporfirina* și *uroporfirina*, cu o așezare a substituenților diferită de cea din molecula de hemină. În intoxicațiile cu plumb apare și *porfobilinogen*.

Anumite porfirine derivă din clorofilă (*piroporfirina*, *feroporfirina*, *desoxi-filoeitro-etioporfirina*, etc.).

În țîțeiuri și în bitumuri au fost identificate diferite porfirine, între cari predomină cele de origine clorofiliană (de ex. desoxi-filoeitro-etioporfirina), pe lîngă unele porfirine de origine hemoglobină (mesoporfirina și mesoetioporfirina). De aici s-a dedus că țîțeiul e constituit, în special, din resturi vegetale, cu adausuri de resturi animale, în cantitate mică.

5. **Porfirite, pl. porfirite.** *Petr.*: Rocă magmatică efuzivă, meso- și paleovulcanică, în general cu aceeași compoziție chimică și mineralogică cu rocile neovulcanice corespunzătoare, aceeași structură și textură, însă cu mineralele componente intens alterate și cu pasta devitrificată secundar.

După compoziția lor chimică și mineralogică, se deosebesc:

Porfirite cuarțifere, corespondente granodioritelor și dioritelor cuarțifere cu pasta sticloasă, adeseori devitrificată. Sînt constituite din feldspați plagioclazi (oligoclaz și andezin), asociați cu sanidină, cuarț corodat de magmă și cu incluziuni sticloase, mică, hornblendă, augit și, uneori, hipersten. Se prezintă sub formă de filoane, de filoane-strate și lacolite. Se întrebuintează ca piatră de construcție și, uneori, ca piatră ornamentală.

Porfirite propriu-zise (normale), corespondente dioritelor, respectiv andezitelor, de culoare cenușie pînă la neagră, brună și verde, cu structură compactă sau vacuolară. Sînt constituite din feldspați calcosodici (oligoclaz, andezin, labrador) cu structură zonală, biotit, hornblendă, augit, adeseori hipersten, bronzit, enstatit. După natura fenocristalelor, se deosebesc: porfirite cu biotit, porfirite cu amfibol și porfirite cu piroxen.

O varietate de porfirite cu piroxen, *weisbergitul*, are o pastă constituită dintr-o sticlă brună, cu microlite de augit și plagioclaz. Varietăți de porfirite colorate prin alterație sînt *porfido rosso antico* din Egipt și *porfido verde antico* din Peloponez, în cari cristalele albe sau roșii de plagioclaz, respectiv cristalele verzi de amfiboli, sînt prinse într-o pastă roșie, a cărei culoare se datorește transformării magnetitului în hematit. Ambele tipuri de rocă au fost apreciate pietre ornamentale în antichitate.

Porfiritele, în general de vîrstă paleozoică și precambriană, se prezintă și sub formă de breccii și tufuri, adeseori profund alterate, conducînd la formarea de caolin, calcit și limonit.

În țara noastră, porfirite propriu-zise se întîlnesc sub formă de filoane și neck-uri în cristalinul din Carpații meridionali și orientali.

Porfiritele labradorice sau **porfiritele diabazice** sînt bazalte paleovulcanice (melafire), caracterizate prin

frecvența labradorului și prin lipsa olivinei. În stare proaspătă au culoare neagră, iar prin alterare devin verzi și brune. Sînt frecvente în Carboniferul și în Permianul Europei centrale și occidentale și în ale Americii de Nord.

1. **Porfirizare.** Tehn. V. sub Pulverizare 1.

2. **Porfiroblaste.** Petr.: Cristale de neoformațiune, întîlnite în unele șisturi cristaline, caracterizate prin formele lor cu dimensiuni mai mari, înglobate într-o masă cristalizată foarte fin.

3. **Porfiroid.** Petr.: Șist cristalin cu textură sistoasă pînă la masivă, rezultat din metamorfoza porfirelor cuarțifere sau a tufurilor vulcanice acide și constituit din cuarț, feldspat și sericit. Sericitul se formează din transformarea plagioclazilor și imprimă rocii caracterul șistos, iar feldspatul, în general potasic, și cuarțul, rămîn nealterate și imprimă rocii caracterul porfiric. V. și sub Haleflintă.

4. **Porfiroid.** Petr.: Calitatea unei roci magmatice de a fi asemănătoare cu porfirul.

5. **Porii solari.** Astr. V. sub Soarele.

6. **Porif, pl. porife.** Hidrot.: Lucrare permeabilă de apărare a malului unui curs de apă, în formă de epiu (v.), construită din materiale locale. Poriful apără malul atît prin îndepărtarea curentului principal de mal, cît și prin micșorarea vitezelor de scurgere a apei în apropierea malului și colmatarea zonei adiacente. De obicei, poriful e constituit dintr-un gard de piloți de lemn solidarizați cu moaze, consolidat la bolovani la partea inferioară, și care are fascine legate la unul dintre capete de moaze, și libere la celălalt capăt. În cazul albiilor cu fundul erodabil, bolovanii pot fi așezați pe o saltea de fascine.

7. **Porifer.** Gen.: Calitatea unei substanțe de a produce pori în masa unui material cu care se amestecă, fie prin dezvoltarea unui gaz în prezența apei sau a altei substanțe din materialul respectiv, fie prin reținerea în masa materialului a numeroase bule de aer, sau prin arderea unei substanțe în timpul operațiilor de prelucrare a materialului cu care se amestecă.

8. **Porilor, indicele \sim .** Geot. V. Indicele porilor (sub Indice 8).

9. **Poriu.** Agr., Bot.: Sin. Praz (v.).

10. **Pornire.** Tehn.: Sin. Demarare (v.).

11. **Pornitor, pl. pornitoare Ut.:** Sin. Demaror (v.).

12. \sim **magnetic.** Elt.: Aparat electric destinat pornirii de la distanță, prin conectare la rețea, a electromotoarelor asincrone trifazate cu rotorul în scurt-circuit sau cu înfășurare. Sin. (parțial) Contactor automat.

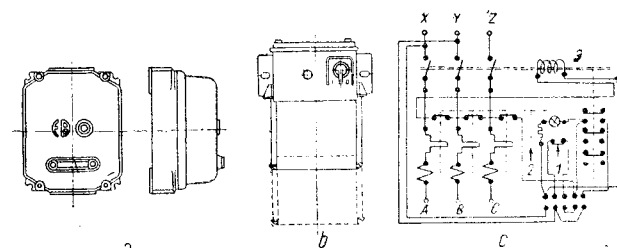
Pornitoarele magnetice pentru motoarele cu rotorul în scurt-circuit sînt foarte răspîndite în toate ramurile industriale, folosindu-se pentru electromotoare cu puterea pînă la 75 kW și tensiuni de serviciu pînă la 500 V, cu un singur sens sau cu ambele sensuri de rotație.

Un pornitor magnetic consistă din unu sau din mai multe contactoare tripolare de curent alternativ, de translație sau de rotație, respectiv cu simplă sau cu dublă rupere (cu contact de reținere), închise într-o carcasă care mai poate conține relee termice (pe două sau trei faze) pentru protecția motoarelor la suprasarcină, dispozitiv mecanic sau electric de semnalizare a poziției, etc. Pornitorul pentru ambele sensuri de rotație e echipat și cu un comutator pentru schimbarea succesiunii fazelor sau cu două contactoare interblocate electric și mecanic.

Pornitoarele magnetice se clasifică după curentul nominal și capacitatea de rupere (cel puțin de opt ori curentul nomi-

nal, și cel puțin de 16 ori curentul nominal, cînd pornitorul e echipat și cu relee electromagnetice), determinată de puterea electromotoarelor comandate, după tensiunea de serviciu, după prezența protecției termice și electromagnetice, și după mediul de lucru al contactelor, aer sau ulei.

Pentru pornirea electromotoarelor (v. fig. 1 c) se apasă pe butonul de anclanșare 1, care închide circuitul de alimentare al



1. Pornitor magnetic.

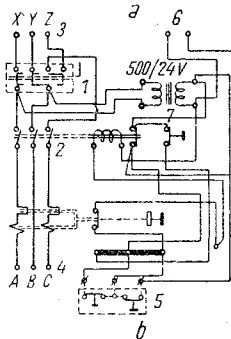
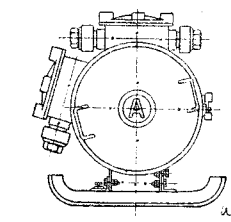
a) cu contacte în aer; b) cu contacte în ulei; c) schema de conexiuni.

bobinei 3. Odată cu anclanșarea contactorului se închide și un contact normal deschis (contact de reținere), conectat în paralel cu butonul de anclanșare, ceea ce face să nu mai fie necesară menținerea apăsării pe acesta; circuitul de alimentare al bobinei închizîndu-se prin contactul de reținere. Pentru oprirea electromotoarelor se apasă pe butonul de declanșare 2, care întrerupe alimentarea bobinei.

Construcția aparatului asigură anclanșarea corectă a contactorului la o tensiune redusă cu maximum 15% și menținerea sa în poziția închis la o tensiune redusă cu maximum 30%. La o scădere a tensiunii pînă la 35% din valoarea nominală, contactorul declanșează și deconectează electromotorul de la rețea.

Pornitoarele magnetice pot fi executate în diferite tipuri de protecție (v. contra apei și contra prafului; de asemenea, în execuție antigrizutoasă, folosite pentru electromotoarele utilajelor miniere cari lucrează în mediu cu pericol de explozie (v. fig. 11).

Acestea sînt, în general, închise într-o carcasă antideflagrantă, care rezistă la presiunea creată de explozia interioară a unui amestec exploziv și nu permite transmiterea flăcării în mediul ambiant (v. fig. 11 a). Circuitul de comandă e alimentat cu tensiune redusă (maximum 36 V), cu ajutorul unui transformator (7) montat în interiorul carcasei (v. fig. 11 b). Pentru a evita schimbări de conexiuni în timpul exploatării și atingerea părților sub tensiune la deschiderea capacului, pornitoarele magnetice antigrizutoase sînt echipate cu un separator-inversor (1) (v. fig. 11 b). Capacul pornitorului, butoanele de acționare ale contactorului și maneta de acționare a separatorului, sînt interblocate mecanic, pentru deplina securitate în exploatare. Se mai realizează și alte construcții



11. Pornitor magnetic antigrizutos.

a) vedere generală; b) schema de conexiuni; 1) inversor; 2) contactor; 3) borne de intrare; 4) borne de ieșire; 5) comandă prin butoane; 6) semnalizare; 7) transformator.

Se mai realizează și alte construcții

antigrizotoase ca, de exemplu, construcții capsulate în ulei, cu plăci de protecție, etc.

Pornitoarele magnetice pentru motoarele cu rotorul cu înfășurare scurt-circuitează rezistoarele de pornire în mod eșalonat, cu ajutorul unui dispozitiv de temporizare.

Tot în clasa pornitoarelor magnetice pot fi încadrate și comutatoarele automate stea-triunghi (v. sub Comutator 3), prin cari se realizează trecerea electromotorului, după un timp determinat, din conexiunea în stea în conexiunea în triunghi.

1. Pornitură, pl. pornituri. Geol.: Deplasarea unor mase de teren, sub acțiunea gravitației, cu sau fără intermediul apei. Se deosebesc: *pornituri uscate* (v. Prăbușire) și *pornituri umede* (v. Alunecare de teren).

2. Porodendron. Paleont., Petr.: Plantă din specia lepidofitelor, întâlnită ca resturi fosile în special în cărbunele brun cu luciu mat din jurul Moscovei.

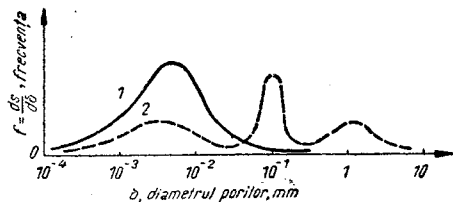
3. Poromeritică, distribuție ~. Hidr.: Frecvența relativă, în rețeaua de pori și canale (succesiuni) de pori a unui mediu poros, a porilor de diferite dimensiuni. Frecvența lor relativă în funcțiune de dimensiunile lor lineare, în special de raza lor hidraulică, e folosită relativ rar. Frecvența lor relativă în funcțiune de volumele claselor de pori, deși e mai puțin reprezentativă, din cauza reproductibilității adeseori insuficiente a determinărilor experimentale și a dependenței acestora de alți factori fizici decât distribuția poromeritică (grad de interconexiune, isterezisul de dezlocuire, isterezisul de umidivitate al fluidelor folosite la determinare, etc.), e totuși curentă, din cauza posibilităților de determinare relativ rapidă.

În metodele clasice de determinare a distribuției poromeritice se măsoară fracțiunea din volumul de pori afectată de procesul de dezlocuire reciprocă a două faze fluide imiscibile, în funcțiune de diferența de presiune aplicată între aceste două faze, care e exprimată prin legea lui Laplace:

$$\Delta_c P = \sigma \cdot c,$$

în care: $\Delta_c P$ e diferența capilară de presiune între cele două faze, în dyn/cm^2 ; σ e tensiunea interfacială la interfață, în dyn/cm^2 ; c e curbura medie a meniscului, în cm.

Din relația obținută experimental $\Delta_c P = f(S_u)$, unde S_u e fracțiunea din volumul de pori din care faza mai umezitoare nu a fost încă dezlocuită, și din relațiile $\Delta_c P = \sigma \cdot c$ și $c \approx 1/\delta_p$, în cari δ_p e diametrul celui mai mare dintre pori, din care faza mai umezitoare nu a fost încă expulsată, se obține o



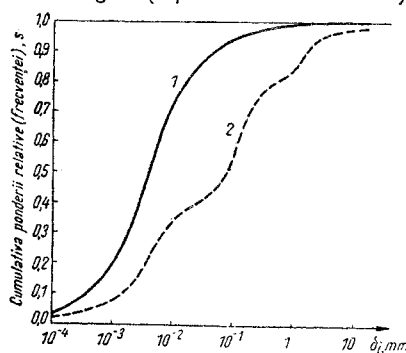
1. Reprezentarea istografică a distribuției poromeritice. 1) distribuție „normală” (Gauss); 2) distribuție „anormală”.

relație între dimensiunea δ_p a unei clase de pori și fracțiunea S_u din volumul total de pori, pe care o constituie volumele porilor mai mici decât δ_p , adică distribuția poromeritică căutată.

Sub forma simplificată a caracterizării porilor prin câte o singură dimensiune (de ex. raza hidraulică), distribuțiile aproximativ normale obținute la cele mai multe roci colectoare

(gresii, nisipuri) au aspectul celor din fig. 1 (reprezentare istografică) sau al celor din fig. 2 (reprezentare cumulativă).

Distribuțiile anormale, foarte frecvente la rocile carbonatice și la cele fisurate, prezintă mai multe vîrfuri pe curba istografică, ceea ce atestă prezența cîtorva clase predominante, de exemplu fisuri, diaclaze, vacuole (așanumita porozitate macroporică) și pori fini reprezentați, fie de spațiile dintre fragmentele foarte mici, fie de porozitatea de matrice (porozitate microscopică).



2. Reprezentarea cumulativă a distribuției poromeritice. 1) distribuție „normală” (Gauss); 2) distribuție „anormală”.

4. Poroplaste. Ind. chim.: Materiale plastice poroase, utilizate în special ca izolanti în tehnica construcțiilor și a instalațiilor.

Poroplastele pot fi naturale, cum sînt bureții de spongină (substanță albuminoidă) și cauciucul buretos (crepul), sau artificiale, cum sînt bureții de celuloză, piinea, igelitul și alte rășini sintetice.

Din punctul de vedere coloidal, poroplastele fac parte din clasa spumelor solide, sau permanente — sisteme disperse solid/gaz, consistînd dintr-un gaz, de obicei aerul, dispersat într-un schelet solid. Din această structură decurg toate proprietățile și întrebunțările poroplastelor.

Materialele plastice poroase se obțin prin introducerea în compoziția masei plastice a unor substanțe cari se descompun la temperaturi joase cu formare de gaze (N_2 , CO_2), substanțe numite *porofori*. Ca porofori se folosesc: carbonatul acid de sodiu, carbonatul de amoniu, substanțe organice de tipul azoderivaților.

Procesul de obținere a maselor plastice poroase cu ajutorul poroforilor consistă în următoarele operații: Polimerul fin măcinat (70...90%) se amestecă într-o moară cu bile cu porofor solid măcinat (30...10%); amestecul se omogeneizează, se presează la cald, ridicînd temperatura pînă la aceea de descompunere a poroforului (care de obicei e mai înaltă decît temperatura de înmuiere a polimerului); se răcește sub presiune pînă la temperatura camerei. Pentru mărirea porozității polimerului, acesta se încălzește lent; gazul se dilată; materialul expandează și capătă o structură foarte poroasă; apoi se răcește. Se obțin, astfel, materiale poroase cu greutatea specifică de la 8...250 kg/m^3 , cu rezistența la compresie de 2...65 kgf/cm^2 ; pot fi utilizate pînă la temperatura de +100°, și au o absorbție de apă foarte redusă. Se utilizează în tehnica construcțiilor, în construcția de mașini, în construcții navale, la izolarea răcitoarelor casnice, la instalații frigorifice industriale, ca materiale electroizolante.

5. Poros, mediu ~. Hidr., Expl. petr.: Solid caracterizat prin numeroase discontinuități în masa sa, repartizate în spațiu (v. Rețea de canale capilare) și pe dimensiuni (v. Poromeritică, distribuție ~), după o anumită regulă statistică (v. și Porozitate).

Mediul poros poate fi neconsolidat și consolidat.

Mediul poros neconsolidat se prezintă sub forma unor agregate de particule solide, necoerente, a căror stabilitate structurală e asigurată practic numai de forțele de frecare

dintre particule, derivate din greutatea acestora sau din solicitări exterioare mediului.

Mediul poros consolidat (cimentat) prezintă și o anumită continuitate și, corespunzător, rezistență la forfecare.

Un mediu poros neconsolidat are, în general, un coeficient de porozitate (v.) mai mare, unul de permeabilitate (v.) absolută mult mai mare, o tortuozitate (v.) mai mică și un grad de interconexiune a porilor (v. Rețea de canale capilare) mai mare decât un mediu poros consolidat.

În exploatarea zăcămintelor de hidrocarburi, mediile poroase neconsolidate provoacă accidente tehnice, economice și de persoane (v. și Borchiş), uneori foarte grave. În sondele exploatănd strate petrolifere cu nisipuri neconsolidate, dificultățile tehnice-economice provocate de ele au dus adeseori la crearea de condiții de neexploatabilitate economică a unor strate cu rezerve relativ mari (v. și Viitură de nisip).

Regimul de curgere prin medii poroase reprezintă caracterul legii care leagă efectul (viteza de filtrație sau debitul de filtrație) de cauza curgerii (diferența de presiune) și de condițiile cari îl determină (coeficienți de permeabilitate, viscozități, secțiuni de curgere, dimensiuni și forme ale canalelor, etc.).

Din punctul de vedere al geometriei curgerii, se deosebesc: regim uni-, bi- sau tridimensional, iar din punctul de vedere al modificării curgerii în timp: regim staționar sau nestaționar.

Regimul de curgere solvato-pelicular e caracterizat printr-o creștere suprapropțională a debitului (respectiv a vitezei de filtrație) prin raport cu diferența de presiune redusă care îl cauzează. El are loc în măsură sensibilă numai în condiții speciale: viteze de curgere foarte mici, prin canale cu raze hidraulice foarte mici, ai căror pereți sînt căptușiți cu un strat mono- sau polimolecular de substanțe tensioactive (de natura rășinilor asfaltenelor). Din această cauză, el e în general mascat de celelalte regimuri de curgere cari i se suprapun. Analitic, el e caracterizat prin legea lui Smrecker (v. Smrecker, legea lui ~).

Regimul de curgere linear (al lui Darcy) e caracterizat prin directă proporționalitate între debite (viteze) și diferențele de presiune cari le cauzează. Analitic, acest regim e delimitat aproximativ de existența unui număr Reynolds (v. Reynolds, numărul lui ~) inferior unei valori critice care variază între 1 și 4, de la un mediu poros la altul, și e caracterizat prin legea lui Darcy (v. Darcy, legea lui ~).

Regimul de curgere forțat (al lui Krasnopolski-Chézy) e caracterizat prin subpropționalitatea dintre debite (viteze) și presiunile reduse cari le cauzează. Analitic, el e delimitat de existența unui număr Reynolds (v.) superior unei valori critice care variază între circa 10 și 12, de la un mediu poros la altul, și e caracterizat prin legea lui Krasnopolski-Chézy:

$$|\text{grad } P| = a |\bar{v}|^2,$$

unde P e presiunea redusă, iar \bar{v} e viteza de filtrație.

Regimul de curgere exprimat prin legea mai generală Adamov-Forchheimer-Dupuit:

$$|\text{grad } P| = a_1 |\bar{v}| + a_2 |\bar{v}|^2,$$

cu notațiile de la legea Krasnopolski-Chézy, nu corespunde fizic unui anumit regim de curgere, ci constituie o încercare de a exprima, printr-o formă analitică unică, regimurile Darcy, respectiv Krasnopolski-Chézy.

Proprietățile colectoare ale unui mediu poros, determinante în exploatarea zăcămintelor de hidrocarburi (porozitatea, permeabilitățile absolută și efectivă), sînt conferite acestuia de proprietățile geometrice ale rețelei de goluri

comunicante (v. Rețea de canale capilare). Legătura dintre aceste grupuri de proprietăți se analizează cu ajutorul modelelor geometrice simplificate (v. Poros, mediu ~ model). Analiza cea mai apropiată de rocile reale se face pe modelul de rocă pseudoideală al lui Kozeny (v. Mediu poros pseudoideal, sub Poros, mediu ~ model).

Pentru un astfel de model de mediu poros, în condițiile valabilității legii de curgere a lui Poiseuille, se deduce din aceasta că:

$$k = \frac{m}{\tau^2} \cdot \frac{r^2}{8},$$

unde k e permeabilitatea absolută a mediului, m e porozitatea mediului, τ e tortuozitatea medie a rețelei de canale, iar r e raza canalelor cilindrice.

Extinderea acestei relații la mediile poroase naturale, neregulate, bazată pe trecerea la raza hidraulică (v.), r_h , în loc de raza canalelor, și pe exprimarea acesteia în funcție de porozitate și de suprafața udabilă specifică, a condus la relația:

$$k = \frac{m}{\tau^2} \frac{r^2}{2} = \frac{m^3}{2 \tau^2 A_n},$$

în care A_n e suprafața specifică liberă pentru udare, iar coeficientul 2, insuficient confirmat de experiență, trebuie înlocuit cu un coeficient $K_0 = 2 \dots 2,5$, determinat de geometria secțiunii canalelor.

Final, expresia propusă de Kozeny (ecuația lui Kozeny) grupează într-un parametru unic

$$K_z = K_0 \tau^2$$

toți factorii derivați din geometria rețelei de canale.

Pentru rocile reale, $K_z \sim 10 \dots 1000$, valorile minime caracterizînd mediile poroase necimentate, iar cele maxime, pe cele intens cimentate.

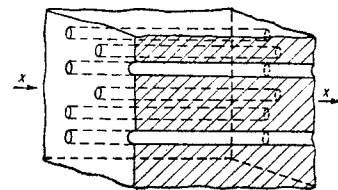
1. Poros, mediu ~ model. Hidr., Expl. petr.: Mediu poros (v. Poros, mediu ~) care nu există în mod normal în natură (sub formă unei roci), construit astfel în laborator, încît, avînd caracteristici geometrice mai simple decît cel natural, permite analiza matematică a hidrodinamicii curgerii și a efectelor capilare.

Mediile poroase model folosite cel mai mult pentru cercetarea curgerilor sînt:

Mediul poros ideal sau mediul de tip Leibenzon-Kozeny e alcătuit dintr-un fascicul de canale paralele cilindrice (circulare) și rectilinii, de dimensiuni egale și lipsite de interconexiune între fața de intrare și fața de ieșire din mediul poros (v. fig. I).

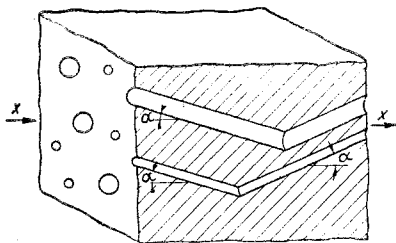
Mediul poros ideal permite introducerea în analiza curgerii a noțiunilor de coeficient de tortuozitate (v. Tortuozitate, coeficient de ~) și de distribuție porometrică (v. Porometrică, distribuție ~).

Mediul poros pseudoideal e derivat din mediul ideal, cu deosebirea că diametrii canalelor cilindrice diferă de la un canal la celălalt și că acestea, paralele între ele, nu mai sînt paralele cu direcția macroscopică de curgere (normala la fețele de intrare și de ieșire din rocă) (v. fig. II) (v. și Ecuația lui Kozeny, sub Poros, mediu ~).

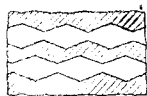


I. Mediu poros ideal (Leibenzon-Kozeny). x-x' direcția macroscopică de curgere.

Mediul poros cu canale tronconice sau mediul de tip Iffy e constituit din canale tronconice, cu raport constant între diametrii bazelor, cu direcție paralelă cu direcția



II. Mediul poros pseudoideal, x-x) direcția macroscopică de curgere.

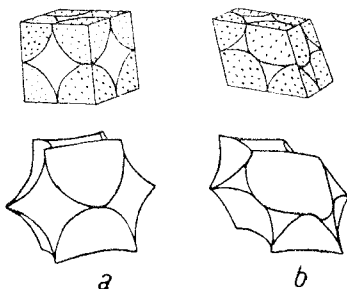


III. Secțiune schematică prin mediul poros Iffy.

macroscopică de curgere, și de dimensiuni egale de la canal la canal (v. fig. III). Acest mediu permite introducerea, în analiza curgerii, a noțiunilor de isterezis de desaturare și studiul mai apropiat de condițiile mediului real, al fenomenelor de dezlocuire a fazelor imiscibile în mediul poros (țitei, de către apă sau gaze).

Mediul poros fictiv sau mediul de tip Slichter e constituit din particule sferice egale și tangente, cu centrele în rețea cubică sau romboedrică, cu unghiul „ascuțit” al feței cuprins între 90 și 60° (v. fig. IV).

Un astfel de mediu poate avea porozitatea cuprinsă între 0,2595, pentru rețeaua cea mai compactă (romboedrică), și 0,4764, pentru rețeaua cea mai afînată (cubică). Acest mediu servește la cercetarea fenomenelor de dezlocuire și a efectelor forțelor capilare, dînd rezultate aproape direct utilizabile la unele gresii și nisipuri oolitice.



IV. Mediul poros fictiv, a) cu rețea cubică; b) cu rețea romboedrică. Sus: reprezentarea schematică a părților pline; jos: reprezentarea schematică a părților goale.

Mediul poros real, încă incomplet studiat în actualul stadiu al Fizicii zăcămintelor de hidrocarburi, nu constituie un model propriu-zis, ci e o numire generică pentru toate rețelele de canale capilare de extremă neregularitate din punctul de vedere al: diametrului unui canal de-a lungul său; diametrilor diferitelor canale; direcției axei canalului în raport cu cele vecine și cu direcția macroscopică de curgere; interconexiunii dintre canale de-a lungul lor, ramificații, etc.; existenței de intrînduri, funduri de sac, fisuri, etc.

Mediul poros real se poate construi din pămînturi fine, nisipuri silicioase cu maximum 10% carbonat de calciu după acidizare, etc.

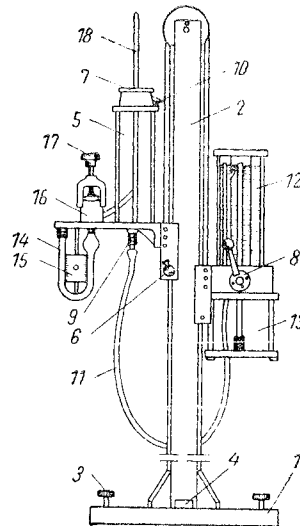
1. Porozimetru, pl. porozimetre. 1. Ind. hîrt.: Aparat care determină porozitatea hîrtiei (v.). Sin. Densometru. — Porozimetrele folosite cel mai mult sînt următoarele:

Porozimetru tip DL-VEB (v. fig. I) determină porozitatea hîrtiei prin măsurarea volumului de aer care trece printr-o suprafață de hîrtie cu aria de 10 cm², timp de 1 min, sub o depresiune de 100 mm col. apă.

Pentru efectuarea unei determinări se așază aparatul în poziție orizontală, cu ajutorul șuruburilor de calare și al nivelei de pe postamentul 1 (v. fig. I), și se umple, cu apă distilată slab colorată cu permanganat de potasiu, cilindrul de

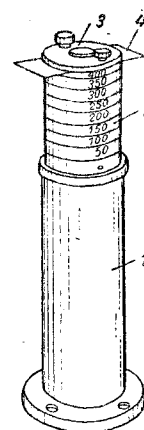
scurgere 5. Din acest cilindru apa, după o serie de manipulări ale robinetului 8, în pozițiile H, E, R și M, ajunge, prin tubul 11 și robinetul de reglaj, în dispozitivul de măsurat 12 și în cilindrul de prindere 13. Volumul de apă adunat în dispozitivul de măsurat 12 corespunde cu volumul de aer trecut prin epruveta de sub clopotul 16 și indică porozitatea hîrtiei încercate.

Porozimetru tip Gurley



I. Porozimetru tip DL-VEB.

- 1) postament; 2) stativ; 3) șuruburi de calare; 4) nivelă cu bulă de aer; 5) cilindru de scurgere; 6) șurub de fixare; 7) capac metalic mobil; 8) robinet de reglare cu patru poziții (E, H, M și R); 9) robinet; 10) ventil de aerisire; 11) tub de cauciuc; 12) dispozitiv de măsură; 13) cilindru de prindere; 14) manometru cu apă; 15) scara mobilă a manometrului; 16) clopot metalic pentru fixarea epruvetei; 17) șurub pentru strîngerea clopotului; 18) tub metalic.



II. Porozimetru tip Gurley.

- 1) cilindru metalic exterior; 2) cilindru metalic interior, cu scară gradată; 3) dispozitiv de prindere a epruvetei; 4) epruvetă de hîrtie.

(v. fig. II) determină porozitatea prin numărul de secunde în cari 100 cm³ de aer trec printr-o suprafață de hîrtie cu aria de 6,45 cm² la o presiune (calculată) medie de 13,3 gf/cm². Pentru determinarea porozității se așază

epruveta de hîrtie în dispozitivul de prindere 3 al cilindruului interior 2, astfel încît să acopere etanș deschiderea superioară a cilindruului. Se introduce apoi cilindruul interior în cilindruul exterior 1, umplut cu apă pînă la semnul existent în interior, astfel încît apa să se ridice pînă la linia circulară de pe cilindruul interior 2, notată cu 0. În acest moment se dă drumul liber cilindruului interior, punîndu-se în mișcare concomitent un cronometru. Cînd cilindruul interior a coborît în apă pînă la linia notată cu 100, înseamnă că au trecut prin epruveta de hîrtie 100 cm³ aer și, în acel moment, se înterupe cronometrul. Timpul, măsurat în secunde, reprezintă porozitatea hîrtiei respective.

Porozimetru tip Bekk (tip B₁) e același aparat care se folosește la determinarea netezimii (v. sub Netezime 2). Porozitatea, în acest caz, reprezintă timpul, în secunde, necesar pentru trecerea a 100 cm³ aer printr-o suprafață de hîrtie cu aria de 1±0,01 cm², sub o presiune medie de 0,5 at. Pentru determinare se procedează ca la netezime, cu diferența că epruveta se așază pe placa de sticlă astfel, încît să acopere orificiul acesteia, fără să aibă însă introdus în el dopul special folosit la determinarea netezimii; epruveta e apăsată pe placa de sticlă cu presiunea de 1 kgf/cm², prin intermediul unui disc cu orificii.

1. **Porozimetru.** 2. *Fiz., Telc.:* Aparat pentru măsurarea porozității (v. Porozitate 4) materialelor acustice absorbante.

2. **Porozitate.** 1. *Fiz.:* Proprietatea unui corp solid de a avea pori în masa sa. Se deosebesc o *porozitate relativă, aparentă, sau deschisă*, dacă se consideră numai porii cari comunică unii cu alții și cu mediul exterior, și o *porozitate absolută, efectivă, sau reală*, dacă se consideră toți porii corpului, adică și cei cari sînt izolați. Se numește *coeficient de porozitate* sau *grad de porozitate* raportul procentual dintre volumul porilor unui corp și volumul corpului. Coeficientul de porozitate relativă, în procente, se determină, de cele mai multe ori, cu aproximație, cîntărind corpul, introducîndu-l în apă, și apoi cîntărindu-l saturat cu apă. Dacă V e volumul corpului, și G_0 și G_s reprezintă greutatea lui, uscat și saturat cu apă, coeficientul de porozitate relativă e dat de relația:

$$P_r = 100 \frac{G_s - G_0}{V}$$

Coeficientul de porozitate absolută P_a se determină, în procente, măsurînd densitatea aparentă D_a a corpului și densitatea D a substanței din care e constituit corpul, și folosind relația:

$$P_a = 100 \frac{D - D_a}{D}$$

V. și Poromeritică, distribuție ~.

3. ~ **absolută.** *Fiz.* V. sub Porozitate 1.

4. ~, **coeficient de ~.** *Fiz.* V. sub Porozitate 1.

5. ~ **efectivă.** *Fiz.* V. sub Porozitate 1.

6. ~, **grad de ~.** *Fiz.* V. sub Porozitate 1.

7. ~ **a pămîntului.** *Geot.:* Raportul n dintre volumul golurilor dintr-un pămînt și volumul total al cantității respective de pămînt. Porozitatea se exprimă de obicei în procente, iar în calcule, se ia în fracțiuni zecimale.

În mod teoretic, pentru un material granular constituit din particule sferice cu dimensiuni egale (v. și sub Goluri), porozitatea variază între 25,95% (situația cea mai afînată) și 47,64% (situația cea mai îndesată). Pămînturile fiind constituite, însă, din particule foarte variate ca formă și dimensiuni, porozitatea lor variază în limite largi, cele prăfoase și argiloase avînd, în general, o porozitate mai mare decît cele nisipoase (de ex.: argilele slab consolidate, mîlurile 70...90%; argilele moi 50...70%; argilele vîrtoase 30...50%; argilele tari 25...35%; nisipurile uniforme 30...50%; pietrișurile cu nisipuri neuniforme 25...35%; pămînturile loessoide 40...60%; etc.).

Între porozitate și indicele porilor ϵ (v.) există relația:

$$n = \frac{\epsilon}{1 + \epsilon}$$

Porozitatea e o caracteristică de bază a pămînturilor, valoarea sa influențînd apreciabil proprietățile lor (de ex.: permeabilitatea, compresibilitatea, rezistența la tăiere, etc.), în special în cazul pămînturilor nisipoase. Sin. (uneori) Volumul porilor.

8. **Porozitate.** 2. *Metg.:* Defect al pieselor turnate, care consistă în goluri mici (pori) în corpul pieselor, — de cele mai multe ori în pereții verticali ai părților superioare ale acestora, — și care poate provoca o lipsă de etanșitate și de compacitate a pieselor. Porozitatea e cauzată de turnarea defectuoasă (de ex.: absorbire de aer, la turnare; aliaj necorespunzător; temperatură de turnare necorespunzătoare; formarea de bule de gaze în topitură; degazare insuficientă a

topiturii; etc.). De obicei, porozitatea conduce la rebutarea pieselor cu defecte. V. și Spongiozitate.

9. **Porozitate.** 3. *Mett.:* Defect al cordonului de sudură, care consistă în goluri mici (pori) în masa acestuia, și care poate provoca lipsa de etanșitate a îmbinării. De cele mai multe ori, porozitatea e cauzată de calitatea necorespunzătoare a electrodului de sudură.

10. **Porozitate.** 4. *Fiz., Telc.:* Mărime caracteristică a materialelor poroase utilizate în Acustică, definită de raportul dintre volumul de aer din pori și volumul total al materialului.

Porozitatea se determină cu ajutorul unor aparate numite *porozimetre* și intervine în relația care exprimă impedanța acustică a materialelor acustice absorbante.

11. **Porozitatea hîrtiei.** *Ind. hîrt.:* Caracteristică a hîrtiei, exprimată fie prin volumul de aer care trece printr-o arie determinată a unei epruvete de hîrtie într-un interval de timp și sub o presiune dată, fie prin timpul necesar pentru trecerea unui volum de aer determinat, printr-o arie a epruvetei și sub o presiune dată. Porozitatea se măsoară cu ajutorul *porozimetrului* (v.), la presiune constantă, pe toată durata încercării, și folosind aer care inițial să aibă umiditatea relativă de $65 \pm 2\%$.

Porozitatea absolută pentru un volum oarecare de aer măsurat, trecut prin hîrtie într-un timp cunoscut, sub o presiune dată constantă, se poate exprima prin formula:

$$P_r = \frac{G \cdot V}{A \cdot p \cdot t}$$

în care: G (în g/m^3) e gramajul hîrtiei; V (în cm^3) e volumul de aer trecut; A (în cm^2) e aria epruvetei încercate; p (în gf/m^2) e presiunea dată de încercare; t (în s) e timpul de scurgere prin epruveta de hîrtie a volumului de aer V .

Porozitatea constituie o caracteristică importantă pentru o serie de tipuri de hîrtie, de această caracteristică depinzînd valoarea lor de folosire. Astfel, pentru ambalarea unor alimente ca: unt, carne, ceai, conserve congelate, etc., e necesară o hîrtie cu porozitate foarte mică; pentru confecționarea sacilor pentru produse cerealiere sau legume (cartofi, morcovi, etc.), o hîrtie cu porozitate mijlocie, iar pentru filtre de praf sau măști de gaze, o hîrtie cu porozitate mare. Porozitatea hîrtiei, depinzînd în mare măsură de gradul de măcinare al materialului fibros din care e fabricată, constituie uneori și o indicație în ce privește măcinarea (v. Măcinare 2). Sin. Permeabilitatea la aer a hîrtiei.

12. **Porpezit.** *Mineral.:* Aur (v.) paladifer care conține 5...11% Pd și pînă la 4% Ag. E un mineral rar.

13. **Porro, prismă ~.** *Fiz.* V. sub Prismă.

14. **Port, pl. porturi.** 1. *Gen.:* Îmbrăcăminte caracteristică unui popor, unei regiuni, unei epoci, etc., sau care se folosește în anumite ocazii.

15. **Port, pl. porturi.** 2. *Nav.:* Loc retras, cu apă suficient de adîncă, al unei coaste maritime, amenajat pentru adăpostirea și acostarea navelor.

16. **Port.** 3. *Hidrot., Nav.:* Stație de transit între căile navigabile și cele terestre, amenajată într-un loc adăpostit al malului unei ape (la mare), sau neadăpostit (la ape interioare), destinată acostării navelor și executării operațiilor de încărcare-descărcare a acestora, și altor operații legate de navigație. Portul trebuie să aibă suprafețe de apă bine adăpostite contra furtunilor, contra valurilor, curenților, ghețurilor și, uneori, contra variațiilor mari de nivel, în cari navele să poată staționa și efectua operațiile de îmbarcare-debarcare în deplină siguranță, — și să fie echipat cu construcțiile, instalațiile și utilajul necesare transiției de mărfuri și de călători între nave și uscat, sau de la o navă la alta.

De asemenea, porturile sînt și baze de înzestrare și de alimentare a navelor cu combustibil și cu materiale, ca și baze de reparație și de revizie a navelor. Unele porturi sînt și centre de construcții navale.

Traficul de mărfuri și de pasageri al unui port poate fi de interes local, regional, național sau internațional. Traficul interior constituie traficul de cabotaj. Traficul de transbord cuprinde operațiile de trecere a mărfurilor de pe o navă pe alta (între două nave fluviale cu pescaj diferit, între o navă fluvială și alta maritimă, etc.). Din punctul de vedere vamal, traficul poate să fie de import, de export sau de transit (trecerea prin port fără plata taxelor vamale).

Elementele componente ale unui port sînt: acvatoriul, frontul de acostare și de operații, platformele și depozitele de mărfuri, instalațiile și utilajul de exploatare, căile de comunicație terestre (căi ferate, șosele), clădirile de călători, semnali-zarea de zi și de noapte, cum și clădirile, instalațiile și întregul utilaj de uscat și de apă destinat administrației și întreținerii portului. La acestea se mai adaugă, după caz, ateliere sau șantiere navale, pentru reparația și construcția navelor, stațiuni petroliere sau alte instalații cu caracter special.

Acvatoriul e constituit din totalitatea suprafețelor de apă afectate operațiilor portuare, și anume: suprafața radelor și a șenalelor de acces; suprafețele basinelor interioare de operații, de adăpost și de reparații (v. sub Basin portuar); suprafețele șenalelor de circulație din interiorul portului; suprafețele de apă afectate frontului de acostare și de operații.

Frontul de acostare și de operații e delimitat, de obicei, de cheuri amenajate cu taluz, cu parament vertical sau de tip mixt. De cele mai multe ori, el e împărțit în unități convenționale de acostare, numite *dane*. Frontul de acostare se întinde de-a lungul malurilor basinelor, ale molurilor și estacadelor-pier, de-a lungul laturii interioare a digurilor de apărare exterioară și a jetelelor, sau e creat artificial chiar în mijlocul basinelor și al radelor prin estacade, amenajări tip trei frați (v.) sau dispozitive plutitoare (v. Cheu 1, Dană 1, Estacadă 1).

Raportul uzual dintre lungimea frontului de operații (în m) și suprafața basinelor de operații (în ha) e de circa 100.

Platformele și depozitele de mărfuri, împreună cu suprafețele ocupate de căile de comunicație terestre interioare, de clădirile administrative și de exploatare, etc., constituie „*teritoriul*” portului. Acesta e de obicei împrejmuț, constituind o unitate de sine stătătoare din punctul de vedere administrativ și, uneori, vamal. În ultimul caz, mărfurile din traficul internațional nu plătesc taxele vamale decît cînd ies din incinta portului, pentru consumul intern. Zonele din porturi amenajate special și pe cari sînt instalate unele industrii cari prelucrează mărfurile sosite direct din străinătate, fără plata taxelor vamale, se numesc **zone libere**. Mărfurile prelucrate în zonele libere nu sînt supuse la taxe de export, ci numai la taxe de import, la intrarea în țările de destinație (consum).

Raportul dintre suprafața platformelor portuare și suprafața acvatoriului variază de obicei între 3 și 0,5, și e cu atît mai mic cu cît portul e mai bine utilat.

Pe porțiunile frontului de acostare din porturile fluviale și maritime se amenajează, paralel cu danele, două linii de depozite de tranzit: una situată pe cheu, numită **linia depozitelor-tampon**, în cari sînt depozitate mărfurile complet pregătite pentru a fi încărcate direct pe nave, și alta situată în spatele acestei linii, numită **linia depozitelor din spatele cheului**.

Afară de aceste depozite de tranzit de uz general, cari se găsesc în administrația directă a portului, se mai construiesc,

uneori, **depozite-bază**, aparținînd diferitelor întreprinderi economice și industriale; acestea se numesc, de obicei, **depozite ale beneficiarilor**. Ele sînt situate tot în limitele teritoriului portuar, fără a li se impune, însă, condiții speciale de amplasament în legătură cu exploatarea portului.

Depozitele din spatele cheului și depozitele beneficiarilor situate în limitele incintei portuare se numesc **antrepozite**. În ele mărfurile sînt păstrate timp mai îndelungat și, în unele cazuri, sînt supuse unor operații suplimentare (de sortare, ambalare, conservare) și, mai rar, unor procese industriale. Uneori, antrepozitele portuare sînt supuse unui regim special din punctele de vedere vamal, comercial și militar.

Antrepozitele portuare au un rol important în compensarea variațiilor fluxului de mărfuri. Astfel, în porturile cari pot fi plecării îngheț, mărfurile pot fi aduse și înmagazinate în antrepozite, înainte de termen, în perioada în care navigația e întreruptă.

Depozitele portuare pot fi constituite din: platforme des-coperite, pentru mărfurile în vrac (cărboni, minereu, materiale de construcție, cherestea și mărfuri obișnuite cari pot fi păstrate în aer liber); hangare, pentru mărfuri obișnuite de mică valoare și pentru mărfuri grele sau voluminoase, cari nu pot fi păstrate în magazii; magazii, cu unu sau cu mai multe niveluri, pentru mărfuri obișnuite.

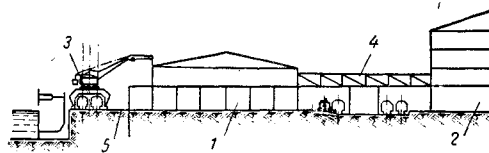
Timpul de păstrare a mărfurilor în depozite depinde de intensitatea traficului de mărfuri (decî de frecvența sosirii și plecării navelor de la dana respectivă) și de posibilitățile de transport al mărfurilor pe calea ferată (decî de frecvența sosirii și plecării garniturilor de tren din port).

Deoarece timpul de păstrare a mărfurilor în depozite nu poate fi determinat prin calcule teoretice, se stabilește în funcțiune de condițiile locale ale traficului. Suprafața în plan a acestor depozite se determină în funcțiune de felul mărfurilor cari vor fi depozitate și de capacitatea depozitelor.

Lungimea depozitelor portuare, în special a celor din prima linie (depozite-tampon), nu trebuie să depășească lungimea danelor, asigurîndu-se între ele intervale de cel puțin 15·20 m. Lățimea lor rezultă din cantitățile de mărfuri cari trebuie înmagazinate, fiind cuprinsă, în porturile cu trafic important, între 30 și 60 m.

Capacitatea minimă a acestor depozite se recomandă să fie mai mică decît capacitatea de încărcare a navei de calcul, înmulțită cu un coeficient de siguranță (de 1·1,5, pentru mărfuri de același fel, și de 1,5·2, pentru mărfuri diferite). Dacă în timpul descărcării e asigurată expedierea unei cantități de marfă pe calea ferată, capacitatea depozitului poate fi micșorată corespunzător.

Depozitele de mărfuri obișnuite (v. fig. 1) sînt constituite din magazii, cari se execută aproape exclusiv din beton armat sau



1, Depozite portuare de mărfuri obișnuite, 1) depozit de linia I (de tranzit); 2) depozit de linia II (antrepozit); 3) macar-portal (3·5 t) pentru transportul navă-cheu; 4) paserelă de legătură pentru transportul mărfurilor între depozitele de liniile I și II; 5) șosea de circulație în lungul frontului de operații.

din zidărie, mai rar din lemn (tipuri vechi), din metal (hangare) sau din materiale combinate. Magaziile-depozite situate

în spatele cheului (antrepozitele) se construiesc, de obicei, cu mai multe niveluri.

Spre exterior, planșul parterului magaziiilor e prelungit cu cheuri. Cheurile din spre apă ale depozitelor-tampon se execută mai late (3·5 m), deoarece servesc la depozitarea temporară a mărfurilor încărcate sau descărcate de macarale. Pe latura din spre uscat, cheul magaziiilor are lățime mai mică (1,5·3 m). La capetele magaziiilor se execută cheuri numai când se amenajează uși pentru încărcarea mărfurilor în autocamioane.

La antrepozitele cu mai multe etaje se pot construi balcoane (fără parapet), pe cari sînt depuse sau de pe cari sînt luate de macarale mărfurile destinate să fie adăpostite în etaje.

Depozitele de cherestea au formă dreptunghiulară și se compun din stive, secții, cuartale și sectoare. La împărțirea depozitului în stive trebuie să se țină seamă de calitatea diferitelor sorturi de lemnărie. Suprafața unei stive nu trebuie să depășească 450 m², iar distanța minimă dintre stivele aceleiași secții trebuie să fie de 3 m. Pentru prevenirea incendiilor se recomandă ca secțiile de lemn rotund să aibă suprafețe de cel mult 2250 m², iar cele de lemn ecarisat, de cel mult 825 m². La depozitele de cherestea acoperite, secțiile trebuie să aibă suprafețe de cel mult 900 m². La depozitele mari (cu lungimea mai mare decît 150 m) se construiesc ziduri despărțitoare cari depășesc acoperișul depozitului. Între secțiile depozitelor importante se lasă intervale de 7·10 m, cari să asigure și circulația pompierilor. Cuartalele trebuie să aibă o suprafață de cel mult 4 ha, lățimea de cel mult 150 m (perpendicular pe mal), și să fie despărțite prin intervale de protecție de cel puțin 25 m. Patru cuartale formează un sector cu suprafața de cel mult 16 ha (sectoarele fiind despărțite prin zone de protecție contra incendiilor, cu lățimea de 100 m), iar patru sectoare formează un depozit cu suprafața de cel mult 64 ha.

Pentru circulația de transit de la frontul de acostare la depozit se amenajează pasaje transversale cu lățimea de cel puțin 10 m, respectiv de 5 m, pentru depozitele de lemnărie rotundă scurtă.

Lățimea culoarelor longitudinale (pe cari se concentrează, de obicei, operațiile de depozitare) e de 8 m, pentru lemnele rotunde lungi, și de 5·10 m, pentru lemnăria ecarisată.

Depozitele pentru lemnărie în vrac sînt amenajate, de obicei, sub forma unor benzi paralele cu dana, în limitele lungimii frontului de acostare respectiv, despărțite prin intervale cu lățimea de cel puțin 6 m, cari să asigure așezarea liniilor ferate sau circulația autovehiculelor și a echipelor de pompieri.

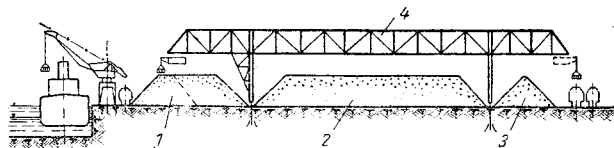
Depozitele de produse asfaltice, de uleiuri minerale și de produse petroliere ambalate sînt constituite din magazii, hangare sau chiar platforme descoperite. Aceste depozite trebuie distanțate de celelalte cu 50 m, iar de birouri și de locuințe, cu 100 m.

Depozitele de produse petroliere neambalate sînt constituite, de obicei, din rezervoare-cisterne, de oțel, cu capacitatea pînă la 10 000 m³, cu diametrul de cel mult 40 m și cu înălțimea de 10·15 m. În jurul rezervoarelor se execută un mic dig inelar de pămînt sau de beton, a cărui înălțime și a cărui distanță de la rezervor se determină astfel, încît să poată reține întregul conținut al rezervorului, în caz de spargere a acestuia. Unele rezervoare sînt echipate cu serpentine de încălzire, cu dispozitive de protecție contra razelor solare, cu indicatoare de nivel, etc. Distanța minimă dintre două rezervoare vecine trebuie să fie egală cu doi diametri de rezervor. Rezervoarele se grupează în stațiuni petroliere, a căror capacitate trebuie să fie de cel mult 300 000 m³. În jurul stațiilor petroliere trebuie să se lase un spațiu de siguranță de 700 m. De asemenea, se folosesc și rezervoare subterane sau

semiîngropate, de obicei de beton armat, cari au formă dreptunghiulară și sînt acoperite la interior cu tencuieli speciale sau cu o îmbrăcăminte metalică. Pentru păstrarea produselor petroliere cu mare tensiune elastică a vaporilor se recomandă rezervoare sferice, rezistente la presiuni interioare pînă la 6 at. Pentru păstrarea produselor albe se folosesc rezervoare cilindrice, cu capace plutitoare, cari reduc complet spațiul de evaporare.

Depozitele petroliere sînt echipate cu stațiuni de pompare, cu stațiuni de încălzire cu abur (pentru produsele parafinoase, uleiuri viscoase, etc.), cu instalații speciale contra incendiilor, cum și cu întreaga instalație necesară încărcării și descărcării produselor.

Depozitele pentru mărfuri în vrac sînt constituite, fie din platforme descoperite (v. fig. II), fie din magazii cu pereți



II. Depzite portuare de mărfuri în vrac.

1) depozit de linia I (de transit); 2, 3) depozite de linia II; 4) pod rulant (mobil).

consolidați sau din magazii de tip special. Minereurile, cărbunii, piatra, etc., se păstrează, în majoritatea cazurilor, în depozite deschise. Dintre depozitele acoperite, cele mai economice și cele mai indicate pentru exploatare sînt magaziiile în formă de cort, constituite dintr-un acoperiș susținut, de obicei, de un sistem de arce cu trei articulații, cari pot avea deschideri de 30·40 m, sau mai mari. Introducerea mărfurilor în magazine, uneori și scoaterea lor, se fac cu benzi transportoare sau cu funiculare așezate la partea superioară a magaziei, sau cu transportoare așezate în axa magaziei, în tunel. O altă formă caracteristică a depozitelor pentru mărfuri în vrac (în special cereale, semințe, etc.) e silozul (v.).

Instalațiile și utilajul de exploatare pot fi de manutențiune, de energie, de reparație sau cu destinație specială.

Instalațiile de manutențiune cuprind diferite macarale (macarale învîrtitoare, macaraleportal, macaralesemiportal, plutitoare, poduri de încărcare-descărcare, etc.), elevatoare (în silozuri), transbordoare, stațiuni de pompare pentru combustibil lichid, stațiuni de pompare pentru apă, conducte de încărcare-descărcare, etc.

Instalațiile de energie cuprind mașinile și motoarele necesare pentru acționarea diferitelor instalații din port. În porturi, folosirea energiei electrice e aproape generală.

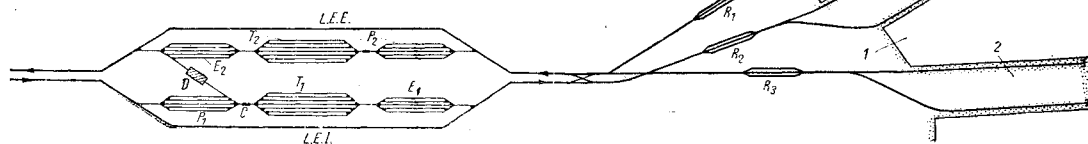
Instalațiile de reparație a navelor sînt formate din cale, din docuri, din bazine de radub (docuri uscate), din ateliere. Toate porturile au bazine speciale, afectate pentru întreținere, pentru revizii periodice și pentru diferite reparații curente ale navelor. V. Cală 4, Doc 2, Doc uscat.

Instalațiile speciale sînt formate din abatoare, instalații frigorifere, instalații pentru stingerea incendiilor, instalații de salvare a navelor, instalații de radioclație, instalații de radiogoniometrie, etc. Porturile cari servesc și la adăpostirea navelor de război au instalații speciale în legătură cu serviciul acestor nave.

Complexul de căi ferate din port trebuie să asigure transitul neîntrerupt de mărfuri și de călători, între nave și rețeaua de căi ferate din interiorul țării. Stația de triaj a portului se amplasează, de obicei, în afara acestuia sau se înglobează în cuprinsul unei stații mari de triaj existente.

În fig. III e reprezentată schema rețelei de căi ferate dintr-un mare port maritim. În grupul P_1 se face primirea garniturilor venite din țară; urmează cocoșa de triaj C , apoi grupurile de triere T_1 și de expediție E_1 în port. Dacă numărul de vagoane e relativ mic, triajul se face prin extragere, eliminându-se cocoșa.

În grupul de expediție E_1 , vagoanele sînt triate după raioanele de expediție în port ($R_1 \dots R_3$), rezervîndu-se cîte una sau mai multe linii pentru fiecare dintre aceste raioane. Garni-



III. Schema rețelei de căi ferate ale unui port maritim,

P_1 și P_2) grupuri de primire; T_1 și T_2) grupuri de triere; C) cocoșă de triere; D) depou de locomotive; E_1 și E_2) grupuri de expediție; R_1, R_2, R_3) grupuri raionale; L.E.I.) linie de evitare la intrarea în port; L.E.E.) linie de evitare la ieșirea din port; 1) bazine; 2) moluri.

turile venite din port sînt primite în grupul P_2 ; apoi sînt sortate după direcțiile de expediere în țară, în grupul T_2 , iar în grupul E_2 se pregătesc garniturile pentru plecare în interiorul țării. Vagoanele îndreptate spre port trec prin grupurile raionale ($R_1 \dots R_3$), în cari se fac gararea și trecerea lor după diferitele sectoare și dane ale raionului respectiv. Pe cheuri se instalează, de obicei, 2-3 linii (la distanța de 4,50 m), dintre cari una pentru trecere, iar restul pentru încărcare-descărcare. Între acestea se așază, la distanța de 100-200 m, eventuale plăci învîrtitoare.

Pentru trenurile cari circulă direct în port se construiesc linii de evitare. Lungimea liniilor din toate grupurile stației de triaj anteportuare nu trebuie să fie mai mică decît jumătate din lungimea garniturilor maxime, și de cel puțin 350 m. În grupele raionale, lungimea liniilor se poate reduce la 150 m.

Clădirile de călători (gări fluviale, maritime), în cari se face transitul internațional de călători, sînt amenajate cu încăperi speciale pentru revizia vamală și pentru poliția de frontieră. În porturile interioare mici, cu caracter sezonier (schele), și în cele cu variații mari de nivel, se construiesc uneori gări (debarcadere) plutitoare.

Semnalizarea de zi și de noapte servește la orientarea navelor la intrarea în port, la navigația în acvatoriul portului și la dirijarea lor în bazinele și la fronturile de dane, destinate acostării lor. Semnalizarea se face prin faruri (v.), geamanduri (v.), balize (v.), instalație de radio-locatie (v.). Pentru timp de ceață se utilizează și semnalizarea sonoră, în special montată pe geamandură. —

După durata perioadei de exploatare, se deosebesc: porturi definitive și porturi provizorii. Exploatarea porturilor definitive poate să aibă un caracter permanent sau sezonier.

Din punctul de vedere al destinației, se deosebesc: porturi comerciale și porturi militare.

Porturile comerciale pot fi: de mărfuri și de călători, industriale, de iernare, de adăpost (refugi), de pescuit (pescărești).

Porturile de mărfuri sînt destinate să asigure transportul de mărfuri cu cele mai variate tipuri de nave. Ele trebuie să asigure o manutenuție rapidă a mărfurilor, reexpedierea lor, sau depozitarea în silozuri ori în magazii. Porturile de mărfuri au cheuri de suprafață mare, echipate cu instalații de manutenuție adaptate la mărfurile principale din trafic. Cheurile sînt deservite prin linii de cale ferată sau, eventual, prin canale sau căi fluviale. Porturile de mărfuri

pot fi specializate pentru cereale, cărbuni, petrol, lemnărie, etc. Cele mai numeroase sînt însă cele nespecializate, prin cari se transitează mărfuri de orice fel, cum și călători. În astfel de

porturi există, totuși, de cele mai multe ori, o specializare interioară, unele bazine și cheuri fiind rezervate numai unui anumit gen de operații (raionarea portului).

Porturile de călători sînt destinate să asigure traficul de călători în condiții optime de confort și rapiditate a îmbarcării și debarcării pasagerilor și a bagajelor. În porturile de călători se construiesc cheuri în ape adînci, accesibile pentru nave cu pescaj mare, în orice timp, indiferent de situația marelui mare. Porturile mari de călători au, de obicei, și o gară maritimă, și sînt dublate de un port de mărfuri.

Porturile industriale se construiesc aproape exclusiv pentru necesitățile unei industrii situate în imediata apropiere a unei căi navigabile. În această clasă de porturi pot fi încadrate și porturile pescărești.

Porturile de iernare au suprafețele de apă bine protejate contra ghețurilor și sînt folosite pentru adăpostirea navelor în perioada de iarnă. Ele sînt, de obicei, echipate cu instalații speciale pentru repararea navelor (cale, docuri uscate sau plutitoare, ateliere, etc.).

Porturile de adăpost (de refugiu) sînt întîlnite pe coastele mărilor și ale oceanelor, și mai ales pe marile lacuri și bazine de acumulare create prin canalizarea cursurilor de apă, și servesc, în special, la adăpostirea navelor în timp de furtună și contra valurilor. Ele au depozite de combustibil, servind și la realimentarea navelor.

Porturile de pescuit servesc la transportul spre interior al produselor de pescuit. Ele asigură și alimentarea cu combustibil și, uneori, cu gheață, a navelor de pescuit. În unele porturi de pescuit se construiesc docuri frigorifere, pentru depozitarea și conservarea peștelui, și fabrici de prelucrare a acestuia.

Din punctul de vedere al terminologiei comerciale, se deosebesc următoarele numiri: port de ataș (sau port de armare), care e portul în care se armeană nava și de la care începe navigația ei în timpul unui contract de navlosire; port de încărcare (descărcare), care e portul în care nava încarcă (descarcă) toate mărfurile pe cari le transportă; port de destinație, care e portul terminus al cursei unei nave; port de escală, care e portul în care nava trebuie să între pentru completarea rezervelor de combustibil, de apă și provizii sau pentru repararea unor avarii survenite în timpul cursei, și care nu e prevăzut în itinerarul obișnuit al navei; port de înmatriculare, care e portul în care e înregistrată nava; port de carantină, în care nava,

sosită din regiunile în cari s-au semnalat epidemii, rămâne un timp anumit izolată, atât de mal cât și de celelalte nave, neputînd urca, în acest timp, pe bordul navei decît organele de serviciu sanitar ale portului.

Porturile militare sînt destinate adăpostirii, echipării, alimentării și reparării navelor de război. Porturile militare sînt amplasate pe litoral și au suprafața de apă mare, pentru a permite ancorarea și deplasarea escadrelor. În spatele radei se amplasează bazinele de echipare a navelor, ca și cele pentru alimentarea lor cu combustibil. În porturile militare se găsesc arsenale, șantiere de reparații, cazărmi, mijloace de îndocare, magazine, depozite de echipament, de subsistență și de muniții. Porturile de război sînt apărate prin fortificații și prin artilerie de coastă și antiaeriană, contra atacurilor de pe mare și din aer. Sin. Bază navală (v.).

Din punctul de vedere al amplasării, se deosebesc trei mari categorii de porturi: porturi de ape interioare, porturi fluvial-maritime, și porturi maritime.

Porturile de ape interioare sînt amplasate pe țărmul cursurilor de apă naturală, al lacurilor sau al canalelor navigabile continentale, în bazine special amenajate sau mixte (v.fig. IV). După așezarea danelor, porturile pot fi unitate sau dispersate (cu intervale, pe ambele maluri, etc.). În aceste porturi au acces numai navele de ape interioare.

Porturile de ape interioare sînt formate din suprafața de apă și din teritoriul portului. Suprafața de apă a portului trebuie să aibă la intrare o lărgire care să permită întoarcerea navei (manevră necesară în traficul navelor pe apele interioare). Teritoriul portului variază după destinația pe care o are portul; el are cheuri de îmbarcare și debarcare (construite, în general, ca cheuri verticale), căi de acces, instalații de manutniențune (elevatoare, macarale, etc.), instalații de depozitare, instalații de întreținere, de revizie și de reparație a navelor, etc.

Locurile amenajate pe apele interioare pentru îmbarcarea și debarcarea călătorilor sînt simple stațiuni-debarcadere (formate dintr-o îmbarcațiune legată de mal și un dispozitiv de acostare a navei), și nu porturi.

Porturile de ape interioare se clasifică după apa interioară pe care sînt amplasate și după volumul traficului anual.

Porturile de lacuri interioare sînt situate pe un lac interior, și sînt, în general, porturi de călători; de cele mai multe ori, sînt simple debarcadere.

Porturile fluviale sînt situate pe un fluviu navigabil și nu sînt accesibile navelor maritime. Porturile fluviale se construiesc pe brațe vechi ale fluviilor, în coturi ale lor, pe țărmul deschis al unui fluviu sau pe bazine de apă construite artificial. Pentru a apăra portul de împotmolire, intrarea în port se amenajează astfel, încît navele să intre în

el în sens contrar sensului de curgere a curentului. Contra apelor mari, porturile sînt apărate prin diguri și prin cheuri înalte; bazinele portului sînt de adîncime mai mare decît cea a fluviului, pentru a evita eşuarea navelor cu încărcătură plină, în cazul scăderii etiajului fluviului. Porturile fluviale deservesc în special transporturile de călători și de mărfuri în vrac (cărboni, lemne, pietre, mineruri, etc.), amenajările lor diferind după destinația pe care o au.

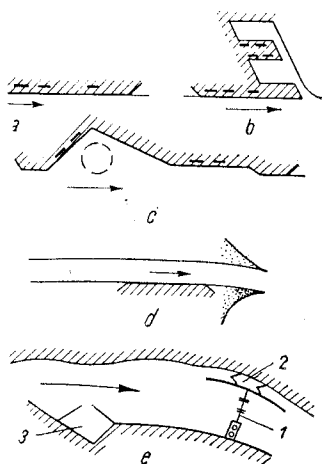
Porturile pe canale sînt situate pe canale interioare și navigabile, și pe cari nu au acces navele maritime. Porturile pe canale deservesc, în general, regiuni industriale; ele se construiesc pe țărmul canalului și sînt caracterizate prin nivelul aproape constant al suprafeței de apă.

Porturile fluvial-maritime sînt situate pe sectorul inferior al marilor fluvii și servesc și pentru traficul maritim.

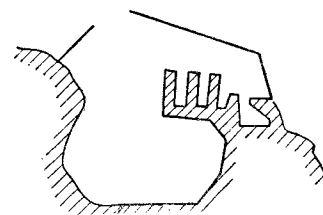
Porturile maritime sînt amplasate, de obicei, în adăposturile naturale, create de promontorii (v. fig. V) și de insule, în golfuri adăpostite (v. fig. VI) sau în estuare.

Scopul principal al porturilor maritime fiind efectuarea transiției de trafic dintre uscat și apă, pentru executarea tuturor operațiilor necesare navelor în port, trebuie ca ele să îndeplinească următoarele condiții: să aibă suprafața de apă suficientă pentru deplasarea, manevrarea și ancorarea navelor; să permită o acostare ușoară și cît mai sigură a navelor, asigurîndu-le adăpostirea în timpul furtunii, în așa fel, încît să se poată efectua operațiile de încărcare și descărcare pe orice timp; să aibă cheuri de debarcare și de îmbarcare, cum și căi de comunicație pe uscat; să aibă magazine și locuri suficiente de depozitare, conform destinației și traficului portului; să fie echipate cu instalații de încărcare și descărcare (macarale, transbordare, elevatoare, stațiuni de pompare pentru combustibil și uleiuri, etc.); să aibă legături ușoare de comunicație cu centrele industriale și agricole apropiate și cu căile de comunicație principale ale regiunii; să fie iluminate, alimentate cu apă curată (pentru a putea furnisa navelor apă) și canalizate; să fie echipate cu semnale distinctive de navigație și cu dispozitive de ancorare în radă, etc.

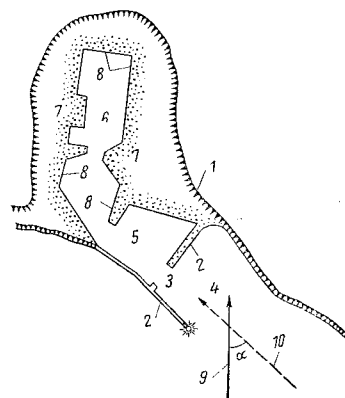
Construcția porturilor maritime diferă, după cum sînt așezate pe funduri stîncose sau pe plaje cu un puternic transport de aluviuni. În primul caz, faleza stîncosă fiind foarte aproape de mare, platformele portului se realizează în umplutură; acvatoriul e delimitat și protejat de puternice diguri de apărare din spre larg (v. fig. VII). Acvatoriul porturilor



IV. Scheme de porturi de ape interioare. a) port în curent liber, amenajat pe malul unui râu; b) port în curent liber, amenajat pe mal și în bazine; c) port de refugiu, amenajat pe un lac de acumulare; d) port fluvial-maritim (la gura de vărsare în mare); e) port amenajat pe un canal ecluzat; 1) baraj; 2) ecluză; 3) port.



V. Port maritim adăpostit de un promontoriu și de diguri de larg.

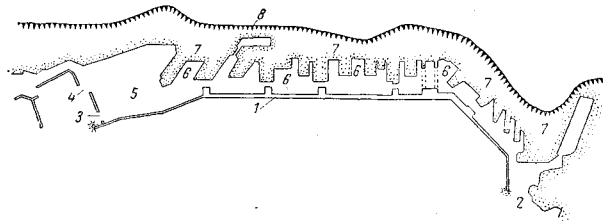


VI. Port maritim construit într-un golf adăpostit,

1) mal natural, înalt; 2) diguri pentru apărarea portului; 3) gură de intrare; 4) rada portului; 5) avant-port; 6) bazinele portului (4+5+6 formează acvatoriul portului); 7) platforme (teritoriul portului); 8) fronturi de acostare; 9) direcția vântului dominant; 10) direcția de intrare a navelor.

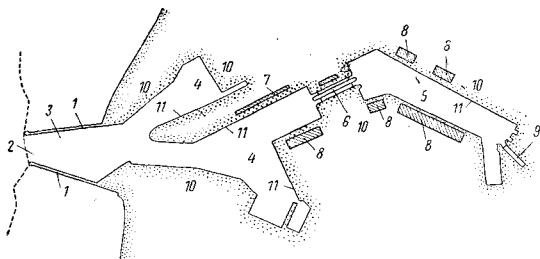
Construcția porturilor maritime diferă, după cum sînt așezate pe funduri stîncose sau pe plaje cu un puternic transport de aluviuni. În primul caz, faleza stîncosă fiind foarte aproape de mare, platformele portului se realizează în umplutură; acvatoriul e delimitat și protejat de puternice diguri de apărare din spre larg (v. fig. VII). Acvatoriul porturilor

construite pe plajă se execută în cea mai mare parte în săpătură (prin dragare). Deoarece, în astfel de cazuri, adâncimile



VII. Port maritim construit pe fund stîncos la mare închisă (fără amplitudini apreciabile de maree, fără transport important de aluviuni trîrte). 1) dig de larg (sparge-val); 2, 3, 4) guri de intrare; 5) avant-port; 6) bazine portuare; 7) platforme portuare; 8) faleză.

necesare navigației sînt departe în larg, șenalul navigabil de acces, dragat la adîncimea necesară, e protejat contra aluvionării și a valurilor prin jetele (v. fig. VIII). Gura de



VIII. Port maritim construit pe plajă, la mare deschisă (amplitudini mari de maree, transport puternic de nisip).

1) jetele pentru protecția șenalului de acces; 2) gură de intrare; 3) șenal de acces dragat și avant-port; 4) bazine de maree (deschise variațiilor de nivel ale fluxului și refluxului); 5) basîn ecluzat; 6) ecluze duble de acces în basînul ecluzat; 7) gară maritimă; 8) magazii și depozite de mărfuri; 9) formă de radub (doc uscat); 10) platforme portuare; 11) fronturi de acostare,

intrare trebuie să aibă lățimea cel puțin egală cu lungimea celei mai mari nave care are acces în port (se presupune că nava antrenată de furtună poate fi așezată transversal pe direcția de intrare). Pentru ca intrarea și ieșirea navelor să se execute în bune condiții, trebuie ca direcția de acces să facă cu direcția vînturilor dominante un unghi de cel mult 70° .

Suprafața de apă exterioară care precede portul (pînă la gura de intrare), adăpostită natural sau artificial, în care navele așteaptă intrarea în port, se numește *radă*. Radele trebuie să permită accesul ușor al navelor. Din acest punct de vedere, intrările în radă trebuie să fie suficiente de mari, fără a permite însă accesul liber al hulei. Adîncimea radei trebuie să fie cu cîțiva metri mai mare decît pescajul maxim al navelor, pentru ca acestea să nu se lovească de fund în timpul hulei. Radele trebuie să fie spațioase (o navă care intră cu viteză trebuie să poată opri, fără a lovi malul). Deoarece în radele cu fund stîncos ancorarea navelor se face greu, se construiesc duc d'Albe (trei-frați), se așază geamanduri, etc. În rade nu se execută operații comerciale decît în mod excepțional.

Suprafața de apă cuprinsă între gura de intrare și bazinele de operații constituie *avant-portul*. Acesta e destinat, în special, manevrei și întoarcerii navelor. Fiind situat în vecinătatea gurii de intrare, deci influențat mai mult de valuri, are adîncimea puțin mai mare decît restul portului (cu aproximativ 1,00 m).

Suprafața de apă interioară cuprinde bazine împrejmuite de cheuri, cari formează amenajările de bază ale portului pentru acostarea navelor. Zidurile cheurilor trebuie să fie verticale și rectilinii. Acolo unde, din anumite motive, acest lucru nu e posibil, malurile se fac înclinate, iar pentru protecția contra prăbușirii, ele se perează. Cheurile pereate servesc la acostarea navelor cu pescaj mic, permițînd efectuarea operațiilor de transbordare în condiții mai grele decît la cheurile verticale. Bazinele portului sînt suprafețe de apă cu totul ferite de marea agitată, de curenți, etc., și sînt împrejmuite cu cheuri, cu excepția unei laturi, prin care se efectuează intrarea și ieșirea navelor. Bazinele sînt separate prin moluri (v.), cari au rolul de a mări lungimea locurilor de acostare (danelor) ale cheurilor. Pentru a permite acostarea navelor, cheurile trebuie să fie echipate cu instalații de amarare (legare la cheu), ca, babale puternice, binte, etc., iar pentru a permite operații de încărcare și descărcare în cele mai bune condiții, adîncimea apei lîngă cheu trebuie să fie suficientă pentru a permite apropierea cît mai mare a navei de cheu. V. și Basîn portuar.

La determinarea adîncimii în portul propriu-zis trebuie să se țină seamă de *rezerva de navigație* (la viteze mari se produce fenomenul de apurare), de *rezerva de valuri* și de *rezerva tehnică* (innisipare).

Din punctul de vedere al influenței marelui asupra nivelului apei din porturile maritime, se deosebesc: porturi deschise fără maree, porturi deschise cu maree și porturi închise.

Porturile deschise fără maree au nivelul apei aproape tot timpul sensibil constant, el nefiind influențat de maree. Porturile deschise sînt în legătură permanentă cu marea largă, navele putînd acosta în port în orice timp. Porturile deschise fără maree sînt formate din suprafețe de apă limitate de cheuri, unde navele pot evolua și unde se pot efectua toate operațiile de încărcare și descărcare.

Porturile deschise cu maree sînt în legătură cu marea largă, nivelul apei fiind variabil în funcție de periodicitatea mareelor. Porturile deschise cu maree sînt asigurate cu bazine suficiente de adînci pentru ca nava să fie în orice timp pe linia de plutire, sau au un avant-port, pentru ca nava sosită în dreptul portului în perioada de reflux să se adăpostească pînă la flux. Avant-portul e asigurat prin diguri sparge-val. Intrarea în port e orientată după direcția vînturilor dominante. Dacă există un curent marin în apropierea litoralului, portul trebuie dragat din timp în timp, pentru a evita împotmolirea lui prin depunerile aduse de curent.

Porturile închise nu sînt în legătură directă cu marea largă, intrarea în port fiind închisă printr-o ecluză, pentru a evita variațiile mari de nivel ale apei din port. Suprafața de apă a portului e deschisă la nivelul mare al apelor, lăsînd să intre navele în interiorul portului; în perioada refluxului se închid ecluzele, menținîndu-se astfel nivelul apei în port. Navele întîlnesc, în aceste bazine, apărate prin ecluze, un nivel de apă egal cu cel al apelor din fața portului. Felul ecluzelor (simple sau cu cameră) depinde de repartizarea în timp a intrărilor navelor în port (în perioada de flux sau în perioada de reflux). În porturile închise se construiesc avant-porturi, în cari navele așteaptă deschiderea ecluzelor. Sin. Porturi ecluzate.

După felul litoralului pe care sînt amplasate porturile maritime, se deosebesc: porturi artificiale, porturi naturale și porturi semiartificiale.

Porturile artificiale sînt construite în întregime pe litoral sau în interior, neținînd seamă de avantajele adăpostirii într-un golf natural. Locul de amplasare a portului

e determinat de condițiile de trafic (de ex. portul Odesa). Cele mai mari porturi artificiale se construiesc în estuarele fluviilor mari.

Porturile naturale sînt amplasate în golfuri adăpostite în mod natural și prezentînd adîncimi suficiente pentru intrarea navelor (de ex. portul Vladivostok, vechiul port al Marsiliei, etc.). Astfel de porturi sînt rare, și se întîlnesc, în special, în mările în cari marea are amplitudine mică sau nu există.

Porturile semiartificiale sînt amplasate parțial într-un golf adăpostit, avînd o serie de amenajări artificiale (de ex. portul Genova).

După situația față de litoralul mării, porturile maritime pot fi exterioare sau interioare.

Porturile exterioare sînt situate pe litoralul mării.

Porturile interioare sînt situate în estuarele fluviilor, pe fluviul accesibile navigației maritime, sau pe canale de navigație maritimă. Porturile interioare sînt situate uneori la distanță considerabilă de mare. Avantajul acestor porturi consistă în posibilitatea, pentru navele marine, de a pătrunde adînc în interiorul țării, mai aproape de centrele industriale și comerciale. Creșterea dimensiunilor navelor a frînat însă, în ultimul timp, tendința de a construi porturi interioare.

Porturile-estuare, situate la estuarul fluviilor, reprezintă o îmbinare a porturilor maritime cu porturile fluviiale. Ele sînt înzestrate cu bazine separate pentru navele fluviiale și pentru cele maritime, în cari se efectuează și transbordările de mărfuri de pe o categorie de nave pe alta (navele fluviiale trebuie să aibă posibilitatea de a se apropia direct de navele maritime, pentru ca operațiile de transbordare să se poată efectua și pe apă). Prin situarea la o distanță destul de mare de litoral, a porturilor-estuare, nu mai sînt necesare lucrări de îngrădire și de adăpostire a navelor de valurile mării. Din cauza avantajelor pe cari le prezintă, cele mai mari porturi maritime au fost construite la estuarele fluviilor, (Londra, Hamburg, Leningrad, etc.).

Porturile situate pe fluviul accesibile navigației maritime (de ex.: Galați, Nikolaiev, Arhanghelsk, etc.) au cheurile de acostare construite direct pe malurile fluviului (fără moluri), reclamînd numai consolidarea malurilor prin cheuri cu ziduri verticale sau prin cheuri pereate (maluri înclinate, pietruite). Transbordarea directă a mărfurilor de pe navele fluviiale pe navele maritime, și invers, se efectuează, fie direct pe fluviu, navele din cele două categorii apropiindu-se unele de altele, fie prin instalații speciale de transbordare, ca macarale plutitoare sau macarale fixe. Pentru reducerea lungimii liniilor de acostare pe mal, și deci a întinderii exagerate a portului în lungul fluviului, se construiesc bazine echipate cu instalații de încărcare-descărcare, cari servesc și la adăpostirea navelor în timpul cînd fluviul e blocat de ghețuri.

Porturile situate pe canale accesibile navigației maritime (de ex.: Bruxelles, Amsterdam, Manchester, etc.) se construiesc cu aceleași caracteristici ca și porturile fluviiale accesibile navelor marine.

1. **Port-3. Gen.:** Element de compunere care înseamnă purtător sau susținător și servește la formarea unor termeni, ca, de exemplu: port-altoi, port-bagaj, port-clîșeu, etc. Uneori, acest element de compunere e considerat prefix, și e legat de cuvîntul căruia îi e asociat; astfel, se poate folosi și scrierea portperie, portunealtă, etc.

2. **Port-altoi, pl. port-altoaie. Agr.:** Plantă care, în pomicultură și în viticultură, constituie „fundamentul”, adică rădăcina și o parte din trunchiul noii plante care se obține

prin altoire. Port-altoaiele se înmulțesc, de obicei, în pepiniere (v.). Ele influențează creșterea, sănătatea, producția și longevitatea plantei altoite. Un bun port-altoi trebuie să aibă, în primul rînd, o afinitate maximă pentru specia și soiul care se va altoi pe el, să fie viguros, rezistent la ger și la secetă și să se adapteze condițiilor de sol ale regiunii respective. În viticultură, unde prin altoire se urmărește evitarea distrugerii rădăcinilor viței de vie prin atacul filoxerei, port-altoaiele trebuie să fie rezistente la această insectă.

Principalele port-altoaie folosite în țara noastră la altoirea speciilor pomicole sînt: pentru măr, mărul sălbatic, mărul franc, dusenul, paradisul, selecțiunile E și M de dusen și paradis (tipurile I, IX, XIII și XVI); pentru păr, părul sălbatic, părul franc, gutuiul, tipurile A, B și C din selecțiunile E și M; pentru prun, mirobolanul sau corcodoșul, diferite soiuri locale; pentru cais, zarzărul, mirobolanul; pentru piersic, piersicul din vii, mirobolanul, migdalul; pentru cireș și vișin, cireșul sălbatic, mahalebul.

Vițele port-altoi folosite în țara noastră sînt obținute din specii americane pure, sau prin încrucișarea acestora între ele ori cu vițe europene. Cele mai răspîndite sînt: din grupul speciilor pure, Riparia Gloire, Rupestris du Lot; din grupul hibrizilor americano-americani: BerlandierixRiparia Kober 5 BB, BerlandierixRiparia Teleki 8 B, BerlandierixRiparia Crăciunel 2; din grupul hibrizilor europeo-americani: Chaselas x Berlandier 41 B. Var. Portaltoi.

3. **Port-avioane, pl. port-avioane. Nav.:** Sin. Navă port-avioane (v. sub Navă). Var. Port-avion; Portavion.

4. **Port-bagaj, pl. port-bagaje. Transp.:** Loc rezervat depozitării unor colete sau a unor valize, dispus în anumite părți ale caroseriei unui vehicul, la exteriorul sau în interiorul acestuia. Port-bagajul trebuie să fie amplasat astfel, încît să nu incomodeze pe călători și să nu împiedice mesul vehiculului. Var. Portbagaj.

5. **Port-blocuri, pl. port-blocuri. Nav.:** Navă tehnică, metalică, fără punte, folosită pentru transportul blocurilor de construcție de la cheul de încărcare la locul lucrării (dig sau cheu în construcție). Var. Portblocuri.

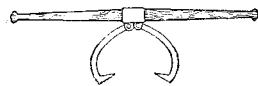
6. **Port-bobină, pl. port-bobine. Telc.:** Suport pentru bobinele de cablu telefonic de campanie, care servește la desfășurarea și la înfășurarea cablului cu ajutorul unei manivele solidare cu bobina. Port-bobina pentru cablul gros e purtată pe spate și se numește *port-bobină raniță*. Var. Portbobină.

7. **Port-burghiu, pl. port-burghie. Mett., Ut.:** Sin. Cap de fixare (v. Burghiu, port-~). Var. Portburghiu.

8. **Port-buștean, pl. port-bușteni. Ut., Ind. lemn.:** Bară de lemn elastic (de ex.: de frasin, de carpen, etc.), subțiată și rotunjită la ambele extremități, și echipată la mijloc cu o brățară, calată pe bară, cu două cîrlige semiarticulate (v. fig.), cari formează un apucător sau clește (v. Clește 2). E utilizat, în special, în exploatarea de șes, la purtarea și scoaterea pe distanțe mici din semînțisuri, unde nu se pot introduce vehicule pentru transport. Var. Portbuștean.

9. **Port-clîșeu, pl. port-clîșee. Foto.:** Sin. Casetă fotografică (v.). Var. Portclîșeu.

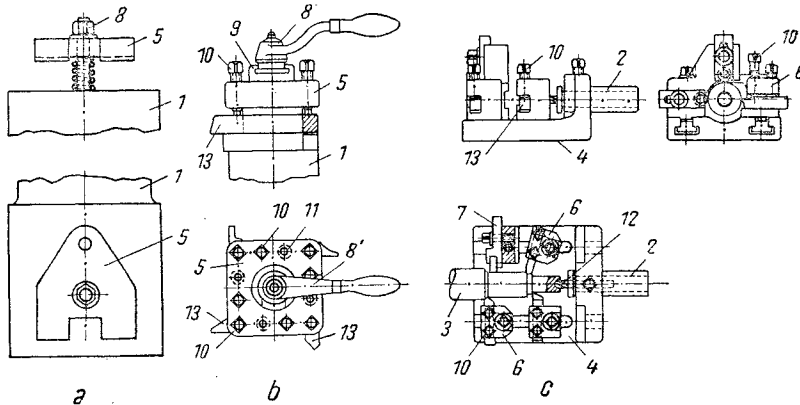
10. **Port-cuțit, pl. port-cuțite. 1. Tehn.:** Organ al unei mașini-unelte de așchiere, care servește la prinderea corectă și rigidă, în diferite poziții adecvate, a unuia sau a mai



Port-buștean.

multor cuțite. De obicei se construiește din oțel și are forme diferite, după felul mașinii-unelte, al cuțitelor sau al operației de prelucrare care se efectuează. Var. Portcuțit.

Port-cuțitul de strung se montează pe sania port-cuțit a unui strung. Uzuale sînt următoarele tipuri: **port-cuțitul simplu** (v. fig. a), pentru prinderea unui singur cuțit, la care reglarea înălțimii cuțitului se face cu adașuri dispuse sub cuțit; **port-cuțitul cu reglarea înălțimii de așezare a cuțitului** cu ajutorul unei pene de reglare; **port-cuțitul revolver** (v. fig. b), care permite prinderea mai multor cuțite (de obicei patru) pe laturile corpului sau în poziții reglabile, astfel încît acestea pot așchia pe rînd, după cum port-cuțitul



Port-cuțite de strung, a) port-cuțit simplu, pentru strung obișnuit, pentru un singur cuțit, cu reglarea în înălțime prin adașuri; b) port-cuțit revolver, pentru strung obișnuit, pentru patru cuțite, cu reglarea în înălțime prin adașuri; c) port-cuțit multiplu, pentru strung-revolver, cu trei port-cuțite auxiliare pentru trei cuțite radiale, rolă de sprijinire și burghiu de centruire; 1) sanie port-cuțit; 2) coadă de prindere; 3) piesă de prelucrat; 4) placă-suport; 5) placă de prindere; 6) port-cuțit auxiliar; 7) port-rolă de sprijinire; 8 și 8') piuliță de strângere simplă, respectiv cu mâner; 9) șaibă; 10) șurub de strângere; 11) gaură filetată pentru șurub de strângere; 12) burghiu de centruire; 13) cuțit,

și blocat (prin piulița de strângere) în una dintre pozițiile în care poate fi adus prin rotire; **port-cuțitul multiplu**, utilizat la strunguri-revolver, cum e cel reprezentat în fig. c, care permite așchieria simultană a piesei, cu mai multe cuțite.

1. Port-cuțit. Tehn.: Piesă simplă sau dispozitiv de prindere, fie a cuțitelor cu plăcuțe de oțel special ori de metal dur, aplicate (v. fig. a și b), sau a celor de oțel special avînd forma de bare cu secțiune transversală constantă, mică (v. fig. c și d), fie a cuțitelor de formă specială, de exemplu cuțite de profilat simple (v. fig. e) sau

cu profil constant (v. fig. f și g). Se confecționează din oțel carbon de construcție, cu rezistență mare, și se fixează împreună cu unealta de așchiere la mașina-unelte (în sania port-cuțit a unui strung obișnuit, în capul-revolver al unui strung-revolver, etc.). Var. Portcuțit.

Port-cuțitul de cuțit de morteză e un dispozitiv în care se fixează un cuțit de forma cuțitului de rabotează, pentru ca ansamblul să lucreze ca un cuțit de morteză monobloc. De obicei, e format dintr-o bară în care e practicat un canal în care se fixează cuțitul (prin strângere cu unu sau cu două șuruburi), și care se prinde în căruciorul mașinii de mortezat.

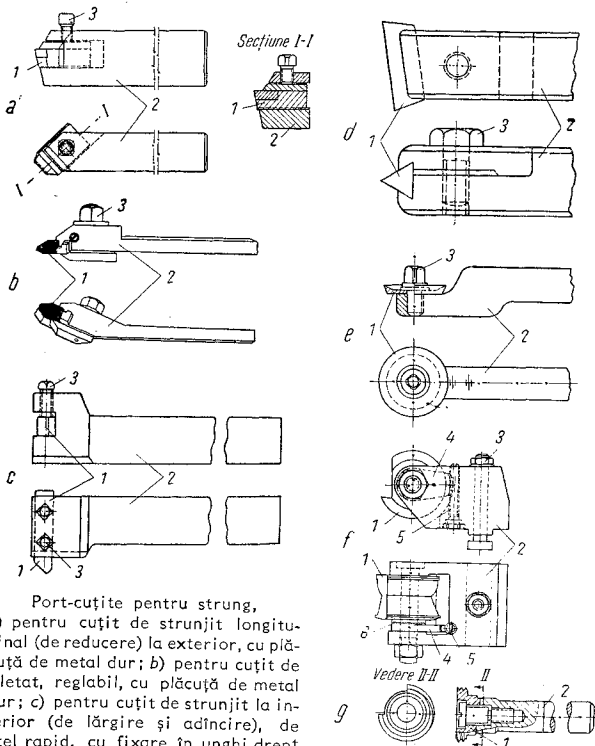
2. Port-duză, pl. port-duze. Expl. petr.: Dispozitiv (corp de fixare a duzei la capul de erupție. Consistă dintr-un locaș de fixare a duzei (prin înghiventare) și dintr-un corp care asigură racordarea sa la brațul capului de erupție (v. fig.). Se utilizează în cazul folosirii duzelor fixe (cu diametrul orificiului de curgere, constant) și are rolul de a asigura o bună fixare a duzei în condițiile funcționării sondei eruptive la presiune mare, și de a permite schimbarea ușoară a duzei în momentul uzării acesteia sau cînd e necesar să se modifice regimul de curgere (debit și presiune) al sondei. Var. Portduză.

3. Port-electrod de sudură, pl. port-electrozi de sudură. Mett.: Sin. Clește de sudură (v. sub Clește 1). Var. Portelectrod de sudură.

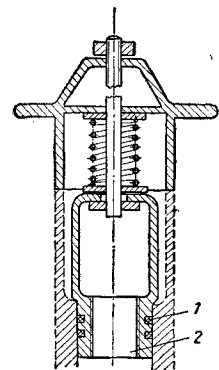
4. Port-filieră, pl. port-filiere. Ut., Tehn.: Corpul clupeii cu filieră bloc sau al clupeii cu filieră cu două bacuri. Var. Portfiliere. V. sub Clupă 1.

5. Port-fuzibil, pl. port-fuzibile. Eit. V. Siguranță fuzibilă.

6. Port-jalon, pl. port-jaloane. Topog.: Dispozitiv metalic care servește la susținerea verticală a jaloanelor. Sistemele

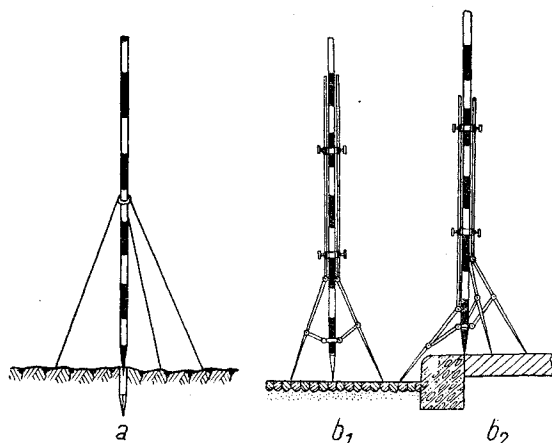


Port-cuțite pentru strung, a) pentru cuțit de strunjit longitudinal (de reducere) la exterior, cu plăcuță de metal dur; b) pentru cuțit de filetat, reglabil, cu plăcuță de metal dur; c) pentru cuțit de strunjit la interior (de lărgire și adîncire), de oțel rapid, cu fixare în unghi drept („dreaptă”); d) pentru cuțit de oțel rapid, cu secțiune triunghiulară; e) pentru cuțit de profilat racordări; f) pentru cuțit-disc, cu dispozitiv de reglare; g) pentru cuțit-disc, cu coadă cilindrică; 1) cuțit; 2) port-cuțit; 3) șurub de prindere; 4) braț de reglare, cu zimți; 5) șurub de reglare; 6) fața frontală, zimțată, a cuțitului-disc.



Port-duză, 1) garnitură de cauciuc; 2) locaș pentru duză.

mele cele mai utilizate sînt cele formate din trei vergele cari constituie un trepid (v. fig. a) sau cele atașabile și reglabile (v. fig. b). Var. Portjalon.



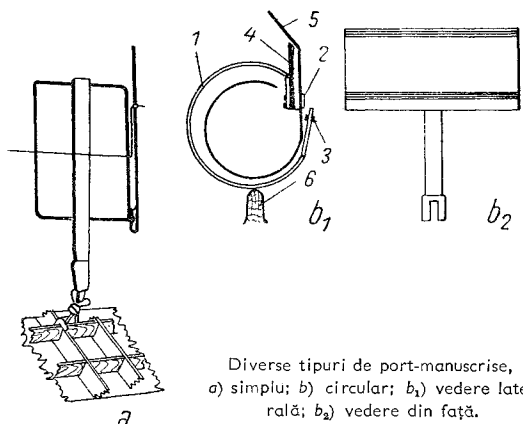
Diverse tipuri de port-jaloane,

a) trepid simplu; b) trepid atașat și reglabil; b₁) vedere din față; b₂) vedere laterală pe teren denivelat.

1. **Port-lunetă, pl. port-lunete.** *Fiz.:* Dispozitiv de metal care servește la susținerea lunetei pe scheletul aparatului de observație. Var. Portlunetă.

2. **Port-manuscris, pl. port-manuscrite.** *Poligr.:* Suport de lemn sau de metal care susține manuscrisul (originalul) în fața lucrătorului (zețarului) și ușurează urmărirea rîndurilor în timpul culegerii manuale. Var. Portmanuscris. — Se deosebesc: port-manuscrite simple și port-manuscrite circulare.

Port-manuscrisul simplu se compune dintr-un clește numit *divizor* (împarte manuscrisul în partea culeasă și partea care mai trebuie culeasă, arătînd rîndul la care s-a ajuns), cu ajutorul căruia manuscrisul se prinde pe o stinghie crestată în partea de jos, în formă de cruce, și care se înfige în casa de litere (v. fig. a).



Diverse tipuri de port-manuscrite, a) simplu; b) circular; b₁) vedere laterală; b₂) vedere din față.

Port-manuscrisul circular (v. fig. b) se compune dintr-o placă de metal 1, cu grosimea de 2-3 mm și îndoită în formă circulară. La un capăt al plăcii, sub un unghi oarecare, se fixează un pupitr de lemn 4, iar la celălalt capăt se găsește o stinghie de lemn 3, care strînge manuscrisul cu ajutorul unui șurub 2. Manuscrisul 5 se rulează treptat în interiorul plăcii circulare 1. Port-manuscrisul circular se fixează, cu ajutorul unui clește 6, de casa de litere. Sin. Tenaclu.

3. **Port-moletă, pl. port-molette.** *Mett. V. sub Moletat.* unealtă de ~.

4. **Port-perie.** *El.:* Dispozitiv al mașinii electrice, care servește la susținerea periei (v.) și la menținerea ei, sub o anumită presiune, în contact cu colectorul sau cu inelele colectoare (v. sub Inel electric). Port-peria e montată pe un suport printr-o piesă numită, uneori, *falca port-periei*. Var. Portperie.

După construcție, se deosebesc port-perii cu pîrghie, folosite pentru periile de metal sau de cărbune, și port-perii cu casetă, folosite numai pentru periile de cărbune.

Port-peria cu pîrghie e constituită dintr-o clemă 1, fixată pe suportul port-periilor (steaua, crucea sau colierul port-periilor), din pîrghia 2 și arcul de tracțiune 3, care apasă pe inel sau pe colector peria fixată la capătul pîrghiei (v. fig. I). Acest tip de port-perie e folosit în special pentru inelele colectoare ale motoarelor la cari periile trebuie ridicate după pornirea lor. În acest caz, o proeminență 4 a pîrghiei sau un știft special permit antrenarea acesteia la rotirea clemei, cînd se manevrează suportul port-periilor.

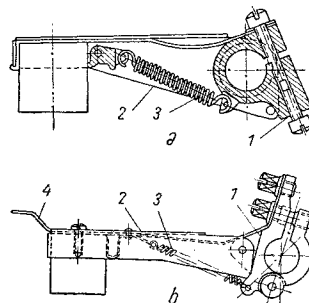
Port-peria cu casetă (v. fig. II) e constituită din caseta 1, în care se introduce peria de cărbune, din clemă 2, montată pe suportul port-periilor și care susține caseta, și din dispozitivul cu arc 3, care stabilește presiunea necesară între perie și colector sau inelele colectoare. Pentru a evita oscilațiile proprii ale periilor se folosește, uneori, un amortisitor cu arc.

Port-periile cu casetă se deosebesc după cum poziția pe care o imprimă periilor e *radială* sau *încălinată* față de raza colectorului sau a inelului colector (v. fig. III).

Primul tip e cel mai

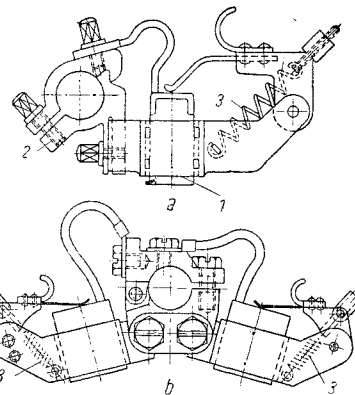
frecvent folosit și singurul aplicabil la mașinile cu două sensuri de rotație; port-periile pentru poziție încălinată se folosesc numai la mașinile cu un singur sens de rotație; frecarea periilor în poziție încălinată fiind mai mică, acestea urmăresc mai ușor neregularitățile suprafeței colectorului.

În cazul inelelor colectoare mari, de exemplu la comutatoare, se folosește uneori o port-perie cu două casete cuplate (v. fig. II b).

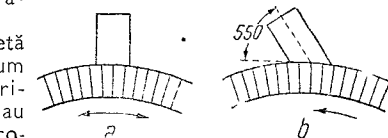


I. Port-perie cu pîrghie care se poate roti.

a) în juru clemei (centrul de rotație pe axa suportului port-periei); b) în jurul unei axe speciale a clemei.



II. Port-perie cu casetă. a) simplă; b) dublă.



III. Poziția periei față de colector. a) radială; b) încălinată.

1. **Port-sabie**, pl. port-săbii. *Ind. piel.* V. Șea.

2. **Port-sart**, pl. port-sar:uri. *Nav.:* Consolă formată dintr-o placă de lemn orizontală, dispusă longitudinal și fixată pe centură (fila superioară a bordajului), sau din două plăci, cea inferioară fixată pe centură, iar cea superioară pe parapet, folosită la fixarea capătului inferior al sarturilor și al patașinelor; e folosită, de asemenea, la sondarea cu sonda de mână. Prin port-sart trec lanțuri sau tije metalice, numite *fiare-lanț*, prinse cu un capăt de o piesă metalică, numită *contralanț* sau *contrafier* și fixată prin buloane de bordaj, iar cu celălalt capăt, de zbirul capului de berbec (v. Berbec, cap de ~) inferior al sartului sau al patașinei. Se folosesc numai la navele de lemn, la navele metalice, manevrele fixe fixându-se fără port-sarturi în interiorul parapetului. Var. Portsart.

3. **Port-satelit**. *Mș.:* Sin. Antrenor (v. sub Antrenor 2). Var. Portsatelit.

4. **Port-sculă**, pl. port-scule. *Tehn.* V. Port-unealtă.

5. **Port-semnal**, pl. port-semnale. *Gen.:* Suport montat pe un vehicul pentru fixarea pe el a felinarelor de semnalizare. Exemple: port-semnalul montat pe pereții frontali ai vagoanelor de cale ferată, port-semnalul de pe platforma din față a locomotivei, port-semnalul de pe bordul navelor, etc. Var. Portsemnal.

6. **Port-unealtă**, pl. port-unelte. *Tehn.:* Piesa sau dispozitivul de prindere a unei unelte, în vederea mînuirii acesteia la prelucrări efectuate manual sau la mașini-unelte. Forma port-uneltei e foarte variată, depinzînd de felul uneltei, de modul de lucru al acesteia, de felul, mărimea și puterea mașinii-unelte la care e folosită, etc. Uneori, port-unealta e reglabilă, pentru poziționarea uneltei față de piesa de prelucrat. Sin. Port-sculă; var. Portunealtă.

Exemple de port-unelte: port-filiera sau clupa (v. Clupă 1), dornul port-freză al mașinilor de frezat, port-burghiul (v. Burghiul, port-~), port-cuțitul de strung (v. Port-cuțit 1), etc.

7. **Porto-franco**. *Nav.:* Port căruia i se aplică toate legile țării respective, cu excepția legii vamale și a încurajării industriei naționale. Scopurile instituirii unui porto-franco sînt următoarele: depozitarea de mărfuri de import, în vederea introducerii în țară sau pentru reexportare; fabricarea produselor din materii prime indigene sau din import; instalarea de șantiere de construcții sau de reparatii navale folosind materiale indigene sau de import. Cînd numai unei părți dintr-un port i se aplică acest regim, acea parte se numește *zonă liberă*.

8. **Portabil**. *Gen.:* Calitatea unui obiect sau a unui sistem tehnic de a putea fi purtat de un om sau de un animal pînă la locul în care e folosit, cum și în timpul folosirii.

9. **Portal**, pl. portale. 1. *Arh.:* Construcție amenajată pentru a marca importanța unei intrări într-o clădire (locuință, bloc de locuințe, instituție publică, etc.), sau într-un complex de construcții ori de amenajări (complex sportiv, universitar, industrial, portuar, etc.). Portalul poate constitui o construcție independentă sau poate fi amenajat la fațada unei clădiri. El are, în general, una sau mai multe deschideri, încadrate cu corpuri de zidărie sau metalice, cari subliniază forma intrării (de obicei o poartă în formă de arc sau cu deschidere dreptunghiulară). De cele mai multe ori, portalele sînt decorate cu motive arhitectonice (coloane, pilaștri, muluri sau bosaje) sau sculpturale (personaje sau basoreliefuli), ori picturale (mozaicuri, etc.), așezate lateral sau deasupra intrării.

10. ~ de tunel. *Tnl.:* Construcție de zidărie, care face legătura dintre tunel și tranșeea de acces, și are rolul de a împiedica surpările de teren de la gura tunelului și de a consolida această porțiune în cele mai bune condiții.

Portalul se construiește tot sub formă de inel, însă cu o lungime mai mică sau cel mult egală cu lungimea inelelor tunelului (de obicei cu lungimea de 2...5 m).

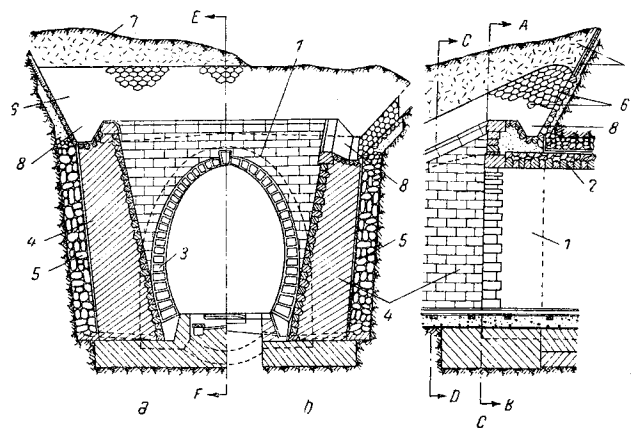
Bolta portalului e continuată în față cu un timpan, de la care se măsoară lungimea tunelului. În spatele timpanului se execută un șanț care colectează apele de pe panta de la capătul tunelului, și care e în legătură cu cele două șanțuri de deasupra zidurilor de sprijin ale tranșeei de acces, cari conduc apele la șanțurile acestor tranșee.

Portalele sînt lucrări pretențioase, executate îngrijit. La tunelele mai importante, căptușeala se execută din piatră de talie, negelivă și inalterabilă, lucrată cu atenție și aranjată arhitectonic.

Portalele tunelelor îndeplinesc și rolul de ziduri de sprijin, preluînd împingerile longitudinale date de masivul muntos.

Portalul-tip folosit la numeroase tunele din țara noastră e reprezentat în figură. El se adaptează condițiilor locale, în special în ce privește fundațiile și aripile.

Inelul acestui portal are în partea anterioară un bandou (v.) format din bolțari speciali cu dimensiuni mari, lucrați



Portal de tunel.

a) secțiune A - B; b) secțiune C - D; c) secțiune longitudinală; 1) portal de tunel; 2) bolta tunelului; 3) bandoul portalului; 4) aripile tranșeei de acces; 5) dren de zidărie uscată; 6) pereu zidit; 7) îmbrăzduire; 8) șanț de colectare și evacuare a apelor de ploaie.

după șablon, care iese în relief față de planul timpanului cu 5...8 cm. Bolțarul de la cheie formează piesa cea mai impunătoare și trebuie să fie așezat exact în axa principală a tunelului.

Frontonul portalului e constituit din bandoul bolții (care profilează zidăria tunelului), din timpanul portalului (a căruia față exterioară limitează lungimea tunelului) și din coronamentul acestui timpan.

Coronamentul se racordează în spate cu pereul șanțului de scurgere, iar la capete se racordează cu coronamentele celor două aripi.

Pereul zidit care căptușește șanțul de scurgere de deasupra portalului se ridică pe taluz, pe o lățime care depinde de natura pămîntului.

Fundația portalului trebuie coborîtă cel puțin pînă la cota inferioară a radierului. Aripile portalului pot avea fundațiile coborîte la o cotă mai înaltă, dacă natura pămîntului permite. Ele au forma și dimensiunile determinate de situația locală și de natura pămîntului. În spatele lor se execută un dren pentru scurgerea apelor. Fața văzută a aripiilor portalelor importante e îmbrăcată cu moloane. La unele tunele nu sînt necesare aripi.

Fața din spre cale a aripii e înclinată de obicei cu 1/5, iar fața din spre dren, cu 1/10. Grosimea aripiilor depinde de mărimea împingerii pămîntului din spatele lor.

Portalele se execută, în cele mai multe cazuri, la zi. Când pământul de la intrare e slab și prezintă tendința de mișcare, se recomandă să se execute în subteran atît inelul portalului cît și țimpanele.

Se recomandă ca, odată cu executarea țimpanului portalului în subteran, să se execute și cîte un tronson din aripile portalului. Astfel, țimpanul va avea colțurile întărite. În acest caz, tronsoanele zidurilor de sprijin formează niște ranforturi principale pentru preluarea împingerilor laterale și longitudinale pe cari le exercită masivul muntos asupra portalului. Ele permit ca restul zidurilor de sprijin de la tranșeea de acces să se execute mai ușor și în bune condiții.

Costul portalului unui tunel variază foarte mult. În mod normal, portalul nu trebuie să fie mai costisitor decît 2...2,5 ori aceeași lungime de tunel din linia curentă.

1. **Portal.** 2. *Cs., Pod.: Sin.* Cadru final (v. sub Cadru de rezistență), Cadru portal.

2. **Portal, macara** ~. *Mș. V.* Macara portal, sub Macara 1.

3. **Portant.** *Gen.:* Calitatea unei piese sau a unui sistem tehnic de a fi construite special pentru a putea suporta încărcări. *Sin.* Purtător.

4. **Portanță, forță** ~. *Av.:* *Sin.* Portanță (v.).

5. ~, **suprafață** ~. *Av.:* Fiecare dintre suprafețele unei aeronave, pe care se exercită o portanță. Diferitele tipuri de aeronave se deosebesc între ele după modul de deplasare a suprafețelor portante.

La *avioane* și *hidroavioane*, suprafețele portante sînt solidarizate cu restul aeronavei. Aceste suprafețe sînt alcătuite din unu sau din mai multe rînduri de plane, numite a r i p i. Când aeronava se deplasează în aer, datorită forței de propulsie produse de un grup motopropulsor sau prin reacțiune, aripile se găsesc în mișcare de translație față de aer, iar rezultatul forței de propulsie și a rezistenței aerului e reprezentată prin forțele aerodinamice.

La *elicoptere* și *autogire*, suprafețele portante sînt asamblate cu restul aeronavei prin intermediul unui ax, în jurul căruia efectuează o mișcare de rotație. La *elicoptere*, rotația suprafețelor portante se realizează direct, datorită cuplului produs de un echipament motor, astfel încît aceste aeronave pot sta imobile în aer. La *autogire*, deplasarea aeronavei se datorește forței de propulsie produse de un echipament motor, iar această deplasare provoacă rotația suprafețelor portante, care asigură sustentația.

Aripile cu suprafețe batante nu au putut fi folosite în practică.

6. **Portanță, pl. portanțe.** *Av., Hidr.:* Forță care asigură sustentația unui corp cufundat într-un fluid, de exemplu în aer, cînd corpul și fluidul se găsesc în mișcare relativă. La aeronave, portanța e o componentă a forței aerodinamice, perpendiculară pe anvergura unui profil oarecare și pe direcția vitezei la infinit amonte. Deci, portanța e valoarea absolută a componentei unei forțe, iar *sustentația* e fenomenul care face posibilă menținerea în fluid a unui corp solid cu un anumit profil.

Portanța aripilor e forța portanță exercitată pe aripa unui avion. Pentru un tronson dreptunghiular de lungime l , al unui profil de anvergură infinită (cu coardă constantă), portanța e dată de formula lui Jukovski:

$$P = \rho \Gamma V l,$$

în care ρ e densitatea fluidului, Γ e circulația vitezei în jurul profilului de aripă, iar V e viteza fluidului la infinit amonte. În consecință, portanța e condiționată de existența unei circulații Γ a vitezei \vec{v} în jurul profilului. Cîmpul vitezei rezultante \vec{v} se poate obține suprapunînd peste cîmpul potențial uniform al vitezei la infinit \vec{V} , în exteriorul profilului, cîmpul

circulator al unei viteze, care poate fi însă de circulație nulă de-a lungul tuturor curbilor închise cari nu închid profilul.

În tehnica aerodinamică, pentru o aripă de anvergură finită, expresia portanței se pune sub forma:

$$P = \frac{\rho}{2} S V^2 C_z,$$

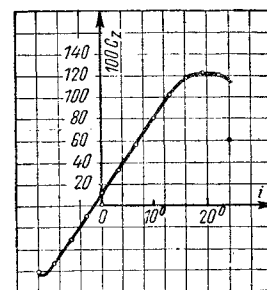
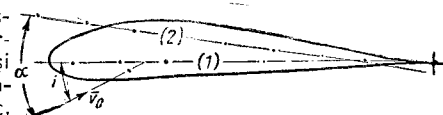
știind că S e *suprafața portantă*, iar C_z e coeficientul de portanță, care e un coeficient fără dimensiune și care depinde de caracteristicile geometrice ale profilului și de forma în plan a aripii; pentru incidențe mici, coeficientul de portanță C_z variază linear cu incidența α , ceea ce se poate scrie $C_z = 2 k \alpha$, unde k e un factor multiplicativ.

În laboratoare, de cele mai multe ori, nu se măsoară unghiurile de incidență α față de axa de portanță nulă, ci se măsoară unghiurile de incidență i față de coarda profilului (v. fig.).

Coarda e definită, însă, ca distanța dintre bordul de fugă și punctul de tangență al unui cerc, tangent la bordul de atac al profilului și cu centrul în bordul de fugă; în anumite cazuri, coarda se determină ca segmentul de dreaptă tangentă în două puncte ale intradosului profilului, cuprins între perpendicularele coborîte din bordul de atac și bordul de fugă. Astfel, unghiul de incidență α față de axa de portanță nulă se exprimă prin relația $\alpha = i + \text{const.}$ — La incidențe mari, portanța scade datorită fenomenelor de desprinderea curențului. La incidente mici ($\alpha \approx 0$), de exemplu în cazul unui avion care zboară orizontal, portanța are direcția aproape verticală și face echilibru greutateii legate de suprafața portantă (respectiv greutateii avionului din acest exemplu). — La viteze mari, la cari încep să se manifeste fenomenele de compresibilitate, coeficientul de portanță sporește întîi în raportul $(1 - M_\infty^2)^{-1/2}$, M_∞ fiind raportul dintre viteza fluidului la infinit amonte și viteza corespunzătoare a sunetului; dar, pe măsură ce viteza se mărește, această creștere are o expresie mai complicată. Dacă viteza se apropie de aceea a sunetului (regim transsonic), portanța descrește în mod considerabil, funcțiunea de mărime care condiționează această scădere neavînd pînă în prezent o formulare satisfăcătoare. Dacă scurgerea în jurul profilului e pretutîndeni supersonică, coeficientul de portanță începe din nou să crească linear cu incidența, după formula:

$$C_z = \frac{4 \alpha}{M_\infty^2 - 1},$$

care e valabilă numai pentru profiluri de aripă suficient de subțiri, pentru ca vitezele de perturbație datorite profilului



Variația coeficientului de portanță în funcțiune de unghiul de incidență,

1) coarda profilului; 2) axa de portanță nulă; C_z coeficientul de portanță; i unghiul de incidență față de coarda profilului; α unghiul de incidență față de axa de portanță nulă; v_0 viteza curențului de aer (direcția de la infinit).

să fie mici față de viteza generală a curentului; de altfel, pentru aripile avioanelor cu viteze foarte mari nu se folosesc profiluri groase, pentru a evita rezistența la înaintare datorită apariției undei de șoc.

Distribuția portanței e distribuția, în lungul anvergurii, a circulației vitezei aerului în jurul profilului aripii. Această distribuție depinde atât de conturul aripii, cât și de profilul și poziția fuzelajului, a gondolelor de motoare, etc. De această distribuție depinde mărimea rezistenței induse, care e minimă când distribuția portanței în lungul anvergurii e semieliptică; această distribuție dă o viteză indusă constantă în tot lungul anvergurii.

1. **Portanța globală a avionului.** Av.: Forța totală, perpendiculară pe viteza de zbor, produsă de diferitele organe ale avionului, cari au o contribuție la suprafața portanță a acestuia. Portanța globală se compune din *portanța aripii* (v. sub Portanță), care e factorul preponderent, *portanța ampenajului orizontal* și *portanța dată de fuzelaj*.

2. **Portanța fundației pe piloți.** Geot., Fund.: Sin. Capacitate portanță a piloților (v.).

3. **Portanța terenului.** Geot., Fund.: Sin. Capacitate portanță a terenului (v.).

4. **Portativ.** Gen.: Sin. Portabil (v.).

5. **Portativ, pl. portative.** Poligr.: Sistem de cinci linii orizontale, paralele și egal distanțate, pe cari și între cari se scriu sau se tipăresc notele muzicale.

6. **Portavoce, pl. portavoce.** Nav.: Tub metalic sau de material plastic, montat la bordul unei nave, între postul de comandă și diferite compartimente ale navei, prin care se transmit verbal ordine sau se raportează executarea lor.

Portavocea poate avea partea terminală flexibilă și are la capete mici megafone, pentru a se aplica pe ele gura sau urechea, după cum se dă sau se ascultă o comunicare. De asemenea, are și fluiere pentru atragerea atenției. Diametrul interior e de 25 mm pentru portavoce scurte și pînă la 70 mm pentru cele lungi, tuburile fiind montate la partea superioară a compartimentului și izolate fonic.

Navele sînt echipate cu o rețea de portavoce, care astăzi e dublată de telefoane.

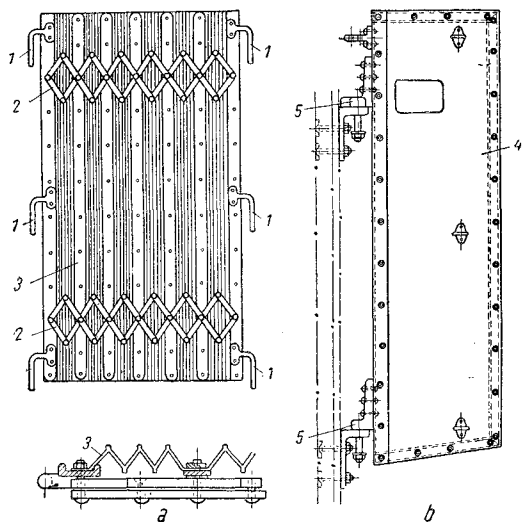
7. **Portee, pl. portee.** Topog.: Distanță dintre miră și instrumentul de nivelment geometric (nivelă). Pe măsură ce această distanță crește, influența curburii Pămîntului și a refracției atmosferice ia valori cari, în raport cu precizia care se urmărește, trebuie luate în considerație.

8. **Portel, pl. portele.** Nav. V. Sabord.

9. **Portic, pl. porticuri.** Arh., Urb.: Galerie exterioară, independentă sau situată la parterul unei clădiri cu aspect monumental, acoperită, amenajată pe una dintre laturile longitudinale, uneori pe amîndouă, cu deschideri de formă dreptunghiulară sau de arcadă, separate prin elemente de sprijin formate din pilaștri, coloane, eventual prin grupuri de pilaștri sau de coloane, și care servește ca loc de circulație adăpostit de intemperii, pe străzi sau în parcuri. Porticurile au fost folosite mult în antichitatea greacă și în cea romană, cele mai cunoscute fiind porticurile din orașele Assos, Palmira (Siria), porticul Octaviei, din Roma, etc., cum și în Evul mediu și în Renaștere. Sin. (parțial) Arcadă.

10. **Portieră, pl. portiere.** C. f., Transp.: Tablă de oțel montată pe fața exterioară a peretelui frontal al unor vagoane de călători cari nu sînt echipate cu uși frontale de comunicație cu deschidere spre exterior (v. fig.). Fiecare perete frontal are cîte două portiere, cari, după cuplarea burdufului la vagon, se deschid, rămînînd în această poziție, și se închid la strîngerea burdufului. Portierele sînt echipate cu suporturi în cari se prind burdufele mici.

De obicei, portieră se numește și fiecare dintre ușile unui autovehicul, mai ales ale unui autoturism.



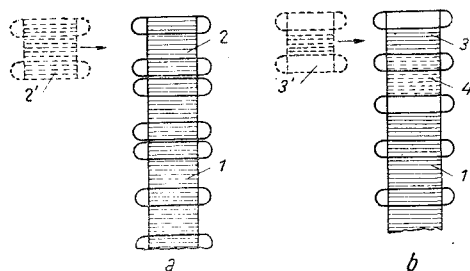
Portieră de vagon de călători.

a) burduf apărător; b) portieră de tablă; 1) cui de prindere; 2) grilaj în foarfece; 3) armonică de piele; 4) tablă de portieră; 5) urechi de prindere pe peretele vagonului.

11. **Portiță, pl. portițe.** Tehn. mil.: Suport plutitor constituit din două sau din mai multe îmbarcațiuni alăturate sau așezate la oarecare distanță unele de altele, solidarizate între ele, și pe cari sînt așezate o podină și toate elementele de suprastructură ale unui pod de echipaj improvizat. Servește la trecerea trupelor peste un curs de apă, ca element de construcție a podurilor umblătoare sau ca element de construcție a podurilor de echipaj sau improvizate. Portița e construită la mal și e adusă în axa podului numai la nevoie, fiind propulsată, fie prin lopătare, fie de un motor, sau prin remorcare. Portițele permit montarea și demontarea ușoară a podurilor sau numai a unor părți din ele, în scopul deschiderii unei treceri pentru navigație.

Se deosebesc: portițe propriu-zise și părți.

Portițele propriu-zise au suprastructura montată complet, astfel încît la aducerea lor în axa podului, se alătură lacre



Modul de construcție a unui pod de echipaj,

a) pod cu portiță; b) pod cu parte; 1) pod de echipaj; 2) portiță montată; 2') portiță înainte de montare; 3) parte montată; 3') parte înainte de montare; 4) lacră montată după aducerea părții în amplasament,

vecine (v. fig. a). Portițele prezintă avantajul că permit executarea podului în timp mai scurt.

Părțile au suprastructura montată definitiv numai pe porțiunea dintre vase (v. fig. b), dar au pe podină așezat materialul

necesar unei lacre întregi. La aducerea în axa podului, părțile se așază la distanța de o lacră de restul podului, iar spațiul rămas liber e acoperit cu materialul transportat odată cu partea respectivă, astfel încît se execută o nouă lacră. Părțile prezintă avantajul că realizează economie de suporturi plutitoare.

1. **Portlandian.** *Stratigr.*: Etaj al Jurasicului superior (Malm), cuprins între zona cu *Pavlovia pallasioides* a Kimeridgianului superior (argila de Kimeridge) și stratele cu resturi de plante din baza Purbeckianului. În Anglia, unde are dezvoltarea sa tipică, se deosebesc în cadrul acestui etaj un nivel inferior cu nisipuri, marne și marnocalcare, adeseori glauconice (Portland Sand), și un nivel superior cu calcare (Portland Stone).

Portlandianul cuprinde, de jos în sus, trei zone de amoniți, și anume: zona cu *Zaraiskites albanii*, zona cu *Glaucolithites goriei*, și zona cu *Titanites giganteus*. Pe platforma prealpină a Europei centrale, Portlandianul prezintă faciesuri variate, marcînd în general o tendință de regresie (calcarele nisipoase salmastre cu *Cyrena rugosa* și *Corbula inflexa* din Basinelul Parisului; partea inferioară a marnelor de Mînd din Nordul Germaniei, de facies salmastru; calcarele recifale situate sub Purbeckianul din munții Jura). Intervalul stratigrafic care corespunde Portlandianului în domeniul alpin nu a fost încă definit cu precizie, dar se consideră ca echivalent al acestui etaj Tithonicul mediu (zona cu *Semiformiceras* semiforme).

2. **Porto, vin de ~.** *Ind. alim.*: Vin care se produce în Portugalia din soiurile de struguri roșii Bastardo, Murisio, Francisca, Alvareo sau din alte soiuri roșii superioare. Strugurii, zdrobiți împreună cu ciorchinii, se lasă să fermenteze, iar cînd s-a ajuns la faza „zgomotoasă” se alcoolizează, măbind concentrația alcoolică a mediului cu 4...8°. După terminarea fermentației se lasă boștina în repaus citeva săptămîni, iar apoi se trage vinul în butoaie și se alcoolizează din nou.

Vinul de Porto conține 18...19% alcool, 8...10% zahăr; are aciditatea totală 4...5‰. Calitățile superioare se obțin prin păstrarea îndelungată.

3. **Portocal, pl. portocali.** *Agr., Bot.*: *Citrus aurantium* L. Pom din familia Rutaceae, originar din Asia, cultivat în zona subtropicală. E în permanență verde și are fructul rotund, oval sau piriform, cu coaja de grosime variată, galbenă de diferite nuanțe, conținînd glande cari secretă uleiuri eterice. Pulpa, suculentă, e constituită din 9...12 pungi, în formă de felii. Datorită gustului dulce-acrișor și aromei fine a pulpei, fructele sînt foarte căutate pentru alimentarea omului. Din frunze, flori și din coaja fructelor se extrag uleiuri eterice folosite în industria parfumurilor și în industria farmaceutică. Mai importante sînt următoarele subspecii: *Bergamia Wight* și *Arn.*, cu varietățile: *C. parva*, *tortulosa* și *mellarosa*, cari produc, pe lîngă fructe, uleiul de bergamot; *Katha Bonavio*, care crește sălbatic în India; *Sinensis Gall.*, cu varietățile: *sanguinea*, *minutissima* și *salicifolia*, cari au fructele cele mai gustoase; *Decumana Thell.*, care se cultivă mai puțin, etc.

4. **~, apă de flori de ~.** *Ind. alim.*: Apa colectată la antrenarea cu vaporii de apă a florilor de portocal amar (*Citrus aurantium* L., subspecia amara sin. *Citrus bigaradia* Risso). Industrial se obțin: *apă dublă*, rezultată prin colectarea a două părți apă pentru o parte flori; *apă triplă*, rezultată prin distilarea a trei părți apă pentru două părți flori; *apa cadruplă* sau kilogram-kilogram se obține colectînd o parte apă pentru o parte flori; *apa două kilograme*, cel mai concentrat produs, rezultă colectînd o parte apă pentru două părți flori.

Constituenții chimici conținuți în apa de flori de portocal sînt: antranilatul de metil, l-linaloolul, d- α -terpineolul, geraniolul, nerolul, fenilacetatul de feniletil, alcoolul benzilic, d-nerolidolul, eugenolul, benzaldehida.

Apa de flori de portocal se utilizează la aromatizarea băuturilor (ceai, infuzii, lichioruri), a produselor de patiserie și de bombonerie, a preparatelor farmaceutice, etc.

5. **Portocale, ulei de ~.** *Ind. alim.*: Ulei eteric obținut din coaja sau din fructele portocalului (v.). Se deosebesc: ulei de portocale amare și ulei de portocale dulci.

Uleiul de portocale amare se obține din coaja fructelor de portocal amar (*Citrus aurantium* Linn.), subspecia amara Linné (*Citrus bigaradia* Risso), originar din regiunile mediteraneene și din America de Sud.

Se produce în cantități mai mici decît uleiul de portocale dulci, în Sicilia, în Spania și în Indiile vestice.

Are gust amar, cu miros asemănător uleiului de mandarine, $d_{15}^{20}=0,852\cdots 0,857$, $[\alpha]_D^{20}=+88^{\circ}\cdots +96^{\circ}$, $n_D^{20}=1,473\cdots 1,475$. Conține 92% d-limonen, 0,05% acizi liberi: formic, acetic, pelargononic, cinamic; 0,78% aldehide: nonilică, decilică; 0,37% alcooli: linalol, terpineol; 2,1% esteri: acetat de linalil, neril, geranil, citronelil, pelargonat de decil.

Uleiul de portocale amare se utilizează la aromatizarea băuturilor și a produselor de patiserie; în compozițiile de parfumerie, ape de toaletă și cosmetice.

Uleiul de portocale dulci se obține din fructele portocalului dulce (*Citrus sinensis* Linn. Osbeck) din Sud-Estul Indiei, din Pakistan, Sudul Chinei, cultivat și în America de Sud, în America de Nord (California, Florida), Guineea, Japonia, Palestina, Spania.

Se obține prin cojirea fructelor și prelucrarea cojilor prin presare (expresiune) și centrifugare. Dintr-o tonă de fructe se obțin 1,5...4,5 kg ulei eteric. Uneori se aplică și sistemul antrenării cojilor cu vaporii de apă, obținîndu-se un randament de 5...6 kg ulei la o tonă de fructe.

Se deosebesc: uleiul de expresiune, care e un lichid portocaliu deschis pînă la roșu, avînd $d_{15}^{15}=0,848\cdots 0,853$, $[\alpha]_D^{15}=+95^{\circ}3'\cdots +99^{\circ}$, $n_D^{20}=1,473\cdots 1,475$, incomplet solubil în alcool de 95% și care conține: d-limonen (90%), mircen, aldehidă decilică, citral, alcool octilic, linalool, și uleiul de antrenare cu vaporii de apă, care are caracteristicile: $d_{25}^{20}=0,840\cdots 0,842$, $[\alpha]_D^{25}=+97^{\circ}28'\cdots +99^{\circ}$, $n_D^{20}=1,4714\cdots 1,4734$; e incomplet solubil în alcool de 95%.

Uleiul de portocale dulci conține mai mult decît 90% terpeni și circa 2% rășini și materii colorante. Prin distilarea în vid și reducerea volumului la 1/10 se obține uleiul *sescvideterpenat*.

Uleiul de portocale dulci se utilizează, în industria alimentară, la aromatizarea băuturilor, a preparatelor de patiserie și bombonerie, și în preparatele farmaceutice, pentru a acoperi mirosuri dezagreabile.

E un component de bază pentru compozițiile speciale de parfumerii și ape de Colonia (tip Portugal), creme, loțiuni, săpunuri, roșu de buze și alte preparate cosmetice. Sin. Ulei de Portugal, Ulei de Portugalia.

6. **Portolan, pl. portolane.** *Nav.* V. Portulan 1 și 2.

7. **Portor, pl. portoare.** *Nav.*: Șalandă autopropulsată care transportă material dragat. Sin. Dragă purtătoare.

8. **Portret, pl. portrețe.** *Artă*: Reprezentare a unei persoane în desen, pictură, fotografie, sculptură, etc. După modul în care e reprezentat subiectul, se deosebesc: busturi, portrețe pînă la jumătatea corpului, și portrețe în întregime; portrețe pedestre sau ecvestre; portrețe de grup sau colective, etc. Portrețele în cari artistul se reprezintă pe el însuși se numesc *autoportrețe*.

9. **Portretist, pl. portrețiști.** *Artă*: Artist sau persoană specializată în executarea de portrețe.

10. **Portugal, ulei de ~.** *Ind. alim.*: Sin. Ulei de portocale dulci. V. sub Portocale, ulei de ~.

11. **Portul arborilor.** *Silv.*: Forma siluetei arborilor, care e determinată, în măsură decizivă, de forma coroanei. Forma coroanei depinde de specia arborească, cum și de condițiile în cari s-a dezvoltat arborele: sol, climă, asocierea cu alți

arbori; datorită asocierii cu alți arbori, se deosebesc portul specific și portul forestier al arborilor. *Portul specific* (sau caracteristic) e forma pe care o ia un arbore — corespunzător naturii sale — când crește singuratic, neinfluențat de alți arbori. Două exemple extreme din flora noastră forestieră le constituie molidul (coroană conică) și stejarul (coroană sferică); ceilalți arbori au coroane cu ponturi specifice intermediare. *Portul forestier* e întâlnit la arborii crescuți în masiv strâns. Din cauza reducerii spațiului iluminat, ramurile mai puternic umbrite lîncezesc și se usucă, coroana se reduce, tulpina crește în înălțime pentru a scăpa de umbrirea vecinilor. Trunchiul devine mai lung, mai cilindric, neted și lipsit de crăci și de noduri. Unele dintre funcțiunile vitale ale arborelui se reduc (de ex. fructificația); în general, arborele devine mai slab din punctul de vedere biologic și al rezistenței la insolamție, la furtuni, la atacuri de insecte etc., fiindu-i necesar, în foarte mare măsură, sprijinul arborilor învecinați. Arborii cu port forestier produc însă lemn mai mult și cu calități tehnologice superioare (proporție mare de lemn de lucru, cu formă și creșteri regulate, cu defecte mai puține). Sin. (parțial) Forma arborilor.

1. **Portulaca.** Bot.: Sin. Agurijoară (v.).

2. **Portulan, pl. portulane.** 1. Nav.: Publicație-ghid a unei regiuni sau a unui port cuprinzînd datele necesare pentru navigație. Cuprinde un capitol cu geografia, istoria, situația politică, economică, tehnică, etc., a regiunii respective, și alte capitole cuprinzînd: date meteorologice; date hidrografice; drumuri de urmat; sisteme de semnalizare de zi, de noapte și de ceață; sistemul orar; descrierea coastei însoțită de vederi panoramice (în cari sînt trecute coordonatele punctelor proeminente) și, indicate în mod detaliat, pericolele, farurile, geamandurile, cum și instrucțiuni de navigație în zonele periculoase și instrucțiuni pentru intrarea în porturi (sistemul de pilotaj; locul și numirea pilotului; stațiunile de radiolocație; locurile de acostare; zonele de carantină; zonele în cari ancorarea e interzisă; puncte de debarcare; etc.). Mai sînt indicate resursele locale necesare navei (alimente, apă, combustibil, posibilitățile de reparații și de scoatere pe doc), modul de obținere a remorcării pentru manevră, indicații asupra comunicațiilor maritime, terestre și aeriene, telecomunicații, informații sanitare, etc.; o listă a consulatelor, indicații asupra comerțului și a monețelor în circulație. Cuprinde și o anexă cu tablouri cu diverse date. Var. Portolan.

3. **Portulan.** 2. Nav.: Hartă de navigație. (Termen folosit în Evul mediu.) Var. Portolan.

4. **Porțelan, pl. porțelanuri.** Mat. cs.: Material ceramic vitrifiat, translucid, constituit aproape exclusiv din alumosilicați, obținut prin arderea, la temperatura de 1250-1450°, a unui amestec de caolin, feldspat, cuarț, steatit, bioxid de titan, etc. După natura cationilor din alumosilicați, porțelanurile se grupează în: porțelanuri alcaline, alcalino-pămîntoase, și porțelanuri de titan.

Porțelanurile alcaline aparținînd sistemului caolin-cuarț-feldspat de sodiu sau de potasiu sînt porțelanurile obișnuite și au drept constituenți: *mullitul* (v.), care imprimă porțelanului o bună rezistență mecanică, o mare rezistență la agenți chimici, modul de elasticitate și rezistență la lovire bune, și o termostabilitate bună, ca urmare a lipsei stărilor polimorfe și a coeficientului de dilatație mic; *cristobalitul* (v.), care apare de cele mai multe ori în porțelanul ars insuficient și îi imprimă proprietăți mecanice inferioare și o slabă rezistență la șoc termic; *corindonul* (v.), care apare în porțelanurile corindonice și influențează favorabil proprietățile porțelanului; *alumosilicații alcalini*, ca nefelinul, leucitul, au o stabilitate hidrolică mică; *masa sticloasă*, care provine din faza lichidă necrystalizată la răcire.

Proprietățile porțelanurilor sînt determinate de natura fazelor cristaline și a fazelor sticloase, cum și de raportul cantitativ dintre aceste faze. Majoritatea componenților cristalini

dau rezistența mecanică, stabilitatea termică, etc. Rolul sticlei într-o masă de porțelan e de a asigura transluciditatea (ca în cazul porțelanului moale, de lux) și, cu cît proporția de sticlă e mai mare, cu atît transluciditatea porțelanului e mai bună; în schimb, rezistențele mecanice și stabilitatea termică sînt dezavantajate.

Porțelanurile mullitice uzuale au conținutul în fază lichidă între 50 și 85% și, după proporția acestei faze, se deosebesc:

Porțelanuri moi, cu conținutul de fază lichidă 75-85%, la temperatura de ardere între 1250 și 1350°. Din această clasă fac parte porțelanul japonez „Seger” și porțelanul de „Sèvres”, folosite ca porțelanuri decorative și pentru diferite ornamentații.

Porțelanuri tari, cu conținutul de fază lichidă de 65-75%, la temperatura de ardere între 1350 și 1450°; sînt porțelanurile obișnuite folosite în tehnică, datorită rezistențelor mecanice bune.

Porțelanuri speciale, cu conținutul de fază lichidă de 50-65%, la temperatura de ardere de 1450°, cari, conținînd anumiți componenți cristalini (mullit, clinoenstatit), au proprietăți remarcabile, utilizîndu-se la bujii pentru motoare, scule pentru așchiere, etc.

Porțelanurile alcalino-pămîntoase cuprind masele de alumosilicați în cari cationul e Mg^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} , etc. și se obțin prin arderea, la temperaturi între 1350 și 1450°, a unui amestec de caolin, feldspat de calciu, cuarț, steatit, etc. sau a unui amestec de oxizi refractari și oxizi fondanți. Constituenții mineralogici ai acestor porțelanuri sînt: cordieritul (v.), care apare sub formă de cristale prismatice bine formate; clinoenstatitul (v.), care apare în porțelanurile magneziene; forsteritul (v.), care se găsește în porțelanurile cu steatit și cu adaus MgO; celsianul (v.), care se găsește în porțelanurile barice, etc.

Porțelanurile din această clasă (calcice, magneziene, barice), datorită compoziției lor, au rezistențe mecanice bune, au o refractaritate mare, o mare stabilitate termică și bune proprietăți de izolare electrică. Conținutul în fază sticloasă e de 50-85%, însă chiar faza sticloasă din aceste porțelanuri are proprietăți dielectrice deosebite, datorită prezenței ionilor bivalenti. Se utilizează în industria electrotehnică, la fabricarea izolatoarelor, la bujii pentru motoare, pentru obiecte de laborator, la fabricarea tuburilor de protecție pentru piro-metre, etc.

Porțelanurile de titan sînt materiale ceramice cu proprietăți dielectrice foarte bune și sînt folosite, în special, pentru condensatoare electrice. Compoziția chimică a acestora e foarte complexă și consistă dintr-un amestec de alumosilicați și titanați ai metalelor respective. Materiile prime se ard la temperaturi mai înalte, eutecticele apărînd la temperaturi mai înalte decît 1250°.

Proprietățile porțelanurilor variază în limite largi, după tipul respectiv. Astfel: greutatea specifică e cuprinsă între 2,45 și 2,97 g/cm³, la porțelanurile alcaline, și crește pînă la 4,90 g/cm³, la porțelanurile barice; contractiunea la ardere e de 7-23%; rezistența la compresiune variază între 900 kgf/cm² (porțelanuri cristobalitice) și 7000 kgf/cm² (porțelanuri cordieritice); coeficientul mediu de dilatație termică, între 20 și 100°, e de $16,5 \cdot 10^{-6}$ (porțelanuri cristobalitice) pînă la $1,5 \cdot 10^{-6}$ (porțelanuri mullitice și cordieritice); permitivitatea relativă (ϵ_r) variază între 4 (porțelanuri kaliophilice) și 11 (porțelanuri barice); pierderile dielectrice ($\tan \delta$) scad de la $350 \cdot 10^{-4}$ (porțelanuri alcaline) la $30 \cdot 10^{-4}$ (porțelanuri barice) și la $6 \cdot 10^{-4}$ (porțelanuri pe bază de titan).

Toate porțelanurile au o bună rezistență la acțiunea bazelor și a acizilor, fiind atacate numai de acidul fluorhidric.

Procesul tehnologic de obținere a porțelanului diferă după natura porțelanului, cuprinzînd, în general, următoarele operații:

Măcinarea materiilor prime se execută în mori cu bile pînă la o finețe înaintată, obținându-se o barbotină fluidă, cu un conținut de 30...35% apă; materiile prime folosite sînt următoarele: caolinul (40...60%), care dă masei plasticitate, nisipul cuarțos (20...30%), care are rolul de degresant, feldspatul (20...30%), fondant, și alte materii prime (steatit, corindon, barită, bioxid de titan, etc.), cari dau porțelanului proprietăți speciale.

Vacuumarea se execută în scopul îndepărtării parțiale a apei, producîndu-se concomitent dezaerarea masei și îmbunătățirea proprietăților plastice. Operația se execută în filtre presă cu vid și are o deosebită importanță, în special la fabricarea izolatoarelor pentru mare voltaj, cari trebuie să aibă o masă cu porozitate minimă.

Fasonarea consistă în darea formei produsului și, în acest scop, se folosesc diferite procedee:

Turnarea în tipare de ipsos prin „vărsare”, pentru obiecte cu pereți subțiri, și prin „umplere”, pentru obiecte pline sau cu pereți groși. Masa de turnare trebuie să fie foarte fluidă și în acest scop se adaugă fluidizatori, diferiți electroliți (carbonat de sodiu, silicat de sodiu sau în amestec). Prin turnare în forme demontabile de ipsos se pot fasona obiecte de cele mai felurite forme.

Strunjirea se execută în scopul obținerii unor obiecte cu dimensiuni mai precise și se efectuează la strung (v.), cu ajutorul unei garnituri de cuțite de strunjit și al șabloanelor cari au forma corespunzătoare profilului obiectului. Pentru strunjire, masa plastică rezultată din filtre-presă trebuie să aibă o umiditate de 16...18% și se prezintă sub forma de calupuri cilindrice. Produsele fabricate prin strunjire au o contracțiune mai mică la uscare și la ardere, procedeul aplicîndu-se, în special, la fabricarea izolatoarelor electrotehnice.

Fasonarea din masă plastică se practică, în special, la fabricarea farfuriilor, a ceștilor, asemănător cu fabricarea faianței (v. sub Faianță); se execută, azi, cu mașini semiautomate și automate.

Presarea se execută cînd se efectuează fasonarea în stare uscată sau cînd materialul, sub formă de praf, e ușor umezit, adăugîndu-se, în ambele cazuri, unele substanțe grase ca liant. Presarea în matrițe de oțel asigură o mare precizie a dimensiunilor la execuție și o contracțiune ulterioară mică. Acest procedeu e cu totul indispensabil la fabricarea porțelanului electrotehnic, a pieselor mici din radiotehnică, a becurilor de gaz, a plăcilor de față. Pentru presare se folosesc prese manuale cu bielă și manivelă și prese cu melc semiautomate și automate.

Uscarea se execută în scopul măririi rezistențelor, prin îndepărtarea apei, și anume în uscătorii-camere și în uscătorii-tunei (v. sub Uscătorie), folosind ca agent de uscare aerul sau gazele calde, sau în uscătorii speciale, prin curenți de înaltă frecvență, utilizînd radiațiile infraroșii, etc.

Arderea în biscuit. Produsele uscate, așezate în capsule de șamotă, pentru a nu fi bătute de flăcări, se ard în prima fază pînă la temperatura de circa 900°, astfel încît să se obțină un ciob poros (ca urmare a îndepărtării complete a apei și a arderii substanțelor organice) și rezistent, care să poată fi imbibat cu glazură.

Glazurarea sau smălțuirea produselor de porțelan se execută în scopul acoperirii lor cu o peliculă sticloasă transparentă sau opacă, albă sau colorată diferit. Glazura se poate aplica pe produsul ars sub formă de biscuit sau direct pe produsul brut, care se arde apoi într-o singură fază, pînă la temperatura finală de ardere.

Arderea se execută la temperaturi între 1250 și 1450°, în cuptoare-cameră sau în cuptoare-tunel, produsele fiind introduse în capsule de șamotă, pentru a le feri de contactul cu flacăra și cu gazele de ardere. Arderea e condusă după o curbă

de ardere stabilită pentru fiecare tip de porțelan, astfel încît să se obțină anumiți componenți cristalini, un anumit raport între faza cristalină și cea sticloasă și o compacitate optimă, fără ca produsul să se deformeze.

Sortarea produselor se execută în diferite faze ale fabricației, după uscare, după arderea „în biscuit” sau după ultima ardere, și consistă în îndepărtarea produselor cu defecte din procesul de fabricație sau în clasarea produselor pe calitate, sortarea făcîndu-se de obicei manual.

Șlefuirea și polisarea se execută în cazul produselor cu masa vitrificată în locurile neacoperite cu smălț, în locurile de îmbinare a diferitelor părți componente ale produsului, în locurile de topire a granulelor de șamotă, etc. Șlefuirea se execută cu ajutorul strungurilor cu un arbore vertical la cari se înșurubează piese abrazive, cu forme potrivite, confecționate din carborundum ori din electrocorund (v. sub Abraziv) cu granule fine sau din unele pietre naturale.

Infrumusețarea consistă în decorarea produselor prin aplicare de smălțuri colorate, prin decalcomanie, cu ajutorul aerografului, prin pictarea manuală, etc.

Din varietatea tipurilor de porțelan, unele sînt cunoscute în comerț sub diferite numiri. Astfel:

Porțelan de frită: Produs ceramic cu aspect de porțelan, cu o compoziție asemănătoare sticlei, obținut din materii frite (substanță sticloasă obținută prin topirea unui amestec de nisip, cretă, alaun, sodă calcinată, salpetru, etc.), căroră, după măcinare, li se adaugă marnă spălată. Produsele fasonate se ard pînă la temperatura de 1250°, după care se execută glazurarea și se ard din nou pînă la circa 1000°. Porțelanul de frită e caracterizat printr-un mare conținut de sticlă și e utilizat la executarea unor grupuri sculpturale, busturi, basoreliefuli, servicii ornamentate, nasturi de porțelan, etc.

Porțelan fosfatic, porțelan de oase sau porțelan englez, obținut dintr-o masă ceramică ce conține 40...50% făină de oase, un amestec cu caolin, feldspat și cuarț. Se arde sub formă de biscuit la 1200...1250°, după care se glazurează și se arde din nou la 1000...1100°. Are culoarea galbenă cu aspect plăcut, care se colorează ușor.

Porțelan Seger: Porțelan moale, cu un conținut mare de masă sticloasă (80%), foarte translucid, cu rezistențe mecanice mai mici, folosit la obiecte decorative. Se obține prin arderea, la temperatura de 1250...1300°, a unui amestec de 25% caolin, 30% feldspat, 45% cuarț.

1. ~, formă de ~. **Poligr.:** Formă de tipar cilindrică, constituită din porțelan poros, pe care se aplică, după o preparare specială, textul și imaginile, cu ajutorul unei hîrtii-pigment speciale. Porțiunile active sînt obținute prin îndepărtarea stratului respectiv de gelatină al hîrtiei-pigment; pe aceste porțiuni străbate cerneala, foarte fluidă și volatilă (similară cernelelor pentru tipar adînc), introdusă sub presiune în interiorul cilindrului, cu ajutorul unei pompe. Intensitatea tonurilor tipărite poate fi mărită sau redusă prin reglarea presiunii cu care se pompează cerneala. Cu formele de porțelan se pot executa sute de mii de tiraje, fără a se observa vreo uzură, tiparele obținute, cu aspectul unui tipar roto-heliografic, redînd cele mai fine detalii. Se pot tipări și policromii, utilizînd un număr corespunzător de cilindre de porțelan.

Procedeul de tipar cu formă de porțelan, deși prezintă avantaje importante, n-a fost aplicat încă pe scară mare, din cauza astupării, uneori, prea rapide, a porilor porțelanului folosit, ceea ce face ca cerneala să nu mai ajungă în cantitate suficientă și uniformă la suprafața tipăritoare.

2. **Porție, pl. porții.** **Poligr.:** Cantitatea de rînduri culese (aproximativ 8...15 rînduri), pe cari culegătorul (zețarul) le poate apuca cu ambele mîini între degetele mari și cele arătă-

toare, și le poate transporta dintr-un loc în altul, fie pentru a le așeza în pagini, fie pentru a le împărți în casele de literă.

1. **Porție aluminotermică.** Metg.: Cantitatea de termit necesară pentru a sudură (calculată pentru sudura care urmează să se realizeze și ținând seamă de excesul de material necesar pentru a compensa pierderile prin turnare), plicul cu metal de adaus, pulberea (inflamabilă) de amorsare necesară, cuiul de obturare a oalei, și discul de asbest, ambalate împreună, într-un sac de hîrtie.

2. **Porțiune neagră pe model.** Mett.: Sin. Marcă (v. Marcă 6).

3. **Porumb.** Agr., Bot.: Zea mays L. Plantă erbacee anuală din familia Gramineae. Are un sistem radicalar puternic dezvoltat și ramificat, cu o mare capacitate de solubilizare și absorbție a substanțelor nutritive din sol; unele dintre rădăcinile principale permanente pătrund pînă la adîncimea de 3·5 m. Tulpina (*strujeanul*, *coceanul*), de formă aproape cilindrică, cu o adîncitură longitudinală, e constituită din 6·11 internoduri, conținînd măduvă, și atinge înălțimea de 2·3 m. Frunzele, alterne, cuprind tulpina cu o teacă bazală, și au limbul lung, lanceolat, ascuțit spre vîrf și cu o nervură mediană pronunțată. Porumbul e o plantă monoică cu flori mascule și femele separate. Florile mascule sînt grupate într-o inflorescență terminală, sub forma de panicul ramificat; florile femele formează un spic numit *știulete*, îmbrăcat în pînăși și cu stigmatul lungi, cari formează un smoc, numit „*mătasea porumbului*”. Știuleții au lungimea de 10·45 cm și sînt inserați la subsuoara frunzelor. O plantă produce, după soi, 1·7 știuleți. Majoritatea soiurilor înfrățesc mult mai slab decît cerealele păioase. Fructele (boabele) sînt cariopse, în general golașe, fixate pe rachisul (*ciocălăul*) știuletelui în 8·32 rînduri. Forma boabelor, rotund comprimată sau prismatic comprimată, e un criteriu de clasificare. Mărimea boabelor variază foarte mult și nu e uniformă nici pe același știulete. Greutatea hectolitrică e cuprinsă între 72 și 88 kg. Culoarea boabelor poate fi albă, galbenă, portocalie, roșie sau albastră închisă. Boabele conțin 60,0·62,4% amidon, 9,60·11,0% substanțe proteice, 4,40·5,10% grăsimi; ele sînt lipsite de unii aminoacizi și sînt sărace în vitamine, ceea ce reduce valoarea lor alimentară. Porumbul e o plantă cu fecundăție alogamă, dar există și cazuri de autogamie. Polenizarea se face prin vînt.

Specia Zea mays L. cuprinde următoarele subspecii: Zea mays îndurata Sturt. sau *porumbul cu bob tare*; Zea mays îndentata Sturt. (Z. m. dentiformis Körn.) sau *porumbul dîntede-cal*, Zea mays everta Sturt. sau *porumbul de floricele*, Zea mays saccharata Sturt. sau *porumbul zaharat*, Zea mays amy-lacea Sturt. sau *porumbul amidonos*, Zea mays ceratina Kulešov sau *porumbul ceros*, Zea mays tunicata (A. Saint H.) Sturt. sau *porumbul îmbrăcat*, etc. În țara noastră se cultivă soiuri din subspeciile: Z. m. îndurata și Z. m. îndentata. Din prima subspecie fac parte soiurile raionate: Hângănesc, Cincantin, Galben timpuriu, Portocaliu de Tîrgu-Frumos, Scoromic, Bănățean, Romînesc de Studina, Dobrogean. Soiurile raionate din subspecia Z. m. îndentata sînt: I.C.A.R. 54 și Lester Phister.

Afară de acestea sînt introduși în cultură, în țara noastră, și urmează să ocupe întreaga suprafață cultivată cu porumb, hibridi de porumb obținuți prin încrucișare dirijată și caracterizați printr-o vitalitate și o productivitate foarte mare. Aceste proprietăți sînt superioare celor corespunzătoare ale formelor inițiale, fapt determinat de fenomenul biologic numit eterozis (v.). Cei mai valoroși sînt *hibridii dubli*, obținuți prin încrucișarea a doi hibridi simpli, rezultați fiecare din încrucișarea a două linii consangvinizate. Hibridii dubli se mai deosebesc printr-o rezistență mare la secetă, la cădere, la atacul tăciunelui și prin desfacerea ușoară a pînășilor. Vigoarea hibridă se menține în întregime numai la generația întîi (F₁) și descrește la generațiile următoare. Pentru acest

motiv, sămînța hibridă trebuie produsă an de an. Se cultivă la noi diferiți hibridi dubli importați din URSS, din America și din Canada: VIR 42, KS 2, KS 5, KT 6, KA 4; Pioneer 371, 377 A, 383; Warwick 260, 277, 303, 600; Wisconsin 275, 525 A, etc. Începînd din 1960, aceștia se înlocuiesc treptat cu hibridi dubli creați în țară (HDF 408, HDF 413, HDF 414, HDF 449, HDF 53, HDF 77, HDF 170, HDF 230, etc.).

Porumbul are cerințe mari de căldură. În primele faze ale perioadei de vegetație nu are nevoie de multă umiditate, însă pretențiile lui în această privință cresc mult după înspicare și pînă la formarea bobului. Irigația contribuie în mare măsură la ridicarea producției la hectar a porumbului, deși acesta, datorită sistemului său radicalar foarte dezvoltat, poate rezista la o secetă de scurtă durată. Solurile cele mai potrivite pentru cultura porumbului sînt cele mijlocii și, în special, cele aluvionare lutoase-nisipoase. În asolament poate urma după orice plantă și chiar după el însuși; după porumb se cultivă, în bune condiții, cerealele de primăvară și chiar grîul de toamnă, în cazul cînd se aplică o agrotehnică rațională. Îngrășămintele cele mai bune pentru porumb sînt cele organice și, în special, gunoial de grajd, care se aplică odată cu arătura de toamnă. Rezultate favorabile se obțin și cu îngrășămintele verzi. Îngrășămintele minerale se dau, în special, pe solurile sărace, cele mai necesare fiind îngrășămintele cu azot.

Pregătirea solului trebuie să urmărească, în regiunile cu precipitații insuficiente, acumularea și păstrarea unor cantități cît mai mari de apă în sol, iar în regiunile răcoroase și umede, încălzirea și aerisirea solului. În cazul cînd terenul destinat culturii porumbului rămîne nearat în toamnă, el se ară la începutul primăverii. Pînă la însămînțare se mai aplică lucrări, primăvara, cu netezitoarea, cu extirpatorul, cultivatorul și grapa. — Porumbul se seamănă în rînduri continue. Cantitatea de sămînță variază între 20 și 50 kg/ha. Adîncimea de semănat e de 5·10 cm, fiind mai mică pe solurile grele.

Pentru producerea seminței hibride, soiurile părintești se seamănă în rînduri alterne, fie în raportul de 1:1, fie 1 rînd din soiul-tată la două sau trei rînduri din soiul-mamă. Paniculele plantelor-mamă se înlătură cu mîna, imediat după apariție. Există, în prezent, soiuri de porumb cu sterilitate masculă, cari pot fi folosite la producerea seminței hibride, ceea ce elimină lucrarea manuală de înlăturare a paniculelor. Principala lucrare de întreținere e prășitul, prin care se combat buruienile și se distruge crusta de la suprafața solului; se aplică 3·4 prașile. Alte lucrări necesare sînt răritul și copilitul (v.); mușuroitul, în general, nu e folosit. Polenizația artificială (v.) suplimentară contribuie în mare măsură la ridicarea producției. Recoltarea porumbului pentru boabe se face în faza de maturitate completă, cînd tulpinile au îngălbenit și boabele sînt tari. La culesul manual al știuleților de porumb se poate folosi o mînușă specială, cu un cîrlig. Recoltarea mecanizată, care înlocuiește tot mai mult culesul manual, se execută cu combina sau cu mașini cari culeg numai știuleții. Soiurile obișnuite dau în țara noastră 2000·4000 kg boabe la hectar; producția hibridilor depășește în condiții favorabile 5000 kg boabe la hectar. Știuleții, din cauza umidității lor mari (20·30%), se păstrează în pătule, construite astfel, încît circulația aerului să fie asigurată. Boabele se pot desprinde de pe ciocălăi, cînd conținutul lor de apă scade la 14%; operația se execută cu mașini sau cu batoze speciale.

Porumbul, ca plantă de nutreț, e mai puțin pretențios față de climă decît porumbul cultivat pentru boabe, deoarece se recoltează înainte de coacerea completă a boabelor. Tehnica culturii diferă de aceea a porumbului pentru boabe numai în privința semănatului, care se face cu distanțe mai mici. Cantitatea de sămînță la hectar e de 40·70 kg, pentru porumbul destinat însilozării, și de 120·150 kg, pentru porumbul folosit ca nutreț verde. Porumbul de nutreț se poate cultiva și

în miriște. Pentru a mări valoarea lui nutritivă, porumbul se seamănă și în amestec cu leguminoase, mai bogate în substanțe proteice. Recoltarea (cu cositoarea) se face pentru nutreț verde la începutul înspicacului, iar pentru însilozare, la trecerea boabelor din faza de maturitate în lapte, la aceea de maturitate în pîrgă. Producția de masă verde se ridică la 20...30 t/ha, la semănatul mai des, și la 40...60 t/ha, la semănatul mai rar.

Porumbul deține în țara noastră primul loc între plantele cultivate, în ce privește suprafața ocupată. Principalele zone de cultură sînt în Cîmpia Dunării și în Vestul țării. Se cultivă pentru producția de boabe, folosite în alimentația omului și a animalelor și ca materie primă în industria spiritului, a amidonului, a dextrinei. Din germeii boabelor se extrage un ulei de calitate superioară. Porumbul e de asemenea o plantă de nutreț foarte valoroasă, fiind folosit, în acest scop, atît în stare verde, cît și în stare murată. Pănușile și strujenii rămași de la recoltarea știuleților pot fi întrebuintați ca nutreț fibros sau ca adău la masa de însilozare.

Principalele boli ale porumbului sînt: tăciunile provocat de ciuperca *Ustilago maydis*; putrezirea uscată a știuleților cauzată de ciuperca *Nigrospora oryzae* (B. și Br. Petch.), rugina porumbului provocată de ciuperca *Puccinia sorghi* Schw. Dăunătorii cei mai periculoși sînt: molia sau sfredelitorul porumbului (*Pyrausta nubilalis* Hb.) și gărgărița porumbului (*Tanymecus dilaticollis* Gyll). Sin. Păpușoi, Cucuruz.

1. **Porumbar, pl. porumbari.** 1. *Silv.*: *Prunus spinosa* L. Arbust din genul *Prunus* Mill., familia Rosaceae Juss., spinos, de mărime mică și mijlocie, cu înălțimea de cel mult 3 m. E un însoțitor nelipsit al pădurilor, în special al pădurilor rărite și poienite din ținuturile de cîmpie și de coline. E o specie nepretențioasă față de sol și foarte rezistentă la uscăciune și la ger. Drajonează puternic, constituind desigurii (lese, mărăcinișuri) greu de pătruns, pe marginea pădurilor și în golurile acestora. E un pionier al pădurii, în special în părțile de antestepă, prin pregătirea biologică a solului și constituind adăpostul necesar pentru instalarea arborilor. Sin. (puțin precis) Mărăcine, Coțobrel.

2. **Porumbar, pl. porumbari.** 2. *Cs., Agr.*: Sin. Pătul (v.).

3. **Porumbea, pl. porumbele.** *Silv.*: Fructul porumbarului (v. Porumbar 1).

4. **Porumbin.** *Ind. alim.*: Produs alimentar dietetic obținut din griș de porumb cu 30% amidon de cartofi. Grișul de porumb, curățit pentru a-i îndepărta particulele vizibile de țărîță, se prelucrează termic într-o autoclavă, la 12...130°, pentru a-i da un gust caracteristic plăcut și a-i reduce umiditatea pînă la 6...8%. După ce se răcește, se curăță din nou, pentru a-i îndepărta ultimele particule de țărîțe, și apoi se macină cu ajutorul valțurilor. Produsele măcinate la valțuri se trimit în pasaje de cernere (plansichtere), și făina de porumb se obține ca cernut prin sitele de mătase nr. 7, 8 și 9, — fracțiuni cari se omogeneizează apoi cu ajutorul unui amestecător. Pentru obținerea porumbinului, făina de porumb, în proporția de 70%, se amestecă cu 30% amidon de cartofi.

5. **Posadă, pl. posade.** 1. *Ind. țăr.*: Pîrghia morii cu ajutorul căreia se coboară sau se ridică pietrele pentru a obține făină mai fină sau mai grosolană.

6. **Posadă.** 2. *Topog.*: Loc șes pe un deal sau pe un munte mic, unde a fost odinioară o așezare omenească.

7. **Posadă.** 3. *Transp.*: Loc de repaus pentru călători.

8. **Posament.** *Ind. text.*: Mulțimea produselor țesute, împletite și înnoțate din fire, ca: galoane, găitane, franjuri, ciucuri, rozete și șnururi, cari se întrebuintează ca decor pentru îmbrăcăminte, mobile, covoare și tapiserie. Sin. Pasmanterie.

9. **Posădire.** *Pisc.*: Operația de fixare, pe scheletul (cadrul) de frîngii al uneltelor de pescuit, a bucăților de plasă croite și însofate.

În urma posădirii, plasele se întind, de aceasta depinzînd forma regulată și poziția uneltei, deci randamentul ei util. Prin posădire, plasele își păstrează forma geometrică dată prin croială, însă li se scurtează lungimea și lățimea (înălțimea).

Raportul dintre dimensiunile plasei întinse (croite) și dimensiunile plasei posădite se numește *coeficient de posădire* și se stabilește înainte de montarea uneltei, el variînd după felul uneltei, după condițiile în cari va fi utilizată și după comportarea speciei de pește. Sin. Posădit.

10. **Posibilitate, pl. posibilități.** *Silv.*: Cantitatea de material lemnos care urmează să fie extras anual (*posibilitate anuală*) sau periodic (*posibilitate periodică*) dintr-o unitate teritorială de producție forestieră (U.P.), potrivit planificării amenajamentului; posibilitatea poate să se refere, fie la produsul principal, care se realizează prin tăierile de regenerare, fie la produsul secundar, care se realizează prin tăieri de ameliorare. Poate fi exprimată: printr-un volum lemnos de extras, determinat în prealabil; printr-o suprafață de pădure de parcurs cu tăieri, determinată în prealabil; printr-un număr de arbori cu anumite dimensiuni, de extras, determinat în prealabil. *Posibilitatea pe suprafață* se aplică în cazul crîngului sau al codrului cu tăieri rase, în condiții de oarecare omogenitate a arboretelor. *Posibilitatea pe număr de arbori de anumite dimensiuni* are sens în cadrul codrului grădinarit. *Posibilitatea pe volum lemnos* se aplică în restul tratamentelor, fiind un indicator al unui nivel înalt al gospodăriei silvice considerate. — Posibilitatea poate fi constantă sau poate varia (anual sau periodic).

11. **Posidonia.** 1. *Paleont.*: Gen de lamelibranhiat anisomiar, aberant, cu cochilia foarte subțire și fragilă, prezentînd un contur aproape circular. Lipsită de urechuse și de dinți, cochilia avea ornamentația formată din valuri concentrice adîncite și din striuri radiare fine. Linia cardinală e dreaptă, iar area ligamentară e simplă și are formă triunghiulară.

E cunoscută din Silurian-Jurasic. Speciile: *Posidonomya alpina* Gross, și *Posidonomya Becheri* sînt cunoscute în țara noastră din Jurasicul din Carpați și din Munții Apuseni. Sin. *Posidonomya*.

12. **Posidonia.** 2. *Ind. text.*: Fibră liberiană aspră, cîltoasă, depusă prin macerare în nămolul mării, de către ierburile de pe fundul apelor marine (*Posidonia australis*) de pe coasta sud-australiană.

Nămolul încărcat cu fibre se scoate din mare cu mijloace mecanizate, se spală cu apă de mare și apoi cu apă dulce, se usucă și în această stare brută se întrebuintează ca material de umplut perne, saltele, etc.

Prin fierberea fibrelor brute cu soluții alcaline se obține o materie primă pentru fabricarea țesăturilor de saci, pentru alcătuirea unor amestecuri cu lînă la covoare, și la unele țesături inferioare de îmbrăcăminte.

13. **Posidonomya.** *Paleont.*: Sin. *Posidonia* (v).

14. **Post, pl. posturi.** 1. *Gen.*: Locul în care se exercită o anumită activitate.

15. ~ **de lucru.** *Tehn.*: Spațiul în care un lucrător sau o formație de lucrători își exercită activitatea, executînd anumite operații de specialitate, cari pot reclama schimbarea poziției lucrătorilor sau a obiectelor la cari se lucrează. Un post de lucru poate cuprinde mai multe *locuri de lucru*, cari corespund diversilor lucrători ai unei formații sau mai multor poziții de lucru ale unei mașini complexe. V. și sub *Lucru*, loc de ~.

16. ~ **de luptă.** *Tehn. mil.*: Ansamblu de lucrări de fortificație de mică întindere, organizate pentru apărarea personalului unei subunități.



Posidonomya sp.

1. **Post.** 2. **Tehn.:** Încăpere sau spațiu, special amenajate, în care se exercită activitatea unui post în accepțiunea Post 1.

2. **~. Nav.:** Loc destinat unui om din echipaj, unei părți a greumentului, unui obiect de armament (ramă, ghiordei, etc.) sau unui obiect oarecare mobil (ancoră, etc.), pentru o anumită situație sau manevră. După situația în care se găsesc, se deosebesc posturi de radă, posturi de mare, posturi de incendiu, etc., iar după manevra care se execută se deosebesc posturi de plecare, de sosire, de manevră, de incendiu, etc. Posturile membrilor echipajului sînt indicate printr-un rol (v. Rol de echipaj).

3. **~ de comandă. Nav., Tehn. mil.:** Post de unde se poate exercita o comandă. De exemplu, pe o navă, timonieria din comandă e postul principal de comandă, iar pentru cazuri de avarie sau în situații speciale sînt prevăzute și alte posturi de comandă, de exemplu pe paserelă, la comanda pupa, la prora navei, etc. În fiecare post de comandă se găsesc mijloace de legătură cu postul de guvernare, cu mașinile, cu posturile de manevră de la pupa și de la prora, etc.

În tehnica militară, posturile de comandă sînt lucrări de fortificație care adăpostesc pe comandantul unei unități și personalul care-l ajută la îndeplinirea îndatoririlor sale.

4. **~ de echipaj. Nav.:** Post, în general situat la extrema prova a unei nave, destinat ca locuință pentru echipaj.

5. **~ de guvernare. Nav.:** Post echipat cu o timonă (v.) sau cu un alt dispozitiv de acționat cîrma, de unde se poate governa (v.) nava. Postul principal de guvernare se găsește, de regulă, împreună cu postul principal de comandă, în timonieria din comandă. Pe navele comerciale mai există, de obicei, un post de guvernare la pupa, pentru acționarea manuală a cîrmei, și unul în compartimentul cîrmei, la pupa, de unde se guvernează cu palancuri aplicate pe echea cîrmei. Pe navele de război se dispune de mai multe posturi de guvernare, situate în interiorul navei, legate cu posturile de comandă prin portavoce, telefoane, telegrafe de cîrmă, etc.

6. **~ de mișcare. C. f.:** Post pentru deservirea circulației trenurilor și care execută operații de mișcare. Posturile de mișcare sînt puncte de secționare, adică: stațiile, haltele de mișcare, posturile de reavizare în linie curentă, posturile blocului de linie semiautomat, semnalele luminoase de trecere ale blocului de linie automat. Aceste posturi sînt deservite de impiegații de mișcare.

Punctele de oprire în linie curentă pentru urcarea și coborîrea călătorilor nu sînt posturi de mișcare.

După rolul pe care îl îndeplinesc, se deosebesc:

Post ajutător de mișcare: Post ajutător în linie curentă, între două puncte de secționare, instalate la ramificații, traversări, încăleări, descăleări de linii în linie curentă. Ele nu sînt puncte de secționare, dar liberează linia curentă după trecerea unui tren în altă direcție de mers, sau după gararea unui convoi de manevră pe linia industrială sau pe linia de garaj a căii ferate, ramificată din linia curentă.

Post de macazuri: Post deservit de acar, pentru manevrarea manuală a macazurilor dintr-o anumită zonă a unei stații de cale ferată.

Post de bloc: Post de mișcare pe o linie echipată cu bloc de linie, destinat pentru manevra semnalelor care deservesc blocul de linie. Sin. Post de semnalizare.

Din punctul de vedere constructiv, se deosebesc:

Post de bloc semiautomat, la care semnalele sînt manevrate de agenți, iar instalația e pusă în dependență cu poziția trenului, în mod automat, prin pedale de cale.

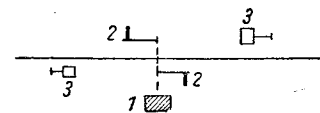
Post de bloc automat, la care semnalele sînt acționate automat de tren în funcțiune de poziția trenului pe sectoarele de bloc de linie.

Post de semnalizare. V. Post de bloc.

Post de reavizare: Post de mișcare de pe linia curentă, care servește la secționarea în două a unei distanțe de cir-

culație, permițînd trenurilor să se poată urmări la intervale mai mici. Nu are linii de garare, dar e echipat cu semnale și cu instalații de telecomunicație (v. fig.).

Post de barieră: Post servit de un paznic de barieră, de la care se manevrează barierele cari închid circulația pe șosea, la o trecere de nivel peste calea ferată, cînd se avizează circulația unui tren pe linia respectivă.



Post de reavizare,

1) clădirea postului; 2) semnale de trecere; 3) semnale prevestitoare ale semnalelor de trecere.

Post de centralizare: Post de la care se comandă macazurile și semnalele în stațiile centralizate de cale ferată. Postul de centralizare e echipat cu aparate pentru manevra centralizată a macazurilor și a semnalelor, cum și pentru înzăvorîrea și controlul lor. În funcțiune de tipul instalațiilor de centralizare, posturile de centralizare pot fi mecanice, electromecanice, hidraulice, electropneumatice, electrodinamice și electrodinamice de tip dispecer (v. și Centralizare, instalație de ~).

Din punctul de vedere funcțional, se deosebesc:

Post de centralizare dispecer, de la care se comandă macazurile și semnalele din stațiile de pe o secție de circulație sau dintr-un nod de cale ferată.

Post central de centralizare, de la care se comandă macazurile și semnalele unei stații.

Post de comandă, unde e instalat aparatul pentru comanda parcursurilor (v. Aparat de comandă, sub Aparat pentru siguranța circulației) pentru controlul comenzilor date și pentru deschiderea semnalelor.

Post de manevră, de la care se manevrează macazurile, conform comenzii primite, și semnalele după dezăvorîrea lor de la postul de comandă (v. Aparat de manevră, sub Aparat pentru siguranța circulației).

Post de comandă-manevră, la care sînt concentrate atît funcțiunile de dispoziție (comandă) cît și cele de execuție (manevră).

Post de comandă locală a macazurilor, de la care se manevrează local macazurile, în cursul centralizării electrodinamice, în baza acordului postului central de centralizare sau a postului de centralizare dispecer.

Post de centralizare de rezervă, de la care se manevrează macazurile și semnalele dintr-o stație telecomandată, în cazul defectării instalației de centralizare dispecer.

7. **~ de observație. Tehn. mil.:** Lucrare de fortificație organizată pentru observare și echipată cu aparatele necesare atît observării, cît și efectuării anumitor măsurări.

8. **~ de prim ajutor. Gen.:** Ansamblul încăperilor, al mijloacelor tehnice-sanitare și al personalului sanitar, organizat cu scopul de a salva prin o îngrijire medicală urgentă și corespunzătoare pe accidentații proveniți fie în cursul unui proces de producție printr-un șoc electric sau o intoxicație profesională, alimentară etc., fie în cazul unui incendiu, al unei inundații sau al unei calamități naturale, fie într-un accident de circulație, de sport, etc., fie în cazul unei îmbolnăviri subite, al unei nașteri premature, etc.

Personalul sanitar încadrat la un post de prim ajutor (cum și persoanele din apropiere) trebuie să fie instruite pentru a putea lua fără întârziere, cu precizie și cît mai eficient toate măsurile necesare pentru a preveni agravarea vătămării pacientului în acest timp. Măsurile fundamentale ale primului ajutor sînt următoarele: alimentarea plămînilor cu oxigen; oprirea hemoragiei; prevenirea și tratarea șocului și prevenirea altor leziuni. În același timp, pacientul trebuie culcat,

întins confortabil, calmat, să prezinte o respirație neîntreruptă, îmbrăcăminte să-i fie desfăcută (tăiată dacă e cazul). După caz se execută respirație artificială, oprirea sîngerării, imobilizarea fracturilor, transport lipsit de riscuri de agravare.

Un post de prim ajutor trebuie să fie înzestrat cu paturi, tîrgi, seringi și ace, butelii de oxigen cu dispozitive în perfectă stare de funcționare, atele, gips, pansamente, feși elastice, vată, instrumente și aparate chirurgicale de strictă necesitate, medicamente cardiotonice, calmante, hipnotice, antiseptice, antibiotice, sulfamide, anestezice, desensibilizante, antitermice, diuretice, în principal sub formă de fiole injectabile.

1. ~ **hidrometric**. *Hidrot.*: Punct situat pe malul (sau în interiorul) unui obiect de apă, unde se efectuează observații și măsurări hidrometrice staționare.

După natura obiectului de apă respectiv, se deosebesc: *posturi hidrometrice pe ape curgătoare* (rîuri, fluvii, canale); *posturi hidrometrice pe ape stătătoare interioare* (bălți, lacuri de acumulare); *posturi hidrometrice pentru ape subterane*; *posturi hidrometrice maritime și oceanice*.

După scopul observațiilor și măsurărilor efectuate, se deosebesc: *posturi hidrometrice de studiu*; *posturi hidrometrice de exploatare* (pentru reglarea funcționării unor construcții hidrotehnice); *posturi hidrometrice de prognoză* (v. Prognoză hidrologică).

După durata de funcționare, se deosebesc: *posturi hidrometrice permanente* (în cadrul rețelei hidrometrice) și *posturi hidrometrice provizorii* (pentru studiul condițiilor hidrologice în zona proiectată pentru o construcție sau amenajare hidrotehnică).

După natura observațiilor și a măsurărilor, se deosebesc: *posturi hidrometrice de bază* (în cari se execută toate măsurările și observațiile) și *posturi hidrometrice anexe* (în cari se execută numai o parte din măsurări și observații, în special măsurări de niveluri).

La posturile hidrometrice se efectuează o b s e r v a Ț i i : de niveluri, de fenomene de iarnă, de temperatură, de culoare și transparentă a apei (în special pentru posturile hidrometrice pe ape stătătoare), de valuri (în special la apele stătătoare și la posturile hidrometrice la mări și oceane) și m ă s u r ă r i : hidrotopografice de viteze și de debite lichide și de aluviuni (pentru apele curgătoare), de evaporație și evaportranspirație (pentru apele stătătoare), de curenți (pentru ape stătătoare, și mări și oceane), de coeficienți de permeabilitate (pentru apele subterane).

Pentru observații, toate posturile hidrometrice sînt echipate cu mire hidrometrice (v.) reperate astfel, încît la o eventuală distrugere a mirei de către viituri, ghețuri sau accidente, să se poată reconstitui poziția mirei. În cazul cînd nivelurile au variații rapide, pot fi echipate cu limnigrafe (v.) sau cu telelimnigrafe (v.) (acestea din urmă, în special la posturile de prognoză și cu mare grație) (la posturile hidrometrice maritime și oceanice); pentru fenomenele de iarnă, posturile hidrometrice sînt echipate cu mire de gheață (v. sub Miră hidrometrică), mire de zai (v.), plase pentru gheață (v.); pentru observațiile de temperatură se utilizează termometre de apă speciale; pentru observațiile de culoare a apei se folosesc truse colorimetrice, iar pentru măsurarea transparenței apei, discuri Secchi; observațiile asupra valurilor se execută cu ajutorul unui complex de mire hidrometrice (v.) sau cu valometre (v.).

Măsurările se execută cu ajutorul unor instrumente și aparate cari se găsesc, de obicei, la dispoziția stațiunii hidrometrice (v.) de care depinde postul hidrometric, cu excepția utilajelor și a aparatelor la cari se execută măsurări zilnice (de ex. evaporimetrele).

În funcțiune de condițiile locale și de programul de măsurări și de observații al postului se prevăd construcțiile și amenajările necesare efectuării acestora, cum sînt: punțile hidrometrice (v.) sau pontoanele hidrometrice, profilurile calibrate și profilurile de evidență (v. sub Profil hidrometric), deversoarele de măsură, puțurile de limnigraf, etc. Unele posturi hidrometrice izolate necesită și construcții speciale pentru adăpostirea personalului și a utilajului.

Personalul unui post hidrometric e constituit din 1-2 mirași (v.), după importanța postului și numărul de observații hidrometrice cari se execută. Măsurările hidrometrice (cu excepția celor cu caracter permanent) se execută de obicei de personalul cu calificare mai înaltă, din cadrul stațiunii hidrometrice. Pentru unele măsurări urgente (de ex. pentru debite excepționale), se prevăd însă și la postul hidrometric utilajele necesare și se dau mirașului instrucțiunile respective.

Observațiile și măsurările executate la posturile hidrometrice se centralizează, se verifică și se prelucrează de către stațiunile hidrometrice.

1. **Post**. 3. *Tehn.*: Instalație, fixă sau deplasabilă, care cuprinde aparatele necesare unei anumite operații tehnice.

3. ~ **de radiorecepție**. *Telc.*: Instalație pentru recepția undelor radioelectrice, constituită dintr-un receptor radio (v.), o antenă de recepție, o priză de pămînt și alte organe auxiliare de comutație, apel, automatizare, etc. Un ansamblu de posturi de radiorecepție afectat unei rețele de radiocomunicații de utilitate publică se numește *centru de radiorecepție* (v.).

4. ~ **de transformare**. *Elt.*: Instalație electrică de curent alternativ, cu o putere obișnuită pînă la 1000 kVA (uneori pînă la 3000 kVA), în care tensiunea energiei electrice e coborîtă de la tensiune înaltă — peste 1000 V — la tensiune joasă — sub 1000 V — (în general tensiunea de utilizare), în scopul alimentării rețelelor electrice de utilizare. Pe partea de tensiune înaltă e racordat la o linie aeriană sau subterană cu tensiunea de cel mult 35 kV. Prin funcțiunea și numărul lor mare, posturile de transformare constituie un element important al rețelelor de distribuție a energiei electrice (v. și Instalație electrică la consumator, sub Instalație electrică).

Constructiv și funcțional, postul de transformare e o stațiune electrică de transformare (v.) coborîtore, cu putere mică.

După funcțiunea în sistemul de distribuție, se deosebesc posturi: în rețele publice, la consumator, mixte (cu ambele funcțiuni precedente); după așezarea față de nivelul solului, posturi: subterane, supraterane și aeriene; după felul părții constructive, posturi: în clădire de zid, în cabină metalică, în aer liber; după numărul transformatoarelor, posturi cu una sau cu două (rareori cu mai multe) unități.

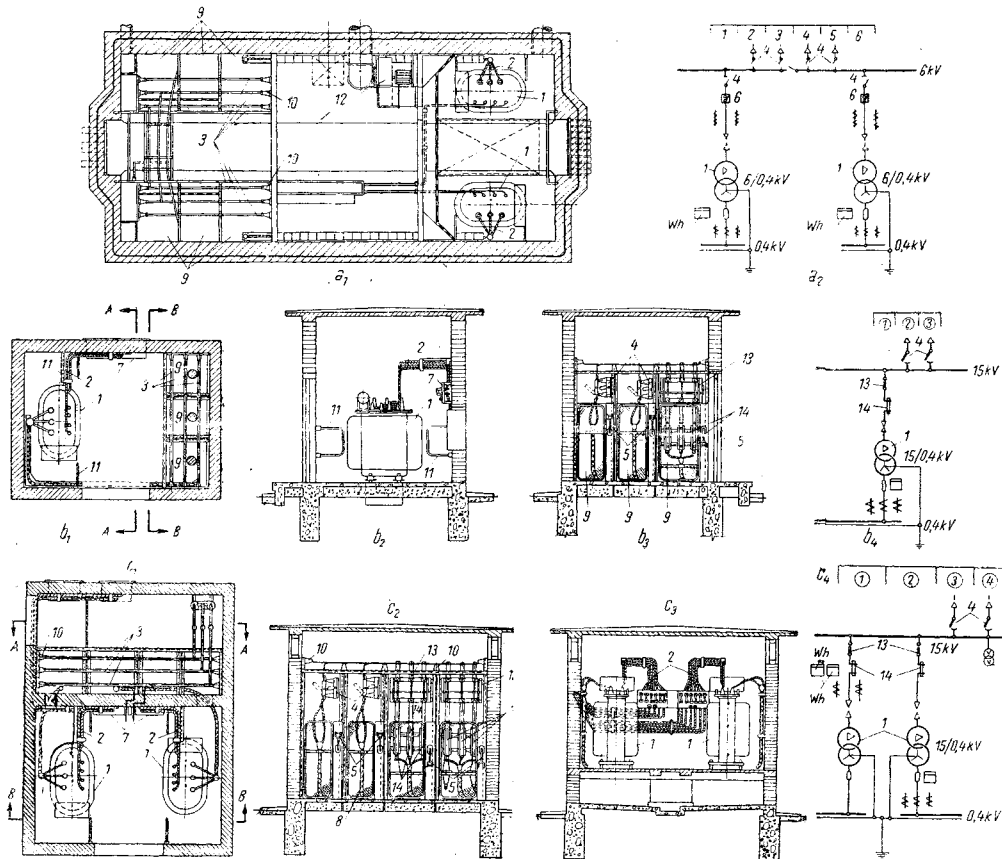
Posturile subterane și supraterane (v. fig. 1) sînt, în general, în clădire de zid (cele supraterane pot fi și în cabine metalice) și cuprind în principal: una sau mai multe celule de înaltă tensiune, unu sau două (rareori mai multe) transformatoare și unu sau două tablouri (la posturile mixte) de joasă tensiune. Ventilația e naturală (la posturile supraterane) sau artificială, cu ventilatoare (la posturile subterane). Intrarea în posturile subterane e realizată prin trape închise cu capace de rezistență și de etanșare.

Schema electrică conține, în general: separatoare pe intrările liniilor, întreruptoare și separatoare (uneori separatoare de sarcină și siguranțe) pe partea de înaltă tensiune a transformatoarelor, sistem simplu de bare de înaltă tensiune (uneori sectionat prin separator), tablourile și plecările (aeriene sau în cablu) de joasă tensiune. La posturile alimentate din linii aeriene e necesară protecția contra supratensiunilor atmosferice, prin descărcătoare tubulare.

Posturile aeriene (în aer liber) (v. fig. II), în general cu un singur transformator, sînt alimentate dintr-o linie aeriană și au toate aparatele montate la înălțime, inaccesibile de pe sol, pe un suport constituit din unu sau din doi stîlpi simpli

baterie centrală, cu fisă, pentru convorbiri alternate sau simultane, etc.

Postul telefonic manual e deservit de o centrală telefonică manuală (prin operatoare) (v. Schimbător telefonic). La apelul



I. Posturi de transformare.

a_1, a_2) subteran, cu două transformatoare: a_1) vedere în plan; a_2) schema electrică; $b_1 \dots b_2$) suprateran, în cabină de zidărie cu un transformator: b_1) vedere în plan; b_2) secțiune A-A; b_3) secțiune B-B; b_4) schemă electrică; $c_1 \dots c_4$) suprateran (în cabină de zidărie), cu două transformatoare: c_1) vedere în plan; c_2) secțiune A-A; c_3) secțiune B-B; c_4) schemă electrică; 1) transformator de putere; 2) coloană electrică; 3) bare colectoare; 4) separator tripolar; 5) manetă pentru acționarea separatorului; 6) intreruptor automat; 7) tablou de distribuție; 8) cablu; 9) celulă; 10) izolat; 11) barieră de protecție; 12) ventilator; 13) intreruptor; 14) siguranță fuzibilă de înaltă tensiune.

sau în formă de A, de lemn, de beton armat centrifugat sau vibrat, uneori de metal. La puteri pînă la 250 kVA, transformatorul e și el montat pe suport (post pe stîlpi); la puteri mai mari, transformatorul e dispus pe sol, într-un spațiu îngrădit.

Schema electrică e redusă la forma cea mai simplă și conține în general: descărcătoare tubulare, separator, siguranțe fuzibile de înaltă tensiune, un transformator și un tablou de joasă tensiune închis într-o cutie metalică etanșă (singura parte a instalației accesibilă de la sol). Diferitele aparate sînt montate pe traverse, pe console sau podeste fixate pe suport.

1. ~ telefonic. Telc.: Instalație cuprinzînd un microfon, un receptor telefonic, organe de apel, eventual un comutator și alte organe auxiliare, constituind un punct terminal al instalațiilor telefonice, pentru efectuarea convorbirilor telefonice (v. Telefon).

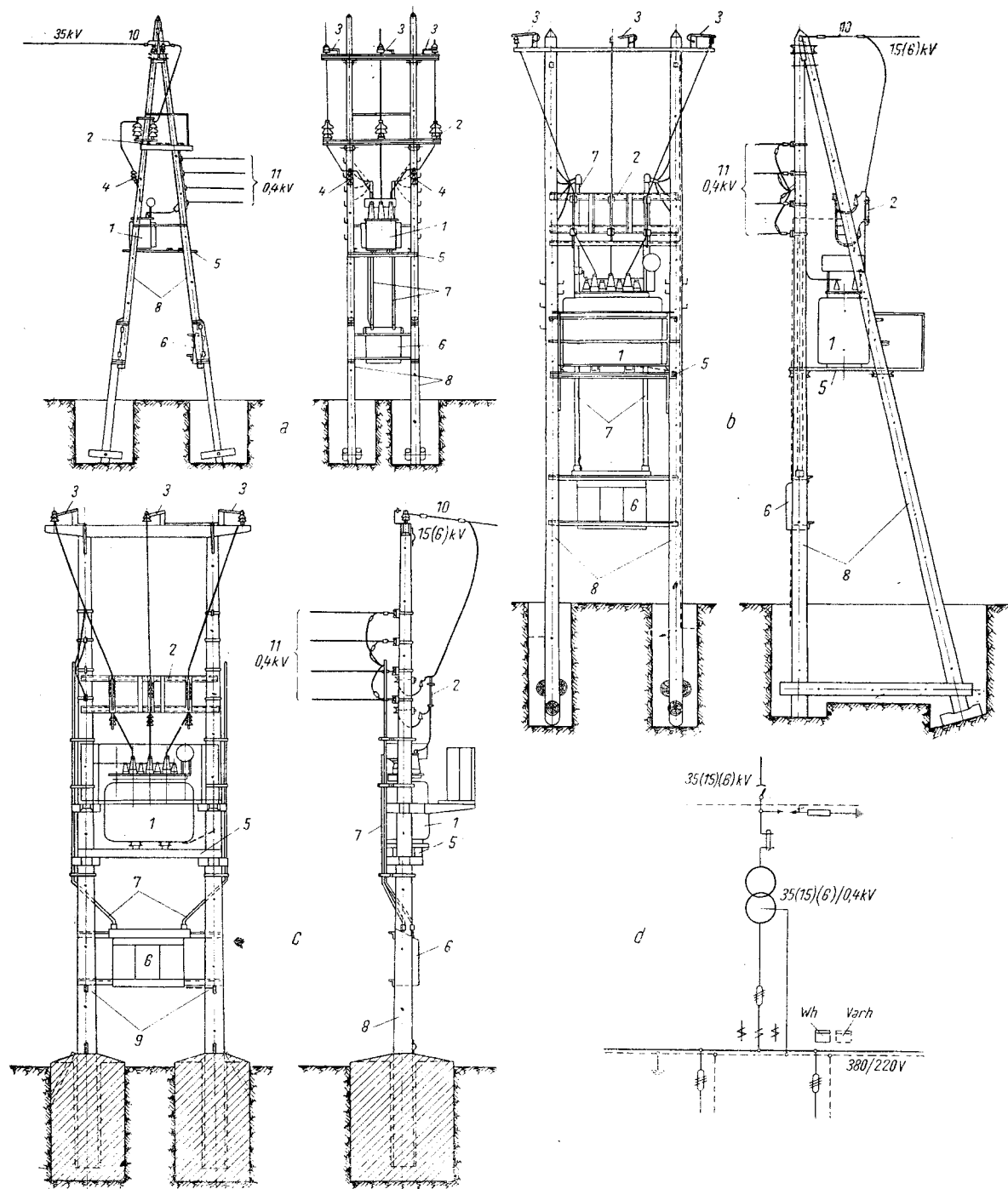
După caracteristicile sale, postul telefonic poate fi manual sau automat, cu baterie locală sau cu

făcut de postul telefonic, către centrala telefonică, opera toarea răspunde și primește indicații privitoare la abonatul care trebuie chemat. Aceeași operatoare asigură legătura cu abonatul chemat în tot timpul convorbirii. Postul telefonic manual poate fi cu baterie locală sau cu baterie centrală.

La postul telefonic cu baterie locală, alimentarea microfonului și a instalației de apel e realizată prin mijloace locale. Apelul fonic (v. sub Apel telefonic) se asigură printr-un buzzer (v.) alimentat de la sursa de energie electrică locală, care alimentează și microfonul, iar apelul magnetic (v.) se asigură printr-un inductor telefonic (v.) acționat manual.

La postul telefonic cu baterie centrală, alimentarea necesară microfonului și a instalației de apel e realizată de la o baterie centrală, instalată la centrala telefonică.

Postul telefonic automat e deservit de o centrală telefonică automată (v. Schimbător telefonic). El e un post telefonic cu baterie centrală, cu un telefon echipat cu disc de apel (v.), care permite să se transmită șirul de impulsii necesare alegerii abonatului cu care urmează să se intre automat în legătură.



11. Posturi de transformare aeriene, pe stâlpi.

a) de 35/0,4 kV; de 100 kVA, pe stâlpi de lemn; b) de 15 sau 6/0,4 kV; de 100...250 kVA, pe stâlpi de lemn; c) de 15 sau 6/0,4 kV; de 100...250 kVA, pe stâlpi de beton armat centrifugat; d) schema electrică a unui post de transformare aerian; 1) transformator în ulei; 2) cadru cu siguranțe de exterior; 3) descărcător tubular; 4) izolator-suport; 5) platformă; 6) cutie de distribuție; 7) tub pentru conducte de joasă tensiune; 8) suport tip A, de lemn de molid impregnat; 9) suport de beton armat centrifugat; 10) linie aeriană de înaltă tensiune (sosire); 11) linie aeriană de joasă tensiune (plecare).

Postul telefonic cu fisă se întâlnește în sistemele telefonice automate ca post telefonic public (v. mai jos); la acesta, apelul abonatului care trebuie chemat și convorbirea nu se pot face decât după introducerea unei fise corespunzătoare unui anumit tarif. Când abonatul chemat e ocupat sau nu răspunde, la punerea microreceptorului pe furcă, fisa introdusă se restituie.

Postul telefonic pentru convorbiri alternate permite comunicații, la un moment dat, într-un singur sens, prin folosirea unei chei care trece, după caz, pe transmisiune sau pe recepție. Se întâlnește numai la unele instalații telefonice speciale.

Postul telefonic pentru convorbiri simultane permite comunicații simultane în ambele sensuri. E postul întâlnit curent în instalații telefonice.

După rolul pe care-l are în ansamblul instalațiilor telefonice, postul telefonic poate fi post public sau post de abonat, post principal, post suplimentar, post de operație, post interurban, etc.

Postul telefonic public e un post telefonic pus la dispoziția oricui în localuri publice sau în puncte frecventate, contra plății unei anumite sume. Dintre aceste posturi fac parte și posturile telefonice cu fise (v. mai sus).

Postul telefonic de abonat e un post telefonic pus la dispoziția exclusivă a unui particular, care are dreptul la folosire pe baza plății unui abonament.

Postul telefonic principal e un post telefonic de abonat, care are un indicativ de apel și e legat direct la centrala telefonică, pentru a se putea obține legături telefonice atât în raza unei localități, cât și între localități diferite.

Postul telefonic suplimentar e un post telefonic legat la un post principal sau la o centrală telefonică particulară. Legătura cu postul telefonic principal se face fie direct, în derivație (apelul acționează asupra ambelor posturi), fie prin intermediul unei chei-comutator, cu ajutorul căreia se scoate din circuit unul dintre posturi (apelul acționează numai asupra postului din circuit).

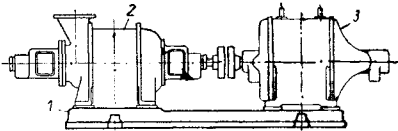
Postul telefonic de operație e un ansamblu format dintr-un microfon, un receptor telefonic-cască și alte organe auxiliare instalate într-un schimbător telefonic (v.) care permite operației să asigure serviciul intrând în legătură cu abonații și asigurând legăturile necesare.

Postul telefonic interurban e un post telefonic public, instalat de obicei în oficiile telefonice, destinat convorbirilor interurbane.

1. **Post, ancoră la ~.** *Nav.*: Poziția pe care o are o ancoră la bordul unei nave. La ancorele cu traversă, această poziție se găsește la proră, pe platforme montate pe punte în ambele borduri; la ancorele fără traversă, postul ancorei e chiar în nară, ancora fiind ridicată cu fusul complet introdus în nară.

2. **Post-**: Prefix care, într-un cuvânt, indică o lucrare sau un fapt ulterior. Exemple: postmeridian, postfață, postscriptum, postoperatoriu, postaprindere, postefect, postglaciar, postsincronizare, postcenușărire, etc.

3. **Postament, pl. postamente.** *Mș.*: Placă sau suport, metalică (de ex. de fontă ori de oțel) sau nemetalică (de ex. de lemn), care se folosește ca bază de susținere și de fixare la locul de lucru al unei mașini sau al unui agregat (v. fig.). Legătura cu terenul se face, de obicei, prin intermediul unei fundații de beton, iar când mașina sau agregatul se plasează pe un vehicul, postamentul se solidarizează direct cu cadrul acestuia; fixarea postamentului pe fundație,

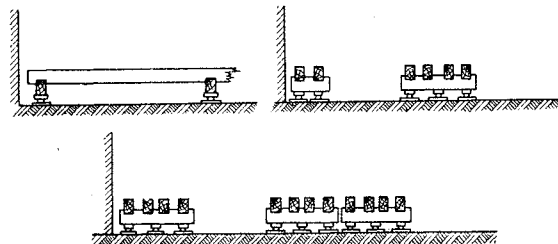


Postamentul unei motopompe centrifuge.
1) postament; 2) pompă centrifugă; 3) electro-motor.

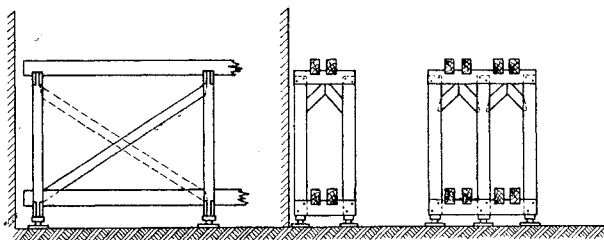
pe planșeu, etc., se face cu ajutorul unor șuruburi de ancorare. Forma și dimensiunile postamentului depind de forma mașinii, a agregatului, etc., de sarcinile statice și dinamice din timpul funcționării mașinilor.

4. **~ de baterie.** *El.*: Suportul de lemn pe care sînt așezate elementele bateriilor de acumuloare staționare. Se deosebesc postamente pentru un singur rînd de elemente și pentru două rînduri, etajate (v. fig.).

Între vasele elementelor și postament se interpun izolatoare de porțelan și rondelle de plumb sau de policlură de



a



b

Diferite tipuri de postamente pentru baterii de acumuloare staționare.
a) simplu etaj; b) dublu etaj.

vinil, iar între postament și podea se interpun izolatoare de sticlă, rondelle de plumb sau de policlură de vinil și bucăți de lemn vopsite și parafinate.

5. **Postaprindere, pl. postaprinderi.** *Mș.*: Aprinderea întârziată a combustibilului în cilindrii unui motor cu ardere internă, care începe după aprinderea normală, fiind provocată de puncte subîncălzite din interiorul cilindrilor. Aceste aprinderi întârziate se datoresc intervalului de timp necesar pentru încălzirea moleculelor de combustibil pînă la temperatura de ardere, în dreptul punctelor subîncălzite, și în general sînt însoțite de detonații de intensitate mică și neaudibile; de asemenea, aprinderile întârziate se pot produce la motoare cu electroaprindere, cari au un avans mai mic decît cel recomandat, deoarece puterea scînteii e mai mare.

Punctele subîncălzite pot provoca și *preaprinderi*, după cîteva turării ale arborelui motor, în care caz sînt însoțite de detonații audibile. Uneori postaprinderea se folosește la pornirea motorului sau în regim de suprasarcină, micșorînd avansul la aprindere, pentru ca să se obțină scînteii mai puternice, cum și în regim nominal, pentru curățirea bujiilor de uleiul depus pe electrozi.

6. **Postav, pl. postavuri.** 1. *Ind. text.*: Țesătură din fire cardate de lînă fină, semifină sau aspră, sau de semilînă, ale cărei fețe au un aspect de pîslă, datorită unui strat de fibre împîslite, care acoperă în întregime desenul legăturii, ca urmare a procesului de piuare — obligatoriu pentru acest articol. Se întrebuintează, în special, la confecționarea de uniforme, costume de iarnă pentru bărbați, paltoane pentru femei și copii. Din această clasă de țesături de lînă, piuate, fac parte și unele articole tehnice ca: filțurile

fără fine întrebuințate în industria hîrtiei, postavurile-filtru pentru industria chimică, manșoanele pentru îmbrăcarea cilindrelor mașinilor de imprimat țesături și a cilindrelor storcătoare ale mașinilor de înleit, folosite în industria țesăturii, etc.

1. ~ de mașină. *Ind. hîrt.*: Sin. Flanelă (v. Flanelă 2).
 2. *Postav*. 2. *Ind. text.*: Sin. Drap (v.).
 3. *Postavă*, pl. *postave*. *Ind. țăr.*: Sin. Copeia (v.).
 4. *Postcenușărire*. *Ind. piel.*: Operație prin care pieile gelatină, eliberate prin cenușărire de epidermă și de formațiuni sale (păr, glande sudoripare și sebacee), sînt supuse unui tratament complementar cu suspensie de hidroxid de calciu. Scopul acestei operații e de a produce o peptizare mai mare a țesutului fibros colagenic, cînd se urmărește obținerea unor piei mai flexibile, sau mai moi și cu alungire mai mare, un exemplu tipic fiind pieile de mînuși și pieile de haine, în care caz se folosesc zemuri mai vechi, prin cari au trecut mai multe loturi de piei, iar durata e în raport cu gradul de peptizare dorit. Uneori, însă, se urmărește mai curînd obținerea unei umflări a pielii gelatină, ca în cazul tîlpii. În aceste cazuri se lucrează cu cenușare de var alb proaspete, cari au o mare putere de umflare a gelatinei. Var. Postcenușărit.

5. *Postefect*, pl. *postefecte*. *Rez. mat.*: Efectul de variație în timp a deformației unui corp, cînd starea lui de tensiune e menținută constantă (proces numit *fluaj*), respectiv de variație a stării de tensiune a corpului, cînd deformația lui totală e menținută constantă (proces numit *relaxație*).

După condițiile în cari se produce postefectul, el se numește *elastic*, *plastic* sau *elastoplastic*. V. Fluaj, Relaxația tensiunilor.

6. ~ *elastic*. *Rez. mat.*: Fenomenul de isteresis vîscos într-un corp elastic, caracterizat printr-o deformație elastică întîrziată față de solicitări: pentru o stare de tensiune variabilă, starea de deformație la timpul *t* depinde de întregul proces de încărcare anterior lui *t*. Cel mai simplu model reologic care pune în evidență postefectul elastic e modelul Voigt (v. Corp Voigt).

7. *Posteucă*, pl. *posteuci*. *Ind. țăr.*: Bucată de lemn de care se reazemă osia carului, cînd e unsă.

8. *Postglaciar*. 1. *Geogr.*: Timpul care urmează după dispariția ghețurilor dintr-o anumită regiune de pe suprafața pămîntului.

9. *Postglaciar*. 2. *Stratigr.*: Sin. Holocen (v.), Aluvium.

10. *Postmaturație*. *Agr. V.* Repaus seminal.

11. *Postsincronizare*. *Cinem.*: Procedeu de sonorizare a unor secvențe de film la care sunetul (dialogul, muzica) se înregistrează ulterior, în cele mai bune condiții de studio. Pentru postsincronizare, secvența respectivă se încarcă pe un aparat de proiecție, formîndu-se o buclă (v.), care se proiectează continuu pe ecran. În timpul proiecției, actorii repetă exact cuvintele rostite sau cîntate în momentul filmării, căuțînd să corespundă cît mai exact (sincron) cu imaginea proiectată. La sonorizarea ulterioară se utilizează acea secvență care a corespuns ca sincronism și interpretare. Astfel se înlocuiesc înregistrările defectuoase efectuate-pe teren, în condiții defavorabile, cu înregistrări de bună calitate realizate în condiții de studio. Procedeu e asemănător dublajului (v.).

12. *Postulat*, pl. *postulate*. *Fiz.*: Propoziție de bază a unui domeniu de cercetare, care nu poate fi demonstrată și nu e evidentă, și a cărei valabilitate se admite fiindcă numai din ea rezultă anumite concluzii verificate de experiență.

13. *Poșetă*, pl. *poșete*. *Poligr.*: Ambalaj, în general de hîrtie, de dimensiuni mijlocii și mici, obișnuit de formă rectangulară (paralelepipedică), realizat prin ștanțarea (decupajul), îndoirea și lipirea unei foi corespunzătoare, și destinat să conțină produse de natură și aspect dintre cele mai diverse. Asamblarea pe două părți ale decupajului se obține prin

lipirea unor clape de formă trapezoidală, iar cea de a treia are totdeauna o clapă de închidere (de ex. poșeta de țigarete).

Poșeta de hîrtie, care în general e tipărită, poate fi și căptușită cu hîrtie pergaminată, cerată, metalizată, etc.

14. *Poștal*, pl. *poștale*. 1. *Nav.*: Navă de pasageri care transportă și poștă.

15. ~. 2. *Nav.*: Sin. Navă de pasageri (v. sub Navă).

16. *Poștă*, pl. *poște*. 1. *Ms.*: Veche unitate de măsură a lungimii, folosită pentru distanțe mari, egală cu 10 000 stîneni (circa 20 km).

17. *Poștă*. 2: În trecut, fiecare dintre stabilimentele așezate în lungul drumurilor principale, la distanță decirca o poștă (v. Poștă 1), unde călătorii găseau vehicule și cai pentru călătorie, sau loc de mîncat și de dormit, pentru popasul de noapte.

18. *Potabilă*. *Alim. apă*: Calitatea unei ape de a îndeplini toate condițiile necesare pentru a fi bună de băut.

19. *Potabilitatea apei*. *Alim. apă*: Totalitatea proprietăților organoleptice, fizice, chimice și bacteriologice ale unei ape, cari o fac bună de băut (potabilă). V. și sub Apă potabilă.

20. *Potamides*. *Paleont.*: Gen de gasteropod din familia Cerithidae, cu cochilia turcucată și peristomului cu canai sifonal scurt. Ornamentația longitudinală și transversală dă naștere, prin suprapunere, la tubercule caracteristice. E cunoscut din Permian pînă astăzi, în faciesurile salmastre. Formele actuale trăiesc în bazine cu salinitate sub salinitatea marină normală.

Specia *Potamides (Pirenella) mitralis* (Eichw.) e răspîndită în depozite tortoniene și sarmațiene (Tortonianul de la Buituri și Sarmațianul de la Dealul Copoului, Repe-dea-Iași, Rădășeni, Scheia-Vasiui, Mărgineni-Buzău, etc.).

21. *Potamologie*. *Hidr.*: Ramură a Hidrologiei (v.), care se ocupă cu studiul apelor curgătoare.

22. *Potamoplancten*. *Geogr., Pisc.*: Planc-tonul (v.) apelor curgătoare (pîraie, rîuri, fluvii).

23. *Potarit*. *Mineral.*: HgPd. Mineral rar, foarte greu, care se prezintă sub formă de mici granule regulate, de culoare cenușie de oțel, cu luciu metalic puternic. Are duritatea 3,5 și gr. sp. 14,9.

24. *Potasă*. *Chim.*: Sin. Carbonat de potasiu. V. sub Potasiu.

25. *Potasă caustică*. *Chim.*: Sin. Hidroxid de potasiu. V. sub Potasiu.

26. *Potasiu*. *Chim.*: K. Metal monovalent din grupul I al sistemului periodic, subgrupul metalelor alcaline. Are nr. at. 19; gr. at. 39,096; p. t. 62,3°; p. f. 760°; d. 0,865. Potasiul, proaspăt tăiat, are luciu metalic, alb-argintiu, care, la aer, dispare după scurt timp. Are o consistență moale (ca ceara) și e compresibil, putînd fi presat ușor, cu prese manuale, la temperatura camerei. Are conductibilitate electrică mare (depășită numai de argint, de cupru și de aur).

Ca și celelalte metale alcaline, din cauza mării sale reactivități, potasiul nu se găsește în natură în stare liberă, ci numai ca ion pozitiv, adică în diferiți compuși. E foarte răspîndit în scoarța pămîntului (circa 2,4%); se găsește în multe minerale și, în special, în silicați cari, prin descompunere lentă, sub acțiunea agenților atmosferici, liberează ioni de potasiu și de sodiu. Primii rămîn, în cea mai mare parte, absorbiți de coloizii din sol, de unde trec în plante, iar restul ionilor de potasiu, împreună cu ionii de sodiu, se unesc cu ionii de clor și, sub formă solubilă, trec în ape cari se varsă în mări și în oceane. De aceea, apele oceanelor conțin mai puțini ioni de potasiu decît de sodiu, raportul fiind de circa 1/40; totuși, ele conțin cantități importante, deoarece apa mărilor și a oceanelor acoperă 3/4 din suprafața totală a pămîntului și concentrația în clorură de sodiu e, în medie, de



Potamides.

aproximativ 2,8%. Se găsește, în concentrații mai mari, sub formă de minerale simple sau complexe, în diferite zăcăminte, a căror bază o constituie halitul (NaCl).

Potasiul are următorii isotopi:

Numărul de masă	Abundența	Timpul de înjumătățire	Tipul dezintegrării	Reacția nucleară de obținere
37	—	1,3 s	β^+	$K^{39}(\gamma, 2n) K^{37}$
38	—	7,7 min	$\beta^+(\gamma)$	$Cl^{38}(\alpha, n) K^{38}$, $K^{39}(n, 2n) K^{38}$, $K^{39}(\gamma, n) K^{38}$, $Ca^{40}(d, \alpha) K^{38}$
39	93,29%	—	—	—
40	0,011%	$1,8 \times 10^9$ ani	β^-	—
41	6,7%	—	—	—
42	—	12,4 h	$\beta^-(\gamma)$	$A^{40}(\alpha, pn) K^{42}$, $K^{41}(d, p) K^{42}$, $K^{41}(n, \gamma) K^{42}$, $Ca^{42}(n, p) K^{42}$, $Sc^{42}(n, \alpha) K^{42}$
43	—	22,4 h	$\beta^-(\gamma)$	$A^{40}(\alpha, p) K^{43}$
43*	—	27 min	β^-	$Ca^{43}(n, p) K^{43}$
43 sau 44	—	18 min	β^-	$Ca^{43}(n, p) K^{43}$ sau $Ca^{44}(n, p) K^{44}$

Potasiul e foarte reactiv față de elementele electronegative, datorită tendinței sale de a pierde un electron și de a trece într-un ion pozitiv monovalent, cu configurație de gaz nobil. Reacționează energic cu halogenii; se combină ușor cu oxigenul și cu vaporii de apă din atmosferă, transformându-se în hidroxid de potasiu, ceea ce impune păstrarea lui în vase închise, într-o atmosferă de gaz inert, în petrol, în benzină, ulei mineral, etc.; reacționează cu hidrogenul, dând o hidrură; descompune apa, aprinzându-se; cu alcoolii reacționează mai puțin energic, dând alcoolăți; la temperatură înaltă, se combină energic cu sulful; cu amoniacul formează amidură de potasiu (KNH_2), punând în libertate hidrogen; cu azotul, cu carbonul sau cu siliciul nu se combină direct; formează aliaje cu sodiul (lichid la temperatura ordinară), cu litiul, calciul, magneziul, plumbul, etc.; se combină direct cu mercurul, dând amalgame solide sau lichide, după cantitatea de mercur folosită. Are un rol important în fiziologia vegetală, fiind indispensabil plantelor. Solurile prea mult cultivate conțin cantități prea mici de ioni K^+ , din care cauză e împiedicată dezvoltarea normală a plantelor și, pentru a înlătura această deficiență, se adaugă săruri de potasiu, sub formă de îngrășăminte. În organismul animal, potasiul și sodiul se găsesc în cantități aproape egale; sodiul se găsește mai mult în sucurile organismului (de ex. în serul sangvin), sub formă de clorură, de bicarbonat și de fosfat de sodiu, determinând exponential de hidrogen, pe când potasiul e legat de substanța celulelor (de ex. în celulele roșii ale singelui). Cantitatea de potasiu necesară zilnic unui om, și care se introduce cu hrana, e de circa 3 g (excesul de ioni de potasiu are un efect toxic).

Potasiul se poate obține, fie prin descompunerea la cald a hidroxidului, a carbonatului sau a sulfurii de potasiu, cu cărbune, cu fier, magneziu, aluminiu, etc., fie prin descompunerea electrolică a hidroxidului sau a clorurii de potasiu topite, în amestec cu fluorură de sodiu, cu clorură de stronțiu, etc., pentru a coborî temperatura de topire a clorurii de potasiu; fie prin electroliza clorurii de potasiu topite, cu catod de plumb topit, pentru a forma un aliaj plumb-potasiu, din care, prin repetarea electrolizei, cu catod de nichel, se pune în libertate potasiu.

Potasiul e folosit la confecționarea unor celule fotoelectrice, a unor aliaje, iar compușii săi, la prepararea multor

substanțe întrebuințate în Medicină, în agricultură, etc. Sărurile de potasiu sînt incolore (cu excepția compușilor formați cu crom sau cu mangan, și a unor săruri duble); ele colorează flacăra în coloră în violet-roz și, în majoritate, sînt solubile în apă. Sin. Kalium.

Sărurile de potasiu, datorită faptului că s-au format din depuneri rezultate prin evaporarea apei unor mări cari conțin, afară de elementele rare, prezente în cantități mici, cationii Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} și anionii Cl^- , SO_4^{2-} , J^- , Br^- și, uneori, BO_3^{3-} , se caracterizează prin diversitatea structurii și a compoziției lor. În natură, aceste săruri se găsesc sub formă de cloruri și de sulfați, de minerale complexe ale acestora cu alte săruri, cum și sub formă de silicați de aluminiu și de potasiu. De exemplu: silvină (v.), carnalit (v.), kainit (v.), glaserit (v.), langbeinit (v.), leonit (v.), polihalit (v.), schoenit (v.), silvinit (v.), nefelin (v.), alunit (v.), leucit (v.).

Cînd exploatarea zăcămintelor cu săruri de potasiu se face în scopul asigurării agriculturii cu potasiul necesar ca îngrășămint chimic și concentrația minereurilor e mai mare în săruri de potasiu, iar conținutul în clorură de sodiu e în limitele admise de agricultură, minereul se macină la o granulație sub 3 mm și se utilizează direct ca îngrășămint.

În prelucrarea sărurilor de potasiu se aplică procedee mecanice pe cale uscată, procedeul flotației și procedee fizicochimice, cari se bazează pe separarea componentilor cu solubilități diferite și pe reacțiile cari se produc între sărurile cari se găsesc în soluție.

Prelucrarea mecanică, pe cale uscată, se bazează pe măcinare și pe sortarea diferiților componenți pe baza dimensiunii particulelor și a greutateii lor specifice.

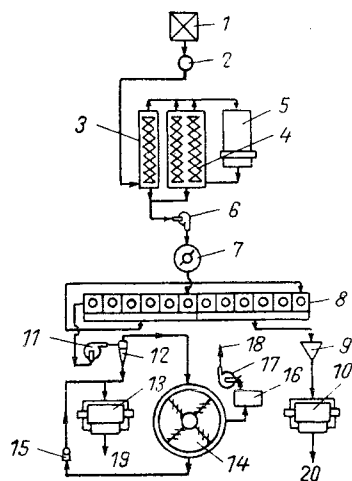
Prelucrarea prin flotație a mineralelor de potasiu a dat rezultate bune și simplifică mult tehnologia de prelucrare. În procedeul flotației se folosesc drept fază fluidă o soluție saturată a mineralului respectiv și un agent de flotație. Agenții de flotație cei mai folosiți sînt: acizi grași și săpunuri, acizi oleici (flotează $NaCl$ +kieserit); acizi naftenici și pruduși de oxidare acizi ai petrolului (flotează $NaCl$); săruri ale alchilaminelor primare, alchil amine sulfatate, sarea acidă de sodiu a alchilsulfaminelor, guanidină alchil substituită, derivați ai al etilendiaminei, amine clorurate, ulei de sămînță de bumbac saponificat (flotează KCl); oxiacizi sulfatați, alchilfenolsulfat, alchilsulfonați (flotează kieseritu); alchilsulfați (flotează KCl +kieserit+ K_2SO_4); etc. Ca reactivi auxiliari pentru flotație, activatori, se folosesc săruri de plumb și de bismut. În această privință sînt mai eficienți anumiți coloizi, cari împiedică flotarea materialelor insolubile prezente adeseori în sărurile naturale de potasiu și cari ar impurifica KCl flotată. Ca depresanți se folosesc: amidon, derivați ai ligninei, metilceluloză, gelatină și alte albumine, etc. Celulele de flotație folosite pentru sărurile de potasiu sînt asemănătoare celor folosite în mod obișnuit pentru flotarea minereurilor.

Roca potasică naturală, mărunțită, trece (v. fig. 1) din silozul 1, prin intermediul unui alimentator Teller 2, în clasorul umed 3, în care se separă particulele fine. Particulele mai mari se mărunțesc în moara tubulară 5 și în clasorul spiral dublu 4; particulele mai mici decît 0,75 mm se separă, iar cele mai mari se reintroduc în moară. Suspensiile obținute la cele două clasoare sînt preluate de pompa 6. Subsistenței i se adaugă agentul de flotație, o amină primară cu lanț lung sub forma clorhidratului său, un spumant, un coloid depresant și puțină păcură. După amestecare în turboagitatorul 7, suspensia trece în aparatul de flotație 8, în care concentratul și suspensia circulă în contracurent prin mai multe trepte. Spuma conținînd KCl trece prin conul de egalizare 9, printr-un filtru rotativ 10, și apoi concentratul de potasiu se îndreaptă spre instalația de uscare. Reziduuul se separă în hidrocloro-

nul 12, iar nămolurile fine se îngroașă în îngroșătorul Dorr 14 și se filtrează prin filtrul rotativ 13. Leșia limpede se recirculă. Consumul de produse chimice atinge circa 100 g pe tona de minereu brut, iar consumul de energie, 10 kWh/t. Produsul de flotație conține 59...60% K_2O . Flotația minerală de potasiu capătă o extindere din ce în ce mai mare și concurează procedeele de prelucreare prin leșiere.

Prelucrarea prin procedee fizicochimice a minereurilor de potasiu aplicată cel mai mult e prelucrarea prin leșiere-sărurii, solubilizarea parțială a lor, separarea de materialele insolubile și recristalizare. Prelucrarea e destul de dificilă, deoarece trebuie să se țină seamă de stările de echilibru ale reacțiilor, de formarea cristalelor, de fenomenele de hidratare și deshidratare, etc. Pentru minereurile care nu prezintă un complex de minerale, problema e mai simplă și a fost rezolvată cu succes, de exemplu, la obținerea clorurii de potasiu din silvinit sau din carnalit, la obținerea sulfatului de potasiu și magneziu din minereul în care predomină langbeinitul, etc. Când însă minereul conține mai multe minerale, de exemplu cainit-langbeinit, tehnologia de prelucrare e mai complicată. În procedeele de prelucrare prin leșiere trebuie să se țină seamă de solubilitatea sărurilor și de isotermele de solubilitate în diferitele sisteme ca: ternare ($KCl-NaCl-H_2O$), cuaternare ($KCl-NaCl-MgCl_2-H_2O$), cvinare ($KCl-NaCl-MgCl_2-MgSO_4-H_2O$), etc. [Solubilitatea clorurilor și a sulfatilor de potasiu și de magneziu, cum și a clorurii de sodiu, de la 0° la 100°, arată (v. fig. II) că, la temperaturi joase, clorura de sodiu și clorura de potasiu au aproape aceeași solubilitate. Ridicând temperatura, solubilitatea clorurii de potasiu crește mult, pe când solubilitatea clorurii de sodiu rămâne neschimbată. Clorura de magneziu, $MgCl_2$, e cea mai solubilă.

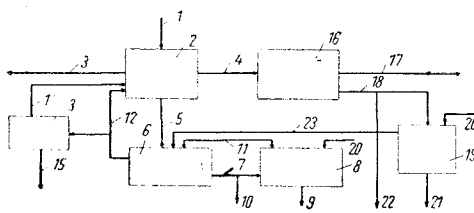
La prelucrarea minereurilor de potasiu poliminerale, în care predomină cainitul și langbeinitul (v. fig. III), se obțin patru produse de potasiu, lipsite de $NaCl$ și foarte valoroase pentru agricultură, și anume: sulfat de potasiu (50...53% K_2O); sare de potasiu-magneziu (pe bază de schönit) de calitate I (31% K_2O); sare de potasiu-magneziu (pe bază de lang-



I. Instalație de flotație.

- 1) siloz pentru sarea brută; 2) alimentator; 3) clasor spiral; 4) clasor spiral dublu; 5) moară tubulară; 6) pompă; 7) turbogenerator; 8) aparat de flotație; 9) con de egalizare; 10) filtru rotativ; 11) pompa ciclonului; 12) hidrociclon; 13) filtru; 14) îngroșător Dorr; 15) pompă de nămol; 16) rezervor pentru leșie; 17) pompă pentru leșie; 18) recircularea leșiei; 19) reziduu; 20) concentrat.

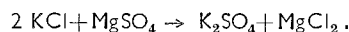
beinit) de calitate II (16...20% K_2O); sare de potasiu-magneziu (polihalit) cu 10...14% K_2O . Deșeurile de producție sînt reziduu de halit, $NaCl$, leșia finală de clorură de magneziu,



III. Schema de prelucrare a minereurilor de potasiu poliminerale, în care predomină cainitul și langbeinitul.

- 1) rocă; 2) disolvarea rocii cu leșie recirculată la 65...70°; 3) șlam argilos, la haldă; 4) reziduu insolubil; 5) leșie concentrată de cainit și silvinit, cum și de schoenit, leonit, carnalit și epsomit; 6) cristalizarea schoenitului, după adaus de soluție de $MgSO_4$, K_2SO_4 și răcire la 20°; 7) separarea schoenitului prin filtrare; 8) descompunerea schoenitului; 9) obținerea sulfatului de potasiu (50...53% K_2O); 10) uscarea schoenitului cu obținerea unei sări de potasiu-magneziu calitate I (31% K_2O în produs uscat); 11) leșie de sulfat la cristalizarea schoenitului; 12) soluție-mamă de schoenit; 13) concentrarea soluției-mamă; 14) cainit artificial; 15) leșie de carnalit cu 25% $MgCl_2$, pentru producția de bischofit, sau spre evacuare din instalație; 16) separarea reziduurilor în halit și în langbeinit cu impurități de polihalit și anhidrit; 17) halit de haldă; 18) langbeinit cu impurități de polihalit; 19) disolvarea langbeinitului în apă la 75...90°; 20) apă; 21) polihalit (10...14% K_2O); 22) sare de potasiu-magneziu calitate II (16...20% K_2O); 23) leșie de langbeinit.

25% $MgCl_2$ și șlamul argilos spălat. Proporția în care se obțin sărurile utile depinde de valoarea raportului $KCl : MgSO_4$. Dacă în rocă la un mol $MgSO_4$ din schoenit revin doi moli KCl , produsul obținut e format numai din sulfat de potasiu, conform reacției:

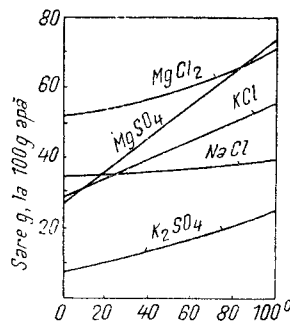


În cazul când conținutul de KCl e relativ mai mic, o parte din $MgSO_4$ trece în săruri de potasiu-magneziu ca: schoenit ($K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 6 H_2O$) și langbeinit ($K_2SO_4 \cdot 2 MgSO_4$). În cazul în care se procedează la o prelucrare mai înaintată, langbeinitul poate fi trecut în schoenit (31% K_2O), iar cantitatea de sulfat de magneziu pusă în libertate poate fi valorificată ca epsomit ($MgSO_4 \cdot 7 H_2O$), sau sulfat de magneziu anhidru. Din leșiile finale cu 25% $MgCl_2$ se poate obține bischofitul ($MgCl_2 \cdot 6 H_2O$), produs utilizat în industria de titan-magneziu și la prepararea unor materiale de construcție pe baza cimentului de magneziu.

Se cunosc numeroși compuși ai potasiului folosiți în tehnică și în laborator: aluminatul, amidura, arseniații, arseniții, hipocloritul, cobalti- și cobaltocianura, fluosilicatul, molibdatul, nitrura, plumbatul, rutenatul, seleniatul, stannatul, teluratul, teluritul, wolframații, etc., ca și următorii compuși, cari sînt mai importanți:

Azotat de potasiu, KNO_3 . Sarea de potasiu a acidului azotic; cristalizează sub formă de prisme romboidale, incolore, transparente, cu gust sărat-amar; are p. t. 339°; încălzită la o temperatură mai înaltă, dezvoltă oxigen și se transformă în azotit de potasiu; e aproape insolubilă în alcool; solubilitatea la 100 g apă e următoarea: 13,27 g la 0°; 31,59 g la 20°; 246 g la 100°.

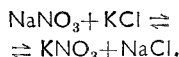
Se găsește, în stare naturală, în unele regiuni secetoase din India, Chile, China, Egipt, etc., provenind din resturi animale și vegetale, transformate, sub acțiunea bacteriilor de desaminare și de nitrificare, în amoniac, apoi în acid azotic, care, cu carbonații din sol, dă azotați.



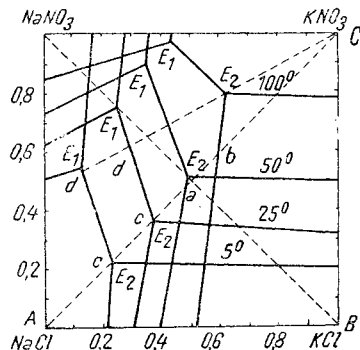
II. Solubilitatea clorurilor și a sulfatilor de potasiu și de magneziu, cum și a clorurii de sodiu, între 0 și 100°.

și anume: sulfat de potasiu (50...53% K_2O); sare de potasiu-magneziu (pe bază de schönit) de calitate I (31% K_2O); sare de potasiu-magneziu (pe bază de lang-

Azotatul de potasiu se obține din produsul natural, prin lixiviere cu apă și prin concentrarea apei. Produsul e impur, conținând clorură și sulfat de sodiu, azotat de calciu și de magneziu, etc. Prin purificări și cristalizări se obține un produs care conține numai 5...10% impurități. Industrial se obține din azotat de sodiu și clorură de potasiu, prin fierbere cu apă. Reacția care stă la baza procedurii e următoarea:

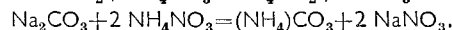
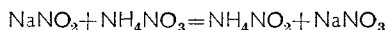


Dubla descompunere a sărurilor rezultă din diagrama de solubilitate a sistemului respectiv, pentru temperaturile de 5, 25, 50 și 100°. Din diagramă (v. fig. IV) rezultă că, la temperaturi joase, câmpul de cristalizare a KNO_3 ocupă porțiunea cea mai mare a suprafeței pătratului. Pentru o soluție formată dintr-un amestec echimolecular de clorură de potasiu

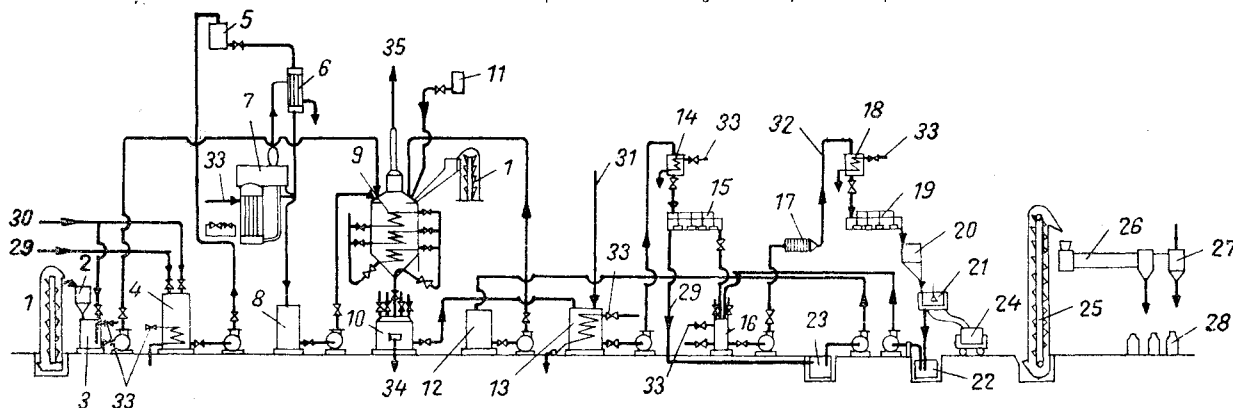


IV. Isotermele solubilității sistemului $\text{KCl} + \text{NaNO}_3 \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{KNO}_3$ la 5, 25, 50 și 100°.

În fig. V e reprezentată schema procesului de fabricație bazat pe principiul descris. Soluția de azotat de sodiu conținând circa 350 g NaNO_3 la litru se concentrează în evaporatorul 7 pînă la 600...700 g/l, iar apoi se introduce în vasul de reacție 9, unde întâlnește clorura de potasiu. Reacția de dublă descompunere se produce în 3...4 ore și e terminată cînd temperatura soluției atinge 119...122°, în urma evaporării apei. Soluția e încălzită cu ajutorul serpentinelor cu abur. Descompunerea impurităților de azotiți și carbonați se face prin adăugarea unei mici cantități de azotat de amoniu, după reacțiile:



Azotitul și carbonatul de amoniu, datorită temperaturii din reactor, se descompun cu degajare de azot, amoniac și bioxid de carbon, cari se elimină în atmosferă. După terminarea reacției, produsul se trece pe filtrul 10, unde, sub presiunea de 4...5 at, se separă cristalele de clorură de sodiu. Sarea filtrată se spală, pentru a recupera azotatul de potasiu care se găsește în proporția de 15...20%, și apoi se trimite la canalul 34. Soluția de azotat de potasiu, la 95...100°, e trecută prin colectorul 13 și rezervorul de presiune 14, iar apoi în cristalizorul 15, unde, prin răcire la 25...30°, se separă cristalele de azotat de potasiu. Se obține un produs cu 91...96% KNO_3 , care e purificat prin recristalizare.



V. Schema de fabricare a azotatului de potasiu din azotat de sodiu și clorură de potasiu.

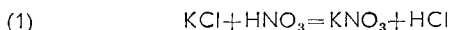
1) elevator pentru alimentare cu KCl; 2) bucăr; 3) vas de dizolvare; 4) colectorul soluțiilor de NaNO_3 ; 5) rezervor; 6) preîncălzitor; 7) evaporator; 8) rezervor pentru soluții concentrate de NaNO_3 ; 9) vas de reacție; 10) filtru; 11) rezervor pentru ulei mineral; 12 și 13) colector pentru soluția-mamă de reacție; 14) rezervor de recepție pentru soluția din reactor; 15 și 16) rezervor de presiune; 17 și 18) cristalizor; 19) vas pentru solubilizarea azotatului de potasiu; 20) filtru-presă; 21) bucăr; 22) centrifugă; 23) colector pentru soluția-mamă de KNO_3 ; 24) vagonet; 25) elevator; 26) uscător tubular; 27) ciclon; 28) ambalaj; 29) soluție-mamă de reacție; 30) soluție de azotat de sodiu; 31) soluție de azotat de amoniu; 32) soluție de azotat de potasiu; 33) abur; 34) NaCl la canal; 35) gaze deșeu în atmosferă.

și de azotat de sodiu, la temperatura de 100°, punctul figurativ *a*, al masei de sare a acestei soluții, care se găsește în intersecțiunea diagonalelor pătratului, e situat în câmpul de cristalizare al clorurii de sodiu. Pe măsură ce apa se evaporă se depun cristale de NaCl și compoziția masei de sare a soluției variază după linia *ab*. În punctul *b*, soluția devine saturată și cu KCl. După îndepărtarea cristalelor de NaCl și răcirea soluției pînă la 5°, punctul *b* se găsește în câmpul de cristalizare al KNO_3 . Această sare se depune în timpul răcirii și compoziția soluției variază după linia *bc* și apoi după linia *cd*.

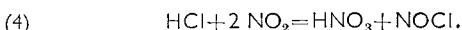
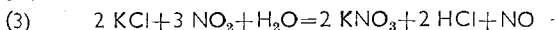
Randamentul maxim în azotat de potasiu se obține dacă se introduce în soluție un exces de azotat de sodiu, astfel încît, la sfîrșitul separării NaCl, soluția să fie saturată cu trei săruri, NaCl, KCl și KNO_3 , adică masa de sare a soluției să fie reprezentată în punctul E_2 .

Pe același principiu de dublu schimb se obține azotatul de potasiu din azotat de amoniu și clorură de potasiu.

Fabricarea pe scară industrială a azotatului de potasiu din clorură de potasiu și acid azotic sau oxizi de azot se realizează după reacțiile:



sau



Reacția (1) are loc de la stînga la dreapta, la 25...60°. Reacția (2), ușor reversibilă, începe la temperaturi relativ

joase; la 100°, echilibrul e complet deplasat spre dreapta. Pierderile de azot, sub forma clorurii de nitrozil, NOCl, gazoase, sînt mari în cazul soluțiilor concentrate și al temperaturilor înalte; cu acid azotic de 30...40% și, la 60...80°, pierderile de azot sînt mici. Prin cristalizări repetate se obține un randament final de 98% față de cel teoretic. Acest procedeu e cel mai economic, dacă se utilizează clorul care se degajă sub formă de Cl₂, HCl și NOCl.

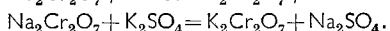
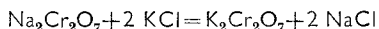
Azotatul de potasiu e folosit la fabricarea unor pulberi explozive în locul azotatului de sodiu, deoarece azotatul de potasiu nu e higroscopic, și la fabricarea azotitului de potasiu, care împreună cu azotitul de sodiu sînt utilizați la diazotări în industria coloranților. Azotatul de potasiu mai e utilizat ca oxidant, în industria chimică; ca fondant, în metalurgie; ca antiseptic, în industria alimentară; ca îngrășămint, în agricultură; în Medicină, etc. Sin. Salpetru.

Azotit de potasiu, KNO₂: Sarea de potasiu a acidului azotos. Are p. t. 387°. Se prezintă sub formă de cristale albe, higroscopice, solubile în apă și insolubile în alcool; în aer, se alterează ușor. Produsul tehnic e impurificat, de obicei, cu azotat, sulfat, clorură, carbonat și hidroxid de potasiu. Se obține prin reducerea azotatului de potasiu, topit, în prezența unui metal ușor oxidabil (de ex. a plumbului). Industrial, se prepară trecînd un curent de anhidridă sulfuroasă într-o soluție, caldă și concentrată, de azotat de potasiu amestecat cu calce; se obține sulfat de calciu și azotit de potasiu. Se mai prepară încălzind, la circa 350°, un amestec de azotat și hidroxid de potasiu, la care se adaugă sulfid de potasiu anhidru.

Azotitul de potasiu e folosit în Chimia analitică, pentru a pune în libertate iodul, din combinațiile sale; pentru a recunoaște și a separa sărurile de cobalt de cele de nichel; pentru a determina ureea, etc. În industrie, e folosit la prepararea unor compuși azoici, la prepararea nitrometanului și a nitroetanului, etc.

Bicarbonat de potasiu, KHCO₃: Sarea acidă de potasiu a acidului carbonic. Se obține barbotînd un curent de anhidridă carbonică într-o soluție concentrată de carbonat de potasiu. Fiind mai puțin solubil decît acesta, se separă în cea mai mare parte și se depune sub formă de pulbere cristalină, albă. Prin încălzire la 100...150°, pierde acid carbonic și se transformă în carbonat neutru de potasiu. E folosit la prepararea carbonatului de potasiu pur; în Medicină, ca antigotos și antiacid. E folosit și în Chimia analitică. Sin. Carbonat acid de potasiu.

Bicromat de potasiu, K₂Cr₂O₇: Sarea de potasiu a acidului bicromic. Se prezintă sub formă de cristale triclinice tabulare, de culoare roșie-portocalie, anhidre, inodore, inalterabile în aer, insolubile în alcool; solubilitatea în 100 g apă e de 4,6 g la 0°, 94,1 g la 100° și 263 g la 180°. Se obține încălzind o soluție de bicromat de sodiu și de clorură de potasiu sau de sulfat de potasiu, sau, încă, acidulînd slab cu acid sulfuric o soluție de cromat de potasiu neutru, după care se evaporă pînă la cristalizare. Bicromatul de potasiu se obține prin reacția dintre bicromatul de sodiu și clorura de potasiu sau sulfatul de potasiu conform reacțiilor:



În fig. VI e reprezentată diagrama de solubilitate în sistemul $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2 \text{KCl} = \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2 \text{NaCl}$, la temperaturile de 25, 50 și 100°. Din diagramă rezultă că NaCl își mărește cîmpul de cristalizare cu creșterea temperaturii, iar bicromatul de potasiu și-l mărește cu scăderea temperaturii. Pentru dubla descompunere se folosește soluție concentrată, conținînd 400 g $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ la litru și KCl sau K_2SO_4 . Reactanții se introduc într-un vas echipat cu agitator și cu serpentină de abur. În urma reacției, care se produce la temperatură mai înaltă, precipită NaCl care se separă prin filtrare, iar apoi

soluția se răcește la 20...25° și cristalizează bicromatul de potasiu, care se separă, se spală și se usucă la 40...50° și apoi se ambalează în butoaie.

Bicromatul de potasiu se poate prepara și topind, în prezența aerului, cromit (FeO, Cr₂O₃) cu carbonat de potasiu sau cu hidroxid de potasiu și oxid de calciu, după procedeul de obținere a bicromatului de sodiu, dar în cazul bicromatului de potasiu, procedeul nu e economic, fiindcă se utilizează săruri de potasiu mai costisitoare decît clorura de potasiu.

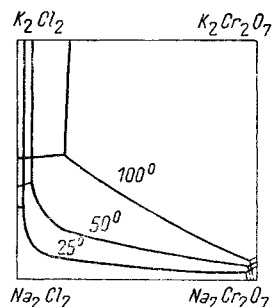
Bicromatul de potasiu e folosit în industrie ca oxidant, la prepararea unor compuși organici (antrachinonă, hidrochinonă, acid benzoic, camfor sintetic, culori artificiale, etc.); în artele grafice; în vopsitorie, pentru a produce negru de anilină; drept corodant pentru indigo și ca mordant pentru diferite culori; la tăbăcirea cu crom; la prepararea galbenului de crom și a altor culori minerale; în fotografie; la purificarea uleiurilor și a grăsimilor, a acidului acetic, a alcoolului; la fabricarea unor pile electrice; în Chimia analitică; etc.

Bisulfat de potasiu, KHSO₄: Sarea mono-potasică a acidului sulfuric. Are p. t. 210°. Se prezintă sub formă de cristale romboidale, incolore, ușor solubile în apă; prin topire și răcire, se transformă într-o masă dură, translucidă. Se obține din azotat de potasiu și acid sulfuric, sau încălzind sulfatul de potasiu neutru cu acid sulfuric diluat. E folosit ca fondant, ca oxidant, și pentru dezagregarea și dizolvarea unor substanțe (alumină torefiată, adică prăjită, cromat de fier, acid titanic, etc.) insolubile în reactivii obișnuiți. Încălzind bisulfatul de potasiu la o temperatură mai înaltă decît 200°, el pierde o moleculă de apă și se transformă în *pirosulfat de potasiu*, K₂S₂O₇, iar la 600° trece în sulfat neutru de potasiu. Sin. Sulfat acid de potasiu.

Bisulfid de potasiu, KHSO₃: Sarea monopotasică a acidului sulfuros. Are p. t. 190°, cu descompunere. Se obține barbotînd anhidridă sulfuroasă într-o soluție concentrată și caldă de carbonat de potasiu, pînă cînd nu se mai dezvoltă anhidridă carbonică. Prin răcire, cristalizează bisulfidul de potasiu sub formă de cristale mari, anhidre, incolore, sau sub formă de mase cristaline; e ușor solubil în apă și insolubil în alcool. Încălzit pînă la circa 100°, se transformă în *metabisulfid*, K₂S₂O₅; tratat cu un acid diluat, pune în libertate anhidridă sulfuroasă. Calitatea bisulfidului de potasiu depinde de cantitatea de anhidridă sulfuroasă pe care o conține (produsul pur, cristalizat și nealterat conține 53,3% SO₂).

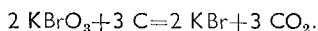
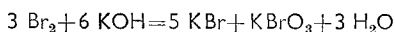
Bisulfidul de potasiu e folosit în industria textilă pentru decolorarea fibrelor și a țesăturilor din procesul de albire cu hipocloriți, ca și pentru albirea fibrelor; în industria chimică, la prepararea hidrosulfidului de sodiu, a unor coloranți organici artificiali, a iodului, la purificarea unor aldehide și a unor cetone, la decolorarea unor extracte tanante (pe cari le face solubile), în Fotografie, etc. Sin. Sulfid acid de potasiu.

Bromat de potasiu, KBrO₃: Sarea de potasiu a acidului bromic. La 370° se descompune. Substanță care se prezintă sub formă de cristale incolore, greu solubile în apă. Se obține, industrial, prin electroliza unei soluții concentrate și calde de bromură de potasiu, în prezența unei cantități mici de cromat sau de bicromat de potasiu ori de clorură de magneziu, de plumb, etc. E folosit în Chimia analitică.



VI. Solubilitatea în sistemul $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2 \text{KCl} = \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2 \text{NaCl}$, la 25, 50 și 100°.

Bromură de potasiu, KBr: Sarea de potasiu a acidului bromhidric. Are p. t. 748°; p. f. 1380°. Se prezintă sub formă de cristale cubice, albe, inodore, cu gust sălcu-amarui; solubilitatea în 100 g apă e de 54 g la 0°, 65 g la 20° și 105 g la 100°; e solubilă și în alcool, cu reacție neutră. Se obține, fie tratând, într-o căldare încălzită cu abur, o soluție de carbonat de potasiu cu d. 1,16, cu bromură de fier tehnic (bromură fero-ferică), Fe₃Br₈, în soluție concentrată, fie tratând cu brom o soluție de sulfură de bariu și carbonat de potasiu. Se mai poate prepara introducând brom în soluții fierbinți de hidroxid de potasiu, pînă la saturație. Soluția se evaporă, iar reziduul format din bromură de potasiu și bromat de potasiu se calcinează ușor cu pulberi de cărbune de lemn cari reduc bromatul de potasiu la bromură de potasiu:



Bromura de potasiu e folosită în Medicină drept calmant al sistemului nervos, și în Fotografie.

Carbonat de potasiu, K₂CO₃: Sarea de potasiu a acidului carbonic. Are p. t. 894°. Carbonatul de potasiu tehnic se prezintă sub formă de mase compacte sau spongioase, sau sub formă de granule; are culoare roză, roșietică, cenușie sau albăstruie; e higroscopic și, uneori, deliquescent; conține 30...90% carbonat de potasiu. — Produsul purificat e cristalizat, sau sub formă de pulbere brută, albă, higroscopică, complet solubilă în apă; conține 90...91% carbonat de potasiu. — Carbonatul de potasiu pur (96...98%) se prezintă sub formă de pulbere albă și higroscopică. Se mai obțin, prin repurificări, un produs foarte pur și un produs care conține apă (12...18%). Carbonatul de potasiu e solubil în 100 g apă, 105 g la 0°, 113,5 g la 25° și 156 g la 100°; e insolubil în alcool concentrat. Dintre hidrații solizi, la temperatura ambiantă e stabil numai dihidratul, K₂CO₃·2 H₂O. Carbonatul de potasiu se mai prepară, încă, în cantități mici, din cenușa plantelor care conține, în principal, carbonat de potasiu, împreună cu mici cantități de sulfat, de clorură și de silicat de potasiu. Din cenușa se extrage cu apă, se filtrează, se evaporă pînă la uscare și reziduul obținut se calcinează în cuptor; acest produs, impurificat cu săruri de sodiu, de potasiu, de calciu, etc., se purifică prin dizolvare în apă, prin filtrare și evaporare. — De asemenea, se prepară din melasa rămasă de la fabricarea zahărului din sfeclă, sau din reziduul de la fermentarea și distilarea melasei de sfeclă de la fabricarea spiritului, care se concentrează pînă la 40° Bé (recuperîndu-se și subproduși ca: sulfat de amoniu, cianură de potasiu, acid acetic, acid butiric, etc.), de unde se extrage cu apă; se concentrează soluția, separînd succesiv sărurile cari cristalizează (carbonat de sodiu, sulfați, cloruri, etc.); se evaporă complet apele-mame și se calcinează reziduul. — Carbonatul de potasiu se obține și din apele de spălare (degresare) a lînii, cari conțin săruri de potasiu. După evaporarea acestora, reziduul se calcinează, apoi se disolvă din nou în apă puțină și prin cristalizare se separă, la început, clorura și sulfatul de potasiu, pentru ca în apele-mame să rămînă carbonatul de potasiu (5...7% din greutatea lînii folosite); acest produs conține, uneori, și urme de arsenic, fiind inutilizabil în scopuri alimentare. — În instalații de mare capacitate, carbonatul de potasiu se obține din silvin, din sulfatul de potasiu natural, din leucit, feldspat, etc.; după transformarea clorurii în sulfat de potasiu, se topește cu carbonat de calciu și cărbune; sulfatul e redus la sulfură de potasiu care, cu sarea de calciu, se transformă în carbonat de potasiu și în sulfură de calciu; după dizolvare, carbonatul de potasiu se purifică prin calcinări și cristalizări repetate. — Din aceleași materii prime se poate prepara carbonat de potasiu, tratînd o soluție concentrată de clorură de potasiu cu o soluție concentrată de bicar-

bonat de amoniu sau saturînd o soluție concentrată de clorură de potasiu cu amoniac și tratînd cu anhidridă carbonică; în primul procedeu se formează clorură de amoniu și bicarbonat de potasiu, care se transformă, prin încălzire, în sarea neutră de potasiu; în al doilea procedeu, bicarbonatul de potasiu, fiind mai puțin solubil, se separă, sub formă de pulbere cristalină, de clorura de amoniu, care rămîne în soluție; bicarbonatul se transformă, prin calcinare, în carbonat de potasiu. — Se mai poate obține tratînd o soluție de clorură de potasiu cu carbonat de magneziu și acid carbonic; se formează o sare dublă de potasiu și de magneziu, insolubilă, care se descompune cu apă sub presiune, la 120°, în carbonat bazic de magneziu, insolubil, și în carbonat de potasiu, solubil; după separare, soluția se evaporă și se obține un produs pur. — Un produs foarte pur se obține prin calcinarea bicarbonatului sau a bitartratului de potasiu.

Carbonatul de potasiu e folosit în industria sticlei; la vopsirea și albirea lînii, la fabricarea săpunului moale; în industria chimică, la prepararea fero- și a fericianurii, a cromatului și bicromatului și a cianurii de potasiu; în metalurgie și în alte industrii; în Chimia analitică, în Farmacie și în Medicină. Sin. Potasă.

Cianură de potasiu, KCN: Sarea de potasiu a acidului cianhidric. Are p. t. 634,5°. Se prezintă sub formă de pulbere cristalină sau de masă topită și turnată în forme cilindrice, paralelepipedice, etc., de culoare albă sau cenușie; are miros de migdale amare, dar dezagreabil și sufocant; e foarte toxică. E deliquescentă, alterabilă în aer și la lumină, foarte solubilă în apă și puțin solubilă în alcool concentrat. Tratată cu un acid, dezvoltă acid cianhidric, sub formă de gaz, care e un toxic puternic. Se obține, industrial, fie topind ferocianură de potasiu cu carbonat de potasiu (sau cu sodiu metalic) și filtrînd masa topită, procedeu din care rezultă un produs impurificat cu cianat de potasiu, alcalii, carbonat de potasiu, etc.; fie încălzind, la circa 900°, un amestec de carbonat de potasiu și cărbune de lemn, peste care se trece un curent de amoniac uscat, dizolvînd în apă, concentrînd în vid, și adăugînd hidroxid de potasiu sau carbonat de sodiu; fie tratînd o soluție concentrată de sulfocianură de potasiu cu acid azotic, în condiții convenabile, cînd se formează acid sulfuric și acid cianhidric, care e absorbit cu hidroxid de potasiu (produsul e impurificat cu mici cantități de nitriți și de sulfocianură de potasiu); fie din cianamidă calcică topită cu carbonat sau clorură de potasiu și cu cărbune (sau cu hidroxid de potasiu); fie prin alte procedee.

Cianura de potasiu e folosită în industria extractivă a aurului; la prepararea altor cianuri și a multor compuși organici; la argintarea și la aurirea galvanică; în Fotografie; ca detergent, pentru sudarea metalelor; ca insecticid și anti-parazit; în Chimie, ca reducător puternic, etc.

Citrat de potasiu, C₃H₄(OH)(COOK)₃: Sarea de potasiu a acidului citric (v. Citric, acid ~). Se obține din acid citric și hidroxid de potasiu. Se folosește în fotografiură, ca agent de accelerare a procesului de corodare.

Clorat de potasiu, KClO₃: Sarea de potasiu a acidului cloric. Are p. t. 368,4°. Se prezintă sub formă de cristale lucioase monocline, puțin solubile în apă rece, ușor solubile în apă caldă și foarte puțin solubile în alcool; încălzit, întîi se topește (la 368,4°) și apoi, la 400°, se descompune dezvoltînd oxigen cu efervescență puternică; amestecat cu cantități mici de substanțe organice, cu cărbune sau cu sulf, și încălzit, explodează violent. Se prepară, fie trecînd un curent de clor într-un amestec de hidroxid de calciu, sau de oxid de zinc, cu clorură de potasiu și apă caldă; fie electrolizînd o soluție concentrată și caldă de clorură de potasiu, în prezența unei cantități mici de cromat sau bicromat alcalin sau de clorură de magneziu, de plumb, etc., fie prin dublă descompunere, din clorat de sodiu și clorură de potasiu.

Cloratul de potasiu e folosit la fabricarea chibriturilor, a artificiiilor, a amestecurilor explozive; în vopsitorie, la producerea negrului de anilină; în Farmacie și în laborator, la prepararea oxigenului sau a unor topituri oxidative; în Medicină, ca dezinfectant.

Clorură de potasiu, KCl: Sarea de potasiu a acidului clorhidric. Are p. t. 768°. E foarte solubilă în apă și aproape insolubilă în alcool. Se găsește în natură, fie ca atare (silvin), fie împreună cu clorură de sodiu (silvinit), fie cu clorură de magneziu (carnalit) sau cu sulfat de magneziu (cainit). Clorura de potasiu se poate obține fie din apele-mame și din reziduurile melasei de sfeclă, fie din leucite tratate cu acid clorhidric gazos, în turnuri de gresie, la 60°, obținându-se în soluție, din care se separă, prin cristalizări, la rece, un produs pur (99%). — Se obține un produs tehnic sub formă de cristale cenușii sau roze, care conține 75...98% clorură de potasiu, clorură de sodiu, clorură de magneziu și de calciu, apă, etc., și un produs pur sub formă de cristale cubice, incolore, cari conțin numai urme slabe de impurități. — Fabricarea clorurii de potasiu, în instalații de mare capacitate, corespunzătoare necesităților agriculturii, se realizează folosind ca materie primă silvin (v.), silvinit (v.), sau carnalit (v.). În cazul folosirii silvinitului, tehnologia trebuie să țină seamă de isotermele de solubilitate în sistemul $KCl-NaCl-H_2O$. Schema principală de fabricație consistă în următoarele operații: tratarea silvinitului cu o soluție fierbinte saturată cu NaCl și nesaturată cu KCl (obținută de la cristalizarea KCl dintr-o operație precedentă), în care se solubilizează numai clorura de potasiu; separarea soluției de deșeurile solide; răcirea soluției în scopul cristalizării KCl; separarea cristalelor, spălarea și uscarea lor; încălzirea soluției saturate în NaCl, și recircularea ei pentru dizolvarea unor noi cantități de KCl

și 220 g/l NaCl. Soluția-mamă, prin contactul cu silvinitul, se saturează cu KCl, din care cauză NaCl se separă din soluție, sub formă de nămol format din cristale mici de sare. Aproape toată cantitatea de NaCl conținută în silvinit, cum și partea argiloasă, se separă de soluție în vasul al doilea de dizolvare și, după spălare pe filtrul 6, se evacuează la halda de deșeuri 25. Soluția, limpezită prin decantare în decantorul 8, se concentrează în vasul de concentrare 9 și apoi intră în instalația de răcire cu vid 11, unde se mai evaporă o parte din apă și se răcește. Cristalizarea clorurii de potasiu, începută în instalația de răcire cu vid, continuă în turnurile de răcire 14, unde se depun și cristalele de KCl. După separarea cristalelor prin decantare în vasele 15 și 16, soluția-mamă, saturată cu clorură de sodiu, e reintrodusă în ciclul de fabricație. În continuare, clorura de potasiu e trecută prin centrifuga 18 și toba de uscare 22 și apoi e trimisă la depozitul 26. Instalația e de mare capacitate și un singur disolvator, cu lungimea de 22 m și cu diametrul jgheabului de 2...4 m, poate prelucra 100...200 t silvinit pe oră. Randalmentul de extracție pentru un silvinit cu 22% KCl e de circa 86,5%.

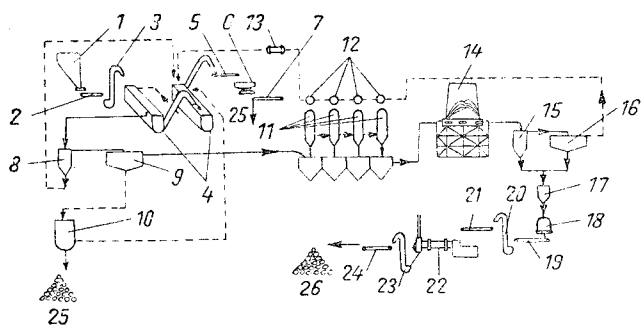
Clorura de potasiu e folosită, în cantități mari, ca îngrășământ agricol și, în industria chimică, la prepararea azotatului, a hidroxidului, a carbonatului, a cloratului și a altor compuși de potasiu.

Cromat de potasiu, K_2CrO_4 : Sarea de potasiu a acidului cromic. Are p. t. 971°. Se prezintă sub formă de cristale prismatice, totdeauna anhidre, isomorfe cu K_2SO_4 , de culoare galbenă deschisă, transparente, inodore, cu gust neplăcut și cu acțiune toxică. Cromatul de potasiu e solubil în apă; solubilitatea e puțin influențată de temperatură; e insolubil în alcool; tratat cu acid, se transformă în bicromat de potasiu. Prin încălzire, la 670°, trece într-o modificare de culoare roșie, care se topește pe la 970...980°. Se obține topind un compus al cromului, cu carbonat de potasiu și cu un oxidant. — Industrial, se prepară încălzind, în cuptor rotativ, în curent de aer, cromit amestecat, fie cu carbonat de sodiu și oxid de calciu sau carbonat de calciu, fie cu sulfat de sodiu, cu clorură de sodiu și hidroxid de calciu. În ambele procedee se formează cromat de sodiu, amestecat cu cromat de calciu, cari se disolvă în apă; se concentrează soluția, adăugând clorură și carbonat de potasiu; se filtrează și se evaporă, obținând cromat de potasiu. — Se mai poate prepara, fie tratând o soluție de bicromat de potasiu cu carbonat de potasiu, fie pe cale electrolică, din cromit și o sare de potasiu în prezența unui oxidant (bioxid de plumb sau de mangan, permanganat de potasiu, etc.), sau folosind anod de crom (sau de aliaj de crom) și soluția unei sări de potasiu, sau anod indiferent și o soluție de sulfat de crom și de potasiu, alcalinizată cu hidroxid de calciu.

Cromatul de potasiu e folosit în vopsitorie; la fabricarea unor cerneluri; la prepararea bicromatului de potasiu și a altor cromati; în Chimia analitică; etc.

Fericianură de potasiu, $K_3Fe(CN)_6$: Sarea de potasiu a acidului fericianhidric. Prin încălzire se descompune. Se prezintă sub formă de cristale prismatice romboidale, de culoare roșie-rubinie, cu reflexe verzu; în pulbere, are culoarea portocalie; e inodoră; are gust sălcii; e solubilă în apă și insolubilă în alcool. Se obține prin oxidarea ferocianurii de potasiu, fie trecând un curent de clor într-o soluție apoasă de ferocianură de potasiu, și evaporând lichidul pînă la cristalizare, fie prin electroлиза unei soluții de ferocianură de potasiu.

Fericianura de potasiu e folosită în vopsitorie, ca oxidant la imprimarea bumbacului, drept corodant al indigoului, al negrului de anilină, al alizarinei; pentru a forma fondul de azur pe mătase; în Chimia analitică, drept reactiv și la executarea desenelor pe hîrtie cu feroprusiat. Hîrtia acoperită cu un strat de oxalat (sau citrat) de feriamoniu, după ce e supusă la lumină (cînd se produce reducerea la feroamoniu), se dezvoltă cu



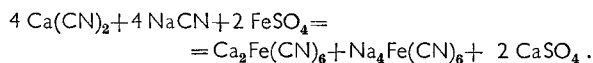
VII. Schema de fabricare a clorurii de potasiu din silvinit.

1) buncăr; 2) transportor; 3) elevator; 4) vase de dizolvare; 5) și 7) transportoare; 6) filtre plane; 8) decantor; 9) vas de concentrare; 10) rezervor; 11) instalație de răcire, cu vid; 12) condensator; 13) preîncălzitor; 14) turn de răcire; 15 și 16) vase decantatoare; 17) vas de colectare cu agitator; 18) centrifugă automată; 19 și 21) transportoare; 20 și 23) elevator; 22) tobă de uscare; 24) transportor; 25) deșeu din silvinit, format din NaCl și argilă; 26) depozit de KCl.

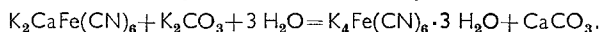
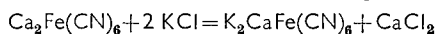
din silvinit. În fig. VII se dă schema unei instalații de prelucrare a silvinitului. Silvinitul trece din buncărul 1 pe transportorul 2 și, cu ajutorul elevatorului 3, intră în primul și apoi în al doilea vas de dizolvare 4, vase echipate cu transportor elicoidal. Soluția-mamă, încălzită cu abur în preîncălzitorul 13 la peste 100° și conținând 130...150 g KCl la litru și circa 240 g NaCl la litru, intră în cel de al doilea vas de dizolvare și circulă în contracurent cu silvinitul. De aici, soluția cu un conținut mărit de KCl, de circa 220 g/l, și avînd temperatura de 100...105°, trece în primul aparat de dizolvare, unde circulă în echicurent cu silvinitul și de unde iese cu temperatura de 95...100° și cu un conținut de 270 g/l KCl

o soluție de ferocianură de potasiu. Liniile desenului apar albe, iar fondul hîrtiei devine albastru. Sin. Prusiat roșu de potasiu.

Ferocianură de potasiu, $K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$: Sarea de potasiu a acidului ferocianhidric. La 70° pierde apa de cristalizare și se topește. Se prezintă sub formă de cristale monocline de culoare galbenă, transparente, lucioase, inodore, cu gust dulceag, iar apoi amar-sălcii; e solubilă în apă și insolubilă în alcool. Se formează prin încălzirea puternică a unor substanțe organice azotate (păr, unghii, resturi de piele, sînge uscat, etc.) cu carbonat de potasiu și pilitură de fier; se disolvă în apă și se cristalizează. Se obține, de obicei, din amestecul de epurare a gazului de iluminat (format, fie prin imbibarea rumegușului de lemn cu o soluție de sulfat feros și de oxid de calciu, cari se amestecă pînă la transformarea în hidroxid feros și în sulfat de calciu, fie din hidroxid feric, alcalinizat cu carbonat de potasiu), care e folosit pentru a reține compușii sulfurati și cianurați din gaz (sulf, ferocianuri, sulfocianuri, etc.).— Se poate obține și din reziduuul de la fermentarea și distilarea melasei, sau prin topirea sulfocianurii de potasiu cu fier și disolvarea produsului în apă.— Industrial se obține din amestecul de cianură de calciu și cianură de sodiu, prin tratare cu sulfat feros, conform reacției:



După separare de nămolul format din sulfatul de calciu și din impuritățile insolubile din cianuri (cărbune, hidroxid de calciu, etc.), soluția de ferocianuri se transformă, prin diferite procedee, în săruri pure. Astfel, pentru obținerea ferocianurii de potasiu, se adaugă în soluție clorură de potasiu. Se precipită sarea dublă de ferocianură de potasiu și calciu, greu solubilă, care, după separare din soluție, se tratează cu o soluție de carbonat de potasiu, în final obținîndu-se ferocianura de potasiu cristalizată cu trei molecule de apă, $K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$:



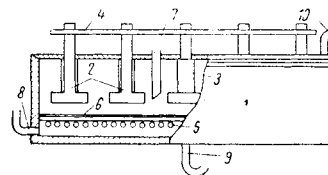
Ferocianura de potasiu e folosită la prepararea albastrului de Berlin, și în vopsitorie, pentru a colora direct fibrele (în special de mătase), ca oxidant la imprimarea cu negru de anilină, și ca mordant; la prepararea cianurii de potasiu, a ferocianurii de potasiu și a unor explozivi; la durificarea superficială a oțelului; în Chimia analitică; etc. Sin. Prusiat galben de potasiu.

Fluorură de potasiu, $KF \cdot 2H_2O$: Sarea de potasiu a acidului fluorhidric. Are p. t. 46° . Se prezintă sub formă de cristale cubice, incolore, deliquescente, foarte solubile în apă; după eliminarea apei, sarea anhidră se topește la 848° și fierbe la circa 1500° . Se combină cu acidul fluorhidric, formînd *fluorhidratul* sau *fluorura acidă de potasiu*, HKF_2 . Se obține neutralizînd acidul fluorhidric cu carbonat sau cu hidroxid de potasiu, ori calcinînd fluosilicatul de potasiu cu un oxid alcalinopămîntos. Se cunosc și alți produși de adiție ai fluorurii de potasiu cu acidul fluorhidric, ca: $KF \cdot 2HF$; $KF \cdot 3HF$; $KF \cdot 4HF$ și chiar $KF \cdot 2\frac{1}{2} HF$.

Fluorhidratul, fluorura acidă și fluorura de potasiu au numeroase utilizări în industrie. Fluorura de potasiu, KF, se folosește la fabricarea potasiului metalic; hidrosulfura de potasiu, $KF \cdot HF$, se folosește ca electrolit la prepararea fluorului elementar, drept component al agenților de impregnare a lemnului, pentru executarea decorațiilor pe sticlă prin mătuire, fiind mai puțin dăunătoare sănătății lucrătorilor decît acidul fluorhidric, pe care-l înlocuiește, la îndepărtarea petelor de rugină de pe țesături, ca dezinfectant în industria fermentativă pentru îndepărtarea fermentațiilor nedorite în fabricile de bere și în distileriile de băuturi spirtoase.

Hidroxid de potasiu, KOH: Bază puternică, formată din cationul K^+ și din anionul HO^- . Are gr. sp. 2,04, p. t. 360° , p. f. 1324° . Se prezintă, de obicei, ca o masă albă, opacă, cristalină, higroscopică, foarte solubilă în apă, care e reținută cu aviditate, cu dezvoltare de căldură ($12,9$ kcal/mol); e foarte caustică, atacînd foarte ușor substanțele organice. Se obține în stare foarte pură prin acțiunea potasiului metalic sau a oxidului de potasiu asupra apei.

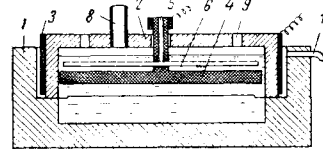
Industrial, se obține prin *tratarea unei soluții de carbonat de potasiu, la fierbere, cu hidroxid de calciu* (var stins); carbonatul de calciu format, insolubil, se depune; se decantează sau se filtrează. Soluția de hidroxid de potasiu se concentrează, prin fierbere în vid; apoi hidroxidul de potasiu se topește, pentru a îndepărta apa de hidratare, și se toarnă în forme; produsul obținut mai conține 3...4% carbonat de potasiu.— Hidroxidul de potasiu se obține și prin *electroliza unei soluții de clorură de potasiu*, cu electrozi inerti (de ex. de platin); la anod se degajă clor, la catod, hidrogen, iar în soluție rămîn ionii K^+ și ionii OH^- (ai apei), cari formează hidroxidul de potasiu. În practică se produc unele procese secundare: scăderea randamentului în curent electric, în raport invers cu creșterea concentrației în ioni OH^- , sau formarea de hipoclorit în apropierea anodului, prin combinarea ionilor OH^- cu clor; producerea de oxid și de bioxid de carbon prin oxidarea anodului, cînd acesta e de cărbune, etc. Aceste procese se evită prin construcții adecvate ale electrolizatorului. În acest scop sînt folosite trei tipuri de celule de electroliză, cu funcționare continuă, și anume:



VIII. Electrolizor cu diafragmă pentru prepararea hidroxidului de potasiu.

1) recipient de electroliză; 2) anozii; 3) tub de protecție al unui anod; 4) intrarea curentului electric; 5) catod de sită; 6) diafragmă; 7) intrarea electrolitului; 8) ieșirea hidrogenului; 9) ieșirea soluției de hidroxid de potasiu; 10) ieșirea clorului.

În electrolizorul cu diafragmă reprezentat în fig. VIII se folosește, drept catod, o sită de oțel, peste care se așterne diafragma, compusă din pînză de asbest, acoperită cu o pastă de sulfat de bariu și de fire de asbest. Anozii, de grafit sau de magnetit, se găsesc la distanță mică, deasupra diafragmei. Celula se alimentează continuu, pe la partea superioară, cu soluție de clorură de potasiu, iar pe la partea inferioară se elimină hidroxidul de potasiu (cu clorură de potasiu). Această mișcare a lichidului se produce în sens contrar sensului de circulație a ionilor de OH^- spre anod. În soluția electrolizată se obține o concentrație de 12...16% hidroxid de potasiu. În *electrolizoarele cu clopot* se înlătură diafragma și se folosește diferența de densitate dintre lichidele din spațiul anodic și



IX. Electrolizor cu clopot pentru prepararea hidroxidului de potasiu.

1) vas de electroliză; 2) clopot de material ceramic; 3) catod de tablă de fier; 4) anod de grafit; 5) intrarea soluției de clorură de potasiu; 6) tub de sticlă pentru distribuirea soluției; 7) ieșirea soluției de hidroxid de potasiu; 8) ieșirea clorului; 9) comunicație cu celula vecină.

cel catodic (v. fig. IX). Celula se alimentează continuu cu soluție de clorură de potasiu, printr-un canal practic în anul de grafit și continuat prin tuburi de sticlă cari au găuri mici. Lichidul catodic e împins astfel, pe sub clopotul confecționat din material ceramic, în spațiul catodic, de unde se scurge în exterior. Clorul e captat din clopot, iar hidrogenul, din spațiul catodic. În *electrolizoarele cu catod de mercur* se evită, de asemenea, diafragma, folosindu-se proprietatea potasiului metalic, deșus la catod, de a se dizolva în acesta și de a forma un amalgam lichid. Se folosesc cuve de oțel, căptușite cu beton, acoperite, cari au la fund, drept catod, un strat subțire de mercur. În capac, la câțiva centimetri de catod, sînt fixați anozii de grafit; în spațiul liber al cuvei se adună clorul. Fundul cuvei e înclinat, permițînd amalgamului să se scurgă, în mod continuu, într-o a doua cuvă, de fier, în care se produce reacția amalgamului de mercur cu apa; se formează hidroxid de potasiu și hidrogen. Mercurul eliberat e rețut de o roată cu cupe, în cuva de electroliză, parcurgînd un circuit închis. Se obține o soluție de hidroxid de potasiu pur, de circa 25%, care se concentrează, se topește și se toarnă în forme.— Produsele obținute se pot purifica prin dizolvare în alcool de 90°, prin filtrare și prin evaporarea solventului. Uneori, hidroxidul de potasiu se livrează ca soluție (potasă caustică lichidă), cu concentrația de 30-35%, avînd densitatea de 1,33-1,38.

Hidroxidul de potasiu e folosit în numeroase reacții chimice; la prepararea săpunului moale; la fabricarea coloranților artificiali; la uscarea gazelor și la absorbirea bioxidului de carbon; în topituri alcaline; etc. Sin. Potasă caustică.

Hiposulfid de potasiu, $K_2S_2O_3$: Sarea de potasiu a acidului tiosulfuric (numit și hiposulfuros). Se prezintă sub formă de cristale mari, prismatice, transparente, inalterabile în aer, solubile în apă. Se prepară industrial, prin acțiunea anhidridei sulfuroase asupra sulfurii de potasiu (respectiv asupra apelor-mame de la fabricarea sulfurii de potasiu); se obține și ca produs secundar la prepararea culoarelor de sulf, în special a negrului de sulf.

Hiposulfidul de potasiu e folosit în industrie la neutralizarea excesului de clor în operațiile de albire a hîrtiei, a fibrelor și a țesăturilor (de aceea se numește și *anticlor*); la albirea paielor, a fildeșului, a uleiurilor grase, a oaselor, etc.; în vopsitorie, ca mordant la imprimarea țesăturilor; la extragerea argintului; la argintarea și aurirea galvanică; la prepararea unor coloranți sintetici; ca reactiv, în Chimia analitică; în Medicină; în Fotografie; etc. Sin. Tiosulfat de potasiu.

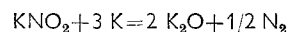
Iodură de potasiu, KJ: Sarea de potasiu a acidului iodhidric. Are p. t. 723°; p. f. 1420°, d. 3,13. Se prezintă sub formă de cristale cubice, mari, albe, opace, ușor solubile în apă (la 0°: 127,5 g, la 100°: 208 g, în 100 cm³ apă), puțin solubile în alcool, cu gust sălciiu-amărui, cari se alterează ușor în aer și la lumină, colorîndu-se în galben. Se obține, industrial, din iodura de cupru, care se găsește în apele-mame, în procesul de purificare a azotatului de sodiu natural (care conține circa 0,3% iod sub formă de iodați); iodura de cupru se descompune cu hidrogen sulfurat și se tratează cu bicarbonat de potasiu.

E folosită în Medicină, în Fotografie și în Chimia analitică.

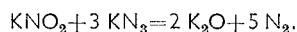
Metabisulfid de potasiu, $K_2S_2O_5$: Sarea de potasiu a acidului piro-sulfuros. Se prezintă sub formă de cristale monoclinice, incolore, lucioase, sau în mase cristaline, solubile în apă, insolubile în alcool. E stabilă la încălzire ușoară, dar se descompune către 190° în sulfat de potasiu, anhidridă sulfuroasă și sulf liber. Se obține prin saturarea cu anhidridă sulfuroasă a unei soluții de bisulfid de potasiu. Se poate obține și prin încălzirea la circa 100° a bisulfidului de potasiu uscat. Produsul pur conține 57,6% anhidridă sulfuroasă și e folosit în Fotografie, în vopsitoria țesăturilor cu roșu de alizarină, și în oenologie, la conservarea vinurilor. Sin. Piro-sulfid de potasiu.

Oxalat de potasiu, $K_2C_2O_4 \cdot H_2O$: Sarea de potasiu a acidului oxalic. Se prezintă sub formă de cristale incolore, solubile în apă (cu reacție neutră). Se obține saturînd cu carbonat de potasiu o soluție de acid oxalic. E folosit în Chimia analitică, în industria fotografică și la prepararea oxalatului de fier. Sin. Oxalat bipotasnic.— *Oxalatul de potasiu acid*, $KHC_2O_4 \cdot H_2O$, se prezintă sub formă de cristale romboidale, incolore, inodore, transparente, cu gust acid și amar, solubile în apă (cu reacție acidă). Se obține tratînd acidul oxalic cu o soluție de carbonat de potasiu, după care se adaugă o nouă cantitate de acid oxalic și se concentrează soluția pînă la cristalizare. E folosit în Medicină și în vopsitorie (pentru a scoate petele de rugină și de cerneală). Sin. Oxalat monopotasnic. *Bioxalat de potasiu*.— *Tetraoxalatul de potasiu*, $KH_3(C_2O_4)_2 \cdot 2H_2O$, se prezintă sub formă de cristale incolore, solubile în apă (cu reacție acidă); e folosit în Chimia analitică. Se prepară amestecînd o soluție de oxalat de potasiu neutru, cu o cantitate mare de acid oxalic (de trei ori cantitatea existentă în carbonatul de potasiu).— Sin. Peroxalat de potasiu.— Oxalații de potasiu se găsesc în natură, în unele plante (de ex. în *Oxalis acetosella*, în unele specii de *Rumex*, etc.), din cari se pot extrage, filtrînd, concentrînd și cristalizînd sucurile acestor plante.

Oxid de potasiu, K_2O : Combinație a potasiului cu oxigenul. E o substanță albă-gălbuie, instabilă, care se combină cu oxigenul din aer, chiar la temperatura camerei, dînd peroxid de potasiu, K_2O_2 . Reacționează energic cu apa, formînd hidroxidul de potasiu, KOH. Se obține alături de peroxidul de potasiu, prin oxidarea metalului în aer. Liber de peroxid se obține prin descompunerea termică a azotitului de potasiu cu potasiu metalic, după reacția:



sau cu azida respectivă:

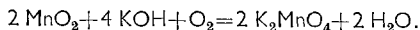


Perclorat de potasiu, $KClO_4$: Sarea de potasiu a acidului percloric. Are p. t. 610°; e puțin solubilă în apă rece, spre deosebire de ceilalți perclorați, cari sînt mai ușor solubili; încălzită la temperatură mai înaltă, se descompune în KCl și O_2 . Se obține, fie prin încălzirea cloratului de potasiu, care se transformă, la o temperatură puțin mai înaltă decît punctul său de topire, în perclorat de potasiu și clorură de potasiu; fie prin oxidarea electrolică a cloratului de potasiu, în soluție apoasă. Amestecat cu vaselină, percloratul de potasiu e folosit ca exploziv, sub numele de *cheddită* (v.).

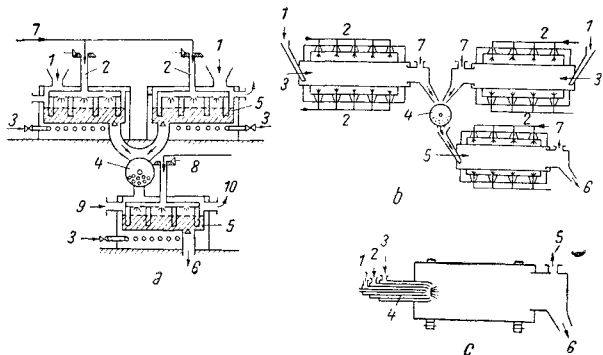
Permanganat de potasiu, $KMnO_4$: Sarea de potasiu a acidului permanganic, $HMnO_4$, în care manganul e heptavalent. Are d. 2,70; se descompune la circa 240°, cu degajare de oxigen. Se prezintă sub formă de cristale prismatice, de culoare roșie-rubinie închisă, cu reflexe metalice; e solubil în apă (circa 4% la 10°, 6% la 15°, 20% la 60° și 33% la 100°), cum și în acid acetic glacial, în acetonă, alcool metilic, piridină, amoniac lichid, etc., soluțiile fiind colorate intens, în roșu-violetaceu, datorită ionului MnO_4^- , care are un spectru de absorpție caracteristic; tratat cu acid sulfuric concentrat se transformă în heptoxid de mangan, care e un lichid uleios, un oxidant puternic, aprinzînd hîrtia, alcoolul, etc. și care, încălzit la circa 45°, explodează cu ușurință. Permanganatul de potasiu formează cristale isomorfe cu percloratul de potasiu, cu care se obține și o serie continuă de soluții solide.

În procesul tehnologic de fabricare a permanganatului de potasiu se disting două faze principale, și anume: obținerea manganatului de potasiu, K_2MnO_4 , și oxidarea lui la permanganat de potasiu. Manganatul de potasiu se obține prin topirea piroluzitului, MnO_2 , măcinat la o finețe de aproximativ 6-10% reziduu pe sita de 10 000 ochiuri/cm², cu o soluție

de 50% hidroxid de potasiu, în prezența oxigenului din aer, la temperatura de 200...270°, conform reacției:



Raportul în greutate între MnO_2 și KOH e de 1:1,45. Viteza de reacție crește odată cu presiunea parțială a vaporilor de apă din atmosfera în care are loc reacția, datorită formării unor compuși intermediari ai hidraților de MnO_2 cu K_2O , cari se descompun apoi în manganati. Obținerea unei sarje durează câteva zile, datorită faptului că topitura se prezintă în bulgări mici și că oxidarea bioxidului de mangan se produce, în special, la suprafața acestora. Topitura obținută în aceste condiții conține 30...35% K_2MnO_4 , circa 25% KOH , MnO_2 , K_2CO_3 și alte impurități. Randamentul în manganat e de circa 60%. Pentru mărirea randamentului, topitura e măcinată în mori cu bile și apoi e supusă, în continuare, operației de oxidare. În instalațiile industriale se utilizează uscătoare-cuptor cu vatră orizontală, echipate cu amestecătoare, și cuptoare rotative, în ambele cazuri fiind necesară o măcinare intermediară; în instalațiile recente se folosesc cuptoare rotative, în cari materialul supus reacției e în suspensie, fără a mai fi necesară o măcinare intermediară.—Uscătoarele-cuptor cu



X. Instalații pentru obținerea permanganatului de potasiu.

a) un uscătoare-cuptor cu vatră: 1) alimentare cu minereu; 2) arbore tubular cu brațe de amestecare; 3) arzător de gaz; 4) moară cu bile; 5) strat de minereu; 6) topitură de manganati; 7) alimentare cu soluție de KOH ; 8) apă; 9) aer cald; 10) evacuarea aerului rezidual; b) cu cuptoare rotative obișnuite: 1) alimentare cu minereu; 2) arzătoare exterioare de gaz; 3) pulverizator pentru soluția de KOH și pentru introducerea de aer; 4) moară cu bile; 5) apă; 6) topitură de manganati; 7) evacuarea aerului rezidual; c) cu cuptor rotativ cu reacție în suspensie: 1) piroluzit măcinat cu soluție de KOH în apă; 2) hidrogen; 3) aer; 4) arzător de gaz și pulverizatoare; 5) evacuarea aerului rezidual; 6) topitură de manganati.

vatră (v. fig. X a) au un arbore tubular pe care sînt fixate brațele de amestecare. Prin canalul din interiorul acestora circulă soluția de hidroxid de potasiu, care e dispersată în masa de minereu din cuptor. Încălzirea materialului se face pe partea inferioară a uscătoarelor, cu arzătoare de gaz. Materialul topit, sub formă de bulgări, se măcină în o moară cu bile și trece apoi, sub formă de pulbere, în ultimul cuptor, în care continuă procesul de oxidare cu ajutorul unui curent de aer cald; concomitent, în ultimul cuptor se introduce și apă. Topitura de manganati iese din cuptor printr-o conductă de evacuare. — În instalația cu cuptoare rotative obișnuite (v. fig. X b) se efectuează, în principiu, același proces tehnologic, cu deosebirea că amestecarea materialului se realizează prin rotirea cuptoarelor. Minereul de MnO_2 se introduce în cuptoare prin gurile de alimentare, iar soluția de KOH se introduce prin pulverizare cu ajutorul unor injectoare, prin cari se introduce și aerul pentru oxidare. Materialul, care după reacție se pre-

zintă sub formă de bulgări, se introduce în moara cu bile a instalației, de unde trece în ultimul cuptor în care — în loc desoluție de KOH — se introduce apă. Aerul rezidual se evacuează din cuptoare prin conductele de evacuare ale cuptoarelor, iar manganati iese din cuptor printr-o conductă legată la ultimul cuptor. — În instalația cu cuptor rotativ (v. fig. X c) pentru reacție în suspensie, se pulverizează piroluzitul fin măcinat, în soluție de KOH , într-o flacără oxidantă de hidrogen, realizată prin arderea unui curent de hidrogen în aer, într-un aparat în care se face atît pulverizarea materiei prime, cît și arderea. Se obține un randament în manganat de 87...95%, fără a se mai face o măcinare intermediară.

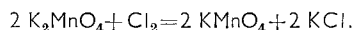
Transformarea manganatului în permanganat se produce chiar la simpla fierbere a soluției apoase, conform reacției:



Procesul se accelerează dacă se tratează soluția cu bioxid de carbon:

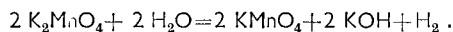


Oxidarea manganatului se obține și cu ajutorul clorului:

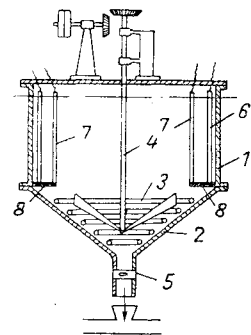


Aceste procedee sînt neeconomice prin pierderea de manganat sau de KOH . În cazul soluțiilor foarte concentrate de manganat se poate realiza, în bune condiții, oxidarea cu ozon, obținîndu-se direct permanganat de potasiu pur, care cristalizează.

În prezent, pentru trecerea manganatului în permanganat se folosește oxidarea electrochimică. Procesele cari au loc în vasul de electroliză sînt prezentate schematic prin reacția:



La catod se formează hidroxid de potasiu și se degajă hidrogen. Se folosesc celule de electroliză cu sau fără diafragmă. Tensiunea în baie, la începutul electrolizei, e de 2,5...2,7 V, iar intensitatea e de 1000 A. Dacă se lucrează cu densitatea de curent de 0,5...0,8 A/dm² la anod și cu densitatea de curent catodic de 4...10 A/dm², se obține, cu un randament de curent de circa 60...70%, un randament de oxidare în permanganat de circa 90%. În fig. XI se reprezintă schematic o celulă de electroliză, care e formată dintr-un vas de oțel cilindric, cu fund conic, în care e montată o serpentină pentru reglarea temperaturii. Baia e echipată cu un agitator și cu un robinet de evacuare. În apropierea suprafeței interioare a băii e montat anodul compus din șase plăci de nichel, cari formează o prismă exagonală. În fața acestora, la distanța de 5 mm, sînt montate șase plăci înguste, de oțel, cari servesc drept catod. Plăciile se sprijină pe izolatoare desticla sau de porțelan.



XI. Schema celei de electroliză pentru obținerea permanganatului de potasiu.

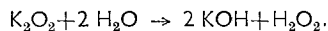
1) vas de oțel, cilindric, cu fund conic; 2) fund conic; 3) serpentină de încălzire; 4) agitator; 5) robinet de evacuare; 6) anod; 7) catod; 8) izolatoare.

Soluția folosită în electroliză se obține prin disolvarea topiturii de manganat, la circa 70°, în rezervoare echipate cu agitatoare, și conține, la litru, aproximativ: 80 g K_2MnO_4 , 30 g KMnO_4 , 150 g KOH și 75...100 g K_2CO_3 . După terminarea electrolizei, soluția de electrolit intră în răcitoare de oțel echipate cu agitatoare, unde se produce cristalizarea permanganatului. Cristalele se separă pe centrifugă și se spală cu apă. Permanganatul tehnic obținut are 80...95% KMnO_4 și

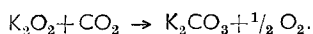
impurități de MnO_2 , K_2MnO_4 , K_2CO_3 , etc. Pentru obținerea produsului pur, cristalele se disolvă și permanganatul de potasiu se recristalizează.

Datorită proprietății sale oxidante, permanganatul de potasiu e folosit pentru albirea firelor, a țesăturilor, a pieilor tăbăcite, etc., cum și la vopsirea și imprimarea produselor textile; e folosit, în Chimia organică, la prepararea unor substanțe (zaharină, explozivi, etc.), pentru purificarea alcoolului, a acidului acetic, a uleiurilor și a grăsimilor; în Chimia analitică, pentru analiza volumetrică de oxido-reducere (v. Manganometrie); de asemenea, e folosit la extracția aurului, în metalurgie, în Medicină și chirurgie, ca antiseptic și dezinfectant.

Peroxid de potasiu, K_2O_2 : Combinație a potasiului cu oxigenul și care conține ionul O_2^{2-} . Se obține încălzind superoxidul de potasiu ($2KO_2 \rightarrow K_2O_2 + O_2$). Conține ionul O_2^{2-} , în care cei doi atomi de oxigen sînt legați între ei, putînd fi considerat, din acest punct de vedere, ca un derivat al apei oxigenate, pe care de altfel o generează, atunci cînd peroxidul e tratat cu acizi sau cu apă:



E un agent oxidant foarte puternic; amestec cu substanțe ușor oxidabile (sulf, pulbere de aluminiu, substanțe organice) le aprinde, în prezența unor mici cantități de apă. Cu oxidul de carbon se combină încet (se obține carbonat de potasiu); cu bioxidul de carbon reacționează mai energic și pune în libertate oxigen, conform reacției:



E folosit pentru îmbunătățirea aerului în spații închise, de exemplu în submarine și în unele aparate de respirație cu circuit închis, folosite de pompieri și de scafandrieri.

Persulfat de potasiu, $K_2S_2O_8$: Sarea de potasiu a acidului persulfuric. Prin încălzire se descompune sub 100° . Se prezintă sub formă de cristale incolore puțin solubile în apă; e stabilă la temperatura obișnuită și instabilă în soluție, la cald, descompunîndu-se în sulfat de potasiu, acid sulfuric și oxigen. Se obține prin electroлиза unei soluții concentrate de bisulfat de potasiu. Persulfatul de potasiu fiind relativ puțin solubil în apă, se depune sub formă de cristale. E un oxidant energic, fiind folosit la albirea firelor textile; ca dezinfectant și antidot în cazuri de otrăvire cu stricnină; în industria chimică, în sinteza unor compuși organici; în industria fotografică; în galvanoplastie; în vopsitorie și la imprimarea țesăturilor; pentru decolorarea unor uleiuri; etc.

Silicat de potasiu, K_2SiO_3 : Sarea de potasiu a acidului silicic. Are p. t. 976° . Se obține topind silice cu carbonat de potasiu, în cantități echimoleculare. Produsul e ușor solubil în apă, dar soluția se turbură în aer prin separare de acid silicic; evaporînd soluția în prezența unui exces de hidroxid de potasiu, se obține silicat de potasiu cristalizat cu 5-9 molecule de apă, care e folosit în industria ceramică, pentru a mări plasticitatea pastei pentru fabricarea obiectelor de porțelan.

Se prepară și un silicat de potasiu tehnic, numit *sticlă solubilă* sau *silicat de potasiu lichid*, care conține bioxid de siliciu și oxid de potasiu în proporții variabile, de obicei de la $K_2O \cdot 2SiO_2$ pînă la $K_2O \cdot 4SiO_2$.

Sticla solubilă solidă se prezintă sub formă de bucăți sau de pulbere, de dimensiuni diferite, cu aspect sticlos, transparente, incolore, gălbui sau verzui, dure și fragile. Proaspăt preparată și cu un conținut convenabil în silice, se disolvă, după pulverizare, în apă fierbinte, fiind greu sau parțial solubilă, dacă e alterată sau dacă are mai multă silice. Industrial, sticla solubilă de potasiu se poate prepara prin topirea unui amestec de cuarț sau de nisip cuarțos, cu carbonat sau cu sulfat de potasiu. Produsul de fuziune e concasat și disolvat în apă

caldă, în autoclavă; după clarificare, se evaporă soluția pînă la concentrația convenabilă. Pentru a obține sticla solubilă în pulbere, se macină produsul de fuziune cu o cantitate mică de apă, iar masa viscoasă obținută, după o încălzire moderată, se pulverizează ușor. Sticla solubilă lichidă se folosește, de obicei, în soluții cu densitatea 1,26-1,30, 1,35-1,38, 1,50-1,53 sau de circa 1,84, conținînd între 45 și 63% apă. Fluiditatea acestor soluții depinde de concentrație; ele sînt incolore, gălbui sau verzui (datorită impurificării cu aluminiu, cu fier, cloruri, etc.), transparente sau opace (datorită separării de silice), și, uneori, semisolide. Dacă sînt conservate bine, sînt solubile în apă, în orice proporție, dar sînt mai greu solubile după alterare.

Sticla solubilă de potasiu e folosită, ca atare sau în amestec cu alte substanțe, ca ignifug pentru lemn, pentru hîrtie, țesături, etc.; la stingerea incendiilor; la protecția lemnului contra cariilor; la fabricarea cartonului rigid, folosit la confecționarea unor recipiente în amestec cu silicatul de sodiu; ca detergent (amestecat uneori cu glicerina și numit *săpun mineral*) în industria textilă; ca mordant la vopsirea lînii și a bumbacului. În amestec cu zgură calcaroasă, e folosită la căptușirea unor cuptoare pentru temperaturi înalte. E folosită la conservarea ouălor, cari se acoperă cu un strat subțire dintr-o soluție de 4-10% sticlă solubilă de potasiu sau de sodiu, care nu trebuie să conțină exces de alcalii, sau să fie impurificată cu sulfuri.

Sulfat de potasiu, K_2SO_4 : Sarea de potasiu a acidului sulfuric. Se prezintă sub formă de cristale rombice anhidre, incolore, transparente, inalterabile la aer, cu gust sălciumăruș, solubile în apă, insolubile în alcool; solubilitatea în 100 g apă e de 7,5 g la 0° , 16,5 g la 50° , 24,1 g la 100° și 32,9 g la 170° ; colorează flacăra în violet; dă un precipitat galben cu clorura de platin și un precipitat alb cu acidul tartric, în exces (prin aceste reacții se deosebește de sulfatul de sodiu). Se găsește în natură, în lava vulcanică (glaserit, arcanit, etc.), cristalizat sub formă de ace mici și, ca sare dublă, în unele minereuri (krugit, leonit, langbeinit, etc.). Industrial, se obține ca produs secundar din apele-mame rezultate în procesul de purificare a carbonatului de potasiu natural sau a leucitului, ori, împreună cu iodul, din cenușa unor plante marine. Cantitatea cea mai importantă de sulfat de potasiu se prepară în industrie din clorură de potasiu și sulfat de magneziu, în soluție, cari dau sulfat dublu de potasiu și magneziu, care, tratat cu clorură de potasiu (în exces slab), trece în sulfat de potasiu, clorură de magneziu și clorură de potasiu, cari se separă prin cristalizare. Sulfatul de potasiu tehnic conține (4-10%) diferite substanțe, ca: clorură de potasiu, sulfat de magneziu, clorură de magneziu, clorură de sodiu, sulfat de calciu, etc. Produsul pur e folosit în Medicină, ca atare sau în amestec cu alte săruri, pentru înlocuirea unor ape minerale (în tratamentul afecțiunilor de stomac și de ficat). Produsul tehnic e folosit, în cantități mari, în agricultură, ca îngrășămînt agricol, și în industrie, la prepararea alaanului, a carbonatului de potasiu, a sticlei potasice, etc.

Sulfid de potasiu, $K_2SO_3 \cdot 2H_2O$: Sarea de potasiu a acidului sulfuros. Se prezintă sub formă de cristale cu două molecule de apă, incolore, inodore și cu gust amăruș; e puțin higroscopic în aer umed; e foarte solubil în apă și greu solubil în alcool. Se obține trecînd un curent de anhidridă sulfuroasă printr-o soluție de carbonat de potasiu, sau de hidroxid de potasiu, după care cristalizează. Sulfitul e folosit în industria textilă, la imprimarea țesăturilor. Sin. Sulfid de potasiu normal.

Sulfocianură de potasiu, CNSK: Sarea de potasiu a acidului sulfocianhidric (tiocianic). Are gr. mol. 97,17; p. t. $173,2^\circ$; se descompune la 500° . Se prezintă sub formă de cristale prismatice, incolore, inodore, deliquescente, alterabile la aer și la lumină (colorîndu-se în roșu). Se prepară încălzind pînă la topire un amestec de cianură de potasiu cu sulf sau topind împreună

ferocianură de potasiu, carbonat de potasiu și sulf. Se poate obține și din reziduurile de la purificarea gazului de iluminat, tratate cu o sare de cupru; se formează sulfofocianură de cupru, insolubilă, care, tratată cu sulfhidrat de potasiu, se transformă în sulfofocianură de potasiu. E folosită în vopsitorie și la imprimarea țesăturilor, ca mordant; în Chimia analitică; la prepararea sintetică a uleiului de muștar; în Fotografie, etc.

Sulfură de potasiu, K_2S : Combinație a potasiului cu sulful. Are p.t. 471° . Se obține prin încălzirea moderată, în recipiente bine închise, a unui amestec de sulfat de potasiu cu cărbune; se formează o masă topită roșietică, cristalină, parțial solubilă în apă. Prin filtrarea și evaporarea soluției se obține sulfură de potasiu, în cristale prismatice, incolore, cristalizate cu cinci molecule de apă, delicescente, alterabile în aer, foarte solubile în apă, cu reacție alcalină în soluție apoasă. Sulfura de potasiu e folosită, ca reactiv, în Chimia analitică.

Sulfura de potasiu, pentru uzul medicinal, numită *ficat de sulf* (*hepar sulphuris*), se prepară încălzind moderat, într-un creuzet de pământ, acoperit, un amestec de carbonat de potasiu și sulf sublimat; după eliminarea completă a bioxidului de carbon format, masa topită e răcită, fărîmată și introdusă în vase bine închise. Produsul e constituit dintr-un amestec de pentasulfură de potasiu, K_2S_5 , trisulfură de potasiu, K_2S_3 , hiposulfid și sulfat de potasiu; are culoarea roșie-brună a ficatului, care trece ușor (la suprafață), în prezența aerului, în galben-verzui; are miros sulfuros și gust caustic; e delicescent, solubil în apă și parțial solubil în alcool, și face efervescență în acizi, degajînd hidrogen sulfurat. E folosit în Medicină, sub formă de pensulații, linimente și băi, în afecțiuni cutanee cronice (prurigo, eczeme, herpes, psoriasis, etc.), în reumatismul cronic, în combaterea unor paraziți animali sau vegetali ai pielii, etc.

Prin saturarea cu hidrogen sulfurat a unei soluții de hidroxid de potasiu, se obține *sulfhidratul de potasiu*, KHS.

Tartrat acid de potasiu, $KC_4H_5O_6$: Sarea monopotasică a acidului tartric. Se găsește în struguri și se extrage din reziduu produs în procesul de vinificație, fiind acumulat în drojdia de vin, în resturile de vin, în piatra de vin sau pe pereții interiori ai butoaielor. Din drojdia de vin se extrage tartratul acid de potasiu, după epuizarea și recuperarea alcoolului din drojdie (cu apă rece sau, de obicei, prin distilare cu abur). Se tratează reziduu rămas, cu apă fierbinte sau cu abur, se filtrează, la temperatură înaltă, prin site de pînză metalică sau prin filtre speciale, și se cristalizează. Prin răcire rapidă și agitare continuă se depun cristale mici; prin răcire lentă și menținerea soluției în repaus se obțin cristale mari, cari se spală cu apă rece, și se usucă în aer, sau prin centrifugare; produsul obținut conține 10-20% impurități. Se mai obține prin tratarea drojdiei de vin cu carbonat de sodiu, formîndu-se tartratul de potasiu și de sodiu, din care se separă tartratul acid de potasiu, prin adăugare de acid clorhidric. Produsul pur se prezintă sub formă de cristale romboidale, incolore sau sub formă de pulbere cristalină, albă, inodoră, cu gust acid, inalterabilă în aer și la lumină, solubilă în apă (cu reacție acidă) și insolubilă în alcool. Cea mai frecventă impuritate pe care o conține e tartratul de calciu; mai conține urme de cupru, fier, zinc, etc. E folosit în vopsitoria și imprimarea țesăturilor; la prepararea acidului tartric și a unor tartrați; la argintarea pe cale umedă și la cositorirea alamei; în Farmacie, e folosit la prepararea pulberilor efervescente; e folosit și la prepararea pulberilor de dospire a aluatului. Sin. Tartru, Bitartrat de potasiu.

Tartrat de potasiu, $K_2C_4H_4O_6$: Sarea neutră de potasiu a acidului tartric. Se prepară prin saturarea tartratului acid de potasiu cu carbonat de potasiu. Se prezintă sub formă de cristale incolore, transparente, sau sub formă de pulbere cristalină, albă; e foarte solubil în apă și foarte puțin solubil în alcool; adăugînd acid acetic unei soluții apoase concen-

trate, se obține tartrat acid de potasiu. E folosit în Medicină, ca diuretic și laxativ blînd. Sin. Tartrat bipotasice, Sare vegetală.

Tartrat de potasiu și de sodiu, $KNaC_4H_4O_6 \cdot 4 H_2O$: Sarea dublă de potasiu și de sodiu a acidului tartric. Se prezintă sub formă de cristale prismatice, incolore, inodore, cu gust sărat-amăru. Prin topire la 120° , pierde apa de cristalizare; e solubilă în apă și insolubilă în alcool. Se prepară dizolvînd, la cald, tartrat acid de potasiu și adăugînd puțin cîte puțin, carbonat de sodiu cristalizat, pînă la neutralizarea soluției sau pînă la un exponent de hidrogen slab neutru, după care se evaporă soluția și se cristalizează. Se folosește în Medicină, ca purgativ, sub formă de pulbere efervescentă, amestecat cu bicarbonat de sodiu și acid tartric; în Chimia analitică, se folosește la prepararea reactivului lui Fehling; în industria oglinzilor, ca reductor, etc. Sin. Sare Seignette.

Tartrat dublu de antimoniu și de potasiu, $K(SbO) \cdot C_4H_4O_6 + \frac{1}{2} H_2O$: Sarea de antimoniu și potasiu a acidului tartric. Se obține prin fierberea în apă a tartratului acid de potasiu cu oxid de antimoniu, pînă la dizolvarea completă; apoi soluția se evaporă. Se prezintă sub formă de cristale incolore, transparente, sau în pulbere cristalină, albă; e inodor, toxic, cu gust dulce-metalic; e solubil în apă și insolubil în alcool; are reacție slab acidă. E folosit în Medicină, pe cale bucală, ca vomitiv, expectorant, purgativ și sudorific, sau în unguente, ca revulsiv; în industrie, ca mordant în vopsitorie, și la prepararea unor lacuri colorate. Sin. Emetic.

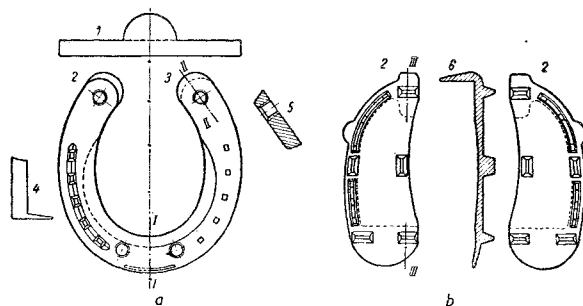
Xantat de potasiu, $KS \cdot SC \cdot O(C_2H_5)$: Etil-sulfocarbonat de potasiu. Prin încălzire peste 200° se descompune. Se prezintă sub formă de pastă sau în cristale, incolore sau gălbui, mătăsoase, cu miros caracteristic, solubile în apă și în alcool, insolubile în eter. Se obține prin agitarea unei soluții alcoolice de hidroxid de potasiu cu sulfură de carbon. Se folosește în combaterea filoxerei, ca și a altor paraziți ai plantelor, fiind descompus ușor, în prezența unei substanțe slab acide (de ex. perfosfat de calciu), în alcool și sulfură de carbon; e folosit la conservarea produselor vegetale și animale; la îmbogățirea minereurilor sărace, prin flotație; ca reducător, la prepararea tiofenolilor și a compuşilor de diazoniu.

1. **Potasiu asimilabil.** Agr.: Cantitatea de oxid de potasiu, K_2O , schimbabil, din complexul adsorptiv al solului.

2. **Potazot.** Ind. chim.: Îngrășămînt chimic pe bază de clorură de potasiu și clorură de amoniu, obținut la fabricarea sodei după procedeul Solvay, cînd materia primă (clorura de sodiu) conține și clorură de potasiu. V. și sub Îngrășămînt.

3. **Potbal-de-munte.** Bot., Farm.: Sin. Arnică (v.). Var. Potbeal-de-munte, Podbal, Podbeal-de-munte.

4. **Potcoavă, pl. potcoave.** 1. Ind. țăr.: Piesă de oțel, aproximativ în formă de sfert de cerc sau de semicerc, care se prinde în cuie sub copitele animalelor de tracțiune (v. fig.) pentru a le proteja.



Potcoave.

a) potcoavă anterioară, cu găuri filetate pentru colți, pentru cai; b) pereche de potcoave anterioare (dreapta și stînga), de iarnă, pentru boi; 1) vedere din față; 2) vedere de jos; 3) vedere de sus; 4) secțiunea I-I; 5) secțiunea II-II; 6) secțiunea III-III.

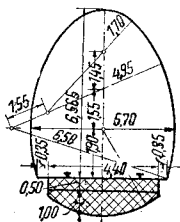
1. **Potcoavă.** 2. *Ind. piel.:* Piesă de oțel, aproximativ în formă de semicerc, care se prinde în cuie sub tocul cizmei, pentru a-l proteja.

2. **Potcoavă.** 3. *Nav.:* Piesă metalică în formă de potcoavă în accepțiunea Potcoavă 1 (v. fig.), la baza căreia se poate agăța (cu ajutorul unui cârlig) o macara pentru trecerea scotei veleii mari a iahturilor echipate cu terțarole cu rulouri. Pentru ca vela să se poată terțarola rotind ghiul, potcoava cuprinde între ramurile sale ghiul, pe care se sprijină cu ajutorul unor mere (v. Măr 3) de lemn.



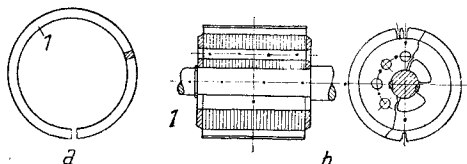
Potcoavă.

3. **Potcoavă, boltă în ~.** *Tnl.:* Boltă de tunel cu secțiunea supraînălțată, folosită când forțele verticale cari solicită bolta sînt foarte mari. E folosită, în special, la tunelele feroviare cu o singură cale. De asemenea, reprezintă soluția cea mai bună pentru tunelele situate pe liniile electrificate, deoarece secțiunea acestora trebuie mărită, la partea superioară, cu un spațiu de circa 0,50 m înălțime, necesar montării instalațiilor de fir aerian (v. fig.). Spațiul util dat de bolta în formă de potcoavă e cel mai bine folosit, ținînd seamă de gabaritul vagoanelor și al locomotivelor. Acesta conduce la o cantitate mai mică de săpătură și de zidărie, deci la un preț de cost mai mic. Deoarece, la presiuni laterale mari, bolta în formă de potcoavă nu lucrează în bune condiții, se folosește o boltă mai arcurită, cu picioarele-drepte mai curbate. Sin. Boltă supraînălțată.



Boltă de tunel în formă de potcoavă, pentru cale normală, simplă, electrificată (schemă).

4. **Potcoavă de fixare.** *Elt.:* Piesă inelată de oțel, întreruptă, servind la fixarea pe arbore a pieselor rotorului unor mașini electrice (v. fig.). Se introduce pe la un capăt al arbo-



Rotor fixat pe arbore cu ajutorul potcoavei.
a) potcoavă (detaliu); b) rotor cu potcoava montată (1).

relui (construcția întreruptă, permițînd aceasta) și se fixează în șanțul de strîngere al acestuia prin efect de arcuire sau prin sudare, după felul oțelului din care e fabricată potcoava.

5. **Potcoavă, virteji în ~.** *Av.:* Virtejurile cari se formează pe aripi de anvergură finită, și cari prezintă o porțiune legată de aripă (v. Virtej legat) și două ramuri cari se întind în aval.

6. **Potcovar, pl. potcovari.** *Ind. țăr.:* Meseriașul care face potcoave și potcovește animalele de tracțiune.

7. **Potecă, pl. poteci.** *Drum.:* Drum îngust, într-o pădure sau într-o plantație, pe cîmp, etc., format dintr-o fișie de teren bătătorită prin circulație, și pe care se circulă numai pe jos sau călare. Prezintă importanță deosebită potecile din păduri, în special cele de munte, cari servesc atît la circulație, cît și la scosul lemnelor prin tîrîre sau cu sania.

Traseul unei poteci de munte trebuie ales astfel, încît să pornească de la un punct accesibil al unui drum sau al unei căi ferate forestiere, și să asigure legătura între fundul văii și culmile respective, de-a lungul versanțelor, avînd în vedere legătura cu valea învecinată. Pe versantele mai late se proiectează poteci amplasate în lungul curbei de nivel sau cît mai aproape de aceasta, aproximativ la jumătatea coastei.

Potecile destinate circulației personalului de pază se execută cu lățimea de 0,50 m, iar cele destinate circulației călare se execută cu lățimea de 0,8...1 m. Sin. Cărare.

8. **Potecă de alunecare.** *Silv.:* Cărare de 0,8...1,2 m lărgime, pe care se transportă buștenii prin alunecare liberă sau prin tîrîre. Uneori, poteca de alunecare e căptușită cu traverse de lemn sau cu prăjini.

9. **Potențial, pl. potențiale.** 1. *Clc. v.:* Funcțiune scalară sau vectorială de punct și, eventual, de alte variabile, asociată unui cîmp de vectori, din care, prin anumite operații de derivare spațială, se obține vectorul cîmp al cîmpului considerat. În multe domenii ale Fizicii, potențialul e un concept important, care simplifică considerabil prezentarea fenomenelor și permite, de obicei, o rezolvare mai simplă a problemelor concrete, prin reducerea numărului de ecuații cu derivate parțiale cari descriu fenomenul. Afară de acestea, în unele cazuri, ecuațiile potențialului se pot rezolva mai ușor decît ecuațiile cîmpului, deoarece ele nu conțin derivatele funcțiilor cari reprezintă „sursele” cîmpului (de ex. în problemele cu variație discontinuă a mărimilor).

Cele mai cunoscute sînt *potențialul scalar* (v.), folosit de obicei în cazul cîmpurilor irotaționale, și *potențialul vector* (v.), folosit de obicei în cazul cîmpurilor solenoidale.

În general, vectorul cîmp \vec{G} al unui cîmp de vectori, avînd divergența și rotorul diferite de zero, se poate descompune în suma dintre un cîmp irotațional \vec{G}_p , care are rotorul nul, și un cîmp solenoidal \vec{G}_s , care are divergența nulă:

$$\vec{G} = \vec{G}_p + \vec{G}_s,$$

astfel încît

$$\begin{aligned} \operatorname{div} \vec{G}_p &= \operatorname{div} \vec{G}; & \operatorname{rot} \vec{G}_p &= 0; \\ \operatorname{div} \vec{G}_s &= 0; & \operatorname{rot} \vec{G}_s &= \operatorname{rot} \vec{G}. \end{aligned}$$

Această descompunere nu e unică, deoarece se poate adăuga, de exemplu, lui \vec{G}_p , un vector avînd rotorul și divergența nule (cîmp laplacian), și același cîmp se poate scădea din \vec{G}_s , fără ca rezultatul să se modifice.

Vectorul cîmp \vec{G}_p derivă dintr-un potențial scalar V , iar vectorul cîmp \vec{G}_s derivă dintr-un potențial vector \vec{A} , astfel încît vectorul cîmp \vec{G} poate fi reprezentat astfel:

$$\vec{G} = -\operatorname{grad} V + \operatorname{rot} \vec{A}.$$

Prin aceasta, determinarea cîmpului de vectori \vec{G} se reduce la determinarea potențialelor, obținîndu-se, în multe cazuri, ecuații mai simple.

10. **~ complex.** *Clc. v.:* Funcțiunea analitică $w = u + jv = w(z)$, de variabila complexă $z = x + jy$, unde $j = \sqrt{-1}$, a cărei parte imaginară $v(x, y)$, de exemplu, reprezintă potențialul scalar al vectorului cîmp \vec{F} al unui cîmp de vectori dat, laplacian și plan-paralel. În teoria funcțiilor analitice se demonstrează că, în aceste condiții, partea reală $u(x, y)$ a funcțiunii w , egalată cu un parametru real, reprezintă, pentru valori constante ale parametrului, ecuațiile liniilor de cîmp ale cîmpului de vectori, și că vectorul cîmp $\vec{F} = \vec{i}F_x + \vec{j}F_y$ poate fi reprezentat în complex prin conjugata complexă a produsului dintre j și derivata funcțiunii w în raport cu z :

$$F = \left(j \frac{dw}{dz} \right)^*,$$

unde asteriscul indică conjugata complexă. În aceste condiții, partea reală a mărimii complexe F e egală cu F_x , iar partea

ei imaginară e egală cu F_y . Se poate alege partea reală $u(x, y)$ drept potențial, în care caz $v(x, y) = \text{const.}$ sînt ecuațiile liniilor de cîmp.

Orice funcțiune analitică e capabilă deci să reprezinte, prin părțile ei reală, respectiv imaginară, liniile de cîmp, respectiv liniile echipotențiale (sau invers), ale unui cîmp de vectori laplacian și plan-paralel, posibil. Pentru determinarea funcțiunii analitice care corespunde cîmpului laplacian plan-paralel dintre două linii echipotențiale date se folosesc anumite teoreme de reprezentare conformă (v.).

1. **~ logaritm.** Clc. v.: Potențialul scalar (v.) corespunzător problemelor de cîmpuri plan-paralele, definit prin relația:

$$-\text{grad } V = \vec{G},$$

în care $\vec{G}(x, y)$ e un cîmp de vectori într-un plan x, y , satisfăcînd condițiile:

$$\text{rot } \vec{G} = 0; \quad \text{div } \vec{G} = \rho(x, y).$$

Potențialul logaritm satisface ecuația lui Poisson în două variabile:

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} = -\rho(x, y)$$

și, dacă funcțiunea $\rho(x, y)$ e dată în întregul plan și tinde suficient de repede către zero în punctele de la infinit ale planului, are expresia:

$$V(x, y) = \frac{1}{2\pi} \iint \rho(x', y') \ln \frac{1}{\sqrt{(x-x')^2 + (y-y')^2}} dx' dy',$$

în care integrarea se efectuează pe tot planul.

Dacă funcțiunea $\rho(x', y')$ e diferită de zero numai într-o regiune foarte mică S din plan, practic punctiformă, potențialul logaritm corespunzător acestui caz e

$$V = \frac{\rho_l}{2\pi} \ln \frac{1}{r} + \text{const.},$$

unde ρ_l e integrala funcțiunii $\rho(x, y)$ pe suprafața S , iar r e distanța de la punctul în care se găsește sursa ($\rho_l \neq 0$) și punctul în care se calculează potențialul.

2. **~ scalar.** Clc. v.: Funcțiune scalară de punct V , atașată unui cîmp de vectori irotațional (potențial) \vec{G} , definită prin relația:

$$-\text{grad } V = \vec{G}.$$

Potențialul scalar e definit cu aproximația unei constante; în unele probleme, această constantă se alege astfel, încît potențialul scalar să fie nul la infinit.

Prin integrarea relației de definiție a potențialului scalar se obține:

$$V(M) = V_0 - \int_{M_0}^M \vec{G} d\vec{r},$$

unde $V(M)$ e potențialul în punctul M , V_0 e potențialul în punctul M_0 , iar integrala curbilinie se efectuează pe un drum arbitrar. Se observă că diferența de potențial $V(A) - V(B)$ dintre două puncte e o mărime definită univoc, prin relația:

$$V(A) - V(B) = \int_A^B \vec{G} d\vec{r}.$$

Suprafețele pe cari potențialul scalar V e constant se numesc *suprafețe echipotențiale*.

În fizică și în tehnică intervine adeseori problema determinării unui cîmp de vectori \vec{G} , avînd rotorul nul (cîmp irotațional) și divergența dată:

$$\text{rot } \vec{G} = 0; \quad \text{div } \vec{G} = \psi,$$

unde ψ e o funcțiune scalară de punct cunoscută. Potențialul scalar al acestui cîmp va satisface ecuația de tip Poisson:

$$-\text{div grad } V \equiv -\Delta V = \psi,$$

a cărei soluție, dacă funcțiunea $\psi(\vec{r})$ e dată în întregul spațiu tridimensional și tinde suficient de repede către zero în punctele de la infinit ale spațiului, e

$$V(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi} \int_{V_\infty} \frac{\psi(\vec{r}')}{R} dv'.$$

Aici \vec{r} și \vec{r}' sînt vectorii de poziție, $R = |\vec{r} - \vec{r}'|$, dv' e elementul de volum corespunzător punctului avînd vectorul de poziție \vec{r}' , iar integrarea se face pe întregul spațiu. În acest mod, folosirea potențialului permite rezolvarea simplă a problemei.

Pentru problemele plane (în două dimensiuni) se folosește *potențialul logaritm* (v.).

Dacă funcțiunea $\psi(\vec{r})$ e diferită de zero numai într-o regiune foarte mică din spațiu, aceasta se asimilează cu o „sursă punctiformă”; notînd integrala de volum, în acest domeniu infinit mic, a funcțiunii $\psi(\vec{r})$ cu Ψ , potențialul scalar corespunzător acestui caz e

$$V = \frac{\Psi}{4\pi R},$$

unde R e distanța de la sursă. În cazul general al repartiției oarecare a „surselor”, expresia generală de mai sus a potențialului se poate obține prin superpoziție.

În domenii multiplu conexe, potențialul scalar poate fi o funcțiune multiformă.

Exemple de potențiale scalare: potențialul electrostatic (v. sub Potențial 2), potențialul magnetic (v. sub Potențial 2), potențialul de gravitație newtonian (v. sub Potențial 2).

3. **~ vector.** Clc. v.: Funcțiune vectorială de punct \vec{A} , atașată unui cîmp de vectori solenoidal \vec{G} , definită prin relația:

$$\text{rot } \vec{A} = \vec{G}.$$

Potențialul vector e definit cu aproximația gradientului unei funcțiuni scalare, adică cu aproximația unui cîmp de vectori irotațional.

În fizică și în tehnică intervine adeseori problema determinării unui cîmp de vectori \vec{G} , avînd divergența nulă (cîmp solenoidal) și rotorul dat:

$$\text{div } \vec{G} = 0; \quad \text{rot } \vec{G} = \vec{p},$$

unde \vec{p} e o funcțiune vectorială de punct cunoscută. Dacă se alege $\text{div } \vec{A} = 0$, adică potențialul vector e solenoidal, el va satisface ecuația:

$$\text{rot rot } \vec{A} \equiv \text{grad div } \vec{A} - \Delta \vec{A} \equiv -\Delta \vec{A} = \vec{p},$$

a cărei soluție, dacă funcțiunea $\vec{p}(\vec{r})$ e dată în întregul spațiu tridimensional și tinde suficient de repede către zero în punctele de la infinit ale spațiului, e

$$\vec{A}(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi} \int_{V_\infty} \frac{\vec{p}(\vec{r}')}{R} dv'.$$

Aici \vec{r} și \vec{r}' sînt vectorii de poziție, $R = |\vec{r} - \vec{r}'|$, dv' e elementul de volum corespunzător punctului avînd vectorul de poziție \vec{r}' , iar integrarea se face pe întregul spațiu. În acest mod, folosirea potențialului vector permite rezolvarea simplă a problemei.

Exemple de potențiale vectoriale: potențialul magnetic vector (v. sub Potențial 2), potențialul lui Hertz (v. sub Potențial 2).

1. ~, câmp ~. Clc. v., Fiz.: Câmp de vectori al cărui vector câmp are rotorul nul:

$$\text{rot } \vec{G} = 0.$$

Un câmp potențial, numit și *câmp irotațional*, e egal cu gradientul cu semn schimbat al unei funcțiuni scalare de punct, numite *potențial*:

$$\vec{G} = -\text{grad } \bar{V}.$$

Se spune că un câmp potențial derivă dintr-un potențial scalar.

Dacă în locul relației $\vec{G} = -\text{grad } \bar{V}$, funcțiunea \bar{G} satisface relația:

$$\text{grad } \bar{G} = -\text{grad } \bar{V}'$$

în care ϕ e o funcțiune scalară de punct, câmpul de vectori \bar{G} se numește *biscalar* sau *cuasipotențial*. Condiția necesară și suficientă ca un câmp de vectori să fie biscalar e ca vectorul \bar{G} și rotorul său să fie ortogonali, adică

$$\vec{G} \cdot \text{rot } \vec{G} = 0.$$

În domeniul simplu conexe, câteva proprietăți mai importante ale câmpurilor potențiale sînt următoarele: Circulația câmpului pe o curbă închisă arbitrară e nulă:

$$\oint_C \vec{G} \cdot d\vec{r} = 0.$$

Circulația câmpului pe un arc de curbă e independentă de arc și depinde numai de extremitățile arcului:

$$\int_{AMB} \vec{G} \cdot d\vec{r} = \int_{ANB} \vec{G} \cdot d\vec{r}.$$

unde *AMB*, *ANB* reprezintă două arce diferite, avînd extremități comune. Valoarea comună a integralelor de mai sus e egală cu diferența dintre valorile potențialului în punctele *A* și *B*. Suprafețele (sau, în plan, curbele) ortogonale liniilor de câmp ale vectorului \vec{G} sînt date de ecuația:

$$\bar{V} = \text{const.};$$

de aceea, circulația pe un contur oarecare, avînd extremitățile pe aceeași suprafață (linie) echipotențială, e nulă. Dacă divergența câmpului potențial e

$$\text{div } \vec{G} = \psi,$$

unde ψ e o funcțiune scalară de punct, potențialul satisface o ecuație de tip Poisson și \bar{G} se numește *câmp poissonian* (v. sub Potențial scalar). Dacă $\psi = 0$, câmpul potențial se numește *laplacian*.

Liniile de câmp ale unui câmp potențial, într-un domeniu simplu conex nu pot fi linii închise, deoarece în lungul unei astfel de linii, circulația ar fi diferită de zero; e e sînt fie linii deschise, cari se termină în puncte în cari divergența vectorului câmp e diferită de zero, fie linii cari se termină în afara domeniului (sau la infinit).

În domeniul multiplu conex, proprietățile de mai sus există numai pentru curbele cari sînt reducibile la un punct interior, numite și *curbe de clasă zero*. Pentru alte curbe, circulația pe o curbă închisă depinde de clasa acelei curbe și e egală cu o constantă numită *constanta ciclică*. Potențialul scalar al câmpului, în domeniul multiplu conex, e, în general, o funcțiune multiformă. Pentru uniformizarea potențialului scalar e necesar ca domeniul multiplu conex să fie transformat, prin tăieturi, într-un domeniu simplu conex.

Exemple de câmpuri potențiale: câmpul electrostatic, câmpul magnetic staționar în domeniul cu densitate de curent nulă, câmpul forțelor de gravitație, câmpul vitezelor în curgerea laminară.

2. ~, gradient de ~. Clc. v. V. sub Potențial, câmp ~, și sub Gradient 1.

3. **Potențial**. 2. Fiz.: Mărime fizică exprimată printr-un potențial în sensul 1, atașată câmpurilor fizice. Potențialul electric staționar (v.), potențialul electrostatic (v.), potențialul magnetic vector (v.), potențialul lui Hertz (v.), potențialul de gravitație (v.), potențialele electromagnetice generale (v.) sînt exemple de astfel de mărimi.

4. ~ de gravitație. 1. Fiz. mec.: Potențialul scalar al câmpului de gravitație newtonian. Sin. Potențial newtonian de gravitație. V. sub Câmp de gravitație și sub Gravitației, legea ~.

5. ~ de gravitație. 2. Fiz.: În teoria relativității generale (v.), fiecare dintre coeficienții g_{jk} ai formei pătratice fundamentale care exprimă pătratul ds^2 al elementului de interval de univers în funcțiune de diferențialele contravariante dx^i ale celor patru coordonate x^i în spațiu și în timp:

$$ds^2 = \sum_{i=1}^4 g_{ik} dx^i dx^k.$$

Numirea derivă din faptul că acești coeficienți, cari depind de coordonatele x^i și sînt componentele tensorului metric fundamental, determină, prin derivări, conform acelei teorii, componentele câmpului de gravitație.

6. ~ de viteze. Fiz.: Potențialul scalar V_p din care derivă vitezele locale \vec{v} ale unui mediu material continuu în mișcare irotațională ($\text{rot } \vec{v} = 0$):

$$\vec{v} = -\text{grad } V_p.$$

7. ~ electric staționar. Fiz., Elt.: Potențial scalar (v. sub Potențial 1) al câmpului electric staționar, definit prin relația:

$$-\text{grad } V = \vec{E},$$

în care \vec{E} e intensitatea câmpului electric, avînd rotorul nul:

$$\text{rot } \vec{E} = 0.$$

Potențialul electric staționar are, în general, aceleași proprietăți ca și potențialul electrostatic (v.), cu deosebirea că suprafețele conductoarelor nu mai sînt, în acest caz, echipotențiale. El e util în problemele de electrocinetică, atît în cazul conductoarelor masive, cît și în cazul conductoarelor filiforme. Determinarea potențialului electric staționar în conductoarele masive, în lipsa sarcinilor electrice repartizate în volum, se face pe baza ecuației:

$$\Delta V = 0,$$

pe care o satisface acest potențial, și a condițiilor la limită, care consistă în continuitatea potențialului pe suprafețele de discontinuitate și în relația:

$$\sigma_1 \frac{\partial V_1}{\partial n} = \sigma_2 \frac{\partial V_2}{\partial n}.$$

în care σ_1, σ_2 sînt conductivitățile celor două medii, V_1 și V_2 sînt potențialele în aceste medii, iar n e normala la suprafața de discontinuitate. Pe suprafața care separă un conductor de un dielectric, derivata după normală a potențialului din interiorul conductorului e nulă. Sin. Potențial electric, Potențial electrocinetic.

8. ~ electrodinamic general. Elt.: Sin. Potențial electromagnetic general (v.).

9. ~ electromagnetic general. Elt.: Fiecare dintre potențialele scalar (v.) V și vector (v.) \vec{A} , introduse prin relațiile:

$$-\text{grad } V - \gamma_0 \frac{\partial \vec{A}}{\partial t} = \vec{E},$$

$$\text{rot } \vec{A} = \vec{B},$$

în care \vec{E} este intensitatea cîmpului electric și \vec{B} este inducția magnetică, iar γ_0 e constanta lui Gauss, egală cu unitatea în toate sistemele de unități, afară de sistemul simetric al lui Gauss, în care $\gamma_0 = 1/c_0$ (unde c_0 e viteza undelor electromagnetice libere în vid). Relațiile de definiție de mai sus reprezintă de fapt legea inducției electromagnetice și legea fluxului magnetic în regim variabil, pentru corpuri imobile în raport cu sistemul de referință utilizat. Sin. Potențial electrodinamic general.

În medii omogene de permeabilitate μ și permitivitate ϵ , fără polarizație electrică permanentă și fără magnetizație permanentă, legea circuitului magnetic se exprimă, în funcțiune de potențialele electromagnetice, prin relația:

$$\text{rot rot } \vec{A} + \gamma_0^2 \mu \epsilon \frac{\partial^2 \vec{A}}{\partial t^2} + \gamma_0 \mu \epsilon \text{ grad } \frac{\partial V}{\partial t} = \kappa \gamma_0 \mu \vec{J},$$

în care \vec{J} e densitatea de curent, κ fiind coeficientul de raționalizare, egal cu unitatea în sistemele raționalizate de unități și egal cu 4π în cele neraționalizate, fiindcă relația $\vec{B} = \text{rot } \vec{A}$ determină numai partea rotațională a potențialului vector, divergența acestui vector poate fi aleasă astfel, încît să dispară potențialul scalar din această formă a legii circuitului magnetic. Dacă se alege

$$\text{div } \vec{A} = -\gamma_0 \epsilon \mu \frac{\partial V}{\partial t},$$

relație cunoscută sub numirea de *condiția lui Lorentz*, se obține:

$$\Delta \vec{A} - \gamma_0^2 \epsilon \mu \frac{\partial^2 \vec{A}}{\partial t^2} = -\kappa \gamma_0 \mu \vec{J},$$

relație care reprezintă o ecuație pe care o satisface potențialul vector \vec{A} .

Din legea fluxului electric, ținînd seamă și de condiția lui Lorentz, se obține ecuația:

$$\Delta V - \gamma_0^2 \epsilon \mu \frac{\partial^2 V}{\partial t^2} = -\frac{\kappa}{\epsilon} \rho_p,$$

pe care o satisface potențialul scalar V , în care ρ_p e densitatea de volum a sarcinii electrice.

Soluțiile acestor ecuații ale potențialelor electromagnetice (cari tind suficient de repede către zero în punctele de la infinit ale spațiului) sînt:

$$\vec{A}(\vec{r}, t) = \frac{\kappa \gamma_0 \mu}{4\pi} \int_{V_\infty} \frac{\vec{J}\left(t - \frac{R}{c'}, \vec{r}'\right)}{R} dv',$$

$$V(\vec{r}, t) = \frac{\kappa}{4\pi\epsilon} \int_{V_\infty} \frac{\rho_p\left(t - \frac{R}{c'}, \vec{r}'\right)}{R} dv',$$

unde \vec{r}, \vec{r}' sînt vectori de poziție, $R = |\vec{r} - \vec{r}'|$, dv' e elementul de volum corespunzător punctului $\vec{r}', c' = (\gamma_0^2 \epsilon \mu)^{-\frac{1}{2}}$ e viteza de propagare a undelor electromagnetice, iar integrarea se efectuează pe întregul spațiu. Expresiile potențialelor electromagnetice în regim variabil diferă de cele corespunzătoare regimului cuasistacionar prin faptul că, la efectuarea integralelor, mărimile \vec{J} și ρ_p trebuie considerate funcțiuni de timpul $t - \frac{R}{c'}$ și nu de timpul t , pentru care se calculează potențialele, diferența $\frac{R}{c'}$ fiind timpul necesar propagării unei unde electromagnetice plane din punctul \vec{r}' pînă în punctul \vec{r} . De

aceea, potențialele electromagnetice, în cazul regimului variabil, se mai numesc *potențiale retardate* (sau *întîrziate*).

În cazul în care densitatea de curent și densitatea de sarcină variază sinusoidal în timp, expresiile amplitudinilor complexe ale potențialelor devin:

$$\vec{A}(\vec{r}) = \frac{\kappa \gamma_0 \mu}{4\pi} \int \frac{\vec{J}(\vec{r}') e^{-j\beta R}}{R} dv',$$

$$V(\vec{r}) = \frac{\kappa}{4\pi\epsilon} \int \frac{\rho_p(\vec{r}') e^{-j\beta R}}{R} dv',$$

unde $\beta = \omega/c'$ și ω e pulsația mărimilor. În acest caz, întîrzierea în intervalul de timp R/c' e echivalentă cu un defazaj $-\beta R$.

În unele probleme de unde electromagnetice se folosește și un alt potențial vector \vec{A}' , definit prin relația:

$$\text{rot } \vec{A}' = \vec{E},$$

în regiunile în care $\text{div } \vec{E} = 0$. Acest potențial se mai numește *potențial vector de tip „electric”*.

1. ~ **electrostatic**. *Elt.*: Potențial scalar (v) al cîmpului electrostatic, definit prin relația:

$$-\text{grad } V = \vec{E},$$

în care \vec{E} e intensitatea cîmpului electrostatic, avînd rotorul nul:

$$\text{rot } \vec{E} = 0.$$

Potențialul scalar e definit cu aproximația unei constante; în problemele tridimensionale (în spațiu) de electrostatică, această constantă se alege, de obicei, astfel, încît potențialul să rezulte nul la infinit.

În acest caz, potențialul scalar în punctul M e numeric egal cu lucrul mecanic cheltuit din exterior pentru a deplasa un corp avînd sarcina electrică egală cu unitatea — cu o viteză suficient de mică pentru a păstra caracterul electrostatic al cîmpului —, de la infinit pînă în punctul M (se presupune că asupra corpului nu se exercită, afară de forța aplicată din exterior, decît forțele cîmpului electrostatic).

Dacă \vec{E} e dat, soluția ecuației $-\text{grad } V = \vec{E}$ e

$$V(M) = V_0 - \int_{M_0}^M \vec{E} d\vec{r},$$

unde $V(M)$ e potențialul în punctul M , V_0 e potențialul în punctul M_0 , iar integrala curbilinie se efectuează pe un drum arbitrar. Diferența de potențial $V(A) - V(B)$ dintre două puncte A și B , egală în acest caz cu tensiunea electrică, e o mărime definită univoc prin relația:

$$V(A) - V(B) = \int_A^B \vec{E} d\vec{r}.$$

Potențialul electrostatic satisface, în medii omogene, ecuația lui Poisson:

$$\Delta V = -\frac{\kappa}{\epsilon} \rho_p,$$

în care ρ_p e densitatea de volum a sarcinii electrice, ϵ e permitivitatea mediului, κ e coeficientul de raționalizare ($\kappa = 4\pi$ în sistemele neraționalizate și $\kappa = 1$ în cele raționalizate). În regiuniile cu densitate de sarcină nulă, potențialul electrostatic satisface ecuația lui Laplace:

$$\Delta V = 0.$$

Dacă se cunoaște repartiția sarcinilor electrice în câmpul electrostatic, potențialul electrostatic într-un mediu omogen se poate determina cu ajutorul relației generale:

$$V(\vec{r}) = \frac{\kappa}{4\pi\epsilon} \left[\int_V \frac{\rho_v(\vec{r}')}{R} dv' + \int_S \frac{\rho_s(\vec{r}')}{R} dA' + \int_C \frac{\rho_l(\vec{r}')}{R} ds' + \sum_{k=1}^n \frac{q_k}{R} \right],$$

în care ρ_v, ρ_s, ρ_l sînt densitățile de volum, de suprafață și de linie ale sarcinii electrice, repartizate în volumul V , pe suprafața S , respectiv pe curba C , q_k sînt sarcini punctiforme, $R = |\vec{r} - \vec{r}'|$, iar dv', dA', ds' sînt elementul de volum, elementul de arie, respectiv elementul de arc, corespunzătoare punctului \vec{r}' .

Dacă repartiția sarcinilor nu e cunoscută, potențialul electrostatic se determină cu ajutorul ecuației cu derivate parțiale de tip Poisson pe care o satisface și al condițiilor la limită. La suprafața conductoarelor, potențialul electrostatic e constant, iar pe suprafețele de separație dintre doi dielectrici, potențialul e continuu, pe cînd derivata după normală a potențialului are un salt, condiția de trecere fiind

$$\epsilon_1 \frac{\partial V_1}{\partial n} = \epsilon_2 \frac{\partial V_2}{\partial n},$$

unde ϵ_1, ϵ_2 sînt permitivitățile celor doi dielectrici, V_1 și V_2 sînt potențialele în dielectricul 1, respectiv în dielectricul 2, iar \vec{n} e normala la suprafața de separație.

În problemele plan-paralele (v. sub Plan-paralele, câmp ~) de electrostatică se folosește potențialul logaritm (v.).

Exemple de potențiale electrostatice: Potențialul unei sarcini punctiforme q e

$$V = \frac{\kappa q}{4\pi\epsilon R},$$

unde R e distanța de la punctul în care se găsește sarcina q . Aceeași expresie o are și potențialul în exteriorul unui corp sferic încărcat uniform (superficial sau în volum) cu sarcina q . Potențialul creat de o sarcină repartizată uniform cu densitatea de suprafață ρ_s pe un plan e

$$V = -\frac{\kappa \rho_s}{2\epsilon} \cdot |x|,$$

unde x e distanța de la plan. Potențialul creat de o sarcină repartizată uniform cu densitatea de linie ρ_l pe o dreaptă e

$$V = \frac{\kappa \rho_l}{2\pi\epsilon} \ln \frac{1}{r},$$

unde r e distanța de la dreaptă. La toate aceste expresii se poate adăuga o constantă arbitrară.

1. ~ul lui Borgnis. *Elt.*: În teoria ghidurilor de undă (v.), funcțiune scalară de punct U , definită pentru cazul undelor transversal-magnetice prin relațiile:

$$E_1 = \omega^2 \gamma_0^2 \epsilon \mu U + \frac{\partial^2 U}{\partial \xi_1^2}; \quad E_2 = \frac{1}{h_2} \frac{\partial^2 U}{\partial \xi_1 \partial \xi_2}; \quad E_3 = \frac{1}{h_3} \frac{\partial^2 U}{\partial \xi_1 \partial \xi_3};$$

$$H_1 = 0; \quad H_2 = \frac{j\omega \gamma_0 \epsilon}{h_3} \frac{\partial U}{\partial \xi_3}; \quad H_3 = \frac{-j\omega \gamma_0 \epsilon}{h_2} \frac{\partial U}{\partial \xi_2},$$

și, pentru cazul undelor transversal-electrice, prin relațiile:

$$E_1 = 0; \quad E_2 = -\frac{j\omega \gamma_0 \mu}{h_3} \frac{\partial U}{\partial \xi_3}; \quad E_3 = \frac{j\omega \gamma_0 \mu}{h_2} \frac{\partial U}{\partial \xi_2};$$

$$H_1 = \omega^2 \gamma_0^2 \epsilon \mu U + \frac{\partial^2 U}{\partial \xi_1^2}; \quad H_2 = \frac{1}{h_2} \frac{\partial^2 U}{\partial \xi_1 \partial \xi_2}; \quad H_3 = \frac{1}{h_3} \frac{\partial^2 U}{\partial \xi_1 \partial \xi_3},$$

în cari $E_1, E_2, E_3, H_1, H_2, H_3$ sînt componentele câmpului electromagnetic în sistemul de coordonate curbilini ortogo-

nale $\xi_1; \xi_2; \xi_3$, avînd coeficienții metrici $h_1=1; h_2; h_3$; mediul de propagare e presupus omogen, isotrop, dielectric, cu permitivitatea ϵ și permeabilitatea μ, γ_0 e constanta lui Gauss, iar mărimile câmpului variază sinusoidal în timp, cu pulsația ω . Potențialul lui Borgnis satisface ecuația:

$$\frac{\partial^2 U}{\partial \xi_1^2} + \frac{1}{h_2 h_3} \left[\frac{\partial}{\partial \xi_2} \left(\frac{h_3}{h_2} \frac{\partial U}{\partial \xi_2} \right) + \frac{\partial}{\partial \xi_3} \left(\frac{h_2}{h_3} \frac{\partial U}{\partial \xi_3} \right) \right] + \omega^2 \gamma_0^2 \epsilon \mu U = 0$$

și e util în rezolvarea problemelor de unde electromagnetice, în sistemele de coordonate sferice și cilindrice generale, permițînd deducerea tuturor componentelor câmpului din două funcțiuni scalare cari satisfac ecuația undelor.

În cazul sistemelor de coordonate cilindrice, potențialul lui Borgnis coincide cu componenta pe axa z a potențialului lui Hertz (v.) de „tip electric”, respectiv de „tip magnetic”.

2. ~ul lui Hertz. *Elt.*: Potențialul vector (v.) $\vec{\Pi}$ al câmpului electromagnetic, care satisface relațiile:

$$\gamma_0 \epsilon \left(\text{rot} \frac{\partial \vec{\Pi}}{\partial t} \right) = \vec{H}; \quad \text{grad div} \vec{\Pi} - \gamma_0 \epsilon \mu \frac{\partial^2 \vec{\Pi}}{\partial t^2} = \vec{E},$$

în care \vec{E} e intensitatea câmpului electric și \vec{H} e intensitatea câmpului magnetic în mediul omogen de permitivitate ϵ și permeabilitate μ, γ_0 fiind constanta lui Gauss. Sin. Vectorul lui Hertz.

Potențialul lui Hertz e legat de potențialele electromagnetice (v.) prin relațiile:

$$-\text{div} \vec{\Pi} = V;$$

$$\gamma_0 \epsilon \mu \frac{\partial \vec{\Pi}}{\partial t} = \vec{a},$$

cari asigură îndeplinirea condiției lui Lorentz (v. Lorentz, condiția lui ~). Introducerea potențialului lui Hertz permite deducerea componentelor câmpului electromagnetic din trei funcțiuni scalare de punct (componentele vectorului lui Hertz), în locul celor patru componente scalare ale potențialelor electromagnetice.

Potențialul lui Hertz e util pentru rezolvarea problemelor de unde electromagnetice în dielectrici; în acest caz, ecuația pe care o satisface e:

$$\Delta \vec{\Pi} - \gamma_0^2 \epsilon \mu \frac{\partial^2 \vec{\Pi}}{\partial t^2} = 0$$

și relația din ~ și $\vec{\Pi}$ devine:

$$\vec{E} = \text{rot rot} \vec{\Pi}.$$

Uneori se folosește potențialul „magnetic” al lui Hertz $\vec{\Pi}'$ (potențialul $\vec{\Pi}$ se mai numește potențialul „electric” al lui Hertz), definit prin relațiile:

$$\gamma_0 \mu \text{rot} \frac{\partial \vec{\Pi}'_m}{\partial t} = \vec{E};$$

$$-\text{rot rot} \vec{\Pi}'_m = \vec{H},$$

pentru medii în cari densitatea de curent și densitatea de sarcină sînt nule.

3. ~ magnetic staționar. *Elt.*: Potențial scalar (v.) al câmpului magnetic staționar, definit prin relația:

$$-\text{grad} V_m = \vec{H},$$

în care \vec{H} e intensitatea câmpului magnetic staționar, în regiuni în cari densitatea de curent e nulă, pentru ca vectorul câmp \vec{H} să aibă rotorul nul:

$$\text{rot} \vec{H} = 0.$$

Potențialul magnetic staționar e o funcțiune neuniformă de punct, fiind definit, de obicei, în domeniul multiplu conex exterior conductoarelor parcurse de curent electric staționar.

În cazul unui conductor filiform parcurs de curent electric, potențialul magnetic staționar într-un mediu omogen e egal cu produsul dintre mărimea $\kappa\gamma_0/4\pi$, intensitatea curentului i din conductor și unghiul solid Ω_P sub care se vede circuitul Γ al curentului din punctul P , în care se calculează potențialul, κ fiind coeficientul de raționalizare ($\kappa=1$ în sistemele raționalizate și $\kappa=4\pi$ în sistemele neraționalizate), iar γ_0 , constanta universală a lui Gauss, egală cu unitatea în sistemele obișnuite de unități, afară de sistemul lui Gauss, unde $\gamma_0 = \frac{1}{c_0}$, c_0 fiind viteza de propagare a luminii în vid. Sin. Potențial magnetic neuniform.

1. ~ **magnetic vector**. *Elt.*: Potențial vector (v. sub Potențial 1) al cîmpului inducției magnetice, introdus prin relația:

$$\text{rot } \vec{A} = \vec{B},$$

în care \vec{B} e vectorul inducției magnetice, avînd divergența nulă.

În regim cuasistaționar și în medii omogene, potențialul magnetic vector se exprimă în funcțiune de densitatea de curent \vec{j} din conductoare, prin relația:

$$\vec{A}(\vec{r}) = \frac{\kappa\gamma_0\mu}{4\pi} \int \frac{\vec{j}(\vec{r}')}{R} dv',$$

în care \vec{r} , \vec{r}' sînt vectori de poziție, μ e permeabilitatea mediului, $R = |\vec{r} - \vec{r}'|$, dv' e elementul de volum corespunzător punctului \vec{r}' , κ e coeficientul de raționalizare, γ_0 e constanta lui Gauss, iar integrarea se efectuează pe întregul spațiu.

În cazul unui curent filiform Γ parcurs de curentul electric i , potențialul vector e

$$\vec{A}(\vec{r}) = \frac{\kappa\gamma_0\mu i}{4\pi} \oint_{\Gamma} \frac{d\vec{r}'}{R}.$$

Potențialul magnetic vector e util la calculul cîmpurilor magnetice ale curenților staționari. De exemplu, potențialul vector în cazul unei linii bifilare, parcurse de curenți i egali și de sensuri contrare, e

$$\vec{A} = \vec{u} \frac{-\kappa\gamma_0\mu i}{2\pi} \ln \frac{d_2}{d_1},$$

unde \vec{u} e versorul paralel cu conductoarele, iar d_1 și d_2 sînt distanțele pînă la cele două conductoare.

2. ~ **magnetostatic**. *Elt.*: Potențial scalar (v.) al cîmpului magnetostatic, definit prin relația:

$$-\text{grad } V_M = \vec{H},$$

în care \vec{H} e intensitatea cîmpului magnetostatic, avînd rotorul nul:

$$\text{rot } \vec{H} = 0.$$

Potențialul magnetostatic are proprietăți asemănătoare cu ale potențialului electrostatic (v.) și se determină, în funcțiune de densitatea sarcinilor magnetice de polarizație, printr-o relație analogă celei corespunzătoare potențialului electrostatic.

3. ~ **retardat**. *Elt.*: Fiecare dintre potențialele electromagnetice generale corespunzătoare regimului variabil (v. sub Potențial electromagnetic general). Sin. Potențial întîrziat.

4. **Potențial**. 3. *Fiz.*: Funcțiune caracteristică termodinamică (v.), care ia valori minime în stări de echilibru, în condiții corespunzătoare de izolare față de exterior. Exemple: energia liberă (v.), entalpia liberă (v.), etc. Sin. Potențial termodinamic.

5. ~ **chimic**. *Chim. fiz.*: Energia liberă parțial molară:

$$\mu_i = \left(\frac{\partial F}{\partial n_i} \right)_{P, T, n_j, n_s}$$

a unui sistem fizicochimic, de exemplu a unei soluții, cînd acesteia i se adaugă 1 mol de substanță disolvată într-o mare cantitate de soluție, astfel încît molul de substanță adăugată să fie neglijabil față de numărul total de moli disolvați.

Potențialul chimic variază cu temperatura

$$\left(\frac{\partial \mu_i}{\partial T} \right)_{P, N} = -\bar{S}_i$$

(unde \bar{S}_i reprezintă entropia parțial molară) și cu presiunea:

$$\left(\frac{\partial \mu_i}{\partial P} \right)_{T, N} = \bar{V}_i$$

(unde \bar{V}_i reprezintă volumul parțial molar al componentului i).

Într-un amestec de gaze, potențialul chimic pentru fiecare component e dat de relația:

$$\mu_i = \mu_i^0 + RT \ln a_i,$$

în care μ_i^0 reprezintă potențialul chimic standard al componentului i , iar a_i e activitatea acestui component.

Într-un sistem eterogen, la echilibru,

$$\sum \mu_i dn_i = 0.$$

Într-un astfel de sistem, potențialul chimic al unui component are aceeași valoare în toate fazele între cari e repartizat componentul și cari sînt în echilibru. La punerea în contact a două subsisteme cu potențiale chimice diferite, sistemul cu potențial chimic mai mare cedează masă celui cu potențial chimic mai mic.

6. ~ **ul lui Gibbs**. *Fiz.*: Sin. Entalpie liberă (v.).

7. ~ **termodinamic**. *Fiz.* V. Potențial 3.

8. ~ **termodinamic isobar**. *Fiz.*: Sin. Entalpie liberă (v.).

9. **Potențial**. 4. *Fiz.*: Energie potențială, sau, în general, orice funcțiune de stare de dimensiunea energiei, interconvertibilă ca energie potențială.

10. ~, **barieră de** ~. *Fiz.* V. Barieră de potențial,

11. ~ **capilar**. *Ped., Geot.*: Sin. Potențial de umiditate (v.).

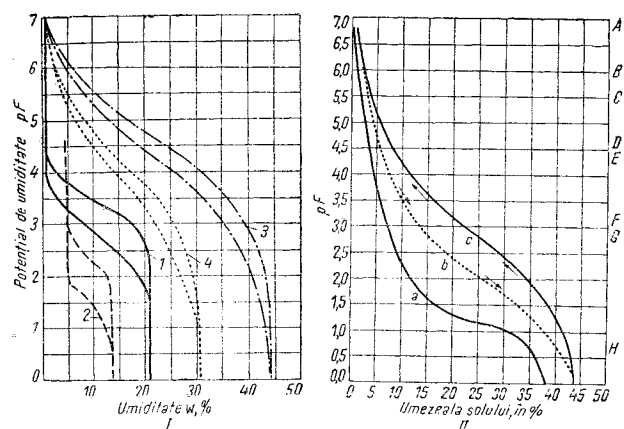
12. ~ **cinetic**. *Mec., Fiz.* V. Lagrange, funcțiunea lui ~.

13. ~ **de umiditate**. *Geot., Ped.*: Energia cu care apa e reținută în sol, respectiv în pămînt (v.), egală cu lucrul mecanic

necesar pentru a îndepărta unitatea masei de apă din unitatea masei de sol sau de pămînt. Se exprimă, de obicei, prin logaritmul decimal al înălțimii (sucțiunii), în centimetri, a coloanei de apă necesare să compenseze o anumită forță de reținere a apei în sol și se notează cu pF . Pentru un sol sau pentru un pămînt dat, pF variază cu umiditatea, aceeași valoare a lui pF corespunzînd unei umidități (în %) mai mici la un sol nisipos decît la un sol argilos. Fiecărei constante hidrofizice a solului, respectiv a pămîntului, îi corespunde o anumită valoare pF , care poate deveni 0 pentru un sol imbibat cu apă și 7 pentru un sol uscat la 105°. Pentru același sol, curba de uscarea (v. fig.) e diferită de cea de umezire, pentru aceeași energie de reținere a apei, solul conținînd mai multă apă, cînd se usucă, decît atunci cînd se umezește. Există, deci, un isterezis puternic, exprimat prin suprafața dintre cele două curbe (bucla de isterezis), care explică faptul că uscarea părții superioare a solului prin evaporare atrage numai o slabă mișcare ascendentă a apei din orizonturile mai adînci și mai umede.

După natura materialului care constituie solul sau pămîntul respectiv, curbele cari reprezintă relația $pF=f(w)$ sînt diferite, deosebindu-se: materiale cu structură rigidă (de ex.: creta, ipsosul, etc.), la cari curbele prezintă două porțiuni practic

verticale (de la $pF=0$ la $pF=2,8$, respectiv de la $pF=4,5$ în sus, unite printr-o porțiune curbă, care se apropie de orizontală) (v. fig. 1, curba 1); *pământuri incompresibile* (de ex.:



Curbele de variație ale relației $pF=f(u)$.

I) curbele de uscare (dreapta) și de umezire (stânga) pentru principalele categorii de pământuri; II) valorile pF și umezeala corespunzătoare unor constante fizice determinate la două soluri; a) sol fin nisipos; b) sol lutos care trece din stare uscată în stare umedă; c) solul de la 2. trecând din stare umedă în stare uscată; A) sol uscat la 105°; B) umezeală relativă 50%; C) umezeală relativă 75%; D) umezeală relativă 98%; E) coeficient de ofilire; F) capacitate de cîmp; G) echivalent de umezeală; H) capacitate maximă de reținere a apei,

nisipul, pietrișul), la cari volumul nu e practic influențat de umiditate, deci curbele au un aspect asemănător cu cele precedente (v. fig. 1, curba 2); *pământuri foarte compresibile* (de ex. argilele grase), la cari curbele sînt formate din două ramuri cu concavități opuse, unite printr-o inflexiune în zona mijlocie a diagramei (v. fig. 1, curba 3); *pământuri semi-compresibile* (de ex.: argilele nisipoase, argilele prăfoase), cari au o comportare intermediară între cele cu structură rigidă și cele foarte compresibile (v. fig. 1, curba 4).

Determinarea în laborator a potențialului de umiditate, avînd în vedere domeniul larg de variație a valorilor pF , nu poate fi făcută printr-o metodă unică. Astfel, în domeniul de uscăciune ($pF \geq 4$) se măsoară presiunea vaporilor; pentru umiditate corespunzînd coeficientului de ofilire pînă la echivalentul de umiditate ($pF=4 \dots 3$) se folosește scăderea punctului de îngheț; în cazul umidității foarte mari se utilizează tuburi umplute cu sol, care a fost umezit prin capilaritate. În practică se recomandă adoptarea a cel puțin trei metode (v. tabloul), fiecare acoperind un anumit interval de pF .

Felul metodei	Numirea metodei	Domeniul de folosire (pF)
Directă	Cu placă poroasă	0...2
	— cu coloană de apă	1...3
	— cu vid	0...3
	Cu tensiometre	3...4,5
	Prin centrifugare	0...4
Indirectă	Cu membrană de presiune	2...4
	Prin consolidare	3...4
	Coborîrea punctului de îngheț	4,5...7
	Desecare în vid	3...7
	Cu doze electrorezistive	3...7

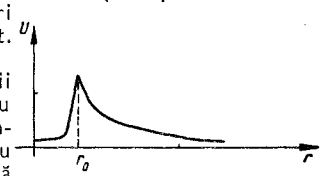
Pe teren, măsurarea potențialului se face, cu bune rezultate, cu ajutorul tensiometrelor (v. și sub Sucțiune). Sin.

Potențial de sucțiune, Potențial capilar (termen folosit în special în Pedologie).

1. ~ **elastic**. *Fiz., Elt.*: Sin. Energie de deformație elastică (v. sub Energie 1).

2. ~, **groapă de ~**. *Fiz.*: Regiune din spațiu în care energia potențială a unui punct material (corespunzătoare unor forțe conservative) are valori sensibil mai mici decît în rest. Sin. Albie de potențial.

Conform legilor Mecanicii clasice, un punct material nu poate părăsi groapa de potențial, dacă energia sa totală nu depășește energia potențială corespunzătoare „adîncimii” gropii de potențial. În Mecanica cuantică se arată că există probabilitatea ca acest fenomen să se producă. Exemple de gropi de potențial: interiorul unui solid (pentru electron), nucleul atomic (pentru particulele α) (v. fig.), etc. V. și Barieră de potențial.



Variația energiei potențiale a unei particule α în prezența nucleului atomic. r_0) raza nucleului,

3. ~ **hidroenergetic**. *Hidr.*: Energia totală de care dispun (anual) apele unui teritoriu situate deasupra nivelului mării. Există potențial brut și potențial net; la evaluarea potențialului net se ține seamă de pierderile de sarcină, pierderile de apă, etc.

4. ~ **ul unui exploziv**. *Expl.*: Energia care se poate elibera printr-o explozie, egală cu lucrul mecanic (exprimat, de obicei, în kilogrammetri) efectuat de presiunea gazelor de explozie a unei anumite cantități de exploziv. Se determină cu bomba Trauzl (v. Trauzl, bomba ~).

5. **Potențial**. 5. *Fiz., Chim.*: Sin. Diferență de potențial, Tensiune. Folosirea termenului potențial în această accepțiune e neobișnuită.

6. ~ **de contact**. *Fiz.* V. Tensiune de contact.

7. ~ **de contact lichid**. *Chim. fiz.*: Sin. Potențial de difuziune (v.), Tensiune de difuziune.

8. ~ **de descărcare al unui ion**. *Fiz., Elt.*: Diferența de potențial minimă la care ionii de o anumită specie încep să se descarce în mod continuu și vizibil pe electrod. Potențialul de descărcare al unui ion trebuie să fie egal cu potențialul reversibil al electrodului, a cărui expresie după Nernst e:

$$e = e_0 + \frac{RT}{zF} \ln a_{Me^{z+}}$$

Potențialul de descărcare al unui ion nu e o constantă, deoarece depinde de activitatea $a_{Me^{z+}}$ a ionilor din soluție.

În practică se obișnuiește să se ia pentru calcule aproximative, ca valoare a potențialului de descărcare, valoarea potențialului standard.

9. ~ **de difuziune**. *Fiz., Elt.*: Diferența de potențial la contactul a două soluții de concentrații diferite. Sin. Potențial de contact lichid.

Cazul cel mai simplu e acela a două soluții din același electrolit la concentrații diferite (respectiv la activități diferite).

Expresia potențialului de difuziune l_d pentru două soluții cu activitățile ionice a_1 și a_2 pentru cazul $a_1 > a_2$ e:

$$l_d = \frac{m_p - m_n}{m_p + m_n} \frac{RT}{ZF} \ln \frac{a_1}{a_2}$$

unde m_p e mobilitatea cationului și m_n e mobilitatea anionului.

Valorile potențialului de difuziune sînt, în general, mici, cînd electrolitul e o sare neutră; ele pot fi mari, în cazul cînd electrolitul e un acid sau o bază, deoarece ionii H^+ sau, respectiv, OH^- , ai acestora, au viteze foarte mari față de cele ale ionilor cu cari sînt asociați în moleculă.

Potențialul de difuziune poate fi eliminat sau, în orice caz, redus la valori neglijabile, folosind o punte de sare formată dintr-un tub de destilă recurbat în formă de U și conținând o soluție concentrată de clorură de potasiu sau de amoniu, prin intermediul căreia se face legătura între cele două soluții. Puntea de sare e folosită la determinarea tensiunii electromotoare a pilelor atunci când e necesară eliminarea potențialului de difuziune, de exemplu determinarea exponentului pH cu electrod indicator de hidrogen.

1. ~ de electrod. *Flz., Eit.*: Diferența de potențial care apare la suprafața de separație dintre un metal și o soluție de electrolit, datorită repartiției sarcinilor (v. sub Electrod 2) sub acțiunea unui câmp electric imprimat. Prin interfață se efectuează un schimb de particule încărcate între metal și ionii electrolitului. Dacă, de exemplu, potențialul chimic al ionilor în metal e mai înalt decât al soluției, ionii de metal trec în soluție, suprafața metalului rămânând încărcată negativ și, ca urmare, la limita dintre faze (metal/soluție) apare un dublu strat electric; diferența de potențial care apare în stratul dublu împiedică disolvarea în continuare, stabilindu-se un echilibru. Dacă potențialul chimic al ionilor de metal în soluție e mai înalt decât al celor din metal, ionii metalului din soluție trec pe suprafața metalului, care se încarcă pozitiv.

Potențialul de electrod poate fi calculat din condiția generală de echilibru, conform căreia, la echilibru, lucrul mecanic util maxim al transformării reversibile e egal cu zero.

Expresia potențialului de electrod e , cunoscută sub numele de relația lui Nernst, are forma:

$$(1) \quad e = e_0 + \frac{RT}{zF} \ln a_{ion}$$

unde e_0 e potențialul normal de electrod (potențialul la care activitatea ionilor din soluție e egală cu 1), R e constanta gazelor, T e temperatura absolută, F e constanta lui Faraday, z e valența și a_{ion} e activitatea ionică în soluție.

Cu cât activitatea ionilor din soluție e mai mică (soluția mai diluată), cu atât e e mai negativ.

Înlocuind pe R și F cu valorile lor și trecând la logaritmi decimali:

$$(2) \quad e = e_0 + \frac{1,983 \cdot 10^{-4} T}{z} \log a_{ion}$$

sau, pentru temperatura de 25°:

$$(3) \quad e = e_0 + \frac{0,0591}{z} \log a_{ion}$$

expresie care dă posibilitatea calculării lui, e când se cunosc a_{ion} și potențialul normal e_0 .

Potențialele normale, calculate în comparație cu electrodul normal de hidrogen a cărui valoare a fost considerată arbitrar egală cu zero, sînt valori caracteristice pentru fiecare electrod, numite *potențiale standard*; ele nu sînt potențiale singulare absolute, ci potențiale singulare relative, deoarece sînt raportate la electrodul standard de hidrogen, considerat convențional ca zero (v. tabloul).

Seria potențialelor standard de electrod pentru principalele metale

Electrod	e_0	Electrod	e_0	Electrod	e_0
Li, Li ⁺	-3,024	Cd, Cd ²⁺	-0,402	Bi, Bi ³⁺	+0,260
K, K ⁺	-2,924	Co, Co ²⁺	-0,283	As, As ³⁺	-0,3
Na, Na ⁺	-2,714	Ni, Ni ²⁺	-0,236	Cu, Cu ²⁺	+0,340
Ca, Ca ²⁺	-2,70	Sn, Sn ²⁺	-0,140	Hg, Hg ²⁺	+0,798
Al, Al ³⁺	-1,690	Pb, Pb ²⁺	-0,126	Ag, Ag ²⁺	+0,799
Zn, Zn ²⁺	-0,761	H ₂ , H ⁺	0,00	Au, Au ³⁺	+1,360
Fe, Fe ²⁺	-0,441	Sb, Sb ³⁺	+0,2		

Semnele potențialelor sînt luate în raport cu potențialul zero al hidrogenului; elementele deasupra hidrogenului au potențialele mai negative decât hidrogenul; elementele sub hidrogen au potențialele pozitive. Primele separă ionii de hidrogen din soluție, adică se disolvă cu degajare de hidrogen, dacă nu există piedici ireversibile în calea reacției (de ex. supratensiunea); ultimele, din contra, sînt scoase din soluție de hidrogen.

Expresia potențialului de electrod, după Nernst, e valabilă și în cazul electrozilor cu anioni ca, de exemplu: O₂(Pt)/NaOH, Cl₂(Pt)/NaCl; ea devine, însă,

$$e = e_0 - \frac{RT}{zF} \ln a_{ion}$$

Potențialul e și în acest caz funcțiune directă de activitatea ionică; cu cât soluția e mai diluată, cu atât potențialul electrodului e mai pozitiv.

2. ~ de oxidoreducere. *Chim. fiz.* V. sub Oxidoreducere, exponent de ~.

3. ~ de stabilizare. *Telc.* V. sub Iconoscop.

4. ~ electric spontan. *Chim. fiz., Expl. petr.*: Diferența de potențial electric care se creează între un electrod scufundat într-o sondă, în fluidul de săpare, electric conductiv, la adîncimea unui anumit strat, și un alt electrod, de referință, legat la „pămînt” la suprafață.

Potențialul electric spontan e rezultatul activității electrochimice de difuziune-adsorpție, al activității electrochimice de oxidoreducere și al potențialului electrocinetic (v.). Dintre acestea, activitatea electrochimică de difuziune-adsorpție e, în general, predominantă, și, în soluții în a căror salinitate, la +20°, predomină NaCl, valoarea potențialului electrochimic respectiv E_d (în mV) e:

$$E_d \approx -11,6 \log \frac{\rho_0}{\rho}$$

unde ρ_0 , ρ sînt rezistivitatea fluidului de săpare, respectiv a apei din strat.

Prezența mineralelor argiloase în rocă poate provoca, însă, prin fenomenele de adsorpție, alterări chiar și de semn ale acestei valori.

Potențialul electric spontan se măsoară, în operațiile de diagrafie electrică a sondelor (v. Carotaj electric, sub Carotaj), cu o aparatură care permite înregistrarea automată în funcțiune de adîncime, constituind unul dintre cele mai prețioase mijloace de informare asupra rocilor străbătute de gaura de sondă. Profilele de potențial electric spontan (PS), ridicate cu electrozi micromultipli, permit și determinarea înclinării relative a stratelor față de gaura de sondă. Sin. Seif potențial.

5. ~ electrocinetic. 1. *Chim. fiz.* V. Electrocinetic, potențial ~.

6. ~ electrocinetic. 2. *Chim. fiz., Expl. petr.*: Diferența de potențial electric care intră în componența potențialului electric spontan (v.) măsurat în sonde, datorită fenomenului de electrofiltrație. Acest potențial se manifestă între extremitățile unui cilindru de mediu poros, permeabil, constituit din particule solide de mare rezistivitate, parcurs axial prin filtrație, de un fluid de rezistivitate relativ mică (soluție apoasă, respectiv filtratul din fluidul de săpare). Valoarea potențialului electrocinetic E_H , în general subordonată potențialului de adsorpție-difuziune (v. Potențial electric spontan) și neglijabilă, poate fi estimată prin relația lui Helmholtz:

$$E_H = \frac{\epsilon \cdot \zeta \cdot \rho_0}{4 \pi \mu} \Delta P,$$

în care ϵ e permitivitatea lichidului; ρ_0 e rezistivitatea lichidului; μ e viscozitatea absolută a lichidului; ΔP e diferența

de presiune care provoacă curgerea; ζ e diferența de potențial specifică interfeței ipotetice care separă lichidul fixat prin adsorpție de cel în mișcare.

1. **Potențial. 6. Tehn.:** Sin. Capacitate (v. Capacitate 3).

2. ~ **alcoolic. Ind. allm.:** Suma dintre gradul alcoolic al unui vin și dintre alcoolul care se poate obține prin fermentarea zahărului conținut în vin și încă netransformat. Se consideră, în general, că pentru a obține 1° alcool (respectiv 1 cm³ alcool absolut) e nevoie de 1,7 g zahăr asimilabil.

3. ~ **productiv. 1. Expl. petr.:** Debitul maxim admis pentru o sondă, stabilit după cercetarea științifică a acesteia, astfel încât să se evite consecințele nefaste ale: punerii în mișcare a nisipurilor, ieșirii gazelor din soluție (în cazul sondelor de țitei asociat cu gaze), apariției unei faze lichide în cazul sondelor cari extrag gaze cu condensat.

4. ~ **productiv. 2. Expl. petr.:** Rezerva economică a unui strat petrolifer.

5. ~ **productiv. 3. Expl. petr.:** Debitul zilnic care poate fi extras prin toate sondele cari deschid un strat petrolifer, în condițiile în cari nu e afectată negativ nici sarcina de producție anuală prescrisă pentru complexul din care face parte stratul, nici rezerva lui.

6. **Potențial de membrană. Chim. fiz. V. sub Echilibru de membrană.**

7. **Potențial-echivalentă, temperatură ~. Meteor. V. sub Temperatura aerului.**

8. **Potențială, curgere ~. Hidr.:** Curgerea unui fluid în care se definește o funcțiune scalară de coordonatele spațiului, φ , numită *potențialul vitezei*, ale cărei derivate parțiale sînt proiecțiile vitezelor în orice punct al domeniului ocupat de fluid:

$$v_x = \frac{\partial \varphi}{\partial x}, \quad v_y = \frac{\partial \varphi}{\partial y}, \quad v_z = \frac{\partial \varphi}{\partial z}.$$

Locul geometric al punctelor pentru cari funcțiunea φ are o aceeași valoare C e o *suprafață echipotențială*. Viteza v , în orice punct al domeniului mișcării, e normală la suprafața echipotențială care trece prin acel punct. Liniile de curent, tangente la viteza v , intersectează ortogonal suprafețele echipotențiale.

Dacă fluidul e incompresibil, ecuația de continuitate fiind $\text{div } \vec{v} = 0$, rezultă că laplacianul e nul: $\nabla^2 \varphi = 0$; deci potențialul de viteză e o funcțiune armonică.

Potențialul φ nu poate avea în interiorul fluidului maxime sau minime, deoarece

$$\int_{\Omega} \frac{\partial \varphi}{\partial n} \cdot d\Omega = 0,$$

Ω fiind o suprafață curbă închisă în interiorul fluidului. Mișcarea potențială e irotațională, și reciproc:

$$\text{rot } \vec{v} = 0.$$

Integrala curbilinie efectuată între două puncte A și B ale unei curbe oarecari $\int_A^B \vec{v} \cdot d\vec{s} = \varphi_B - \varphi_A$ nu depinde de drumul parcurs, ci numai de valorile potențialului în punctele extreme. Deci, dacă funcțiunea φ e uniformă, iar curba e închisă, circulația e nulă:

$$\Gamma = \oint \vec{v} \cdot d\vec{s} = 0,$$

Mișcarea potențială e plană dacă orice dreaptă dusă perpendicular pe planul de bază întâlnește, în plane paralele cu acesta, elemente mecanice identice (traectorii, viteze, presiuni). Rezultă că liniile de curent sînt paralele cu planul de bază, iar suprafețele echipotențiale sînt cilindri, avînd ca directoare curbe conținute în același plan, ortogonale liniilor de curent.

Proprietățile generale ale mișcărilor potențiale plane derivă din cele ale mișcărilor potențiale în spațiu.

Viteza într-un punct și componentele ei sînt:

$$\vec{v} = \text{grad } \varphi, \quad v_x = \frac{\partial \varphi}{\partial x}, \quad v_y = \frac{\partial \varphi}{\partial y}.$$

Componentele vitezelor se pot calcula și din funcțiunea de curent Ψ , fiind, respectiv:

$$v_x = \frac{\partial \Psi}{\partial y}, \quad v_y = -\frac{\partial \Psi}{\partial x}.$$

Potențialul de viteză și funcțiunea de curent sînt funcțiuni armonice conjugate. Liniile echipotențiale și liniile de curent formează o rețea ortogonală care constituie spectrul hidrodinamic al mișcării.

Mișcarea e irotațională:

$$\frac{\partial v_y}{\partial x} - \frac{\partial v_x}{\partial y} = 0.$$

Circulația într-un domeniu simplu conex e nulă:

$$\Gamma = \oint \vec{v} \cdot d\vec{s} = 0.$$

Debitul în mișcare permanentă, între două linii de curent Ψ_A și Ψ_B , e egal cu diferența dintre valorile funcțiunii de curent respective:

$$Q_{AB} = \Psi_B - \Psi_A.$$

Datorită proprietăților potențialului de viteză și ale funcțiunii de curent, mișcările potențiale plane pot fi studiate prin intermediul funcțiunilor analitice de variabilă complexă, asimilînd partea lor reală cu potențialul de viteză, iar pe cea imaginară, cu funcțiunea de curent.

Funcțiunea analitică de variabilă complexă $w(z)$, care exprimă o anumită mișcare potențială, se numește *potențialul complex* (v.) al acelei mișcări.

Prin înmulțirea potențialului complex cu $j = \sqrt{-1}$ se obține o altă mișcare potențială, în care rolul liniilor de curent și al celor echipotențiale e inversat.

Prin adunarea a două potențiale complexe se obține o nouă mișcare potențială plană complexă.

Prin derivarea potențialului complex al mișcării în raport cu variabila z rezultă viteza conjugată:

$$\frac{dw}{dz} = v_x - jv_y.$$

În natură se întîlnesc numeroase exemple de mișcări potențiale plane: surse pozitive și negative, mișcări între pereți sub diferite unghiuri, mișcări paralele cu ocolirea unor obstacole de diferite forme, scurgerea peste deversoare, etc.

9. **Potențială, temperatură ~. Meteor. V. sub Temperatura aerului.**

10. **Potențiale, curbe algebrice ~. Geom.:** Curbe algebrice plane reprezentate, în raport cu un reper cartesian, de o ecuație:

$$(1) \quad F(x, y) = 0,$$

în care $F(x, y)$ e un polinom de gradul n care verifică ecuația lui Laplace:

$$(2) \quad \Delta_2 F = \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 F}{\partial y^2} = 0.$$

Un polinom de gradul n în raport cu variabila complexă $z = x + iy$:

$$(3) \quad f(z) \equiv a_0 z^n + a_1 z^{n-1} + \dots + a_{n-1} z + a_n \quad (a_0 \neq 0)$$

ai cărui coeficienți a_i sînt ei înșiși numere complexe, poate fi pus sub forma:

$$(4) \quad f(z) = P(x, y) + iQ(x, y),$$

P și Q fiind polinoame de gradul n în x, y cu coeficienți reali cari verifică ecuația (2).

Prin urmare, ecuațiile:

$$(5) \quad \begin{cases} P(x, y) = 0 \\ Q(x, y) = 0 \end{cases}$$

reprezintă două curbe algebrice potențiale de ordinul n , ale căror puncte comune sînt imaginile rădăcinilor ecuației:

$$f(z) = 0,$$

tangentele la cele două curbe (5) în aceste puncte fiind perpendiculare.

Dacă una dintre curbele (5) admite un punct multiplu de ordin μ , cele μ tangente în acest punct formează un fascicul de drepte cari determină unghiuri egale între ele, avînd ca măsuri $\frac{2\pi}{\mu}$.

Cele μ centre de curbură corespunzătoare ramurilor curbei în punctul multiplu sînt colineare.

În cazul în care M e un punct multiplu comun curbelor (5), dreptele centrelor de curbură corespunzătoare coincid.

1. **Potențiometrie.** *Chim.*: Sin. Electrometrie (v. Electrometrie 2).

2. **Potențiomtru, pl. potențiometre.** 1. *Elt.*: Montaj folosit pentru divizarea tensiunii electrice. E format, în general, dintr-un rezistor a cărui rezistență poate varia continuu sau în trepte și la bornele căruia se aplică tensiunea care trebuie divizată, fracțiunea de tensiune de realizat fiind obținută între două puncte de pe rezistor și fiind egală cu căderea de tensiune dintre aceste puncte (v. fig. I). Dacă R e rezistența totală a potențiometrului — între bornele a și b — și r e rezistența interceptată între bornele c și d (considerate în gol), ecuația de funcționare a potențiometrului e:

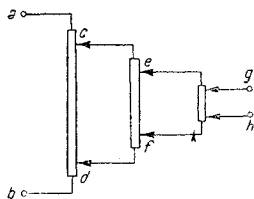
$$U_2 = \frac{r}{R} U_1,$$

tensiunea aplicată putînd fi alternativă sau continuă. În practică, bornele a și c sînt comune. Există și potențiometre cu mai multe etaje (v. fig. II). Ecuația de funcționare a acestora e

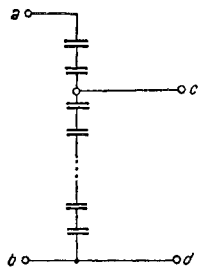
$$U_2 = \prod_{i=1}^n \frac{r_i}{R_i} U_1,$$

unde R_i e rezistența totală a etajului i , iar r_i e rezistența interceptată de etajul i pe rezistența totală a etajului $(i-1)$.

În cazul tensiunilor înalte, potențiomtrul, numit în acest caz *divizor de tensiune* (v. Divizor de tensiune 1), se obține cu ajutorul unor condensatoare identice, conectate în serie



II. Potențiomtru rezistiv cu trei etaje.



III. Potențiomtru cu divizor de tensiune capacitiv.

(v. fig. III). Dacă n_1 e numărul total de condensatoare ale potențiometrului și n_2 e numărul de condensatoare între

bornele c și d ale potențiometrului (considerate în gol), ecuația de funcționare e:

$$U_2 = \frac{n_2}{n_1} U_1.$$

3. **Potențiomtru.** 2. *Elt., Telc.*: Rezistor (v.) variabil, cu borne de acces atît la cursor cît și la cele două capete, utilizabil în montaj de potențiomtru (v. Potențiomtru 1).

Se construiește, de obicei, cu mișcare de rotație a cursorului, care e fixat pe un ax acționabil cu mîna sau mecanic.

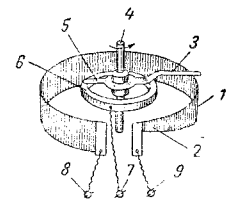
După natura și dispoziția materialului rezistiv folosit (v. sub Rezistor), se deosebesc: *potențiometre chimice* și *potențiometre bobinate*. Pentru a obține un interval larg de variație a tensiunii de ieșire (în raport cu precizia de stabilire a unei valori date a acestei tensiuni) se utilizează potențiometre cu unghi total de rotație mai mare decît 360° , în cari materialul rezistiv e dispus pe un suport elicoidal, pe care se deplasează cursorul (*potențiometre elicoidale*). Potențiometrele se folosesc, în Electronică și în Automatică, pentru reglaje manuale sau automate de nivel (sau ca rezistoare de valori reglabile) cu diferite legi de dependență a valorii rezistenței de unghiul de rotație al cursorului: *potențiometre lineare*, *logaritmice*, *exponențiale*, etc.

În aparatele electronice și de radio se folosesc și *potențiometre duble*, cu axuri concentrice, cari comandă independent două rezistoare variabile, eventual echipate și cu întrepruptoare, comandate de același ax în trecerea de la poziția de repaus la poziția corespunzătoare începutului cursei.

4. *radio.* *Elt., Telc.*: Potențiomtru folosit în aparatul electronic și de radiocomunicație, de obicei de putere mică.

Se folosesc două tipuri constructive de potențiometre: bobinate și chimice.

Potențiometrele bobinate sînt formate dintr-un conductor de rezistență (de manganină, nichelină, crom-nichel sau alt aliaj cu rezistivitate mare), înfășurat pe un suport izolant, de obicei o bandă de material fibros, care se încovoiaie apoi în formă de cerc, astfel încît cursorul — solidar cu un ax care se rotește — să alunece pe muchia exterioară (v. fig. I). Sîrma poate fi neizolată sau izolată, fie prin oxidare, fie cu email; în acest caz, izolația se înlătură în locurile prin cari trece cursorul. Potențiometrele bobinate se construiesc cu rezistențe de la cîțiva ohmi pînă la cîteva zeci de mii de ohmi și disipează, în funcțiune de dimensiunile lor, puteri de la cîteva fracțiuni de watt pînă la cîteva wați. Legea de variație a rezistenței cu unghiul de rotire al cursorului poate fi lineară sau nelineară; variația nelineară a rezistenței se obține, fie prin modificarea secțiunii suportului în lungul circumferenței potențiometrului, fie prin bobinarea cu pas variabila sîrmei.



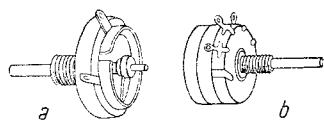
I. Potențiomtru bobinat. 1) carcasă (suport); 2) conductor de rezistență; 3) cursor; 4) ax pentru rotirea cursorului; 5) cursor suplimentar; 6) inel intermediar pentru conexiunea cursorului; 7) borna cursorului; 8, 9) bornele extremităților potențiometrului.

Cînd sînt necesare rezistențe cu valori foarte mici, cursorul alunecă chiar de-a lungul firului. Forma cea mai simplă a unor astfel de potențiometre e un disc cu o singură spiră fixată pe circumferența lui, care se rotește, făcînd contact cu cursorul fix. Prin dispunerea în elice a suportului bobinat s-au construit potențiometre cu un unghi total de rotire multiplu de 360° .

Potențiometrele bobinate au o bună stabilitate în timp și o precizie înaltă, nu produc perturbații (zgomote), sînt robuste

și durabile. Ele se folosesc, în diverse aparate electronice, ca divizoare de tensiune sau ca rezistențe variabile.

Potențiometrele chimice sînt formate dintr-un strat conductor (particule conductoare înglobate într-un liant), de forma unui arc de cerc (de obicei de circa 270°), depus pe un disc izolant (v. fig. II). Cursorul e în contact electric cu borna mediană a potențiometrului, de obicei prin intermediul unei șaibe metalice, avînd un contact alunecător sau rostogolitor cu compoziția conductoare; în primul caz, extremitatea cursorului e echipată cu o mică piesă cilindrică de cărbune sau de grafit, care alunecă pe stratul conductor, iar în al doilea caz, contactul e asigurat de o rolă, sau cursorul are forma unei șaibe flexibile, contactul fiind asigurat prin apăsarea șaibe de către un braț solid ar cu axul potențiometrului.



II. Potențiometre chimice, a) de construcție deschisă; b) de construcție închisă,

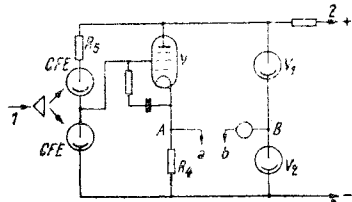
Potențiometrele chimice se fabrică pentru rezistențe de la circa 1 kΩ la 5 MΩ și pentru puteri disipate de ordinul fracțiunilor de watt. Variația rezistenței cu unghiul de rotire al cursorului poate fi lineară sau nelinară; se utilizează în mod special potențiometre chimice cu variație logaritmică și cu variație exponențială a rezistenței. Dependența nelinară a rezistenței rezultă din forma specială a suprafeței pe care e depus stratul conductor, din numărul de acoperiri succesive, din grosimea stratului de acoperire, din compoziția lui.

Potențiometrele chimice au o construcție simplă, sînt puțin costisitoare și au inductivitate proprie și capacitate proprie mici; în schimb, ele au o durată de funcționare relativ scurtă, precizie redusă, cum și alte inconveniente, ca, de exemplu, o rezistență de contact relativ mare între cursor și stratul conductor (de obicei de ordinul 10...100 Ω). De asemenea, ele produc tensiuni perturbatoare (zgomete) relativ mari, în special în cazurile în care sînt parcurse și de un curent continuu. Ele se folosesc în amplificatoare și radioreceptoare, pentru reglajul amplificării și al caracteristicii de frecvență, în diverse aparate de măsură, ca divizoare de tensiune reglabile sau ca rezistențe variabile, etc.

1. Potențiomtru. 3. Fiz., Eit., Chim. fiz.: Sin. Compensator (v. Compensator 4).

2. ~ de curent continuu fotoelectric cu reglare automată.

Eit.: Potențiomtru (compensator) de curent continuu cu reglare automată, în care calea de reacție utilizează celule fotoelectrice pentru sezizarea abaterilor oglinzii galvanometrului de control de la poziția de echilibru (v. fig. I). Tubul V, rezistorul R₄ și tuburile V₁ și V₂, stabilizatoare de tensiune, constituie cele patru laturi ale unui montaj în punte; circuitul serie, format din rezistorul R₅ și celulele fotoelectrice CFE constituie un divizor de tensiune prin intermediul căruia se aplică tubului V o tensiune variabilă. Un instrument indicator (un miliampermetru) e conectat în diagonala de măsură a punții; curenții și tensiunile în circuit

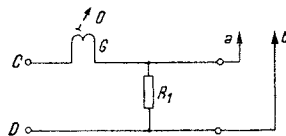


I. Schema punții de măsurare a unui potențiomtru automat.

1) fasciculul luminos de la oglinnda galvanometrului; 2, 3) bornele de alimentare cu tensiune continuă; a, b) bornele de aplicare a tensiunii de măsurat.

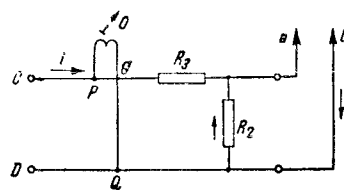
se reglează astfel, încît prin miliampermetru să nu treacă curent, cînd bornele a, b sînt scurt-circuitate.

Tensiunea de măsurat se introduce în circuitul potențiometrului la bornele ab, prin intermediul montajului din fig. II, dacă se măsoară o diferență de potențial sau o tensiune electromotoare, sau al montajului din fig. III, dacă se măsoară un curent. Tensiunea necunoscută propriu-zisă, respectiv curentul, se conectează la bornele CD ale montajelor auxiliare. Prin aplicarea tensiunii necunoscute (v. fig. II), un



II. Montaj pentru măsurarea tensiunilor.

curent trece prin bobina G a galvanometrului și prin rezistorul etalon R₁ și produce rotirea oglinzii O, solidară cu bobina galvanometrului; din această cauză, fasciculul de raze luminoase reflectat de această oglinză va produce o iluminare diferită a celor două celule fotoelectrice: fasciculul de raze trece printr-un sistem de prisme astfel aranjate, încît deviația fasciculului să



III. Montaj pentru măsurarea curenților.

producă o creștere a iluminării uneia dintre celule și o micșorare pentru cealaltă. Se modifică, astfel, conductivitatea celulelor și, deci, tensiunea aplicată grilei tubului V. Prin introducerea tensiunii străine la bornele ab, un curent circulă prin R₁ și prin miliampermetru. Polaritatea tensiunii aplicate la bornele ab fiind cea corespunzătoare, rezultă că ultimul curent e în opoziție cu primul. Dacă nu sînt egali, sursa a cărei tensiune se măsoară va debita un curent care va produce o deviere a bobinei galvanometrului, producînd modificarea tensiunii de grilă a tubului V₁ și a curentului prin R₁. Această modificare va continua pînă cînd căderea de tensiune în R₁ va fi egală cu tensiunea aplicată, necunoscută; curentul debitat de potențiomtru prin bornele ab e atunci direct proporțional cu tensiunea necunoscută și miliampermetrul, convenabil etalonat, va da direct valoarea ei. Echilibrarea se face, practic, instantaneu, și dispozitivul poate fi considerat un potențiomtru (voltmetru) de rezistență infinită. Scara de măsură depinde de valoarea rezistorului etalon R₁: pentru R₁=10 Ω, tensiunea maximă de măsurat e de 0,1 V; pentru R₁=10 000 Ω e de 100 V. Pentru măsurarea curenților, cu montajul din fig. III, condițiile de echilibru sînt aceleași, fără să treacă, însă, un curent prin galvanometru; pentru aceasta trebuie ca tensiunea la bornele PQ ale acestuia să fie nulă. Curentul măsurat e dat de relația (v. fig. III):

$$i = \frac{R_2}{R_2 + R_3} I,$$

I fiind curentul care e măsurat de miliampermetru. O alegere convenabilă a lui R₂+R₃ permite măsurarea de curenți de valori foarte diferite. Eroarea maximă de măsurare e pentru tensiuni de ordinul a 10⁻⁵ V și curenți de ordinul a 2×10⁻⁸ A. Pentru valori mai mari, precizia măsurării e limitată de precizia aparatului indicator.

3. Poternă, pl. poterne. Tehn. mil.: În lucrările de fortificație medievale și în cele poligonale, ieșire secretă amenajată într-un rampart, pentru a asigura ieșirea în șanț a asediaților din cetate, la adăpost de vederea asediatorului. La fortificațiile bastionate, poternele erau așezate în spatele curții, aceasta constituind partea cea mai ferită a frontului. Uneori, poternele se confundă cu *barbacanele* (v.).

În lucrările de fortificație mai noi, poternele erau și galerii subterane, cari legau interiorul forturilor cu elementele izolate de apărare (caponiere, cazemate), așezate în contra-escarpă (v.).

1. **Pothénot, problema lui ~.** *Topog., Geod.* V. sub Intersecțiune 2.

2. **Potier, triunghiul lui ~.** *Elt.* V. sub Triunghi de scurt-circuit.

3. **Potilat.** *Ind. țăr.:* Pînză fină, foarte subțire. (Termen regional.)

4. **Potirniche, pl. potirniche.** *Zool.* V. sub Phasianidae.

5. **Potnogi, sing. potnog.** *Ind. țăr.:* Cele două scînduri mici de la războiul de țesut, cari sînt legate cu niște sfori sub ite, și cari sînt mișcate cu picioarele, de țesătoare, cînd vrea să schimbe itele. Sin. Pedale, lepe, Călcători, Tălpițe, Ponogi, Schimbători. V. și sub Război țărănesc (sub Război de țesut).

6. **Potricală, pl. potricale.** 1. *Tehn.:* Unealtă de țesut, de obicei cu secțiune circulară și cu vîrf ascuțit și, uneori, în formă de producea (v.), pentru executarea găurilor la curele sau la opinci, sau a găurilor în urechile vitelor.

7. **Potricală.** 2. *Zoot.:* Gaură mică sau creștătură, efectuată în urechile vitelor (oi, vaci, etc.), ca semn de recunoaștere.

8. **Potrivală, pl. potriveli.** 1. *Poligr.:* Corectarea defectelor rezultate la imprimarea hîrtiei în presa de imprimat, ca: părți slabe, litere „ciupite”, apăsare prea puternică în anumite regiuni, etc., executată prin mărirea grosimii învelișului elastic al cilindrului de presiune în locurile în cari hîrtia primește mai puțină cerneală decît ar trebui, și invers. În acest scop se execută un prim tipar pe o coală de hîrtie. Pe această coală se lipește una sau mai multe foi de hîrtie subțire, în părțile slab imprimate, și se decupează părțile cari iau prea multă cerneală. Coala astfel pregătită e înfășurată pe cilindrul preseii. Precizia cu care se face potriveala variază în raport cu importanța lucrării.

9. **Potrivală.** 2. *Poligr.* V. Potrivire 2.

10. **~, cruci de ~.** *Poligr.:* Semne în formă de cruce, cari se pun pe negative, diapozitive sau forme de tipar, la execuția policromiilor, pentru ca la tipar fiecare culoare să cadă la locul corespunzător, și să se obțină astfel imaginea tipărită, conform originalului.

11. **Potrivire, pl. potriviri.** 1. *Tehn.:* Poziționarea unei scule sau a unui dispozitiv de lucru, față de obiectul de prelucrat, cu respectarea reglării impuse de prelucrarea urmărită. Sin. Acomodare.

12. **Potrivire.** 2. *Poligr.:* Operația premergătoare tiparului, prin care forma de tipar înalt (v.) e reglată și rectificată astfel, încît să asigure un tipar uniform și ireproșabil pe întreaga ei suprafață. Var. Potriveală, Potrivit.

Potrivirea se realizează, fie prin două faze, potrivirea de egalizare și potrivirea de tonalitate, fie prin procedee combinate pentru potrivire de egalizare și de tonalitate concomitentă.

Potrivirea de egalizare consistă în corectarea neregularităților formei de tipar (datorite, de exemplu, înălțimii diferite a rîndurilor culese; neplanității formei de text cules din cauza amestecului de litere vechi și noi; ajustării necorespunzătoare a stereotipiilor și a clișeeilor) și în eliminarea neregularităților mașinii de tipar (datorite, de exemplu, presiunii mai mici în anumite porțiuni, cauzată de uzura neuniformă a fundamentului și de abaterile de la forma cilindrică a cilindrului de presiune). Corectarea neregularităților formei de tipar se execută, în general, prin adăugarea, în locurile respective (puse în evidență printr-un tipar de probă sau cu profilometrul), a unor bucăți de hîrtie cu grosime

mai mare sau mai mică. Această corectare, numită și *potrivire*, se execută, de obicei, în afara mașinii în care va tipări forma, cu ajutorul unei mașini de tipar speciale. Eliminarea neregularităților mașinii de tipar se face prin introducerea sub așternut, lipită pe cilindrul de presiune, a unei coli de hîrtie (*coala de potrivire*), care are lipite, la locurile respective (puse în evidență cu ajutorul unei forme speciale de control, cu care se tipărește la presiune normală un tipar de probă), bucăți de hîrtie de mătase sau de hîrtie specială pentru potrivire, cu grosimea de 0,04 mm. Sin. Potrivire de bază.

Potrivirea de tonalitate urmează potrivirii de egalizare și are drept scop să dea tiparului adîncimea necesară (deși, după potrivirea de egalizare, forma de tipar tipărește egal pe toată coala, luminile pot apărea închise, figura avînd un aspect plat, iar literele grase și foarte grase apărînd cenușii și cu lipsuri), prin mărirea presiunii dintre forma de tipar și cilindrul de presiune în locurile unde e necesar, astfel încît toate elementele tipăritoare să apară pe hîrtia tipărită, inclusiv în porțiunile cu ton plin și cu texte cu litere grase, și apoi să fie gradate în autotipii, potrivit valorii respective a tonului; porțiunile de umbră necesită, pentru un tipar de bună calitate, presiuni mai mari decît porțiunile cu lumini. Sin. Potrivire de compensare.

Potrivirea de tonalitate se execută prin procedee cu reducerea grosimii și prin procedee cu încărcare, cari tind să creeze un relief în trepte, corespunzînd domeniului de tonuri ale formei de tipar, pentru a permite tipărirea completă a tuturor elementelor tipăritoare și realizarea gradației de tonuri necesare.

Procedeele cu reducerea grosimii folosește, în general, coroziunea chimică (potrivire chimică) a unei foi speciale de hîrtie sau de carton cretat (cu suprafața foarte netedă și cu o bună receptivitate la cerneală), pe care se execută un tipar de probă cu o cerneală specială, folosind o presiune la tipar puțin mai mare decît cea normală. Tiparul se freacă cu talc sau cu clorură de zinc și se introduce în baia de coroziune (a cărei concentrație e în funcțiune de adîncimea necesară), care atacă părțile netipărite. Formarea reliefului e terminată atunci cînd porțiunile netipărite rămîn albe, cele în semitonuri roșietice, iar umbrele negre. Foia de potrivire cu relieful astfel obținut în porțiunile cari trebuie să apară în tonuri mai închise (presiune de tipar mai mare), se spală cu o vîină de apă, se usucă între foi sugative și se introduce sub coala protectoare a așternutului. Gradația tonurilor la potrivirea chimică e asemănătoare cu aceea a potrivirii prin procedeele 3 M și e indicată, în special, la autotipii cu domeniu mare de tonuri.

Procedeele cu încărcare consistă în crearea, pe coala de potrivire, a unui relief, prin lipirea suprapusă a unor decupări de hîrtie (*potrivire manuală*), prin aplicarea și topirea unor pulberi de rășini, sau printr-un proces de umflare termică (*potrivire mecanică*).

Procedeele prin decupare manuală, cel mai vechi procedee de potrivire de tonalitate în relief, consistă în executarea unui tipar brut (de probă) pe o coală de hîrtie, în marcarea (cu creionul) pe dosul acesteia a diferitelor porțiuni corespunzătoare reliefului format prin străbaterea pe verso și în lipirea de bucăți de hîrtie mătase, decupate, în locurile marcate. Tiparul, brut, cu bucățile de hîrtie lipite, formează coala de potrivire, care se așază sub formă sau, mai bine, în așternut.

Procedeele cu pulverizare de rășini realizează o potrivire mecanică și consistă, în principiu, în aplicarea pe tiparele de probă tipărite cu o cerneală specială, lipicioasă, a unor pulberi de rășini termoplastice de compoziții diferite și în

straturi de grosimi variate, cari se fixează prin topire sau prin aderare cu lac alcoolice, sub forma unui relief care să corespundă ca grosime valorilor tonurilor. Dintre aceste procedee, cel mai modern e **procedeul Primaton**, care formează relieful cerut pe o hîrtie bine satinată și lipită de umiditate, prin aplicarea cu pensula a unor pulberi de mase plastice (policlorură de vinil, alcool polivinilic) avînd o granulație corespunzătoare cerințelor (pulbere albă, care formează structura reliefului, nr. 1 și 1 a, pentru autotipii cu sîta fină și ilustrații pe hîrtie cretată; nr. 2, pentru tipare pe hîrtii de ilustrații și cretate mate; nr. 3, pentru tipare pe hîrtii cu netezime de mașină și cartoane; nr. 4, pentru potrivire pe două fețe, de exemplu la mașini rotative; pulbere albastră nr. 0, servind ca pulbere de umplere și la potrivirea tonurilor celor mai fine), și prin fixarea potrivirii realizate prin topirea pulberii pe un dispozitiv de încălzit la 130...160°. Potrivirea Primaton, care se așază de obicei în așternut, prezintă o delimitare precisă a valorilor tonurilor și e indicată pentru forme de tipar cari conțin porțiuni cu lumini și porțiuni cu umbre, net delimitate.

Procedeul prin umflare termică, cunoscut sub numirea de metoda de potrivire 3 M, e unul dintre cele mai moderne procedee de potrivire, complet mecanizat, și se bazează pe absorpția și reflexiunea radiațiilor infraroșii, transformarea acestora în căldură și obținerea, prin acest efect, a unui relief, prin umflare. În acest scop, pe o folie specială, de hîrtie cretată acoperită cu material plastic, se face un tipar de probă cu cerneală neagră, care e întins pe o tobă rotativă și e expus acțiunii radiațiilor infraroșii produse de un radiator special. Radiațiile infraroșii absorbite de părțile tipărite produc căldură, care umflă și, în același timp, întărește stratul de material plastic. Relieful nu are delimitări bruște, ci treceri line și uniforme de la o valoare de ton la alta (la o grosime maximă a reliefului de 0,13 mm se pot obține aproximativ zece valori de tonuri), astfel încît procedeul 3 M e indicat, în special, pentru potrivirea de tonalitate a formelor cu autotipii cu multe valori de tonuri. Înălțimea reliefului de pe folia care constituie foaia de potrivire, se poate regla prin dispersiunea radiațiilor infraroșii. Foaia de potrivire se așază în așternut.

Procedeele de potrivire combinate realizează simultan atît mecanizarea potrivirii de egalizare, cît și potrivirea de tonalitate. Procedeele de potrivire combinate au la bază fie un **procedeu fotomecanic** (potrivire fotomecanică), la care se folosește un **film special** (cu stratul sensibil solubil în apă) și un **film normal fotografic**, fie un **procedeu de reliefare** prin executarea unui relief prin presare, combinat cu executarea unui relief prin încărcare cu ajutorul unei pulberi termoplastice.

Formele de tipar formate din stereotipii curbe (v. sub Stereotipie), cari se folosesc la mașini rotative cu coli, se utilizează din ce în ce mai mult cu potrivirea preliminară, în afara mașinii de tipar, cu ajutorul unei **mașini speciale de potrivit** (v. fig.), care reduce mult timpul morții cauzăți de schimbarea formei de tipar. Cilindrul cu stereotipiile potri-

vite se introduce în mașina de tipar și tirajul poate începe imediat.

1. ~ **de bază**. *Poligr.*: Sin. Potrivire de egalizare (v. sub Potrivire 2).

2. ~ **de compensare**. *Poligr.*: Sin. Potrivire de tonalitate (v. sub Potrivire 2).

3. **Potsdamian**. *Stratigr.*: Cambrianul superior, în general, și Cambrianul superior din America de Nord, în special. E tipic dezvoltat în munții Appalași, unde cuprinde un complex foarte gros de gresii roșii (*gresia de Potsdam*) cu crăpături provocate de uscăciune și cu stratificație încrucișată, urmat de o serie de depozite calcaroase și dolomitice cu faună marină. În cadrul Potsdamianului din Europa (etajul cu Olenus) se deosebesc de jos în sus, următoarele zone de trilobiți: zona cu *Agnostus pisiformis*, zona cu *Olenus truncatus*, zona cu *Olenus macrurus*, zona cu *Parabolina spinulosa*, zona cu *Peitura scarabaeoides*, zona cu *Parabolina heres*. Alte fosile caracteristice ale Potsdamianului sînt brahiopodele *Orusia lenticularis* și *Lingulella davisii*. După faună, se deosebesc în Potsdamian două mari domenii: domeniul atlantic cu *Olenus* și domeniul pacific cu *Dikelocephalus*, în provincia pacifică a Americii de Nord, și cu *Pagodia*, în provincia asiatică (China, Asia centrală).

În Europa se deosebesc, în cadrul Potsdamianului, următoarele faciesuri; șisturi alunifere și calcare bituminoase (Anglia, Scandinavia) cu gresii (*Lingula flags*) sau cu conglomerate la bază; cuarțite în alternanță cu șisturi (Sudul Poloniei), și șisturi verzi (Sudeți).

4. **Pound**. *Ms.*: Unitate de măsură engleză pentru greutate, egală cu 16 unci, cu 7000 greni sau cu 453,592 g. Se notează cu simbolul lb.

5. **Povară de măcinș**. *Ind. alim.*: Fază în procesul tehnologic de măcinș al grîului, care are rolul de a asigura măcinșul, pe o anumită perioadă de timp, cu grîu de calitate aproximativ constantă, în scopul obținerii de făinuri cu proprietăți bune de panificație și ai căror indici calitativi să varieze cît mai puțin în cursul producției.

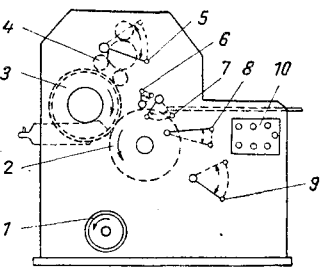
În vederea formării poverii de măcinș, după precurățire, grîul se depozitează separat în celule, în funcțiune de calitatea lui. Caracteristicile de cari se ține seamă la compartimentarea cerealelor pe calități sînt, în principal, greutatea hectolitrică și conținutul în gluten umed și, în secundar, conținutul în corpuri străine, umiditatea și sticlozitatea acestora. Cunoșcînd cantitățile de grîu, cum și calitatea acestuia pe loturi, se calculează media ponderată a indicilor calitativi pentru fiecare celulă în parte. Apoi se trece efectiv la formarea poverii cantitativ-calitative de măcinș, pe un timp limitat de maximum o lună, făcîndu-se media ponderată a indicilor calitativi ai grîului din mai multe celule și stabilindu-se procentul de amestec din fiecare celulă care va trebui să treacă la măcinș. La stabilirea calității medii a poverii se urmărește ca amestecul de grîu care va trece la măcinș să aibă greutatea hectolitrică și conținutul în gluten umed conform prevederilor (pentru măcinșul pe două calități, minimum 76 kg greutate hectolitrică și minimum 21% gluten umed), iar ceilalți indici fizico-chimici corespunzători obținerii unor făinuri de bună calitate.

Dozarea cantităților de grîu din celulele cari formează povara de măcinș se face cu ajutorul aparatelor de procentaj, cari sînt montate la fiecare ieșire din celulă, iar reglarea acestora se face în funcțiune de procentul de grîu care trebuie să treacă la măcinș din fiecare celulă.

6. **Povirniș**, pl. **povirnișuri**. *Geogr.*: Sin. Coastă (v. Coastă 1). Cîină, Pantă.

7. **Povirniș continental**. *Geogr., Geol.* V. sub Ocean.

8. **Powellit**. *Mineral.*: CaMoO_4 . Molibdat natural de calciu, care conține 28% CaO și 72% MoO_3 , iar uneori, în amestec



Mașină pentru potrivire.

1) mecanism manual de acționare a mașinii; 2) cilindru de tipar; 3) cilindru port-formă; 4) aparat de cerneală; 5) mecanism de cuplare și de decuplare a aparatului de cerneală; 6) mecanism de cuplare a periei; 7) mecanism de fixare a semnelor frontale; 8) mecanismul clapelor; 9) mecanism de cuplare a presiunii pentru tipar; 10) tablou de comandă.

isomorf, WO_3 (până la 8%). Cristalizează în sistemul tetragonal, clasa bipiramidală, avînd structura cristalină a scheelitului (v.). Se întîlnește sub formă de pseudomorfoze pămîntos-foioase după molibdenit, în zonele de oxidare ale zăcămintelor de molibden.

Are culoarea galbenă deschisă sau galbenă-verzuie, cu urma gălbuie sau verzuie și luciu adamantin. E casant, fără clivaj și are durezza 3,5 și gr. sp. 4,25...4,52. Se topește la flacăra suflătorului, transformîndu-se într-o masă semi-transparentă. Se disolvă în acid clorhidric.

1. **Poynting, vectorul lui ~.** *Elt.:* Vectorul \vec{S} proporțional cu produsul vectorial dintre intensitatea cîmpului electric \vec{E} și intensitatea cîmpului magnetic \vec{H} reprezentînd densitatea fluxului de energie electromagnetică:

$$\vec{S} = \frac{\vec{E} \times \vec{H}}{c_0}$$

formulă în care κ reprezintă factorul de raționalizare ($\kappa=1$ în sistemele raționalizate, $\kappa=4\pi$ în sistemele neraționalizate), iar γ_0 e constanta universală a lui Gauss ($\gamma_0=1$ în sistemele uzuale de unități, afară de sistemul lui Gauss, în

care $\gamma_0 = \frac{1}{c_0}$, c_0 fiind viteza de propagare a luminii în vid).

Puterea electromagnetică instantanee transmisă printr-o suprafață închisă Σ reprezintă fluxul de energie electromagnetică (v. sub Flux 2) și are expresia:

$$P_{\Sigma} = \oint_{\Sigma} \vec{S} \cdot d\vec{A} = \oint_{\Sigma} \vec{S} \cdot \vec{n} dA,$$

fiind efectiv transmisă în sensul normalei \vec{n} , respectiv în sens contrar, după cum rezultatul integrării e pozitiv, respectiv negativ; în integrala de suprafață se alege, de obicei, normala exterioară ca orientare a elementelor de arie $d\vec{A} = \vec{n} dA$.

Conform teoremei energiei electromagnetice (v.), puterea electromagnetică transmisă printr-o suprafață închisă spre interiorul ei e egală cu suma dintre puterea transferată de cîmpurilor din interiorul suprafeței (de ex. prin lucrul forțelor electromagnetice sau prin efect electrocaloric) și viteza de variație a energiei cîmpului electromagnetic. Împreună cu densitatea fluxului de impuls electromagnetic (tensorul tensiunilor maxwelliene (v.) cu semn schimbat), cu densitatea de impuls electromagnetic (v.) și cu densitatea de energie electromagnetică (v.), vectorul lui Poynting constituie tensorul energie-impuls (v.) în spațiul cuadridimensional minkowskian.

În teoria microscopică a cîmpului electromagnetic, expresia vectorului lui Poynting e:

$$\vec{s} = \frac{\vec{e} \times \vec{b}}{c_0 \mu_0},$$

în care \vec{e} e intensitatea microscopică a cîmpului electric, \vec{b} e inducția magnetică microscopică, μ_0 e permeabilitatea magnetică a vidului.

În regim permanent sinusoidal se utilizează expresia în complex a vectorului lui Poynting:

$$\vec{S} = \frac{\vec{E} \times \vec{H}^*}{2 \times \gamma_0},$$

în care \vec{E} și \vec{H}^* sînt, respectiv, reprezentarea în complex nesimplificată a intensității cîmpului electric și valoarea conjugată a reprezentării în complex nesimplificate a intensității cîmpului magnetic. Partea reală a vectorului Poynting complex reprezintă densitatea fluxului de energie activă, iar partea imaginară, densitatea fluxului de energie reactivă.

Liniile de cîmp ale vectorului lui Poynting sînt linii ale fluxului (curentului) de energie electromagnetice. Conducătoarele electrice prezente în cîmp au numai rolul de a dirija fluxul de energie electromagnetice spre receptoare.

2. **Poza căii.** *C. f.:* Modul de construcție a suprastructurii unei linii de cale ferată, în funcțiune de tipul șinei, de lungimea panourilor, de felul și de numărul de traverse ale unui panou, cu specificarea distanțelor dintre axele traverselor, cum și a lărgimii rostului de dilatație la joante.

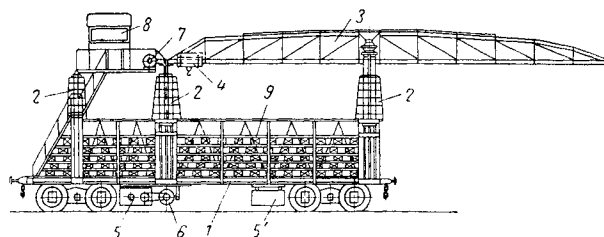
Pentru același tip de șină pot fi adoptate poze diferite, în funcțiune de importanța liniei din punctele de vedere al vitezei de circulație a trenurilor și al sarcinii pe osie a materialului rulant. Astfel, pentru șina tip 40, cu lungimea de 15 m, pot fi adoptate poze cu 14, 17, 22 și 24 de traverse la un panou, iar pentru aceeași șină tip 40, cu lungimea de 30 m, se pot adopta poze cu 27, 33, 44 și 47 de traverse la un panou. În general, pe aceeași linie, poza căii din aliniament diferă de cea din curbe, unde se aplică totdeauna o poză, numită *poză consolidată*, cu un număr mai mare de traverse la un panou, decît în aliniament.

Poza căii se execută după un *plan de poză a căii*, în care e reprezentată distribuția întregului material de cale folosit la construirea unui panou de cale: șine, material mărunț de cale, traverse și dispozitive contra fugirii șinelor. În raport cu această distribuție, se stabilesc cantitățile de material de cale necesare pentru 1 km de linie, în aliniament. Pentru curbe, planul de poză a căii trebuie să conțină și modul de distribuție a șinelor scurte, în raport cu șinele normale de pe firul exterior al curbei, pentru a menține rosturile la echer, pe baza unui calcul întocmit în funcțiune de raza curbei și de lungimea ei.

Operația de executare a suprastructurii căii, atît în linia curentă, cît și în stații, conform planului de poză a căii, se numește *pozarea căii*.

Pozarea căii poate fi executată prin două metode: direct pe platforma căii, montîndu-se panourile de cale din elemente izolate, chiar pe locul de amplasare a lor în cale; cu panouri de cale prefabricate pe un șantier fix și transportate la locul de așezare în cale cu mașini de pozat calea. La ambele metode de lucru se folosesc mașini-unelte de cale pentru alcătuirea panourilor (mașini de sabotat traversele, mașini de găurit traversele, mașini pentru strîns tirfoanele, etc.), cari constituie mica mecanizare a șantierului de cale ferată.

Mașina de pozat calea e constituită dintr-un vagon-platformă, pe care e montată o macara, sprijinită pe cadre-portaturi, și care are un braț în consolă, a cărui lun-



Mașină de pozat calea.

1) vagon-platformă; 2) cadre-portaturi pentru susținerea macaralei; 3) grinda macaralei; 4) căruciorul macaralei; 5) motor cu benzină; 5') motor cu benzină auxiliar; 6) generator electric; 7) electromotor; 8) cabină de comandă; 9) panouri de cale.

gime trebuie să fie cel puțin egală cu lungimea unei jumătăți de panou de cale (v. fig.). Pe șantierul de montare a panou-

rilor, macaraua servește la ridicarea acestora și la așezarea lor pe platforma vagonului, iar pe șantierul de montare a liniei, macaraua ia panourile de pe vagon și le așază pe balast, cap la cap. Acționarea căruciorului macaralei se face printr-un electromotor. Așezarea panourilor de cale la distanțele prescrise unele de altele se face cu ajutorul unei agrafe în formă de gheară, montate la capătul din spre mașină al panoului care se așază, și care se agață de un bulon montat la capătul liber al panoului așezat mai înainte. Mașina de pozat calea e reversibilă, adică poate fi folosită și la demontarea căii, în care caz ea execută operațiile în ordine inversă.

Uneori, panourile de cale sînt transportate la locul de așezare în cale cu ajutorul unor cărucioare speciale, cari alcătuiesc un convoi remorcat de o locomotivă sau de un locomotor cari au același ecartament ca și linia care se construiește. În acest caz, în locul macaralelor mari pot fi folosite macarale mai mici, cari circulă pe o linie cu ecartament mai mare decît ecartamentul căii care se construiește, și ale cărei șine sînt așezate de o parte și de alta a liniei pe care circulă cărucioarele folosite la transportul panourilor. Atît la șantierul fix, de montare a panourilor, cît și la șantierul mobil, de așezare a lor în cale, trebuie să existe cîte o linie largă pe care circulă macaralele cari ridică și transportă panourile. Linia largă pe care circulă macaralele la locul de montare a panourilor e fixă, iar cea de la locul de așezare a lor în cale e o linie provizorie, așezată pe banchetele platformei, și care se deplasează pe măsură ce avansează așezarea panourilor în cale. Metoda de pozare a căii cu utilaj mecanizat e folosită cel mai mult, deoarece reduce foarte mult manopera și mărește productivitatea muncii. E folosită atît la lucrările de executare a liniilor noi, cît și la lucrările de refectionare a liniilor existente.

1. Pozarea cablurilor. *Elt.:* Instalarea cablurilor electrice (v.), pe anumite trasee, pe uscat (în șanțuri, în canale, în tunele, în clădiri, etc.) sau în apă (pe fundul cursurilor de apă, al lacurilor, al mării sau al oceanelor). *Sin.* Instalare.

Pozarea e diferită, după felul cablurilor: de energie, de telecomunicații, etc.

Pozarea cablurilor de energie pe uscat cuprinde următoarele faze principale: stabilirea traseului, executarea amenajărilor necesare (de ex. montarea suporturilor), verificarea preliminară a cablului, aducerea pe șantierul de pozare, desfășurarea de pe tambur și așezarea în poziția definitivă, montarea manșoanelor de legătură sau derivare, astuparea șanțurilor sau acoperirea canalelor, montarea cutiilor terminale, verificarea generală.

La stabilirea traseului se urmăresc, în special: realizarea căilor celor mai scurte și cari prezintă cea mai mare siguranță contra deteriorărilor și contra încălzirilor; asigurarea unor distanțe minime față de alte cabluri, conducte de fluide sau construcții, și satisfacerea unor condiții corecte de intersectare cu diferite instalații, cu elemente constructive (pereți, planșee, etc.), cai de circulație, etc.

Înainte de pozare se verifică dacă izolația e intactă și dacă umezeala nu a pătruns prin eventuale defecte în mantaua de plumb sau pe la capătul cablului (capătul cablului depozitat trebuie protejat cu o capsulă de plumb sau printr-un cornet asfaltat, umplut cu masă bituminoasă turnată în stare topită).

Așezarea cablului nu se poate face sub o anumită temperatură minimă a aerului, diferită după felul izolației, tensiune, etc., decît după o încălzire prealabilă (uneori, încălzirea e necesară și în procesul de desfășurare).

Pozarea cablului direct în șanț (v. Șanț de cabluri) e cea mai frecventă. Șanțul se sapă cu excavatorul sau manual la adîncimea minimă stabilită prin prescripții (de exemplu: 0,7 m, pentru cablurile pînă la 10 kV și 1,0 m pentru cablurile

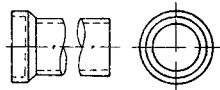
de tensiuni mai înalte), și de lățime corespunzătoare numărului de cabluri adiacente (cu respectarea unor distanțe minime prescrise între ele); razele de curbura nu trebuie să scadă sub anumite valori; în dreptul manșoanelor de legătură, șanțul trebuie lărgit.

Pe fundul șanțului se așterne un strat de nisip.

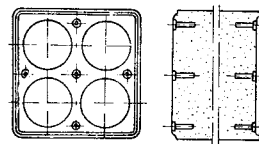
Desfășurarea cablului de pe tambur și așezarea lui se pot face în mai multe moduri: prin purtarea cablului pe brațe (lucrătorii se deplasează treptat odată cu cablul, pe marginea sau pe fundul șanțului sau, lucrătorii, stînd pe loc, trec cablul din mîină în mîină), prin sprijinirea cablului pe role așezate pe fundul șanțului și tragerea lui cu brațele, sau prin formarea de bucle și tragerea, apoi, a fiecărei porțiuni astfel desfășurate.

După așezarea în șanț, se execută îmbinarea tronsoanelor de cabluri (v. Îmbinarea la conducte electrice, sub Îmbinare). Șanțul se astupă cu pămînt după ce cablul a fost acoperit cu un strat de nisip peste care s-a așezat un strat de cărămizi pentru protecție contra acțiunilor mecanice.

În locul pozării direct în șanț se aplică uneori soluția introducerii cablurilor în tuburi de beton (v. fig. I) sau în blocuri de beton multitubulare (v. fig. II), așezate în șanț și acoperite cu pămînt sau înglobate în beton. În aceste cazuri, îmbinările se execută în puțuri.



I. Tub de beton.



II. Bloc de beton cu patru găuri.

La subtraversarea străzilor, a căilor ferate, etc., cablurile sînt introduse în tuburi de protecție (de beton, bazalt, etc.) sau în țevi; la intersectarea altor cabluri se lasă un strat de pămînt despărțitor; la intersecțiunea de conducte termice, acestea trebuie echipate cu izolație termică, etc.

În canale și tunele (soluție folosită în special în cazul unui număr mare de cabluri), cablurile pot fi așezate direct pe radiator sau pe suporturi metalice (în general console), menținîndu-se între ele anumite distanțe minime, iar dacă aceasta nu e posibil, se folosesc tuburi de protecție sau pereți despărțitori.

În clădiri, cablurile se așază pe și sub planșee sau pereți.

La pozarea în canale, tunele și clădiri, se îndepărtează stratul protector de materiale fibroase, care propagă incendiul. În cazul unor medii corozive, armatura metalică se protejează prin vopsire cu substanțe speciale.

La pozarea verticală sau înclinată, diferența maximă dintre extremitățile cablurilor nu trebuie să depășească o anumită limită. Dacă diferența de nivel e mare, trebuie folosite cabluri speciale sau manșoane de oprire.

Pozarea cablurilor de energie în apă se efectuează pentru traversări de lacuri, riuri, fluvii sau mări. În toate aceste cazuri, traseele trebuie să fie în aliniament drept (pe cît posibil perpendicular pe firul apelor curgătoare), iar fundurile de pozare trebuie să fie suficient de adînci (în special în cazul apelor navigabile) și stabile.

Cablurile, într-un singur tronson, fără îmbinare (dacă distanțele permit), sau din mai multe tronsoane, cu îmbinări rezistente la acțiunea apei, sînt, în general, de tip special: subfluviale sau submarine (totuși, în unele cazuri, se pot folosi și cabluri subterane normale).

Operația de pozare consistă, în principal, din derularea unor tobe de cabluri așezate pe îmbarcațiuni cari se deplasează continuu pe traseul stabilit, de la un mal la celălalt. În cazul pozării în mări se folosesc nave speciale, numite nave

cabriere; o operație dificilă e, în special, executarea manșoanelor de joncțiune.

Instalarea de cabluri de energie submarine se efectuează frecvent, datorită dezvoltării transportului energiei electromagnetice în curent continuu, ceea ce permite stabilirea în mod avantajos de legături electrice între continente și insule marine.

După pozarea cablului, pe uscat sau în apă, se măsoară, spre verificare, rezistența de izolație și rigiditatea dielectrică, folosind tensiuni prescrise.

Pozarea cablurilor de telecomunicații se execută în mod analog cu a cablurilor de energie. În ultimul timp tinde să ia o mare dezvoltare pozarea cablurilor telefonice intercontinentale, traversând mări sau oceane.

Pozarea cablurilor telefonice submarine se face, cu viteză relativ mare (4 m/s), cu ajutorul navelor cabriere echipate cu mașini de pozat de tip linear sau rectiliniu, caracterizate prin dispozitivul de reținere a cablului, care lasă să treacă repetoarele (piese lungi și al căror diametru depășește pe al cablului).

1. **Pozarea căii.** C. f. V. sub Poza căii.
2. **Pozat, mașină de ~ calea.** C. f. V. sub Poza căii.

3. **Poză, pl. poze.** Fiz., Foto.: Expunerea unui material fotosensibil la acțiunea radiației care impresionează acel material.

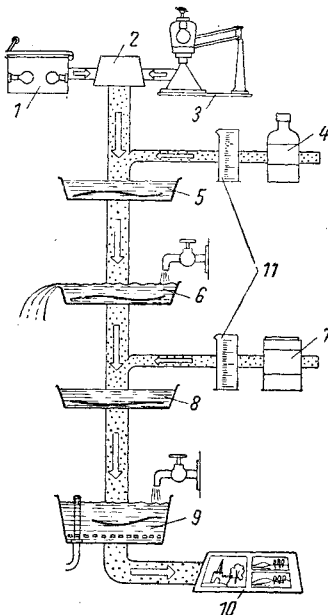
Se numește **timp de poză** durata expunerii materialului fotosensibil. Timpul de poză depinde de natura materialului fotosensibil, de luminozitatea sistemului optic folosit pentru formarea fasciculului de radiație incident și de intensitatea fluxului de radiație.

4. **~, timp de ~.** Foto. V. sub Poză.

5. **Pozitiv. 1. Mat.:** Calitatea unui număr real de a fi mai mare decât zero (v. Număr întreg, sub Număr 1).

6. **Pozitiv. 2. Mat.:** Calitatea unei mărimi scalare de a avea o valoare mai mare decât zero.

7. **Pozitiv fotografic, pl. pozitive fotografice.** Foto., Poligr.: Imaginea obținută pe un material fotosensibil — plăci, pelicule și în special hîrtie fotografică — prin copierea unui negativ fotografic (v.), adică prin expunerea materialului fotosensibil la acțiunea luminii care a traversat negativul fotografic (în alb-negru, sau color). În general, în procesul de obținere a pozitivelor (v. fig.), se deosebesc trei operații: **copierea** (v. Copiere 2), în care se realizează o copie fotografică (v. Fotocopie); **mărirea** (v. Mărire 2), în care se obține un pozitiv prin proiecție, în general pe hîrtie fotografică, cu bromură de argint foarte sensibilă, cu timpi de expunere scurți, sub o iluminare mai puțin intensă, și **obținerea diapozitivului** (v.), în care se realizează un pozitiv transparent prin copiere prin contact, pe o placă



Procesul de obținere a unui pozitiv fotografic.
 1) aparat de copiat; 2) negativul expus; 3) aparat de mărit; 4) revelator; 5) baie de dezvoltare; 6) baie pentru spălare intermediară; 7) fixator; 8) baie pentru fixare; 9) baie pentru spălare finală; 10) pozitivul obținut, supus la uscare; 11) vase pentru dozarea revelatorului și a fixatorului.

sau pe o peliculă (film) fotografică pentru diapozitive (v. Peliculă fotografică).

Pozitivul alb-negru se obține prin următoarele operații: alegerea materialului fotosensibil pozitiv, copierea, dezvoltarea, spălarea intermediară, fixarea, spălarea finală, uscarea, tonarea, retușarea și finisarea.

Imaginea fotografică se apreciază după redarea corectă a diferitelor detalii ale obiectului fotografiat pe **pozitivul** fotografic, condiție principală, care nu poate fi totdeauna îndeplinită deoarece, în special la hîrtia fotografică, capacitatea acesteia de a reda intervalele de străluciri întinse în fotografie e limitată. Hîrtia fotografică obișnuită redă un interval de strălucire egal cu aproximativ 1:30. Materialul fotosensibil pentru diapozitive permite, în schimb, redarea în imaginea pozitivă a unui interval mai mare de străluciri (pînă la 1:100). Calitatea imaginii pozitive depinde, de asemenea, de precizia de reproducere a formei subiectului fotografiat, de gradul de redare a detaliilor fine, de granulația materialului fotosensibil, cum și de redarea tonurilor copiei fotografice.

Hîrtia fotografică se alege ținînd seamă de contrastul negativului. Dacă negativele sînt identice în privința contrastului și diferă doar prin densitatea de înnegrire, pentru copierea lor se poate folosi hîrtie cu aceeași gradație; diferența de densitate e compensată prin durata expunerii în timpul copierii. Dacă negativele au, însă, o densitate identică sau diferită, însă diferă între ele în privința contrastului, trebuie să se folosească hîrtie cu gradații diferite. De obicei se respectă următoarea corespondență între calitatea negativului și gradația hîrtiei fotografice folosite pentru diferite negative (v. tabloul I).

Tabloul I

Calitatea negativului	foarte dur	dur	contrast	normal	moale	șters
Gradația de hîrtie necesară pentru pozitiv	extra-moale	moale	specială	normală	dură	extra-dură

Folosirea rațională a hîrtiei cu diverse gradații poate determina o îmbunătățire a calității imaginii; folosirea inversată a gradațiilor provoacă o scădere importantă a calității (dacă, de exemplu, se copiază negative normale pe hîrtii dure, se elimină multe semtonuri, iar contrastele imaginii sînt exagerate). Excepție de la regula de mai sus se face numai atunci cînd la fotografiere se pun anumite probleme speciale, ca, de exemplu, copierea la reproducerea unui desen linear (scheme, desene tehnice, etc.), cînd negativele contrast se copiază pe hîrtie contrast. În privința stării suprafeței, ale-

Tabloul II. Influența suprafeței hîrtiei asupra pozitivelor

Suprafața hîrtiei	lucioasă	luminată	mată	foarte mată
Redarea detaliilor	foarte clară	bună	atenuată	foarte atenuată
Granulația	pusă clar în evidență	pusă mai puțin clar în evidență	atenuată	mult atenuată
Detaliile în umbre	apar clare	apar mai puțin evidente	apar numai parțial	multe detalii din umbre sînt atenuate
Contrastele imaginii	mari	micșorate	atenuate	foarte atenuate
Retușul pozitivelor	foarte dificil	fără mari dificultăți	ușor	foarte ușor

grea hîrtiei fotografice se face după condițiile artistice sau tehnice impuse fiecărei fotografii în parte. În tabloul II se

redă influența suprafeței hîrtiei asupra pozitivului. Cel mai frecvent, portretele se copiază pe hîrtie fotografică cu structură (dacă aceste portrete nu trebuie apoi reproduse prin tipar, v. Reproducere fotografică), iar subiectele tehnice se copiază pe hîrtie lucioasă. În ce privește tonalitatea, hîrtia albă dă cea mai clară reproducere a detaliilor și folosește complet domeniul de nuanțe al pozitivului; fotografiile respective produc, însă, un efect rece și rigid, în special cînd predomină suprafețele albe. Hîrtia chamois atenuază unele detalii și reduce gama de nuanțe, fiindcă lipsesc luminile extreme; fotografia are un efect mai puțin contrastant, însă mai cald, mai armonicos și echilibrat. Hîrtia ivorie (alb de fildeș) se așază între cea albă și chamois. Tonalitatea pozitivului depinde și de dezvoltare, putîndu-se obține, în cazul unor hîrtii speciale, tonuri brune închise, brune-roșcate, roșcate, portocalii, verzi, etc., ale imaginii, și mai poate fi schimbată și ulterior, la multe hîrtii fotografice, prin diverse procedee de tonare (v.). Pozitivele lucioase pot fi lustruite, ulterior, în timpul operației de uscarea.

Ca material fotosensibil pentru diapozitive se folosesc plăci fotografice pentru diapozitive (v. sub Placă fotografică) și, în special, pelicule fotografice, mai ales filmul pozitiv cinematografic (v. sub Peliculă fotografică) pentru diapozitive de format mic. Pentru diapozitivele în alb-negru după negative color se folosesc filmul pancromatic sau filmul ortopancromatic.

Copierea se realizează prin procedeul de contact (v. sub Copiere 2), cu ajutorul aparatului de copiat fotografic și al ramei de copiat (v. Copiat, ramă de ~), sau prin proiecție (v. Mărire 2), cu ajutorul aparatului fotografic de mărit (v. sub Mărire 2). La determinarea timpului de expunere se ține seamă de gradul de transparență al negativului, de intensitatea luminii folosite la copiere, de distanța dintre sursa de lumină și negativ, cum și de sensibilitatea materialului fotosensibil folosit la obținerea pozitivului.

Dezvoltarea pozitivelor se face în cuvette sau, în cazul filmelor, în tancuri, folosind revelatori rapizi (v. Revelator pentru pozitive, sub Revelator). Nu se pot folosi revelatori pentru granulație fină, deoarece dau imagini nesatisfăcătoare în privința densității de înnegrire și a contrastului. Ca revelator pentru pozitive se recomandă cel cu metol-hidrochinonă, a cărui acțiune se poate modifica după cantitățile adăsurilor (sulfat de sodiu, carbonat de sodiu, bromură de potasiu). Plăcile și filmele dezvoltate se prelucrează în continuare ca și negativele. Posibilitatea corectării erorilor de pe negativ, prin dezvoltare suplimentară sau prin frînarea dezvoltării unor anumite porțiuni ale pozitivului, e foarte limitată. Există o anumită corelație între timpul de expunere la copiere și durata de dezvoltare a pozitivului. E aproape imposibil să se corecteze erorile de expunere survenite la copiere, modificînd timpul de dezvoltare, deoarece aceasta conduce la schimbarea tonalității imaginii pozitive. În caz de subexpunere și dezvoltare îndelungată, de cele mai multe ori se obține o imagine galbenă-cenușie, iar la supraexpunere și dezvoltare de scurtă durată se obțin imagini șterse și verzui. Prolungirea duratei optime de dezvoltare poate conduce la voalarea imaginii, la dispariția unor detalii apărute anterior și la înrăutățirea tonurilor pozitivului. Pentru a micșora contrastele, la dezvoltarea negativelor foarte dure, hîrtia expusă se introduce, înainte de dezvoltare, într-o soluție de 1% bicromat de potasiu, timp de circa un minut. Se spală hîrtia sub robinet și se dezvoltă obișnuit, într-un revelator normal.

Spălarea intermediară se face cu apă, de preferință curgătoare, în scopul opririi procesului de dezvoltare (pentru a proteja pozitivul de supradzvoltare) și pentru a împiedica impurificarea soluției de fixare cu revelator. E preferabil să se întrerupă dezvoltarea cu o soluție de 2% acid acetic glacial,

deoarece, în acest caz, dezvoltarea pozitivului nu mai continuă în timpul spălării, iar urmele de revelator sînt distruse chimic înainte de a introduce pozitivul în soluția de fixare.

Fixarea pozitivelor dezvoltate și spălate se face folosind o soluție de fixare preparată cu un fixator acid (v. sub Fixare 1). Pentru a avea siguranța că fixarea s-a executat complet, în special în cazul pozitivelor destinate unei păstrări îndelungate, procesul de fixare se efectuează în două soluții, la început într-o soluție care a mai fost folosită și, apoi, într-o soluție de fixare proaspătă.

Spălarea finală. După fixare, pozitivele se spală circa o oră în apă curgătoare, sau circa două ore în apă stătătoare, care se schimbă, însă, la fiecare 10...15 minute. Apa prea rece îngreunează spălarea, iar cea caldă accelerează difuziunea substanțelor; apa prea caldă conduce la formarea de bule pe stratul sensibil și la desprinderea gelatinei. Pentru a împiedica apariția bulelor, fixarea se face în soluții cu acțiune întăritoare (tanantă) față de gelatină sau, după fixarea completă a pozitivului într-o soluție obișnuită, se mai utilizează o tratare suplimentară cu o soluție de 10% clorură de sodiu bine filtrată, timp de 10...15 minute, după care se face spălarea finală. Pentru a înlătura și ultimele urme de fixator, pozitivele se pot spăla întii circa două minute într-o soluție de 1% carbonat de sodiu, și apoi în apă. Dacă în stratul sensibil al pozitivelor rămîn urme de săruri de argint sau de fixator, cu timpul pozitivele fotografice se îngălbenesc.

Uscarea. După spălare, se șterge apa în exces cu un burete de viscoză și dacă pozitivele de hîrtie nu trebuie să fie lustruite, se așază pe coli de sugativă, pentru uscarea. Dacă pozitivele trebuie să fie lustruite, ele se așază cu imaginea în jos pe o placă de sticlă sau de celuloid bine curățite (spălate cu alcool sau cu benzină și frecate cu talc, în cazul sticlei) și se presează foarte încet și uniform, cu ajutorul unui rului de cauciuc, după ce spatele pozitivului s-a acoperit cu o sugativă; se lasă apoi să se usuce la temperatura camerei (uscarea durează 10...12 ore). Uscarea rapidă (circa 5 minute, la hîrtie, și 10 minute, la carton), odată cu lustruirea, se face într-o presă specială de uscat și lustruit (v. Presă de uscat și hetezit). După uscarea, pozitivele capătă un lustru puternic.

Tonarea. Pozitivele dezvoltate în metol-hidrochinonă, perfect fixate și spălate se pot tona (vira) ulterior, indirect, în două faze sau, direct, într-o singură fază (v. sub Tonare).

Retușul. Pozitivele, în special măririle, suferă un retuș uscat sau umed, care se execută ușor la hîrtiile cu suprafața mată și, greu, la cele cu suprafața lucioasă. Diapozitivele se retusează ca și negativele (v. sub Retuș fotografic).

Finisarea cuprinde tăierea copiilor pe hîrtie și, eventual, lipirea acestora pe un suport (passe-partout), iar în cazul diapozitivelor, tăierea și înrămarea. Tăierea pozitivelor pe hîrtie se face, fie cu ajutorul unor dispozitive speciale (v. Taiat, dispozitiv pentru ~ fotografii), fie cu un foarfece sau cu un cuțit obișnuit. Tăierea diapozitivelor pe film se face cu foarfecele.

Pozitivul color se obține printr-un procedeu bazat pe faptul că structura materialelor fotografice pozitive color (peliculă și hîrtie fotografică) e aceeași ca și a peliculelor negative color cu trei straturi (v. Peliculă color, sub Peliculă fotografică), iar apariția, pe acestea, a imaginilor pozitive în culori, la copierea de pe un negativ în culori, e în principiu analogă cu procesul fotografierii și obținerii negativului color (v. sub Fotografie în culori). În timpul copierii de pe un negativ în culori pe un material pozitiv color, în fiecare dintre straturile de emulsie ale materialului pozitiv va apărea o imagine latentă monocromatică care reproduce imaginea subiectului fotografiat. După copierea și după dezvoltarea cromogenă (v. sub Dezvoltare), pozitivul color conține, la început, imaginea pozitivă de color-argint (argint metallic și colorantul corespunzător din fiecare strat de emulsie).

Tratarea ulterioară a pozitivului (albirea argintului metalic urmată de fixare) va îndepărta tot argintul din straturile de emulsie, iar coloranții rămași vor crea imaginea pozitivă în culori.

1. ~ **alb-negru**. Foto. V. sub Pozitiv fotografic.
2. ~ **color**. Foto. V. sub Pozitiv fotografic.
3. ~ **prin diazotipie**. Foto., Poligr. V. sub Diazotopie.
4. **Poziton**, pl. **pozitoni**. Fiz.: Sin. Pozitron. V. sub Particulă elementară.
5. **Pozitron**, pl. **pozitroni**. Fiz. V. sub Particulă elementară.
6. **Poziție**, pl. **poziții** 1. Geom.: Relația geometrică dintre un punct, respectiv un sistem de puncte, și un sistem de referință.
7. **Poziție**. 2. Fiz.: Mulțimea punctelor din spațiu în care se găsesc, într-un moment dat, punctele materiale ale unui sistem fizic.

8. ~, **curbă de ~**. Nav.: Locul geometric al punctului navei obținut printr-o singură observație cu un oarecare instrument nautic. Forma sa variază cu instrumentul utilizat sau cu metoda folosită. Astfel, curbă de poziție a unei nave care ia o înălțime la un astru e pe glob un cerc, pe harta Mercator o curbă oarecare, iar dacă se renunță la cerc și se folosește tangenta la acesta, curbă devine o dreaptă (v. Dreaptă de înălțime). Curbă de poziție obținută printr-un relevment (v.) la un obiect de la uscat e pe glob un arc de cerc mare, dar la distanțe mici, pe harta Mercator poate fi considerată o dreaptă. În cazul sondajelor, curbă de poziție e o isobată (v.). În cazul unghiurilor orizontale, luate la obiecte de la uscat, curbă e segmentul capabil de unghiul dat, iar în cazul unghiurilor verticale la un obiect de la uscat, curbă e un cerc. În cazul unui relevment radiogoniometric, curbă e segmentul capabil sferic, numit și isoazimutală (v.).

9. ~ **de echilibru**. Mec. V. Echilibru, poziție de ~.
10. ~ **de egală iluminare**. Mineral.: Poziția în care două sau mai multe cristale care constituie o maclă, tăiate în secțiune subțire, ajung, în timpul rotirii în câmpul microscopului, la aceeași iluminare. Fenomenul se observă în lumină paralelă între nicoli încrucișați.
11. ~ **de extincție**. Mineral. V. sub Extincție 2.
12. ~ **de iluminare maximă**. Mineral.: Poziția în care o secțiune subțire printr-un mineral anisotrop ajunge, în timpul rotirii în câmpul microscopului, la iluminarea maximă. Fenomenul se observă în lumină paralelă între nicoli încrucișați. În poziție de iluminare maximă, planele de vibrație ale luminii în mineral formează unghiuri de 45° față de planele de vibrație ale nicolilor.
13. ~ **de lucru**. Tehn.: Fiecare dintre pozițiile distincte de la o mașină de lucru complexă, în care se efectuează o anumită operație. V. și sub Post de lucru, și sub Lucru, loc de ~.
14. ~ **de tragere**. Tehn. mil.: Atitudinea pe care o adoptă un trăgător cu o gură de foc portativă sau o persoană care face parte din personalul de deservire a unei guri de foc neportative, când execută ochirea și tragerea cu gura de foc, astfel încât operația să fie cât mai bine executată.

La tragerea cu gurile de foc portative, se deosebesc: poziția culcat, cu sau fără reazem, poziția în genunchi, cu sau fără reazem, și poziția în picioare, cu sau fără reazem.

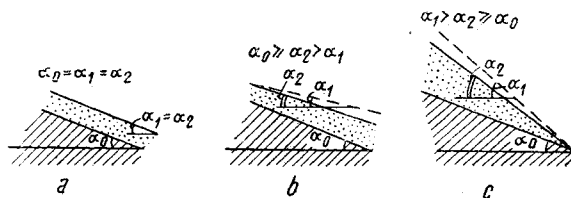
15. ~ **în drapel**. Av. V. sub Elice aeriană.
16. ~ **a stratului**. Geol.: Așezarea unui strat în spațiu. Elementele cu ajutorul cărora se determină această așezare sînt: direcția, înclinarea și poziția punctului de măsurare a primelor două elemente.

Direcția e linia orizontală în planul stratului, care reprezintă intersecțiunea acestuia (culcușul sau acoperișul lui) cu un plan orizontal imaginar (de ex. orizontul locului) care trece prin punctul de observație. Orientarea direcției

e dată de unghiul ascuțit pe care aceasta îl face cu direcția N-S. Pe teren, reperul de orientare a direcției e nordul magnetic; de exemplu: direcția e nord 35° vest (N 35° V).

Înclinarea e direcția de afundare (imersiunea sau scufundarea) a unui strat în interiorul scoarței, reprezentată prin linia de cea mai mare pantă a acestuia și e determinată prin sensul și prin valoarea ei. Sensul înclinării e punctul cardinal spre care se afundă linia de cea mai mare pantă și e orientat perpendicular pe azimutul direcției, iar valoarea înclinării e unghiul ascuțit (în grade sexagezimale sau centezimale) pe care îl face linia de cea mai mare pantă a stratului cu planul orizontal imaginar.

Înclinarea pe care o capătă stratele după depunerea sedimentelor pe flancul unui basin de sedimentare (cînd ia naștere **înclinarea primară**) și după procesul de compactare diferențială a sedimentelor și diageneza lor, dar înaintea oricărei deformații tectonice, se numește **înclinare inițială** (v. fig. I).



I. Înclinarea primară (α_1) și înclinarea inițială (α_0) a straturilor.
a) strate cu grosime constantă; b) strate care se îngroașă în josul pantei; c) strate care se subțiază în josul pantei; α_0) înclinarea fundamentului

Cînd sedimentele se depun cu grosime constantă, înclinarea inițială e egală cu înclinarea primară. Cînd basinul de sedimentare e bine alimentat, el tinde să fie colmatat, sedimentele se îngroașă în josul pantei, astfel încît, prin compactare, înclinarea inițială devine mai mare decît înclinarea primară, fără să depășească **înclinarea fundamentului** basinului de sedimentare.

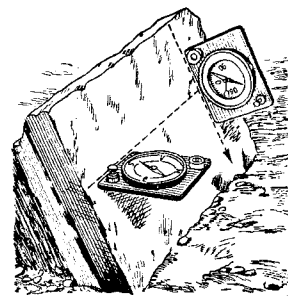
Cînd basinul de sedimentare e alimentat insuficient (mai rar), grosimea sedimentelor scade în josul pantei, astfel încît înclinarea inițială e mai mică decît înclinarea primară, dar cel puțin egală cu înclinarea fundamentului.

Direcția și înclinarea formează împreună ceea ce se numește **orientarea straturilor**.

Poziția punctului de măsurare se precizează, fie prin fixarea lui direct pe harta topografică, în cadrul cartării geologice, fie prin precizarea coordonatelor lui în spațiu, dacă se utilizează date de foraj.

În cartarea geologică de suprafață și în mine, elementele care determină poziția straturilor se stabilesc cu ajutorul busolei geologice (v. sub Busolă 1). Pentru determinarea direcției se așază busola orizontal pe suprafața stratului, cu linia NS perpendiculară pe strat, iar pentru determinarea înclinării, se așază busola verticală, perpendiculară pe suprafața stratului, unghiul de înclinare citindu-se cu ajutorul clinometrului (v. fig. II). În Geologie se mai precizează, în același fel, și poziția altor elemente planare de structură ca, de exemplu: diaclaze, plane de șistozitate, plane de falie, planul axial al unei cute; etc.

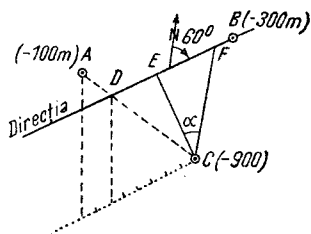
În geologia petrolului, cunoașterea înclinării și a azimutului straturilor are o mare importanță, în special în cazul forajelor



II. Măsurarea direcției și a înclinării straturilor cu busola geologică.

de explorare, putându-se obține indicații asupra direcției zonelor de acumulare a hidrocarburilor și putînd să se stabilească regimul de lucru în exploatarea viitoare, pentru evitarea devierii nedorite a găurilor de sondă, în special în cazul unei alternanțe de roci tari și de roci slabe.

Determinarea înclinării și a azimutului stratelor se face, în acest caz, prin metoda celor trei foraje săpate necolinar (în triunghi), luîndu-se ca plan de referință planul care cuprinde cele trei puncte de pătrundere a sondelor într-un anumit strat reperat prin carotaj mecanic sau prin carotaj electric (metoda e neeconomică). Pe linia AC (v. fig. III), care unește forajul cel mai adînc cu cel mai puțin adînc (pentru a supra influența reliefulu și strafeții, toate adîncimile se raportează la un plan orizontal de referință), se stabilește un punct D



III. Determinarea înclinării și a azimutului stratelor prin metoda celor trei foraje.

(prin împărțirea segmentului de dreaptă \overline{AC} în părți proporționale cu adîncimea), de aceeași adîncime cu forajul intermediar. Linia \overline{BD} precizează poziția direcției stratului. Din C se duce o perpendiculară pe \overline{BD} . Segmentul \overline{CE} măsoară proiecția în planul orizontal a liniei de cea mai mare pantă pentru diferența de nivel dintre adîncimea forajelor B și C. La scara planului se duce distanța \overline{EF} , de-a lungul direcției corespunzătoare diferenței de nivel. Unghiul \widehat{ECF} e unghiul de înclinare a stratului. Sensul de înclinare e orientat spre SE, adică spre forajul cel mai adînc. Problema se poate rezolva și analitic, pornind de la coordonatele spațiale ale celor trei puncte de foraj.

În cazul forajelor, direcția și înclinarea stratelor se mai pot determina cu: metoda magnetică, bazată pe recoltarea de carote în gaura de sondă, a cărei înclinare se cunoaște, și pe urmărirea poziției particulelor de minerale feromagnetice conținute în rocă și cari se găsesc orientate după direcția NS, obținută la sedimentare (metoda e foarte complicată și poate fi aplicată numai la anumite roci); metoda carotajului mecanic orientat (v. sub Carotaj) cu carotiera tip Hügél, echipată cu un aparat de măsurare a înclinării sondei tip Tîlescu; metoda pandajmetriei electromagnetice, care se bazează pe formarea, în gaura de sondă, a unui cîmp electric și pe determinarea direcției de înclinare a suprafețelor echipotențiale în regiunea intersecțiunii lor cu gaura de sondă (aplicabilă cu rezultate bune, numai dacă unghiul de înclinare a stratelor depășește 15°).

Pe hărțile geologice, poziția stratelor se însemnează cu semne convenționale (v. fig. XII, sub Desen cartografic). Dacă pe o hartă geologică nu sînt indicate poziții de strate, orientarea acestora se determină după alura liniilor de afloriment, și anume: stratele horizontale afloréză de-a lungul unor linii paralele cu curbele de nivel; stratele înclinate taie curbele de nivel după linii franjurate, cari pe vîi fac V-uri cu vîrfurile în direcția în care înclină stratele; stratele verticale dau linii de afloriment rectilinii, indiferent de relieful.

1. ~, unghi de ~. Fotgrm.: Unghiul sub care se văd două puncte ale unui clișeu, din centrul lui de perspectivă.

2. Poziție. 3. Tehn. mii.: În lucrările de fortificație, sau de amenajări militare de teren, ansamblu de lucrări căruia i se atribuie un anumit rol în apărarea unei zone întinse de teren, a unui oraș sau a unui obiectiv geografic important.

3. ~ de tragere. Tehn. mii.: Suprafața de teren pe care se plasează o gură de foc împreună cu personalul care o deserv

vește direct, special amenajată pentru a se putea executa, în condiții corespunzătoare, trageri cu gura de foc.

Poziția de tragere pentru o gură de foc portativă, ca pistolul, pușca și automatul, nu necesită decît alegerea unei bune așezări a trăgătorului care susține gura de foc, astfel încît acesta să poată executa, fără dificultate, ochirea și tragera, cum și să fie la adăpost de vederea sau de loviturile inamicului.

Poziția de tragere pentru mitraliere trebuie aleasă astfel, încît să permită executarea mișcărilor personalului de deservire, depozitarea unei cantități anumite de cartușe în bandă, manevrarea mitralierei în raport cu obiectivul asupra căruia se trage, adăpost contra vederii și contra loviturilor inamicului, cum și posibilitatea de legătură în vederea aprovizionării cu muniții, a primirii de comenzi și a transmiterii de rapoarte de la și către eșelonul superior.

4. Poziție. 4. Elt.: Starea în care se găsește un aparat electric de conectare, în funcționare, din punctul de vedere al stabilirii sau al suprimării legăturii electrice între bornele de intrare și de ieșire ale aparatului.

Se deosebesc poziții staționare și nestaționare. De exemplu: întreruptorul (v. Întreruptor electric) are două poziții staționare: închis și deschis; ruptorul (v.) are o singură poziție staționară.

5. Poziționare. Tehn.: Punerea unui obiect într-o anumită poziție față de un altul, cu asamblare directă sau prin intermediul unui sistem tehnic. Poziționarea se deosebete de așezare, prin faptul că așezarea e o simplă rezemare și nu reclamă o asamblare, adică impune numai o singură restricție a gradelor de libertate ale obiectului respectiv.

Exemple de poziționări sînt: amplasarea imobil orientată a băncilor într-un vehicul, spre deosebire de amplasarea scaunelor într-o încăpere, care e o așezare; prinderea cuțitului de strung pe cărucior, într-o poziție intenționată; asamblarea imobilă a farurilor unui autovehicul, într-o poziție adecvată.

6. Pozometru, pl. pozometre Foto.: Sin. Exponometru (v.).

7. Pr Chim.: Simbol literal pentru elementul Praseodim.

8. Pra-. Fiz.: Prefix utilizat înaintea numirilor unor unități de măsură derivate ale sistemului CGS electromagnetic neraționalizat, pentru a indica numirile unităților unui sistem folosit în trecut în electromagnetism, în care unitățile de măsură fundamentale erau centimetrul pentru lungime, secunda pentru timp, 10^9 grame pentru masă (astfel încît energia să se măsoare în jouli și puterea în wați) și amperul pentru curent (astfel încît tensiunea electrică, sarcina electrică și fluxul magnetic să se măsoare respectiv, în volți, coulombi și weberi). Exemple: 1 pramaxwell = 1 weber; 1 pragauss = 10^8 gauss = 1 weber pe centimetru pătrat, etc.

9. Praf. 1. Gen., Tehn.: Material solid în particule cari au dimensiuni destul de mici (de obicei mai mici decît 20μ) pentru a fi antrenate în mișcare sau pentru a sta un timp în suspensie, în aer sau într-un alt gaz. Sin. (parțial) Pulbere.

După proveniență, praful poate fi: praf natural, praf industrial, sau praf provenit din uzura obiectelor (sisteme tehnice sau obiecte de folosință).

Praful natural (sau colbul) e produs prin acțiunile cari se exercită în natură (variații de temperatură, activitate vulcanică, vînt, valuri, incendii, transformări chimice, etc.) asupra corpurilor din scoarța Pămîntului (roci sau minerale), sau prin procesele biologice ale viețuitoarelor (v. și Praf 2).

Praful industrial e produs în diferitele faze de prelucrare a materialelor (arderii și alte reacții chimice, așchiere, forfecare, mărunțire, separare, etc.). Praful industrial poate apărea ca produs incidental și nedorit în cursul unui proces de fabricație (de ex. particulele solide antrenate în fum, în gazele de cuptor înalt sau în gazele de distilare uscată a cărbunilor), sau poate fi un produs intenționat, cînd

se urmărește fabricarea unui material (de ex.: pulberea folosită în metalurgia pulberilor, pigmentii pentru vopsele, praful de pușcă, etc.). În ultimul caz, praful industrial e numit și *pulbere* (v.), *puđră* (v.) sau *făină* (v), după materialul mărunțit, după mărimea granulelor și după utilizare.

Praful din uzura obiectelor poate proveni din uzura organelor de mașini și de aparate de transport sau a pieselor căilor de comunicație, ca și a obiectelor de folosință ale omului (obiecte din locuințe, îmbrăcăminte, etc.).

1. ~ **de bronz.** Tehn.: Pulbere metalică, cu culori și jocuri de lumini variate, fabricată din metale și din aliaje. Exemple: praful de aluminiu, care imită argintul; praful de cupru sau de aliaje de cupru, de culori diferite, după gradul de oxidare, care imită aurul; etc. Aceste prafuluri de bronz, amestecate cu ulei sau cu lacuri, sînt întrebuințate în construcții la decorarea clădirilor, a mobilierului, etc., sau în imprimărie, pentru cataloage, reclame fine, afișe, etc.

2. ~ **de cărbune.** 1. *Ind. cb.* V. Cărbune, praful de ~.

2. ~ **de cărbune.** 2. *Mine:* Particulele de cărbune, existente în atmosfera subterană a unei exploatare de cărbuni, cu dimensiuni destul de mici pentru a putea fi menținute în suspensie în curentul de aeraj și antrenate în mișcare de acest curent. Acest praful e produs, fie de efectul de mărunțire al presiunii straterelor, fie prin mărunțirea cărbunelui în cursul operațiilor de exploatare și de transport. În anumite condiții, amestecul de praful de cărbune cu aer poate deveni exploziv (v. sub *Explozie de praful de cărbune*).

4. ~ **de cenușă.** *Ind. chim.:* Praful care rămîne în camerele de pulbere, după trecerea gazelor de bioxid de sulf, la prepararea acidului sulfuric.

5. ~ **de lipit.** *Metg.:* Flux în formă de pulbere, pentru lipituri moi sau tari, constituit dintr-o singură substanță sau dintr-un amestec (v. sub *Flux 4*).

6. ~ **de piatră.** *Mat. cs.:* Material constituit din particule foarte fine, provenit din concasarea sau din măcinarea unor roci naturale, și care e folosit la prepararea unor betoane sau mortare, fie ca adăv inert, pentru a le mări compacitatea, pentru a le colora, etc., fără a contribui la procesul de priză și de întărire a betonului sau a mortarului, fie ca adăv hidrolic, sau e folosit la prepararea unor mixturi asfaltice sau a unor masticuri (v. sub *Filer*, și sub *Mastic bituminos*). Sin. *Făină de piatră*.

7. ~ **de plumb.** *Ind. chim., Metg.* V. *Plumb*, praful de ~.

8. ~ **de sudură.** *Metg.:* Flux în pulbere, folosit la sudarea cu gaz sau la sudarea cu arc electric. La unele sudări cu arcul electric, de exemplu la sudarea automată sub strat de fondant, praful de sudură poate avea și rolul de rezistență electrică.

Praful de sudură, care poate fi constituit dintr-un singur corp sau dintr-un amestec, diferă după felul metalului sudat. De exemplu: pentru sudarea cu gaz a cuprului se folosește borax sau un amestec de 70% borax + 10% acid boric + 20% clorură de sodiu; pentru sudarea cu arcul electric a cuprului se folosește un amestec de 50% borax + 15% fosfat acid de sodiu + 15% acid silicic + 20% cărbune de lemn; pentru sudarea bronzului obișnuit se folosește borax; pentru sudarea bronzului de aluminiu se folosește un amestec de 15% fluorură de sodiu + 20% clorură de bariu + 20% clorură de sodiu + 45% clorură de potasiu; pentru sudarea cu gaz a aluminiului și a aliajelor de aluminiu se folosește un amestec de 30% clorură de sodiu + 45% clorură de potasiu + 15% clorură de litiu + 7% fluorură de potasiu + 3% sulfat acid de sodiu; pentru sudarea cu arcul electric, cu electrod de cărbune, a aluminiului, se folosește un amestec de 30% clorură de sodiu + 35% clorură de potasiu + 15% clorură de litiu + 10% fluorură de sodiu + 10% bromură de potasiu.

9. ~, **filtru de ~.** Tehn. V. sub *Desprăfuire*.

10. ~ **hidrofob.** *Mat. cs.:* Material pulverulent, fabricat prin tratarea cenușii de termocentrală cu cantități mici de

păcură (circa 5%), folosit pentru executarea unor hidroizolații la terase. În stare îndesată, praful hidrofob prezintă următoarele caracteristici principale: greutatea specifică aparentă, (900 ± 10%) kg/m³; conductivitatea termică, circa 0,13 kcal/mh²C; permeabilitatea la difuziunea vaporilor de apă, circa 1,7 × 10⁻² g/m h mm col. Hg; rezistență la pătrunderea apei în timp sub presiunea unei coloane de apă de cel puțin 0,3 m; higroscopicitatea, la 20°, în atmosferă saturată cu vapori de apă, circa 0,5%; căldura specifică, la 20°, circa 0,2 kcal/kg.

Datorită compoziției sale, predominant anorganice, praful hidrofob e neinflamabil, imputrescibil și nu permite dezvoltarea plantelor, a insectelor și a rozătoarelor.

Pentru controlul rapid al calității prafului hidrofob, în laboratoarele de șantier, se determină greutatea aparentă specifică în stare îndesată, reziduu pe ciurul nr. 1 și hidrofobia (comportarea la agitare cu apă). Impuritățile grosiere (de ex.: paie, așchii de lemn, hîrtii, zgură, cărbune) se determină prin ciuruirea unei cantități de 0,5 kg praful hidrofob; eventuale aglomerări de praful se trec prin ciur, după zdrobirea prin apăsare ușoară. Se admite un reziduu de impurități de cel mult 1%. Comportarea la agitare cu apă se determină prin agitare, într-o eprubetă (cu diametrul de circa 16 mm și înălțimea de circa 160 mm) umplută cu apă pînă la 2/3 din înălțime, a unei cantități de praful hidrofob egală cu un strat cu grosimea de 1,5 cm, turnat deasupra apei. Se consideră că praful hidrofob e de calitate bună dacă, după agitare de 60 de ori a eprubetei, el se aglomerează în cîteva secunde sub forma de flocoane mari (circa 0,5...1 mm), apa din jurul acestora rămînînd limpede.

11. ~ **industrial.** Tehn. V. sub *Praf 1*.

12. ~ **natural.** Gen. V. sub *Praf 1*, și sub *Praf 2*.

13. ~ **pentru forme.** *Metg.:* Sin. Pulbere pentru forme, *Pudră pentru forme*. V. *Pudră de turnătorie*, și *Pudră de izolare*.

14. ~ **spumant.** *Chim.:* Amestec de pulberi de bicarbonat de sodiu, saponină și sulfat de aluminiu sau acid oxalic, care, în contact cu apa, produce spumă. E folosit pentru stins incendii, în special de produse petroliere. Sin. *Praf de spumă*, *Praf pentru spumă*. V. și sub *Spumă*.

15. ~ **volant.** *Metg.:* Impurități sub formă de praful, din gazul brut de cuptor înalt, culese în sacul de praful, la trecerea gazului pentru desprăfuirea uscată prin gravitație. Conținutul în praful al gazului brut poate fi de 10...15 g/m³; după desprăfuirea prin gravitație, el scade la 0,1...0,2 g/m³, astfel încît gazul poate fi folosit drept combustibil în cowerpe, în căldări de abur, etc. Pentru folosirea în motoare cu gaz, etc., conținutul în praful al gazului trebuie redus pînă la circa 0,02 g/m³, prin desprăfuire prin umezire sau prin filtrare, ori prin desprăfuire electrostatică.

16. **Praf. 2.** *Geot.:* Frațiune granulometrică a rocilor necoezive, respectiv a pămînturilor, constituită din particule cu dimensiuni cuprinse între 0,002 și 0,02 mm (în clasificarea în baza 2) sau între 0,005 și 0,05 mm (în clasificarea în baza 5).

Toate pămînturile, cu excepția nisipurilor curate, conțin o porțiune oarecare de particule de praful. Pămînturile macroporice de tipul loess-ului conțin fracțiunea praful în proporția de peste 60%.

Din punct de vedere mineralogic, în fracțiunea praful predomină feldspatiții, feldspatozii și micel, mai puțin cuarțul și alte minerale.

Pămînturile cari conțin praful în cantitate mai mare (pămînturile prăfoase) se caracterizează prin: plasticitate medie, unghi de frecare mare și coeziune redusă, cu proprietăți intermediare între pămînturile nisipoase și cele argiloase (v. și sub *Pămînt*).

17. **Praf, pl. prafuluri.** 3. *Farm.:* Fiecare dintre dozele de medicament sub formă de pulbere (praful de chinină, praful de aspirină, etc.

1. **Praftoriță, pl. praftorițe.** *Mett., Ind. țăr.:* Unealtă a fierarului, constituită dintr-un mănunchi de fibre ori de produse textile sau de nuiele, fixat la extremitatea unei țije cu mîner, cu care se stropesc cu apă cărbunii din forjă, cînd focul e prea puternic.

2. **Prag, pl. praguri.** 1. *Arh., Cs.:* Traversa inferioară a unui toc de ușă, sau piesă de lemn, de piatră sau de alt material, așezată pe traversa inferioară a tocului, între părțile laterale ale acestuia. Fața superioară a pragului poate fi la același nivel cu pardoseala, sau înălțată cu cîțiva centimetri față de pardoseală, în special la ușile din spre exterior, pentru a împiedica pătrunderea apei și a curenților de aer prin spațiul liber dintre pardoseală și marginea inferioară a canatelor ușii.

3. **Prag.** 2. *Tehn., Mett., Cs.:* Proeminență în formă de treaptă, fie executată intenționat pe o față a unei piese, fie produsă pe o față a unei piese în urma prelucrării necorespunzătoare sau a uzurii. De exemplu, proeminența în formă de treaptă, executată pe suprafața de contact a unei piese de lemn îmbinate prin suprapunere cu o altă piesă, și care intră într-o scobitură corespunzătoare a celeilalte piese, sau se înclățează cu o proeminență asemănătoare, pentru a împiedica deplasările relative, longitudinale sau transversale, ale celor două piese (v. Îmbinare cu prag, sub Îmbinare).

4. ~ **de uzură.** *Tehn.:* Neuniformitatea de pe fața de contact a unei piese, datorită uzurii produse de piesa față de care se găsește în mișcare relativă de alunecare. Astfel, pragul de uzură indică limita de cursă a mișcării dintre cele două piese conjugate; de exemplu, pragul de uzură se formează în cilindrul unui motor, pe oglinda unui sertar, etc.

Pragul de uzură poate provoca deranjamente în serviciu (de ex. scăpări de abur prin ridicarea sertarelor de pe oglinda lor) sau îngreunează demontarea și montarea pieselor (de ex. a pistoanelor cu segmenti de etanșare). Formarea pragului de uzură se evită prin dimensionarea pieselor, astfel încît piesa mobilă să depășească, în cursa ei, muchia terminală a suprafeței de ghidare.

5. **Prag.** 3. *Hidrot., Nav.:* Proeminență naturală ori construită pe fundul unui curs de apă natural sau artificial, sau al unei construcții hidrotehnice.

6. ~ **de fund.** *Hidrot.:* Construcție executată transversal pe fundul albiei unui rîu, folosită la lucrările de regularizare în curent liber, pentru ridicarea profilului longitudinal la înălțimea prescrisă, împiedicarea afuierilor, realizarea formei proiectate a secțiunii de regularizare, reținerea aluviunilor, creșterea infiltrațiilor, etc.

În amonte de pragul de fund se produc o colmatare a albiei și o creștere a nivelurilor apelor, iar în aval, în unele cazuri, o eroziune a albiei și o coborîre a nivelurilor. Aceste fenomene pot influența situația construcțiilor amplasate în albie sau în apropierea ei, în amonte și în aval de prag, cum și nivelul apelor subterane din zonele din amonte și din aval. Din această cauză, la proiectarea pragurilor de fund trebuie să se examineze influența lor asupra albiei și asupra construcțiilor situate în apropiere.

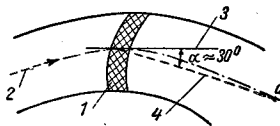
Pragurile de fund sînt lucrări caracteristice regularizării albiei pentru ape mici. Ele se construiesc, de obicei, numai în sectoarele curbe ale albiei, unde se întîlnesc adîncimi mari, de la un mal la altul sau numai spre un mal, și sînt legate, uneori, de alte lucrări de regularizare. Dacă sînt construite în legătură cu un epui, se numesc *epiuri înecate*. În unele cazuri, pragurile de fund sînt legate de digurile longitudinale de ghidare. Se recomandă ca pragurile de fund să fie așezate înclinat față de direcția de scurgere a curentului; cu cît sînt mai apropiate de vîrfurile curbei, cu atît trebuie să fie mai scurte și mai înclinate. De asemenea, și creasta acestor lucrări trebuie să fie executată cu o pantă spre mal.

Pragurile de fund din curbe, executate continuu pe toată lățimea albiei, pot fi curbate ușor, axa transversală mediană

a pragului fiind înclinată cu circa 30° spre interior, față de tangenta la curbă (v. fig. I). În acest caz, firele de curent sînt dirijate spre malul convex, ceea ce limitează eroziunile malurilor și ale fundului și favorizează colmatarea adînciturilor albiei.

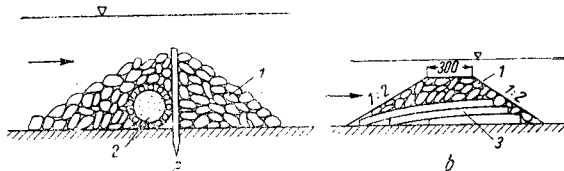
Din punctul de vedere hidrolic, pragul de fund se calculează ca un deversor cu prag lat (v. Deversor), iar din punctul de vedere al rezistenței, se dimensionează ca un baraj (v. transversală mediană a pragului). Distanța dintre pragurile de fund trebuie să fie cu circa 50% mai mare decît lățimea albiei. Uneori, adînciturile existente între pragurile de fund se umplu cu pietriș rezultat din dragare.

Corpul pragurilor de fund se execută în același fel ca al epiurilor și al digurilor longitudinale de dirijare, din beton,



I. Prag de fund curbat.

1) prag de fund; 2) axa albiei; 3) tangenta la axa albiei; 4) axa transversală mediană a pragului.



II. Praguri de fund.

a) prag de fund executat din anrocamente și sul de fascine; b) prag de fund executat din anrocamente și saltele de fascine; 1) anrocamente; 2) sul de fascine ($\varnothing 1,00$ m); 3) saltele de fascine.

zidărie, anrocamente, pămînt, elemente confecționate din nuiele, gabioane, etc. (v. fig. II).

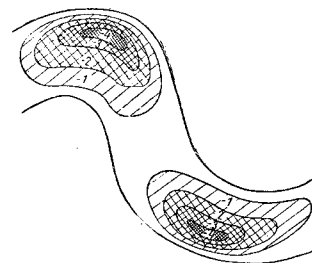
7. ~ **natural.** *Hidrot.:* Porțiune mai înaltă a fundului unui curs de apă natural, dispusă cu axa longitudinală perpendiculară pe direcția de curgere a apei.

Pragurile naturale pot proveni, fie din cauze geologice (intersecțiunea văii cu roci rezistente la eroziune, ca, de exemplu, pragurile de la Porțile de Fier), fie din cauze hidromorfologice (interacțiunea albiei, a aluviunilor și a curentului).

Pragurile datorite prezenței în albie a unor strate greu erodabile la poziție fixă, iar dimensiunile lor variază foarte

încet, modificîndu-se în special înălțimea, în funcțiune de eroziunea lentă a rocilor de către ape. De asemenea, pot surveni unele variații ale înălțimii pragului, din cauza unor depuneri sau a unor eroziuni de bancuri de aluviuni, cari se deplasează în lungul albiei, datorită modificării vitezelor și debitelor cursului de apă. Aceste praguri pot provoca navigației dificultăți mari, în special datorită creșterii vitezelor apei în zona lor, cum și micșorării adîncimilor de navigație.

Din această cauză, în zona acestor praguri sînt necesare, de obicei, amenajări speciale pentru asigurarea navigației. Pragurile naturale fixe constituie terenuri stabile, pe cari pot fi fondate lucrări hidrotehnice transversale (praguri de fund, baraje, poduri).



Prag natural format între două meandre (adînciturile albiei între cari e așezat pragul sînt reprezentate prin curbe de nivel pe caris-a notat adîncimea, în m, în raport cu nivelul apei).

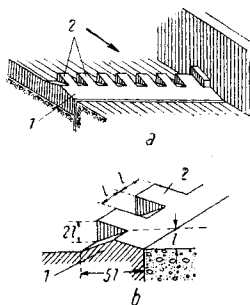
Pragurile naturale provenite din interacțiunea albiei, a aluviunilor și a curentului apar, de obicei, pe rîurile sinuoase de cîmpie, în porțiunea de racordare a două meandre succesive (v. fig.). Zonele mai adînci, cari apar spre exteriorul celor două meandre, nu se continuă și în porțiunea de racordare, unde adîncimile variază mai uniform decît în curbe, din care cauză fundul prezintă o supraînălțare formată, de obicei, din aluviuni depuse. Pragurile favorizează tendința generală de deplasare a meandrelor, deoarece ele se deplasează cu viteze cari depind de condițiile locale (de ex., pe rîurile mari de șes, viteza de înaintare a pragurilor e de 40...60 m/an). Înălțimea pragului variază și ea, prin eroziuni, la viituri, și, prin depuneri, la ape mici. Sin. Prag.

1. ~ **Rehbock, Hidrot.:** Prag terminal (v.) de formă specială, amenajat la disipatoarele de energie, constituit dintr-un prag cu secțiunea în formă de triunghi isoscel și din redane în formă de prisme triunghiulare, cari au fața superioară în prelungirea feței din aval a pragului și fața din amonte verticală (v. fig. a).

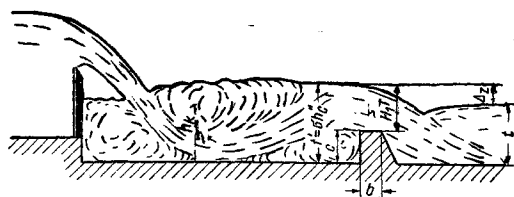
Dimensiunile pragului și ale redanelor se determină pe bază de încercări pe model. Pentru dimensionarea preliminară se consideră înălțimea pragului egală cu $1/12 \dots 1/24$ din diferența de nivel H dintre bieful amonte și bieful aval al disipatorului, iar înălțimea dinților egală cu dublul lățimii acestora (care e egală cu intervalul dintre dinți) (v. fig. b). Pragurile Rehbock sînt folosite la disipatoarele cari funcționează cu salt înecat, avînd în special rolul de a îndepărta eroziunea din aval de extremitatea disipatorului. De asemenea, ele reduc adîncimea maximă a eroziunii din aval și permit micșorarea lungimii totale a disipatorului.

2. ~ **submarin. Nav.:** Ridicătură a fundului mării, separînd două bazine sau un bazin de marea adiacentă. Adîncimea declarată a unui prag reprezintă adîncimea sa minimă.

3. ~ **terminal. Hidrot.:** Element de construcție, așezat la capătul din aval al unui disipator de energie (v. Disipator



Prag Rehbock, a) amplasarea pragului; b) stabilirea dimensiunilor preliminare ale pragului; 1) prag; 2) redane.



I. Schemă pentru calculul înălțimii pragului terminal.

hidraulic de energie), pentru a asigura disiparea în mare măsură a energiei în interiorul disipatorului și scurtarea consolidării din aval a acestuia (v. fig. I).

Înălțimea c a pragului terminal deasupra fundului disipatorului, cînd disipatorul funcționează cu saltul înecat, se determină cu relația:

$$(1) \quad c = c h_c'' - \left(\frac{Q}{mb \sqrt{2g}} \right)^{2/3} + \frac{v_0^2}{2g} \quad (\text{pentru } c > t),$$

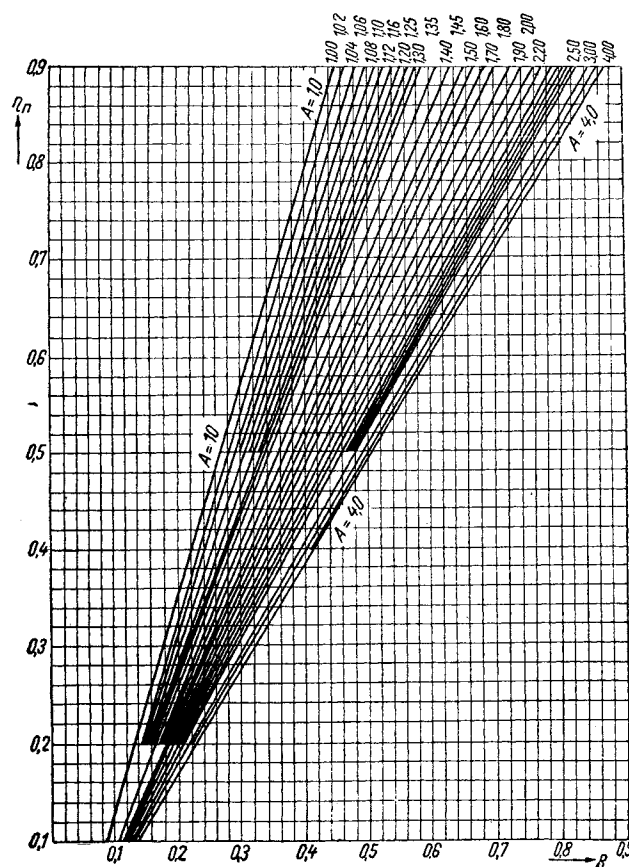
în care σ e un coeficient care caracterizează gradul de înecare al saltului ($\sigma = 1,05 \dots 1,10$), h_c'' e adîncimea conjugată în aval a înălțimii apei, Q e debitul de calcul, m e coeficientul de

debit al pragului considerat ca deversor (cînd secțiunea disipatorului e dreptunghiulară sau trapezoidală, iar pragul are forma de deversor cu prag lat, $m \approx 0,42$), b e lățimea pragului, g e accelerația gravitației, iar v_0 e viteza de acces (viteza medie amonte în disipator).

Pentru secțiunea trapezoidală, adîncimea h_c'' se determină cu relația:

$$(2) \quad h_c'' = \frac{h_c'}{2} \left[\sqrt{1 + 8 \left(\frac{h_k}{h_c'} \right)^2} - 1 \right],$$

în care h_k e adîncimea critică în disipator, iar h_c' e adîncimea în secțiunea contractată.



II. Diagramă pentru determinarea înălțimii pragului terminal, pe baza relației $\eta_n = f(B)$.

Cînd $c < t$, calculul analitic e dificil și se recurge la calculul grafic, pe baza diagramei din fig. II. Graficul are ca abscise valorile parametrului

$$B = k \xi_{\Delta} = \sqrt[3]{2 \alpha m^2} \cdot \xi_{\Delta},$$

α fiind coeficientul cantității de mișcare ($\alpha \approx 1,023$) și

$$\xi_{\Delta} = \frac{h_c'' - t}{h_k} = \frac{\Delta z}{h_k}, \quad \text{și ca ordonate valorile}$$

$$\eta_n = \frac{\Delta z}{H_1},$$

iar dreptele A din cîmpul diagramei sînt determinate de relația:

$$A = \frac{h_c''}{h_k \sqrt{k}}$$

Calculînd aceste valori, se intră în diagramă pentru valoarea B pe abscisă, se oprește verticala pe curba A corespunzătoare, de la care se duce o orizontală pînă la axa ordonatelor, unde se obține valoarea lui η_n , a cărei expresie e:

$$\eta_n = \frac{h_c'' - t}{H_1}$$

Se deduc apoi valoarea H_1 și valoarea brută c_0 a înălțimii pragului terminal:

$$c_0 = h_c'' - H_1$$

Înălțimea pragului terminal rezultă din relația:

$$c = c_0 + (\sigma - 1) h_c''$$

1. **Prag. 4. Fiz.:** Valoare limită a unei mărimi caracterizînd un anumit fenomen, la care acel fenomen nu se mai produce, sau începînd de la care acel fenomen se produce.

2. **~ de audibilitate. Fiz., Telc. V.** sub Audibilitate, și sub Intensitate, nivel de ~ auditivă.

3. **~ de coagulare. Chim. fiz.:** Concentrația minimă de substanță coagulantă (electrolit) care provoacă coagularea vizibilă a unei soluții coloide.

Pragul de coagulare γ se exprimă în milimoli sau în miliechivalenți la litru de soluție. Uneori se definește și inversul pragului de coagulare, drept „capacitate de coagulare” ($= \frac{1}{\gamma}$).

Pragul de coagulare e o caracteristică generală a coloizilor liofobi. Din cauza condițiilor subiective în cari se determină experimental (începutul coagulării vizibile), pragul de coagulare nu are însă decît o valoare relativă. Primele aglomerate formate prin coagulare sînt, în realitate, mult mai mici decît cele cari se pot aprecia cu ochii liberi după transparența sau culoarea soluției, ceea ce conduce la valori mai mari ale pragului de coagulare determinat experimental, decît cele reale.

4. **~ de demarare. Elt.:** Valoarea sarcinii unui instrument contor, la care acesta începe să conteze, independent de eroarea cu care efectuează contarea.

5. **~ de durere. Fiz., Telc.:** Sin. Prag de sensibilitate dureroasă. V. sub Audibilitate, și sub Intensitate, nivel de ~ auditivă.

6. **~ de excitație. Chim., Tehn. mil. V.** sub Substanțe chimice de luptă.

7. **~ de iritație. Chim., Tehn. mil. V.** sub Substanțe chimice de luptă.

8. **~ de sensibilitate. Fiz., Ms.:** Caracteristică metrologică a unui instrument de măsură, reprezentată de cea mai mică variație a mărimii de măsurat, care produce o deplasare perceptibilă a indicelui instrumentului (de ex. un ac indicator). Pragul de sensibilitate caracterizează modul în care reacționează instrumentul la cele mai mici variații ale mărimii măsurate, determinînd astfel domeniul de utilizare al instrumentului. V. și sub Sensibilitate.

9. **~ de sensibilitate dureroasă. Fiz., Telc.:** Sin. Prag de durere. V. sub Audibilitate, și sub Intensitate, nivel de ~ auditivă.

10. **~ diferențial de audibilitate a intensității sunetului. Fiz., Telc.:** Variația relativă minimă a intensității tonurilor pure $\left[\frac{\Delta I}{I} \right]$ pe care o ureche o poate percepe. Această mărime depinde foarte puțin de frecvență și scade cînd urechea e

obosită printr-o acționare de lungă durată sau cînd e sub acțiunea unui sunet de aceeași frecvență sau de o frecvență apropiată.

11. **~ diferențial de audibilitate a înălțimii sunetului. Fiz., Telc.:** Variația relativă minimă a frecvenței tonurilor

pure $\left[\left(\frac{\Delta f}{f} \right)_{min} \right]$ pe care o ureche o poate percepe. Această mărime variază cu frecvența, fiind mai mare la frecvențe joase.

12. **~ fotoelectric. Fiz., Elt. V.** sub Fotoelectric, efect ~2.

13. **~ inferior. Biol.:** Temperatura minimă sub care populația unei specii nu se poate dezvolta.

14. **~ superior. Biol.:** Temperatura maximă peste care populația unei specii nu se poate dezvolta.

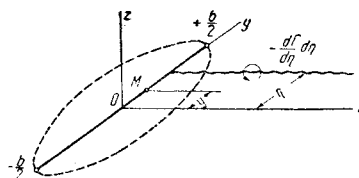
15. **Prag. 5. Tehn., Ms.:** Sin. Altar (v. Altar 4).

16. **Prager, ecrusare de tip ~. Plast. V.** sub Plasticitate.

17. **Prager, teoria lui ~. Plast. V.** sub Consolidare 1.

18. **Pragul salvării. Transp.:** Rama din față a coșului de salvare ai unui vagon de tramvai, constituită dintr-un panou cu zăbrele de lemn, articulată cu un ax orizontal; la izbirea de un corp străin intrat sub vagon, pragul salvării se rotește și declanșează căderea coșului salvării, în care se prinde corpul respectiv.

19. **Prandtl, ecuația lui ~. Av.:** Ecuație integro-diferențială, care servește la determinarea circulației în jurul unei aripi de anvergură finită. Aripa, fiind o suprafață de discontinuitate pentru viteze, se asimilează cu o suprafață de vârtejuri și pentru stabilirea ecuației se fac următoarele ipoteze: pînza de vârtejuri libere a aripii e plană și paralelă cu viteza generală a curentului; vârtejurile legate ale aripii sînt paralele cu anvergura; aripa se înlocuiește cu o linie portantă, admitîndu-se astfel că intensitatea vârtejurilor legate e concentrată într-un fir subțire de vârtej (situat pe axa Oy) și că pînza de vârtejuri se desprinde direct de pe această linie (v. fig.). În aceste condiții, circulația Γ în jurul unei secțiuni transversale oarecărui aripii e dată de aceeași formulă ca și la aripile de anvergură finită, cu singura deosebire că unghiul de incidență α e micșorat, datorită vitezei induse de vârtejurile libere; deci unghiul de incidență efectiv e $\alpha_e = \alpha - i$, unde $i \approx tg i = v_i / V_\infty$ e unghiul indus, care e aproximativ egal (fiind foarte mic) cu raportul dintre viteza indusă v_i și viteza de la infinit V_∞ a curentului. Astfel, ecuația circulației dedusă de Prandtl are forma:



Schema desprinderii pînzei de vârtejuri.

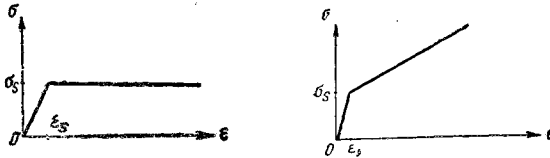
$$\Gamma(y) = kc(y) V_\infty \left[\alpha(y) - \frac{1}{4\pi V_\infty} \int_{-\frac{b}{2}}^{+\frac{b}{2}} \frac{d\Gamma}{d\eta} \frac{d\eta}{\eta - y} \right]$$

unde $\Gamma(y)$ e circulația, $k \approx 0,85\pi \dots 0,90\pi$ e un coeficient a cărui valoare exactă se determină pe cale experimentală, $\alpha(y)$ și b sînt coarda și anvergura aripii, $\alpha(y)$ e unghiul de incidență într-o secțiune transversală oarecare definită prin ordonata y , iar η e ordonata punctului curent de pe aripă (v. Prandtl, teoria lui ~).

20. **Prandtl, schema lui ~. Plast.:** Schemă teoretică formată din două drepte cu cari se pot aproxima, uneori, curbele caracteristice (v.) ale unor materiale elastoplastice. Dacă materialul

poate fi considerat elastic-perfect-plastic, atunci curba lui caracteristică poate fi aproximată cu două drepte, a doua fiind orizontală. Pentru tensiuni mai mici decât limita de plasticitate, curba caracteristică se aproximează cu dreapta $\sigma = E\varepsilon$, E fiind o constantă elastică; se consideră deci, că, în domeniul elastic, materialul se comportă perfect elastic. Când tensiunea a atins limita de plasticitate, curba caracteristică se aproximează cu dreapta $\sigma = \sigma_s$ (v. fig. I).

Dacă materialul elastoplastice e ecruisabil, schema lui Prandtl poate fi utilizată când ecruisarea e lineară. În acest



I, Schema lui Prandtl, cînd tensiunea a atins limita de plasticitate. II, Schema lui Prandtl pentru materiale elastoplastice ecruisabile.

caz, schema lui Prandtl e compusă din drepte (v. fig. II):

$$(1) \quad \begin{aligned} \sigma &= E\varepsilon, & \text{dacă } \sigma \leq \sigma_s, \\ \sigma &= \sigma_s + E_1(\varepsilon - \varepsilon_s), & \text{dacă } \sigma \geq \sigma_s, \end{aligned}$$

în cari E_1 e modulul de ecruisare (v.), σ_s e tensiunea la limita de plasticitate, ε_s e deformația corespunzătoare.

Din cauza simplității schemei lui Prandtl, ea are o largă răspîndire în Teoria plasticității. În cazul tridimensional, relațiile (1) se extind astfel:

$$\begin{aligned} S &= 2GE, & \text{dacă } S \leq \tau_s, \\ S &= \tau_s + 2G_1(E - \gamma_s), & \text{dacă } S \geq \tau_s, \end{aligned}$$

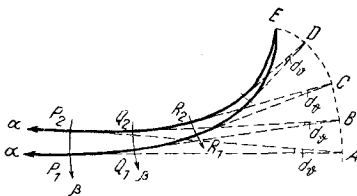
în cari $S^2 = \frac{1}{2} s_{ij} s_{ij}$ e al doilea invariant al deviatorului tensiunilor (v.), $E^2 = \frac{1}{2} e_{ij} e_{ij}$ e al doilea invariant al deviatorului deformațiilor (v.), iar G și G_1 sînt constante caracteristice materialului respectiv.

1. **Prandtl, teorema lui ~. Plast.:** Centrele de curbură ale liniilor uneia dintre familiile de linii de alunecare, în punctele în cari aceste linii intersectează o linie de alunecare din cealaltă familie, parcurg evoluta acestei linii. Conform teoremei lui Prandtl:

$$dR_\alpha + ds_\beta = 0 \text{ și } dR_\beta + ds_\alpha = 0,$$

în cari R_α și R_β sînt razele de curbură ale liniilor de alunecare α și, respectiv, β , iar ds_α și ds_β sînt lungimile de arc pe cele două linii.

O consecință e următoarea: Se consideră un corp plastic cu dimensiuni destul de mari și două linii de alunecare α , cari se găsesc la o distanță mică una de alta (v. fig.). Se presupune deci că segmentele P_1P_2 , Q_1Q_2 , R_1R_2 etc. sînt mărimi de ordinul întâi de micime. Teorema lui Prandtl precizează că centrele de curbură ale acestor arce de linii formează evolventa $ABCDE$ a liniei de alunecare $P_1Q_1R_1 \dots E$. Deci linia



Teorema lui Prandtl, α, β linii de alunecare în cazul unui corp plastic; $ABCDE$ evolventa liniei de alunecare $P_1Q_1R_1 \dots E$.

$P_1Q_1R_1 \dots E$ e evoluta liniei $ABCDE$. În punctul E , în care evolventa $ABCDE$ întîlnește linia de alunecare $P_1Q_1R_1E$, distanța dintre cele două linii de alunecare apropiate trebuie să fie zero. Devine zero și raza de curbură a liniilor β . Deci punctul E va aparține înfășurătoarei liniilor β , iar liniile β au în E un punct de discontinuitate. Rezultă că înfășurătoarele unei familii de linii de alunecare sînt locul geometric al punctelor de discontinuitate pentru liniile de alunecare din cealaltă familie. Aceste înfășurătoare sînt frontiere naturale ale corpului, dincolo de cari liniile de alunecare din familia a doua (cele discontinue) nu mai pot fi prelungite. Deci aceste înfășurătoare sînt frontiere și pentru soluția analitică obținută.

2. **Prandtl, teoria lui ~. 1. Plast.:** Sin. Teoria lui Prandtl-Reuss. V. sub Plasticitate.

3. **Prandtl, teoria lui ~. 2. Av.:** Teorie a aripilor portante, în regim de mișcare incompresibil, în care se admite că suprafața de discontinuitate formată în spatele unei aripi e un strat de vîrtejuri plan și paralel cu viteza de la infinit (V_0) a curentului de aer, că vectorul vîrtej ($\bar{\Omega}$) în fiecare punct al acestui strat e paralel cu viteza de la infinit (V_0) și că vectorul vîrtej ($\bar{\Omega}'$) e paralel cu anvergura, în fiecare punct de pe suprafața aripii. Datorită diferențelor de presiune dintre intrados și extrados, se produce pe aripă o deviere a firelor de fluid, astfel încît în spatele aripii apare o suprafață de discontinuitate pentru viteze, care e în realitate un strat de vîrtejuri libere ($\bar{\Omega}$); suprafața aripii poate fi considerată sediul unui strat de vîrtejuri legate ($\bar{\Omega}'$).

Cu simplificările introduse de Prandtl, din calculul forței exercitate de fluid asupra aripii rezultă că există o componentă P perpendiculară pe viteza și o componentă R , paralelă cu viteza, adică:

$$P = 2\rho V_\infty \iint_{\sigma} \Omega' d\sigma \text{ și } R = 2\rho \iint_{\sigma} \Omega' w d\sigma,$$

unde ρ e masa specifică a aerului, V_∞ e viteza de la infinit a curentului (sau viteza de deplasare a aripii), Ω' e valoarea vectorului vîrtej legat, σ e suprafața aripii și w e componenta normală pe V_∞ a vitezei induse de vîrtejurile libere în dreptul aripii. Considerînd circulația Γ într-o secțiune oarecare a aripii și luînd axa Oy orientată în direcția anvergurii aripii, expresiile componentelor P și R , numite, respectiv, *portanța* și *rezistența indusă*, se pot pune sub forma:

$$P = \rho V_\infty \int_A^B \Gamma dy \text{ și } R = \rho \int_A^B \Gamma w dy,$$

A și B fiind extremitățile aripii.

Pentru calculul componentei w a vitezei induse de vîrtejurile libere, Prandtl a asimilat aripa cu un segment rectiliniu (linie portantă) și a calculat pe w în fiecare punct al acestui segment. Astfel, într-un punct η se găsește:

$$w = \frac{1}{4\pi} \int_A^B \frac{1}{\eta - y} d\Gamma dy,$$

y fiind punctul curent de pe anvergura aripii (situată pe axa Oy). Compunînd în fiecare secțiune a aripii pe w cu viteza V_∞ a curentului, rezultă o nouă viteză V_∞' , care face cu V_∞ un unghi $i = \arctg(w/V_\infty) \approx w/V_\infty$ (v. fig.), numit *unghiul indus*. În aceste condiții, circulația Γ în jurul unei secțiuni transversale oarecare a aripii e dată de aceeași formulă ca la aripile de anvergură infinită, cu singura deosebire că unghiul de incidență α e micșorat, datorită vitezei induse de vîrtejurile libere; deci unghiul de incidență efectiv e $\alpha_e = \alpha - i$. Dacă circulația e determinată după regula lui Jukovski (v. Kutta-

Jukovski, teorema ~), se obține ecuația integro-diferențială a lui Prandtl:

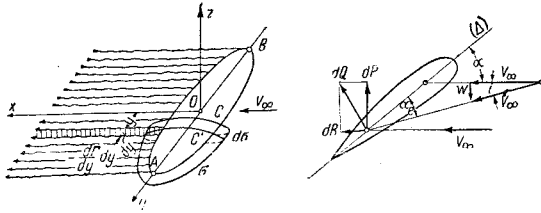
$$\Gamma = 4 \pi a V_{\infty} \sin(\alpha - i)$$

sau

$$\Gamma(y) = \pi c(y) V_{\infty} \left[\alpha(y) - \frac{1}{4 \pi V_{\infty}} \int_{-\frac{b}{2}}^{+\frac{b}{2}} \frac{1}{\eta - y} \frac{d\Gamma}{dy} dy \right],$$

b fiind anvergura aripii și $4 a = c$ (coarda aripii în secțiunea considerată).

Găsirea soluției $\Gamma(y)$ a ecuației lui Prandtl, care prezintă dificultăți de ordin matematic, permite să se determine prin



Schema aripilor portante în regim de mișcare incompresibil.

dQ element de suprafață; Γ) circulația în jurul profilului; V_{∞}) viteza de a infinit; w) viteza autoindusă; dQ) rezultanta aerodinamică elementară, cu componentele dP și dR ; Δ) axa de portanță nulă; α_0) unghiul dintre viteza V_{∞} și axa de portanță a profilului; α) unghiul efectiv dintre viteza reală și axa de portanță; i) unghiul indus.

calcul toate caracteristicile aerodinamice ale aripilor. Rezolvarea se poate obține prin calcul sau prin metode de analogie. Se folosesc diverse procedee de calcul, de exemplu procedeul de studiu în planul lui Trefftz, procedeul introdus de Glauert, procedeul propus de Lotz.

Procedeul care consistă în studiul problemei în planul lui Trefftz, adică într-un plan de la infinit aval, perpendicular pe pânza de vârtejuri libere, permite obținerea unei ecuații integrale de tip Fredholm. Urma pânzei de vârtejuri libere în acest plan fiind un segment rectiliniu, de lungime egală cu anvergura b a aripilor și care poate fi asimilat cu o tăietură, problema integrării ecuației lui Prandtl revine la rezolvarea unei probleme la limită mixte armonice. În planul lui Trefftz se alege un sistem de axe de coordonate Oyz , astfel încât urma pânzei

de vârtejuri libere să fie segmentul $\left(-\frac{b}{2}, +\frac{b}{2}\right)$ de pe axa Oy ,

și se introduc potențialul $\varphi(y, z)$ al vitezelor induse din acest plan și potențialul complex corespunzător $f(\zeta)$, în care $\zeta = y + iz$; funcțiunea $f(\zeta)$ e olomorfa în tot planul și pe axa reală se obține $\varphi = 0$ pentru $\left(-\infty, -\frac{b}{2}\right)$ și $\left(+\frac{b}{2}, +\infty\right)$, cum și

$$\frac{\partial \varphi}{\partial z} + \frac{4 \varphi}{\pi c(y)} = \mp 2 V_{\infty} \alpha(y)$$

pe tăietura $\left(-\frac{b}{2}, +\frac{b}{2}\right)$, semnul negativ corespunzând marginii superioare a tăieturii, iar cel pozitiv, marginii inferioare. Problema astfel definită se reduce la rezolvarea unei ecuații integrale regulate de tip Fredholm, pentru care se pot demonstra existența și unicitatea soluției.

Procedeul de calcul introdus de Glauert se bazează pe schimbările de variabilă $\eta = -\frac{b}{2} \cos \theta$ și $y = -\frac{b}{2} \cos \psi$, după care se dezvoltă circulația în serie Fourier:

$$\Gamma = 2 b V_{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} A_n \sin n\theta,$$

dacă aripa are un plan de simetrie median. Calculul vitezei induse w se face relativ ușor, ajungând la expresia:

$$w = V_{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} n A_n \frac{\sin n\theta}{\sin \theta},$$

astfel încât ecuația lui Prandtl devine:

$$\sin \theta \sum_{n=1}^{\infty} A_n \sin n\theta + \mu \sum_{n=1}^{\infty} n A_n \sin n\theta = \mu \alpha \sin \theta,$$

unde:

$$\mu = \frac{\pi c}{2b} = \mu_0 \frac{c}{c_0},$$

c_0 fiind coarda aripilor în secțiunea mediană; dacă se limitează dezvoltările la primii p termeni, se obține un sistem de ecuații algebrice lineare cu necunoscutele A_1, A_2, \dots, A_p .

Procedeul de calcul propus de I. Lotz consistă în dezvoltarea în serie Fourier a expresiilor $\frac{c_0}{c} \sin \theta$ și $\alpha \sin \theta$, urmată de aplicarea unui procedeu de iterație; de asemenea, se poate recurge la reprezentarea expresiei $\frac{c_0}{c} \sin \theta$ printr-un polinom trigonometric:

$$\frac{c_0}{c} \sin \theta = \beta_0 + 2 \beta_2 \cos 2\theta + \dots + 2 \beta_{2m} \cos 2m\theta,$$

în care $\beta_0, \beta_2, \dots, \beta_{2m}$ sînt coeficienții de formă, ușor de determinat pentru fiecare formă de aripă (dreptunghiulară, trapezoidală, etc.) în parte. Pe această cale, E. Carafoli a redus problema determinării coeficienților A_n la rezolvarea unui sistem de ecuații cu diferențe finite de gradul $4m$:

$$(n\mu_0 + \beta_0) A_n + \beta_2 (A_{n-2} + A_{n+2}) + \dots + \beta_{2m} (A_{n-2m} + A_{n+2m}) = \mu_0 \alpha_n,$$

α_n fiind coeficienții dezvoltării $\alpha \sin \theta$. Într-o variantă aproximativă, rezolvarea acestui sistem se obține pe o cale algebrică elementară, rezultatele fiind utilizabile în calculele practice.

După ce coeficienții A_n au fost determinați, expresiile respective ale portanței și rezistenței induse sînt:

$$\begin{cases} P = \frac{\rho}{2} V_{\infty}^2 b^2 \pi A_1 \\ R = \frac{\rho}{2} V_{\infty}^2 b^2 \pi \sum_{n=1}^{\infty} n A_n^2. \end{cases}$$

Un caz particular interesant prezintă aripa a cărei coardă variază eliptic ($c = c_0 \sin \theta$, c_0 fiind coarda în secțiunea mediană), pentru care dezvoltarea în serie a circulației se reduce la $\Gamma = 2bV_{\infty} A_1 \sin \theta$, astfel încât rezistența indusă e minimă pentru o portanță dată.

Metoda de analogie utilizată pentru rezolvarea ecuației lui Prandtl e cea reoelectrică, în care se admite că funcțiunea φ reprezintă potențialul unei repartiții de curent electric într-o cuvă de adîncime uniformă, care formează semiplanul de deasupra axei Oy . Dacă σ e rezistivitatea lichidului, intensitatea curentului care intră în cuvă printr-un element al frontierei e:

$$i(y) = -\frac{h dy}{\sigma} \frac{\partial \varphi}{\partial z}$$

și înlocuirea derivatei $\frac{\partial \varphi}{\partial z}$ în condiții la limită pe tăietura $\left(-\frac{b}{2}, +\frac{b}{2}\right)$ ne dă:

$$\frac{\pi}{2} V_{\infty} c(y) \alpha(y) + \varphi = \frac{\pi \sigma c(y)}{4h dy} i(y).$$

adică legea lui Ohm pentru un conductor linear, cu potențialul

$$\bar{\varphi} = -\frac{\pi}{2} V_{\infty} c(y) \alpha(y)$$

și rezistența

$$R = \frac{\pi c c(y)}{4 h dy}$$

unde h e adâncimea cuvei. La infinit și pe porțiunile $y < -\frac{b}{2}$ și $y > +\frac{b}{2}$ se impune un potențial nul, iar punctele segmentului

$\left(-\frac{b}{2}, +\frac{b}{2}\right)$ se leagă prin conductoare subțiri de rezistență cu-

noscută R , cu puncte având potențialul constant $\bar{\varphi}$. Măsurările de potențial în cuvă dau funcțiunea căutată φ și e suficient să se măsoare valorile acestuia în diferite puncte ale segmentului $\left(-\frac{b}{2}, +\frac{b}{2}\right)$, pentru a avea valorile corespunzătoare ale circulației, conform relației $\varphi(y, 0) = \frac{1}{2} \Gamma(y)$; pentru o mai mare apropiere de realitate, în calculele practice se înlocuiește coeficientul π din ecuația lui Prandtl cu un coeficient $k \approx 0,85 \pi \approx 0,9 \pi$, a cărui valoare se xactă e determină pe cale experimentală.

Teoria lui Prandtl dă rezultate cari concordă cu experiența, dacă aripa are o alungire destul de mare (alungirea $\lambda = b^2/S$, b fiind anvergura aripii și S , suprafața aripii), deoarece, în acest caz, asimilarea aripii cu o linie portantă e admisibilă. Pentru $\lambda < 2$, teoria lui Prandtl nu mai e valabilă și se înlocuiește cu alte teorii mai riguroase, cari țin seamă de repartitia vârtejurilor pe suprafața aripii.

Ecuația lui Prandtl se extinde, sub aceeași formă, la aripa în curent subsonic, în ipoteza perturbațiilor mici, cu singura observație că în locul coeficientului k trebuie introdus un coeficient

$$k' = \frac{k}{\sqrt{1-M_{\infty}^2}}$$

mai mare ($M_{\infty} < 1$).

1. **Prandtl, tub ~** 1. Mec.: Sondă pentru măsurarea presiunii de impact — și deci a vitezei — într-un punct al unui fluid în mișcare. E constituită dintr-un tub Pitot (v. sub Debit, măsurare de ~) și un tub piezometric (v. Piezometru) în care orificiile sînt practicate în pereții laterali ai tubului (v. fig.).

În tubul Pitot se măsoară presiunea totală h_1 , iar în cel piezometric, presiunea hidrodinamică h . Diferența acestor valori exprimă presiunea de impact:

$$h_1 - h = \frac{v^2}{2g}$$

din care se deduce viteza v .

Sonda construită de Prandtl are vârful rotunjit, pentru a opune curentului o rezistență minimă la curgere.

2. **Prandtl-Glauert, formula lui ~**. Mec. fl., Av.: Formula care exprimă valoarea coeficientului de presiune în mișcarea subsonică a unui fluid incompresibil în jurul unui profil aerodinamic, dacă se admite ipoteza perturbațiilor mici. Dacă

se notează cu C_{pi} coeficientul de presiune în mișcarea unui fluid incompresibil în jurul profilului, în regimul subsonic se obține:

$$C_p = \frac{C_{pi}}{\sqrt{1-M_{\infty}^2}}$$

unde $M_{\infty} = v_{\infty}/a_{\infty}$ e numărul lui Mach corespunzător vitezei de la infinit a fluidului.

Pentru coeficienții de portantă, formula are aceeași formă:

$$C_z = \frac{C_{zi}}{\sqrt{1-M_{\infty}^2}}$$

Valorile obținute sînt în bună concordanță cu datele experimentale, atît timp cît regimul de mișcare rămîne în întregime subsonic. Totuși, pentru anumite forme de profiluri, în special pentru profiluri groase, concordanța cu valorile experimentale nu mai e bună decît pe un interval destul de mic, înainte de atingerea numărului lui Mach critic.

3. **Prandtl-Glauert, metoda ~**. Mec. fl., Av.: Metodă de aproximare în studiul mișcărilor plane subsonice ale fluidelor compresibile, în ipoteza perturbațiilor mici, care consistă în a efectua transformarea:

$$\begin{cases} \varphi_i(\xi, \eta) = \gamma \varphi(x, y) \\ \xi = x, \quad \eta = By \end{cases}$$

(pentru $B = \sqrt{1-M_{\infty}^2}$) a ecuației diferențiale a mișcării

$$(1-M_{\infty}^2) \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} = 0$$

și prin care aceasta devine ecuația unei mișcări plane incompresibile:

$$\frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial \xi^2} + \frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial \eta^2} = 0,$$

unde φ e potențialul vitezelor de perturbație și $M_{\infty} = U_{\infty}/a_{\infty}$ e numărul Mach al curentului neperturbat, știind că U_{∞} e viteza curentului neperturbat și a_{∞} e viteza sunetului în acest curent. În ecuația mișcării, potențialul φ e definit de relațiile:

$$u = \frac{\partial \varphi}{\partial x} \text{ și } v = \frac{\partial \varphi}{\partial y}$$

u și v fiind vitezele de perturbație după axele x, y (v. fig.).

Condițiile la limită impun ca pe profil vitezele să fie tangente la acesta, adică:

$$\left(\frac{dy}{dx}\right)_P = \frac{v}{U_{\infty} + u} \approx \frac{v}{U_{\infty}} = \frac{1}{U_{\infty}} \left(\frac{\partial \varphi}{\partial y}\right)_P \approx \frac{1}{U_{\infty}} \left(\frac{\partial \varphi}{\partial y}\right)_{y=0}$$

deci

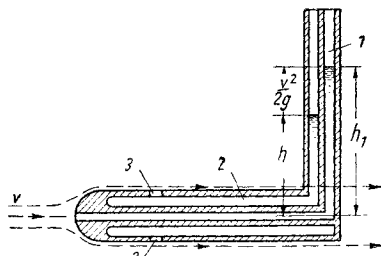
$$U_{\infty} \frac{dy}{dx} = \left(\frac{\partial \varphi}{\partial y}\right)_{y=0} = \frac{B}{\gamma} \left(\frac{\partial \varphi_i}{\partial \eta}\right)_{\eta=0} = \frac{B}{\gamma} U_{\infty} \frac{d\eta}{d\xi}$$

ceea ce arată că, prin transformare, profilul rămîne neschimbat, dacă

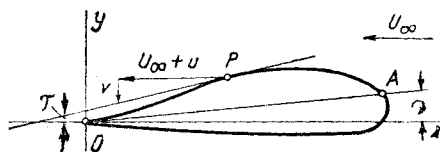
$$\gamma = B = \sqrt{1-M_{\infty}^2}$$

Astfel, problema e rezolvată, fiind redusă la una cunoscută, și rezultă:

$$\varphi = \frac{1}{\gamma} \varphi_i = \frac{1}{\sqrt{1-M_{\infty}^2}} \varphi_i$$



Tub Prandtl.
1) tub Pitot; 2) tub piezometric cilindric; 3) orificiu de admisiune a fluidului.



Profilul aripii,

şi

$$u = \frac{\partial \varphi}{\partial x} = \frac{1}{\sqrt{1-M_\infty^2}} \frac{\partial \varphi_i}{\partial \xi} = \frac{u_i}{\sqrt{1-M_\infty^2}}$$

ultima relație stabilind legătura între vitezele axiale de perturbație în mișcarea compresibilă și incompresibilă, în jurul aceluiași profil. Se obțin relații asemănătoare pentru circulațiile Γ și Γ_i , cum și pentru coeficienții unitari de portanță C_x și C_{xi} , adică:

$$\Gamma = \frac{\Gamma_i}{\sqrt{1-M_\infty^2}} \text{ și } C_x = \frac{C_{xi}}{\sqrt{1-M_\infty^2}}$$

unde $(1-M_\infty^2)^{1/2}$ e factorul Prandtl-Glauert, care e un factor de corecție față de o mișcare incompresibilă.

Aceleași rezultate se obțin dacă în transformarea propusă se alege $\gamma=1$. În acest caz, potențialul φ rămîne neschimbat, dar profilul în planul incompresibil, corespunzător aceleiași mișcări, rezultă mai gros. Metoda Prandtl-Glauert e aplicabilă cu bune rezultate pentru profiluri subțiri, la incidențe reduse, și pentru numere Mach inferioare numărului Mach critic, peste care scurgerea devine transsonică.

1. **Prao**, Nav. V. sub Imbarcațiune.

2. **Prasen**, Mineral.: Varietate de cuarț (v. sub Cuarț).

3. **Praseodim**, Chim.: Pr. Element chimic din familia lantanidelor, subgrupul ceriului, cu nr. at. 59; gr. at. 140,92; tri- și tetravalent. Se poate obține cu o puritate de 99% prin electroлиза clorurilor topite cu anod de molibden și catod topit din zinc sau cadmiu. Din aliajele obținute prin distilarea cadmiului sau a zincului în vid se obține praseodim.

Are densitatea 6,8, p. t. $950^\circ \pm 10$ și p.f. $3290^\circ \pm 90$. Proprietățile lui chimice sînt foarte asemănătoare cu ale tuturor celorlalte lantanide.

Praseodimul are următorii isotopi:

Numărul de masă	Abundența	Timpu de înjumătățire	Tipul dezintegrării	Reacția nucleară de obținere
140	—	3,5 min	emisiune β^+	$Pr^{141}(n, 2n) Pr^{140}$, $Pr^{141}(\gamma, n) Pr^{140}$
141	100%	—	—	—
142	—	19,3 h	emisiune $\beta^-(\gamma)$	$Lq^{149}(\alpha, n) Pr^{142}$, $Ce^{142}(p, n) Pr^{142}$, $Pr^{141}(n, \gamma) Pr^{142}$, $Nd^{142}(n, p) Pr^{142}$
143	—	13,8 z	emisiune β^-	dezintegrarea Ce^{143} ; fisiunea uraniului și a plutoniului
144	—	17,5 min	emisiune $\beta^-(\gamma)$	fisiunea uraniului și a plutoniului
145	—	4,5 h	emisiune β^-	dezintegrarea Ce^{145}
146	—	24,6 min	emisiune $\beta^-(\gamma)$	dezintegrarea Ce^{146}

4. **Prașilă**, pl. prașile. Agr.: Sin. Prășit (v.).

5. **Praz**, Agr., Bot.: Allium porrum L. Plantă perenă bulboasă din familia Liliaceae. Are o rădăcină fasciculată, care pătrunde adînc în pămînt, un bulb mic, o tulpină falsă, cilindrică, cu înălțimea de 30-60 cm, formată în primul an. Tulpina, floriferă, care se dezvoltă în anul al doilea, atinge înălțimea de 2 m. Frunzele sînt verzi, netede, lineare, îngustîndu-se spre vîrf. Inflorescențele terminale au numeroase flori de culoare albă sau violetă. Fructul e o capsulă triedrică, care conține o sămîntă neagră. Există soiuri de vară și soiuri de iarnă. În țara noastră se cultivă în special soiurile de iarnă Cămuș și Lung-de-iarnă. Cultura prazului se practică în Sudul și

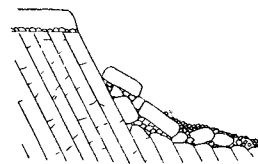
în Estul țării. Reușește pe soluri ușoare, fertile, afinate; are cerințe mari față de apă și față de lumină. Se cultivă în cîmp, prin sămîntă sau răsad, ca plantă bienală. Semănatul se face la începutul primăverii, folosindu-se 3-5 kg sămîntă la hectar, în amestec cu 0,4-0,5 kg sămîntă de salată ca indicator. Ca lucrări de întreținere se aplică prășitul, mușuroitul, îngrășări și irigații. Pentru producerea răsadului necesar plantării unui hectar se întrebunțează 4-5 kg sămîntă. Se recoltează toamna, producția la hectar atîngînd, în medie, 15 000-35 000 kg. Semincerii păstrați stratificat în timpul iernii și plantați în primăvara următoare dau, în medie, o producție de 300-700 kg/ha. Prazul e o legumă valoroasă, consumabile fiind: bulbii, tulpinile false și frunzele tinere. Sin. Ceapă blîndă, Poriu.

6. **Prăbuşire**, 1. **Geol.**: Pornitură (v.) uscată, relativ repede, a unor importante mase de roci, care se produce, în special, în regiunile cu formațiuni muntoase mai noi, cînd acțiunea gravitației (forța motoare a prăbuşirii) e mai mare decît coeziunea care ține strîns unite elementele litologice ale terenului, cînd panta versantului e foarte abruptă (de ex.: perete de stîncă, faleză, etc.) și cînd înălțimea acestuia e mare. Dimensiunile maselor de roci cari se deplasează variază de la blocuri mici (cîțiva metri cubi), la blocuri mari (decimetri cubi) sau chiar la zone întregi de teren (kilometri cubi).

Cauzele unei prăbuşiri sînt, în general, crăpăturile de natură tectonică, acțiunea apelor de infiltrație (din ploii sau din zăpezi) și a variațiilor de temperatură, cum și, în unele cazuri, subminarea versantului abrupt prin eroziune sau prin lucrări de dinamitare neraționale.

La o prăbuşire, se deosebesc: *frontul sau locul de desprindere* a masei de roci; *panta de prăbuşire*, pe care materialul sfărîmat se deplasează, tîrîndu-se sau rostogolindu-se, și parțial se depozitează, formînd grohotișurile (v.); *aglomerarea materialului sfărîmat*, care are loc, în special, la baza pantei.

Prăbuşirile produc, după stabilizare, următoarele forme de relief local: *pante de dărîmături* sau de sfărîmături, la cari sfărîmăturile de roci sînt depuse pe toată suprafața pantei (pante de grohotișuri), corespunzător taluzului natural al materialului prăbușit; *pante de năruire*, cari se deosebesc de pantele de dărîmături prin faptul că materialul prăbușit, în blocuri foarte mari, amestecate cu material mai mărunt, cade la baza versantului foarte abrupt, fără deplasare importantă (v. fig.); *conuri de sfărîmături* (v.).



Surparea unei faleze (pantă de năruire).

Prăbuşirile produse pe zone mici pot fi combătute, uneori, prin cimentarea fisurilor sau a crăpăturilor deschise, prin întărirea cu scoabe de oțel, etc., sau prin dărîmarea intenționată a stîncilor predispușe la prăbuşire, în faza incipientă.

Căile de comunicație (drumuri, căi ferate) cari trec prin zone predispușe la prăbuşiri sau cu versante acoperite cu mase mari de grohotișuri instabile sînt apărate contra eventualelor pornituri prin ziduri de gardă, cari opresc rocile prăbușite să ajungă la cale, sau prin galerii betonate, prin cari se dirijează traseul. Sin. Năruire.

7. **Prăbuşire**, 2. **Mine**: Căderea bucăților de roci din tavanul sau din pereții unei excavații miniere, provocată natural de presiunea minieră exercitată asupra susținerii insuficiente a excavațiilor respective sau, cu mijloace tehnice, în scopul dislocării și exploatării unor zăcăminte groase, ori pentru umplerea parțială sau totală a golurilor subterane, cu sfărîmături de rocă.

Prăbuşirile se pot produce, în special, dacă rocile din tavan și din pereți sînt slabe sau neconsolidate sau cînd se lucrează

neglijent ori fără măsuri de prevenire. În cazul prăbușirilor pe zone mai largi, pot fi afectate porțiuni mai întinse din mină, cari provoacă avarii grave, cu accidente de persoane și pierderi materiale.

Prăbușirile naturale se evită prin măsuri de ordin tehnic și de organizare: săparea și susținerea lucrărilor miniere în urma unor studii amănunțite și folosirea de materiale de bună calitate și cu dimensiuni corespunzătoare, pentru susținere; aplicarea de metode de exploatare cari nu provoacă goluri mari (se preferă front lung cu pas regulat de surpare; în cazul acoperișului slab se va rambleia, etc.); evitarea subminărilor de etaje sau de lucrări miniere; surparea sau rambleierea lucrărilor miniere abandonate; etc.

În general, o prăbușire e precedată de declanșări anormale de presiune (susținerea cedează vizibil, încep să curgă din tavan sfărîmături de roci), astfel încît se pot lua din timp măsuri de prevenire sau, în cazuri extreme, de punere la adăpost a personalului sau a utilajelor. Există însă și cazuri de prăbușiri fără prevenire, numite *lovituri de acoperiș*, provocate fie de dislocări masive de roci (rămase în consolă sau deasupra unor goluri neumplute în acoperiș și neizolate de o pernă suficientă de lucrările miniere în exploatare), fie de descărcarea bruscă de sub tensiune a anumitor roci din tavan (în special la colțuri) la minele adînci. Aceste prăbușiri sînt foarte periculoase și pot fi evitate fie prin controlul foarte amănunțit al operației de surpare dirijată a tavanului, fie prin adoptarea de măsuri locale de descărcare progresivă de sub tensiune a rocilor din tavanul sau din frontul lucrărilor miniere.

Pentru prăbușirea de dislocare și exploatare se subminează un pilier din abataj, prin săparea în el a unei excavații și prin distrugerea ulterioară a cadrelor de susținere, se lasă rocile din pilier să se prăbușească și să se mărunțească. Procedeele nu e însă rentabil, deoarece sterilitățile din acoperiș se amestecă cu substanța utilă și se produc pierderi datorite imposibilității de a extrage tot materialul dislocat, iar în cazul stratelor de cărbuni autoinflamabili, se poate produce autoinflamarea cărbunilor dislocați prin prăbușire.

Pentru umplerea golurilor, prăbușirea se face din aproape în aproape, în stratele din acoperiș, pentru a evita afectarea terenului de la suprafața minei, care se constată frecvent dacă golul prăbușit se găsește la o adîncime mai mică decît de 200 de ori grosimea stratului. Prăbușirea, în acest caz, poate fi provocată în mai multe feluri: prin distrugerea cu explozivi a stîlpilor de lemn cari susțin tavanul (cite o jumătate de cartuș într-o gaură sfredelită în fiecare stîlp); prin baterea de găuri de mină în acoperiș (cînd acesta nu se dislocă decît după un timp îndelungat), încărcarea lor cu explozivi și provocarea sfărîmării acoperișului în urma explodării încărcăturilor respective; prin scoaterea stîlpilor (cînd stîlpii sînt din două bucăți solidarizate prin pană, se slăbește legătura la pană, cele două bucăți se mișcă una față de alta și se pot trage cu o funie, iar cînd stîlpii sînt dintr-o singură bucată, se leagă cu funii de oțel și se smulg din pilugi prin tracțiune cu trolii sau cu aparate speciale). Înainte de a se provoca prăbușirea tavanului unei excavații se întărește susținerea tavanului excavațiilor învecinate.

Prăbușirea unei excavații subterane, limitată la o linie prestabilită (linie de fractură a acoperișului sau a tavanului), se numește *prăbușire dirijată*. Această linie e determinată pe teren printr-un șir sau două de stîlpi de lemn așezați unul lîngă altul (în orgă), printr-un șir de stîlpi metalici distanțați între ei, sau printr-un șir de stive. Prăbușirea dirijată se provoacă îndepărtînd, unul după altul, stîlpii cari susțin porțiunea de tavan care trebuie prăbușită, evitîndu-se distrugerea simultană (prin explozivi) a unui număr mare de stîlpi de lemn, pentru a nu pune în mișcare o masă mare de roci

din tavan, care poate provoca declanșarea unei presiuni mari asupra liniei de fractură și, distrugînd linia de fractură, surparea întregului tavan.

Prăbușirea dirijată e folosită în metodele de exploatare cu front lung, și se provoacă succesiv, la un anumit număr, prestabilit, de fișii.

1. ~ **dirijată**. Mine, V. sub Prăbușire 2.
2. **Prăbușire**. 3. Agr.: Culcarea unui butuc bătrîn de viță de vie într-o groapă făcută lîngă el, pînă la nivelul rădăcinilor, pentru a-l întineri, a completa o lipsă de butuc în imediata apropiere, sau pentru a aduce la suprafața pămîntului altoitul nobil, altoit în verde. Una sau două coarde se scot la nivelul pămîntului, pentru a forma butucul nou.

3. **Prăfos**. Gen.: Sin. Pulverulent (v.).
4. **Prăfuire**. 1. Tehn., Mett.: Acoperirea unui obiect cu o pulbere. Sin. (parțial) Pudrare (v.).

5. ~. Agr., Silv.: Acoperirea plantelor cu o pulbere fină, insecticidă sau fungicidă, în vederea protecției lor. Se aplică în timpul perioadei de vegetație, dimineața ori seara, sau pe timp noros. Prăfuirile cu insecticide și fungicide necesită un consum de energie mai mic și o aparatură mai simplă decît stropirile; în schimb, pulberile sînt mai puțin aderente la plante decît substanțele aplicate sub formă de soluții, emulsii sau suspensii. Prăfuirea se execută cu aparate de prăfuit purtate de om în mînă (v. Prăfuit, aparat de ~) ori pe spate, sau cu aparate purtate de un vehicul terestru (cărucior), ori de un aeroplan, sau cu mașini de prăfuit (v. Prăfuit, mașină de ~).

6. ~a **tiparului**. Poligr.: Aplicarea de pulberi anti-copiativă (v.) pe colile tipărite, la ieșirea lor din mașina de tipar.

7. **Prăfuire**. 2. Tehn.: Transformarea totală sau parțială a unei substanțe, a unui material, etc., în pulbere (praf). Sin. (parțial) Pulverizare (v. Pulverizare 1).

8. ~a **cernelii**. Poligr.: Fenomenul de ștergere a cernelii de pe o tipăritură, prin frecare, sub formă de pulbere. În cazul suporturilor absorbante (hîrtie, carton), tipărite prin procedeele înalt și plan, fenomenul se datorește unei absorbții excesive a liantului cernelii, din care cauză pigmentul nu mai aderă suficient la suprafața suportului; la tiparul adînc se datorește unei diluări prea mari cu solvenți a cernelii, care provoacă o micșorare a aderenței la suport, după uscarea în cazul tiparului înalt și plan, prăfuirea se produce cînd hîrtia sau cartonul sînt prea absorbante, iar cerneala e prea fluidă și lipsită de aderență. Remedierea acestei deficiențe consistă în: evitarea hîrtilor și a cartoanelor prea absorbante; folosirea de cerneluri consistente și cu uscarea rapidă; așternerea prealabilă a unui strat subțire de firnis (firnis de ulei de in, avînd un adaus de 10% pastă de uscat).

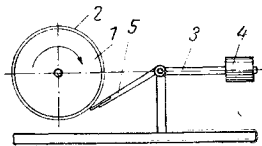
În cazul suporturilor neabsorbante (celofan, folii de masă plastică, sticlă), prăfuirea se datorește unei aderențe insuficiente a cernelii după uscarea. Remedierea consistă numai în schimbarea cernelii cu una corespunzătoare, aderentă.

9. ~a **hîrtiei**. Poligr., Ind. hîrt.: Fenomen care se produce în cursul tipăririi și consistă în formarea unei pulberi fine compuse din fibre de hîrtie și particule de material de umplutură, rezultată din frecarea hîrtiei de diferite părți ale mașinii de tipar și depunerea pe valurile de cerneală ale mașinii și pe formele de tipar. Tendința hîrtiei de a prăfui se explică prin faptul că ea conține fibrile și material fin din pastă de lemn, cantități mai mari de material de umplutură fin dispersat și insuficient fixat pe fibră, cum și din cauza suprafeței hîrtiei, insuficient de netede. Pulberea de hîrtie se formează și atunci cînd hîrtia e tăiată cu cuțite insuficient ascuțite.

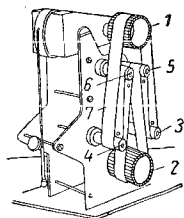
Prăfuirea hîrtiei poate fi controlată cu aparatul *Riesefeld-Hamburger* (v. fig. 1), compus dintr-o tobă de metal 1, pe suprafața căreia se fixează banda de hîrtie de încercat 2. Pe toba pusă în mișcare de un mic motor, cu ajutorul unei pîrghii 3

și al unei greutateți 4, apasă lama 5, care rade suprafața hîrtiei la rotirea tóbei. Cîntărind banda de hîrtie, înainte și după încercare, se poate determina gradul de distrugere a suprafeței, respectiv capacitatea de prăfuire a hîrtiei.

O metodă mai precisă pentru determinarea capacității de prăfuire a hîrtiei e metoda prin sugere, bazată pe observația că prăfuirea hîrtiei se manifestă la trecerea acesteia pe cilindre și anume la părăsirea acestora, cînd apare fenomenul de sugere, care provoacă smulgerea fibrelor și a particulelor de umplutură slab legate în masa de hîrtie. Fig. II reprezintă schema unui aparat bazat pe acest fenomen. Aparatul e compus din două cilindri de acționare 1, 2 și din patru role de ghidare 3, 4, 5, 6, pe cari se mișcă o bandă de hîrtie 7, lipită la capete, condusă astfel încît se îndoaie la fiecare ciclu, de două ori la stînga și de două ori la dreapta. Cilindrii de acționare sînt canelate, astfel încît fenomenul de sugere se produce numai la cele patru role de ghidare. În locul în care hîrtia părăsește rolele se găsesc lame desticla, acoperite cu un strat lipicios, pe care se prinde praful.



I. Principiul aparatului Riesenfeld-Hamburger pentru măsurarea prăfuirii hîrtiei.



II. Aparat pentru determinarea prăfuirii hîrtiei, bazat pe fenomenul de sugere.

Prăfuirea e mai mare în mediu ambient uscat. La o hîrtie condiționată, cu grad de încluire înalt și cu un grad de fixare a materialului de umplutură corespunzător, nu se produce fenomenul de prăfuire. Hîrtia cretată, al cărei strat acoperitor are o aderență slabă la suprafața suportului, prăfuieste puternic. În general, o hîrtie care prăfuieste dă un tipar de calitate inferioară.

1. **Prăfuire.** 3. Tehn.: Sin. Desprăfuire. Termenul e impropriu în această accepțiune.

2. **Prăfuit.** Gen.: Calitatea unui corp de a fi acoperit cu pulbere.

3. **Prăfuit, aparat de ~.** Agr.: Aparat folosit pentru a răspîndi pe plante praf insecticid. Se deosebesc: aparate de mînă, aparate portabile (de spate) și acționate manual de lucrător, sau montate pe un avion (avioprăfuitor). E constituit dintr-un rezervor de insecticid sub formă de praf, un dispozitiv de reglare a cantității de praf (pentru ameliorarea calității prăfuirii) și un dispozitiv de răspîndire a prafului printr-un curent de aer (de ex., foale la aparatele mici, sau un ventilator la aparatele mari). Sin. Prăfuitoare.

4. **Prăfuit, mașină de ~.** Agr., Silv.: Mașină de lucru destinată împrăștierii de pulberi insecticide și fungicide pe culturile de cîmp, livezi, sau pe culturile forestiere atacate de dăunători (insecte, ciuperci, etc.). E constituită, în general, dintr-un cadru, pe care sînt montate rezervorul de praf, mecanismele de acționare, ventilatorul și dispozitivele de împrăștiere a prafului. În interiorul rezervorului se găsesc: mecanismul de distribuție și agitatorul, ultimul avînd rolul de a evita formarea de goluri în masa de pulbere din rezervor, asigurînd astfel un debit constant.

După felul tractării și acționării, se deosebesc: mașini de prăfuit cu tracțiune animală (de obicei un singur cal) și cu acționare de la roțile de transport, prin intermediul unor roți dințate, sau de la un motor cu ardere internă, și mașini de prăfuit purtate (pe tractor) și acționate de la priza de putere a acestuia. În funcțiune de culturile tratate (prăfuite), mașina poate fi echipată cu mai multe tuburi de împrăștiere a prafului, cîte unu sau două pentru fiecare rînd de plante, în cazul

culturilor de cîmp, sau cu un singur tub scurt, echipat cu un cot de circa 90° și care are posibilitatea de rotire, în cazul livezilor sau al plantațiilor forestiere. Tuburile de împrăștiere sînt terminate cu cîte un ajutor pentru împrăștiere a prafului. Unele mașini sînt echipate și cu dispozitive de pulverizare a apei sau a unei emulsii de ulei sau de altă substanță, în vîna de praf, pentru a asigura o mai bună fixare a particulelor de praf pe frunzele plantelor. În prezent se construiesc mașini combinate de stropit și prăfuit, cari sînt folosite atît pentru stropirea plantelor cu substanțe insecticide, fungicide, etc., cît și pentru prăfuirea lor. V. și Stropit, mașină de ~.

5. **Prăfuitoare, pl. prăfuitori.** Agr.: Sin. Aparat de prăfuit (v. Prăfuit, aparat de ~).

6. **Prăjină, pl. prăjini.** 1. Ms.: Unitate veche de măsură a lungimii, echivalentă cu trei stînjeni (în Muntenia, egală cu 5,8995 m; în Moldova, egală cu 6,6900 m).

7. ~ **fălcescă.** Ms.: Veche unitate de măsură de arie, folosită în Moldova, egală cu patru prăjini pătrate.

8. ~ **pogonească.** Ms.: Unitate de măsură de arie, folosită în Muntenia înainte de introducerea sistemului metric, egală cu șase prăjini pătrate. V. și Pogon.

9. **Prăjină.** 2. Ind. țăr.: Sin. Drug (v. Drug 3).

10. **Prăjină.** 3. Ind. țăr.: Sin. Cechie (v.).

11. **Prăjină.** 4. Tehn., Gen.: Tijă lungă de lemn (plină) sau de metal (plină sau în formă de țevă).

12. ~. Silv., Ind. lemn.: Piesă de lemn rotund brut, folosită, în general, în construcții agricole și zootehnice, în construcții auxiliare și provizorii, cum și în construcția de clădiri individuale de locuit din mediul rural, cu anumite dimensiuni limitative, mai mici decît ale altor piese de lemn rotund brut, asemănătoare, cum sînt bilele (v. Bilă 2) și manelele (v. Manelă 1). De exemplu, prăjinile de specii foioase au diametrul (fără coajă) la capătul subțire de 4-7 cm, iar la capătul gros, de maximum 14 cm; lungimea lor e mai mare decît 2,5 m (cu gradații din 25 în 25 cm).

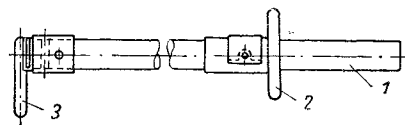
13. ~. Elt.: Dispozitiv în formă de bară, folosit în instalațiile electrice pentru manevre sau măsurări, fără ca operatorul să se apropie prea mult de părțile cari se găsesc sub tensiune înaltă. Sin. Prăjină izolantă. Se deosebesc:

Prăjina de acționare a separatoarelor, folosită pentru efectuarea manevrelor de închidere și deschidere a separatoarelor (v. fig. I).

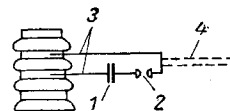
E aplicată în instalații cu tensiuni pînă la 6000 V, însă din ce în ce mai puțin, fiind înlocuită cu dispozitive de acționare mecanice, comandate manual sau pneumatic.

Prăjina de control și măsurare, folosită pentru determinarea repartiției tensiunii pe elementele unui izolator de înaltă tensiune; e constituită dintr-o bară cu mîner, terminată printr-o furcă cu două ramuri, dintre cari una e echipată cu un condensator și un eclator. Prăjinile au forme diferite, după cum sînt folosite la control sau la măsurare.

La prăjina de control, distanța dintre electrozii eclatorului se stabilește corespunzător tensiunii minime probabile



I. Prăjină de acționare a separatoarelor. 1) mîner; 2) opritor; 3) cîrlig de apucare.



II. Măsurarea repartiției tensiunii pe un izolator cu ajutorul prăjinii. 1) condensator; 2) eclator; 3) coarne; 4) mîner.

de încercat. Aplicând extremitățile furcii între elementele izolatorului se determină care dintre ele nu produce descărcări.

La *prăjina de măsurare* (v. fig. II), distanța dintre electrozi poate fi reglată sub tensiune, ceea ce dă posibilitatea de a determina tensiunea care revine unui element, cu ajutorul unui voltmetru electrostatic. Astfel de prăjini fiind voluminoase sînt, în general, greu manevrabile.

1. ~ **cu cârlig**. *Ut., Ind. lemn.*: Prăjină de lemn echipată la un capăt cu o armatură de oțel cu un vîrf și un cioc (v. fig.), care servește la manipularea lemnului (la corhănitul lemnului de foc și la datul pe cușcaie, jilipuri și canale).
Sin. Cârlig, Cioc, Horog.



Prăjină cu cârlig.

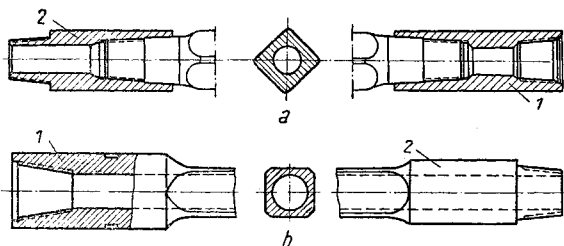
Prăjinile cu cârlig cu armatura și cu coada mai lungi sînt numite *cange* și se folosesc la manipularea buștenilor pe lacurile din spatele greblelor, etc. Căngile se folosesc și în navigație (v. Cange).

2. ~ **de antrenare**. *Expl. petr.*: Element component al garniturii de foraj, montat la partea superioară a acesteia, între capul de injecție și garnitură, care primește mișcarea de rotație de la masa rotativă sau de la universal (în cazul sondezelor) și o transmite la sapă prin restul garniturii.



I. Diverse secțiuni de prăjini de antrenare, a) tip pătrat (tip curent standardizat); b) tip exagonal; c) tip octogonal; d) tip în cruce (pentru sondeze).

Din punctul de vedere al secțiunii transversale, se deosebesc prăjini de antrenare *pătrate*, *exagonale*, *octogonale*, *circulare* sau în *cruce* (folosite rar) (v. fig. I) (pentru sondeze). Cele mai utilizate sînt *prăjinile pătrate* (numire folosită adeseori pentru toate prăjinile de antrenare), cari pot fi: cu *filete normale cep la ambele capete*, legătura cu capul hidraulic și cu prăjinile de foraj făcîndu-se



II. Prăjini de antrenare pătrate. a) laminată; b) forjată; 1) mușă; 2) cep.

prin intermediul unor racorduri (v. fig. II a), și cu *mușă la un cap și cu cep la celălalt*, cu filete speciale (v. fig. II b).

Primul tip de prăjină se fabrică prin laminare, din oțel aliat cu rezistența la rupere de 9000...10 500 kgf/cm², iar cel de al doilea tip, din același oțel, prin forjare.

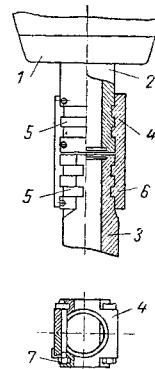
Filetele de la partea superioară a prăjinilor pătrate au sensul contrar sensului de rotație al garniturii de foraj, pentru a preveni deșurubarea lor în timpul lucrului.

După dimensiunea lor transversală, se deosebesc prăjini pătrate de: 2 1/2", 3", 3 1/2", 4 1/4", 5 1/4" și 6". Lungimea prăjinii pătrate e mai mare decît lungimea prăjinilor cari formează garnitura de foraj (minimum 11,5 m), pentru a se putea continua forajul după adăugarea bucăților sau a pașilor de prăjini în timpul avansării.

Uneori, pentru o îmbinare mai robustă la partea superioară, legătura dintre prăjina de antrenare (pătrată) și garni-

tura de foraj se obține printr-un manșon de strîngere cu nervuri interioare, constituit din două jumătăți cari se solidarizează cu buloane de strîngere (v. fig. III).

3. ~ **de foraj**. *Expl. petr.*: Element component al garniturii de foraj (v.), constituit din bare cilindrice (țevi sau, la unele sisteme de foraj, bare pline) confecționate, în general, din oțel, prin laminare, avînd filete conice cep. Pentru a evita ruperea prăjinilor în secțiunea normală pe axă, la baza filetelui, datorită concentrării tensiunilor efectului de încreștere produs în secțiunea respectivă, capetele prăjinilor sînt îngroșate progresiv, fie spre interior (v. fig. I a), fie spre exterior (v. fig. I b). Prin aceasta se realizează o secțiune mai mare în regiunea periculoasă și se face posibilă strunjirea unui nou filet în caz de defectare superficială a primului. Legătura dintre prăjinile de foraj se realizează prin mușă (cazul prăjinilor scurte, cari formează „dubli”) și prin racorduri speciale (cazul prăjinilor cu lungime normală).



III. Cuplaj de prăjină pătrată, cu manșon nervurat.

1) cap de injecție; 2) țeava capului de injecție; 3) prăjină pătrată; 4) manșon de cuplare; 5) canelură de prăjină; 6) manșon cu nervuri; 7) șurub.

Din punctul de vedere al sensului filetelor, prăjinile de foraj au filet stînga sau filet dreapta, primele fiind utilizate numai pentru instrumentații.

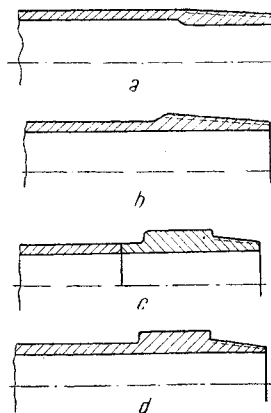
Diametrul nominal al prăjinilor de foraj e diametrul lor exterior, standardizat pentru dimensiunile: 2 3/8"; 2 7/8"; 3 1/2"; 4 1/2"; 5 9/16"; și 6 5/8". Grosimea peretelui prăjinilor e cuprinsă între 7,1 și 11,4 mm, iar lungimea lor, între 6 și 12,5 m, obișnuit fiind de 9 m sau de 12 m.

Din punctul de vedere al materialului, prăjinile se fabrică în două calități de oțel carbon (cu conținut relativ mare de mangan; cu 0,35...0,45% carbon și cu maximum 0,04% sulf și fosfor): calitatea I, cu rezistența la limita de curgere $\sigma_c = 3800 \text{ kgf/cm}^2$, și calitatea II, cu $\sigma_c = 3400 \text{ kgf/cm}^2$.

Pentru sondele de mare adîncime se folosesc prăjini de foraj confecționate din oțeluri aliate (cu 0,6...1,6% crom, uneori cu pînă la 1,5% nichel și mici cantități de molibden) cu rezistența la limita de curgere peste 5000 kgf/cm², sau din duralumin.

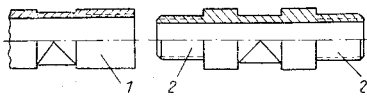
În ultimul timp s-au construit prăjini cu racordurile speciale sudate electric prin contact la capetele prăjinii (v. fig. I c), și prăjini cu racordurile speciale făcînd corp comun cu prăjina de foraj (v. fig. I d), la cari ruperea la baza filetelui cep e mai rară.

Prăjinile de foraj pentru sondeze se deosebesc de prăjinile de foraj pentru sonde, atît în ce privește diametrul (între 32 și 60 mm) și lungimea (2...4 m), cît și în ce privește modul de legătură între ele, care se face, în mod obișnuit, cu nipluri (v. fig. II).



I. Îngroșarea prăjinilor de foraj. a) îngroșare progresivă la interior; b) îngroșare progresivă la exterior; c) cu racordul special sudat electric; d) cu racordul special făcînd corp comun cu prăjina.

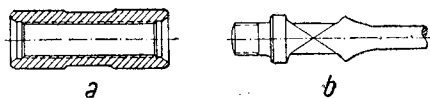
Solicitările la cari sînt supuse și la cari trebuie să reziste prăjinile de foraj sînt: tracțiunea (datorită greutății proprii), care e maximă la partea superioară a garniturii, torsiunea (de asemenea maximă la partea superioară) și oboseala prin încovoiere (datorită schimbării bruște de direcție a găurii de sondă sau forțelor centrifuge).
Sin. Prăjină de sapă.



1. ~ de pompare.

Expl. petr.: Bară cilindrică, odinioară de lemn cu capete de oțel, azi confecționată numai din oțel (cu 0,4...0,5% C și 1,5...1,7% Mn pentru sarcini medii și mediu necoroziv; cu 0,2...0,3% C și 1,5...2% Mn pentru sarcini mari și mediu necoroziv; cu 0,2...0,5% C, 0,8...1% Mn și 1,5...2% Ni pentru medii corozive), avînd diametrul de 5/8"~1 1/8" și lungimea de 7,5...9 m, care, prin asamblarea în capete cu alte bare similare, constituie garnitura de prăjini de pompare, prin intermediul căreia balansierul unității de pompaj montate la suprafață acționează pistonul pompei de adîncime, care se găsește în sondă. Pentru a realiza lungimea exactă a garniturii de pompaj, astfel încît pistonul să poată lucra în pompă cu un spațiu mort convenabil, se fabrică și prăjini de pompare scurte, de 0,5; 1; 2 și 3 m, identice cu prăjinile normale.

Prăjinile de pompare sînt: cu mufă fixă (din corp) și cu mufă mobilă. La rîndul lor, mufele mobile sînt: găurite pe toată lungimea lor sau negăurite (pline). În țara noastră se folosesc numai prăjini cu mufe mobile, găurite pe toată lungimea lor. Capetele prăjinilor sînt refulate și filetate pentru a se racorda cu ajutorul mufelor (v. fig.).



Prăjină de pompare.
Mufa (a) și cepul (b) prăjinii de pompare.

Pentru ușurința înșurubării, filetul prăjinilor de pompare e conic, iar pentru a se reduce tendința de rupere la ultimele filete, acestea se fac pierdute. Sub partea filetată a prăjinii se prelucrează un locaș pătrat, pentru prinderea cu ajutorul cheilor la înșurubarea prăjinilor.

După diametrul corpului sînt standardizate următoarele dimensiuni pentru prăjinile de pompare: 5/8"; 3/4"; 7/8"; 1"; 1 1/8".

Durata în serviciu a prăjinilor de foraj e determinată de: natura și intensitatea diferitelor solicitări pe cari le suportă prăjina; agresivitatea mediului în care lucrează prăjinile; proprietățile mecanice ale materialului (oțelului) din care e constituită prăjina; proprietățile suprafeței prăjinii, în funcție de natura acestei suprafețe.

Solicitarea alternativă și repetată a garniturii de prăjini la întindere și la compresiune produce oboseala materialului prăjinii și conduce la ruperea acestora. În special în prezența mediului agresiv din sondă.

Prin folosirea inhibitorilor de corozie se mărește rezistența la oboseală și se reduce formarea crăpăturilor, iar prin acoperirea cu un strat superficial de protecție se reduce sau se înlătură complet efectul corozivității de micșorare a limitei la oboseală. Nitrurarea mărește de două ori rezistența la oboseală în mediu coroziv, iar tratarea termică superficială mărește de trei ori această limită. În timpul extracției țiteiului, parafina din țitei se depune pe prăjini, formînd un strat de protecție, la fel ca și compușii polari din țitei, cari formează pe prăjină o peliculă care izolează prăjina de contact cu apa sărată din sondă.

În sondele în cari apa de strat conține hidrogen sulfurat se formează sulfură de fier, care se depune pe prăjină sub formă de peliculă insolubilă, protectoare. Cînd apa de strat conține bioxid de carbon, se formează bicarbonat de fier, care nu protejează prăjina.

Pentru protecția anticorozivă a prăjinilor, acestea sînt acoperite, după sablare prealabilă, cu un strat care poate fi constituit din: zinc, aluminiu, aluminiu cu lac etinol, zinc cu lac etinol, aluminiu cu zinc, lac etinol, etc.

Starea suprafeței materialului are o influență deosebită asupra comportării prăjinilor. Asperitățile de pe suprafața acestora reprezintă puncte de amorsare a coroziei, iar — datorită prezenței solzilor de Fe_3O_4 (care are mare potențial negativ față de fier) rămași de la laminare — se formează micropile electrice. Dacă acești solzi sînt groși, se produc decarburarea suprafeței și formarea la suprafața granulelor a unor incluziuni de magnetit, cari provoacă corozia și reducerea duratei în serviciu a prăjinilor.

Garnitura de prăjini de pompaj e constituită dintr-un număr convenabil de prăjini de pompaj, normale și scurte, astfel încît să se asigure acțiunea pompei de fund la adîncimea la care e necesară introducerea ei.

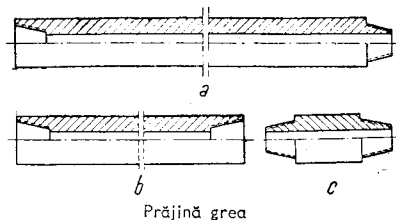
Alcătuirea garniturii din prăjini de același diametru (ales pe criteriul efortului maxim în garnitură), în special la adîncimi mari, fiind nerațională, deoarece nu toată garnitura e solicitată la fel în timpul unui ciclu de pompaj, se utilizează frecvent garnitura combinată sau garnitura în trepte, constituită din prăjini cu diametru diferit (prăjini cu diametru mai mare la partea superioară a garniturii și prăjini cu diametru mai mic la partea inferioară).

2. ~ de sapă. *Expl. petr.:* Sin. Prăjină de foraj (v.).

3. ~ grea. *Expl. petr.:* Element component al garniturii de foraj, montat la partea inferioară a acesteia, deasupra sapei, constituit din tuburi de oțel cu pereții foarte groși, cu scopul de a realiza apăsarea pe sapă cu o parte din greutatea lor și de a împiedica, prin rigiditatea lor mai mare decît a prăjinilor de foraj, devierea găurii de sondă.

Prăjinile grele se confecționează din oțel 40 C 10, prin laminare sau prin forjare, urmate de o normalizare pe toată lungimea. Capetele fiecărei bucăți de prăjină grea, pe o lungime de minimum 500 mm, se îmbunătățesc, pentru a preveni ruperea și pentru a da posibilitatea tăierii unor noi filete.

Din punctul de vedere constructiv, se deosebesc: prăjini grele, construcție mufă-cep, la cari legătura dintre prăjini se face direct (v. fig. a) și prăjini grele, construcție mufă-mufă la cari îmbinarea se face prin intermediul unui racord cep-cep, confecționat din oțel aliat (v. fig. b și c).



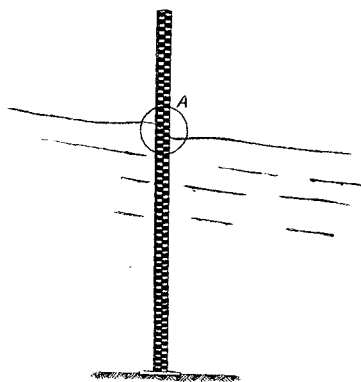
Prăjină grea
a) construcție mufă-cep; b) construcție mufă-mufă; c) racord special cep-cep.

Diametrul nominal al prăjinilor grele se dă în țoli și el nu corespunde cu diametrul exterior sau cu diametrul interior al prăjinilor grele, ci cu diametrul exterior al racordurilor speciale de legătură între prăjini.

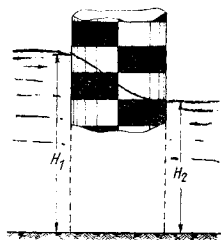
Lungimea unei bucăți de prăjină grea e de 6...10 m pentru prăjinile forjate și de 5...9,5 m pentru prăjinile laminate, legîndu-se, uneori, între ele, pînă la lungimi de 30 m. Sin. (învechit) Drillcollar.

4. ~ hidrometrică. *Hidr.:* Tijă gradată și tarată, cu ajutorul căreia se determină adîncimile, vitezele și debitele în canale, în special în canalele de irigație. Are lungimea de

1,5...2,0 m, o secțiune circulară sau ovală și e gradată în centimetri, în culori alternante (alb și roșu), iar la capătul inferior are o talpă orizontală, pentru a evita înfigerea în depozitele de fund (v. fig. I). Din cauza presiunii hidrodinamice în amonte



I. Prăjină hidrometrică.



II. Detaliu A din fig. I.

de tijă se produce o mică supraînălțare a nivelului apei, iar în aval, o denivelare (v. fig. II). Adâncimea apei în canal e:

$$H = \frac{H_1 + H_2}{2}$$

Cunoscând caracteristicile geometrice ale canalului, și adâncimea H , se poate calcula secțiunea udată a canalului. Viteza medie în canal e dată de relația:

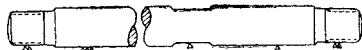
$$V_m = \varphi \sqrt{2g(H_1 - H_2)}$$

în care φ e un coeficient care se determină prin tarare, efectuând simultan măsurări pe canal cu prăjina hidrometrică și cu morișca hidrometrică, iar g e accelerația gravitației.

Debitul canalului se determină prin înmulțirea secțiunii cu viteza medie.

Deoarece precizia citirii înălțimilor H_1 și H_2 e redusă, debitele calculate astfel sînt aproximative.

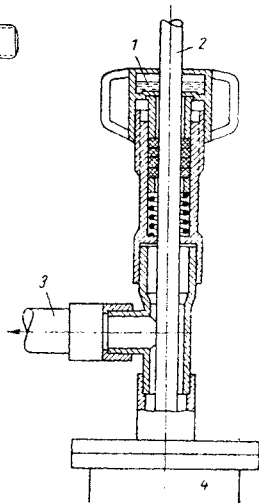
1. ~ **lustruită**. Expl. petr.: Tijă cilindrică (v. fig. I), confecționată din oțel de calitate superioară, care realizează



I. Prăjină lustruită pentru pompare.

II. Trecerea prăjini lustruite prin cutia de etanșare a sondei.

1) cutie de etanșare; 2) prăjină lustruită; 3) conductă de evacuare a țiteiului; 4) capul coloanei.



legătura mecanică între garnitura de prăjini de pompare și dispozitivul de agățare a acestora la instalația de acționare (de ex. la puntea de agățare a jugului de la unitatea de pompare) și face trecerea etanșă prin cutia de etanșare, montată la partea de sus a coloanei de țevi de pompare (v. fig. II).

Realizarea etanșării în acest punct și șlefuirea tijei respective previn ieșirea țiteiului din sondă pe lângă garnitura de prăjini. Prăjina lustruită are diametrul de 30, 32, 38 și 45 mm, iar lungimea, de două ori mai mare decât lungimea maximă a

cursei de pompare, e de 3, 4, 5 și 6 m. Dacă garnitura de prăjini de pompare are curățitoare permanente de parafină, prăjina lustruită e suspendată la capul balansierului prin intermediul unui dispozitiv de rotire care, la fiecare cursă, provoacă o rotire de circa 10...15° a garniturii. Sin. Tijă polisată, Prăjină calibrată.

2. ~ **pătrată**. Expl. petr. V. sub Prăjină de antrenare.

3. **Prăjiniș**, pl. **prăjinișuri**. Silv.: Stadiu de dezvoltare al unui arboret (v.), caracterizat prin faptul că arborii lui componenți au, în majoritate, diametrul de bază (la 1,3 m de la sol) cuprins între 11 și 15 cm. E stadiul de dezvoltare intermediar între păriș și stîlpiș. În acest stadiu, efectele luptei pentru existență dintre arborii componenți încep să se precizeze vizibil: începe diferențierea arborilor de viitor cu caracter dominant (datorită creșterii lor mai active în înălțime), spre deosebire de cei mai puțin înzestrați sau mai puțin favorizați de împrejurările staționale (cari întîrzie cu creșterea în înălțime, fiind înghesuiți progresiv sau chiar dominați de cei din prima categorie). În acest stadiu e necesară începerea operațiilor culturale, numite **rărituri**, prin care se intervine în conducerea dezvoltării arborilor de viitor și a valorificării celor inutile.

4. **Prăjire**. Metg., Prep. min.: Operație metalurgică pe caie uscată, care consistă în încălzirea unor minereuri sau a unor produse metalurgice la temperaturi inferioare temperaturii de topire, efectuată pentru uscarea, tratarea, purificarea sau transformarea lor în alte produse în stare solidă, mai ușor de tratat. Prăjirea poate fi fără transformări chimice sau însoțită de transformări chimice.

Prăjirea fără transformări chimice se aplică în următoarele cazuri: pentru uscarea aliajelor nobile, a unor minereuri, a nisipurilor, etc.; pentru dezagregarea minereurilor prin încălzire și răcire bruscă; pentru separarea minereurilor de corpuri străine cari se topesc (minereurile rămînd în stare solidă, de ex. îndepărtarea bitumenului din șisturi cuprifere).

Prăjirea cu transformări chimice poate fi simplă sau complexă.

Prăjire simplă se numește prăjirea la care se produce numai o descompunere chimică a produsului tratat și se aplică pentru: descompunerea carbonaților, hidraților sau peroxidilor, în oxizii metalului respectiv, cari sînt mai ușor tratabili în continuare, avînd aplicații în siderurgie ($\text{FeCO}_3 \rightleftharpoons \text{FeO} + \text{CO}_2$), în metalurgia zincului ($\text{Zn(OH)}_2 \rightleftharpoons \text{ZnO} + \text{H}_2\text{O}$), a manganului ($3 \text{MnO}_2 \rightleftharpoons \text{Mn}_3\text{O}_4 + \text{O}_2$); descompunerea oxidilor, avînd aplicații în metalurgia mercurului ($2 \text{HgO} \rightleftharpoons 2 \text{Hg} + \text{O}_2$).

Prăjire complexă se numește prăjirea la care produsul reacționează cu alte substanțe. Ea se poate clasifica, după natura reacțiilor chimice, în mai multe tipuri:

Prăjirea oxidantă, la care în reacții intervine oxigenul din aer sau din substanțe oxidante, și care se aplică în următoarele scopuri:

Producerea unui metal care să nu se reoxideze (aplicație în metalurgia mercurului $\text{HgS} + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{Hg (vapori)} + \text{SO}_2$).

Transformarea unui minereu într-un produs ușor tratabil, ceea ce se poate realiza, de exemplu, prin transformarea unui oxid în altul ($2 \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{O} = 3 \text{Fe}_2\text{O}_3$); prin transformarea sulfurilor în oxid, fie complet ($2 \text{MeS} + 3 \text{O}_2 = 2 \text{MeO} + 2 \text{SO}_2$, unde Me poate fi Pb, Zn, Sb, As, Fe), fie parțial ($3 \text{MeS} + 3 \text{O}_2 = 2 \text{MeO} + \text{MeS} + 2 \text{SO}_2$, unde Me poate fi Pb sau Cu); prin transformarea sulfurilor în sulfat, fie complet ($\text{MeS} + 2 \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{MeSO}_4$, unde Me poate fi Cu sau Zn), fie parțial ($2 \text{PbS} + 2 \text{O}_2 = \text{PbSO}_4 + \text{PbS}$); prin transformarea sulfurilor în sulfat bazic ($\text{PbSO}_4 \cdot \text{PbO}$); prin concentrare în Cu_2S a calcopiritului ($\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{FeS}$), datorită transformării sulfurilor feroase (FeS) în oxid feric (Fe_2O_3).

Afinarea aliajelor nobile prin oxidarea și îndepărtarea cuprului, arsenului ori antimonului sau la purificarea nichelului.

Prăjirea reducătoare, la care în reacții intervin substanțe reducătoare și care se aplică pentru obținerea metalelor din oxizii respectivi sau pentru afinarea unor minereuri, de exemplu în metalurgia nichelului ($\text{NiO} + \text{C} = \text{Ni} + \text{CO}$; $\text{NiO} + \text{H}_2 = \text{Ni} + \text{H}_2\text{O}$; $\text{NiO} + \text{CO} = \text{Ni} + \text{CO}_2$) și în metalurgia wolframului ($2\text{WO}_3 + 3\text{C} = 2\text{W} + 3\text{CO}_2$).

Prăjirea clorurată, la care se urmărește introducerea clorului în minereuri cu metale cari formează cloruri solubile și care constituie o trecere la operațiile metalurgice pe cale umedă. Clorurarea se face cu clorură de sodiu sau cu acid clorhidric. Se aplică în metalurgia mercurului ($\text{Ag}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaCl} = 2\text{AgCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4$) și în afinarea minereurilor de fier cari conțin arsen și antimoniu, cu formare de SbCl_3 sau AsCl_3 .

Prăjirea penetrantă, la care se urmărește introducerea carbonului sau a unor metale în stratul superficial al pieselor metalice, în scopul îmbunătățirii caracteristicilor fizico-chimice ale acestora.

1. ~, cuptor de ~. Tehn. V. Cuptor de prăjire, sub Cuptor de transformare chimică (sub Cuptor).

2. **Prăjirea gogoșilor**. *Ind. text.*: Operație prin care sînt ucise crisalidele din gogoșile de mătase de pe cari se vor trage fire, făcută prin încălzire, timp de circa două ore, la temperatura de 70...80°, în mașini speciale, cu aer cald, cu abur, cu gaze asfixiante, cu unde electrice ultracurte, etc., sau, — în regiunile calde, — prin expunerea gogoșilor la soare.

Fără această măsură de precauțiune, crisalida poate să evolueze, să se transforme în fluture, iar acesta să găurească peretele gogoșii pentru a ieși, rupînd astfel firele de mătase.

3. **Prăjirea măcinăturii**. *Ind. alim.*: Fază tehnologică de la fabricarea uleiurilor vegetale, care consistă în prăjirea sau încălzirea măcinăturii de semințe oleaginoase, cu ajutorul focului sau al aburului. Semințele de oleaginoase, după mărunțire, sînt supuse operației de prăjire, pentru a se micșora astfel tensiunea superficială a uleiului și a ușura ieșirea lui, în timpul presării, din celule, și pentru a produce coagularea anumitor substanțe proteice cari, după presare, rămîn în reziduu, cum și trecerea în ulei a coloranților și a substanțelor aromatice. Acestea se îndepărtează în timpul rafinării ulterioare. Prăjirea se face în aparate de formă cilindrică echipate cu dispozitive de amestecare și cu fund dublu, pentru încălzirea cu abur indirect. Încălzirea se poate face și prin suflarea de abur, direct în masa de măcinătură. Temperatura optimă a măcinăturii depinde de sortul de semințe oleaginoase care se prelucurează; de exemplu: rapiță 72...76°, soia 145°, semințe de palmier 85...90°, floarea-soarelui 70...80°. Umiditatea optimă, pentru a obține prin încălzire efect maxim, e de 7...9%. Datorită prăjirii măcinăturii se reușește ca, după prima presare, reziduu să conțină sub 20% ulei. Prin repetarea operațiilor de mărunțire, prăjire și presare, conținutul în ulei al turtelor oleaginoase scade la circa 5%. Prin extracția ulterioară se îndepărtează uleiul din turte pînă la un conținut final de circa 1%. *Sin.* Încălzirea măcinăturii.

4. **Prăjitură**, pl. prăjituri. *Ind. alim.*: Produs de patiserie cu un conținut mare de zahăr, grăsimi și ouă. Prepararea prăjiturilor consistă în principal în: pregătirea și coacerea aluatului (semifabricat); prepararea garniturilor (a cremelor) și decorarea (garnisirea) aluatului cu cremele respective (creme cu unt, de albușuri, de vanilie, de fructe, cremă „charlotte”, cremă de ciocolată, de nuci, etc.). Pentru garnisire se mai folosesc fondant, geleu, fructe zaharate, etc.

După felul aluatului din care sînt preparate, se deosebesc: **Prăjituri din aluat de pandispan și de biscuiți**, la cari pandispanul, după coacere, se taie în lungul bazei, se imbibă

cu sirop de zahăr, se pune un strat de cremă sau de umplutură, se acoperă cu o altă foaie (blat) de pandispan, se ornamează deasupra și se taie în bucăți dreptunghiulare sau rotunde, acestea din urmă avînd uneori și o intercalație de cremă sau de preparate de fructe. Din aluatul de biscuit se face rulada cu umplutură de fructe (sau de cremă).

Prăjiturile fragede se prepară din aluat special, asemănător, prin compoziție, aluatului cu zahăr. După felul garniturii, se deosebesc: prăjituri fragede cu cremă și glazură de fondant; prăjituri fragede cu geleu; pastile fragede (prăjituri rotunde cu intercalații); pastile cu umplutură; pastile cu marmeladă și cu fructe; etc.

Prăjiturile de „feuilletage” se fabrică din aluat foetat preparat prin împăturirea și întinderea unei foi de aluat simplu, care se unge în prealabil cu ulei. Între foi se poate intercala cremă (plăcintă cu cremă). Aluatul foetat poate fi modelat, de asemenea, în formă de manșon sau de rulouri, cari se coc și se umplu apoi cu cremă de albuș sau de frișcă; sau se fabrică fără umpluturi (feuilletage cu bucata), presărate deasupra cu zahăr pudră sau decorate.

Prăjiturile spumoase se prepară din albușuri bătute cu zahăr, fără făină. Masa se întinde pe tăvi și se coace. Prăjiturile se umplu cu cremă de frișcă (spumoase cu cremă); ele pot avea formă de ciuperci (ciuperci cu cremă) sau jumătăți ovale lipite perechi (merenguri).

Prăjiturile cu migdale se prepară din migdale pisate, făină, zahăr și albușuri. Din acest aluat se coc bucăți rotunde, picromigdale.

Prăjiturile cu aluat opărit se fabrică din aluat preparat prin opăreală (fără drojdie și afinători); în timpul coacerii, în interiorul lor se formează goluri (sub acțiunea aburului care nu găsește ieșire prin coaja compactă). Golurile se umplu cu cremă de lapte fierț (tubușoare cu cremă) sau cu frișcă (tubușoare cu frișcă). Prăjitura se presară cu zahăr pudră sau se acoperă cu glazură de fondant sau de ciocolată.

Prăjituri din fărîmituri (ponș) se prepară din resturi de diferite prăjituri, se amestecă cu unt și cu afinători chimici, apoi se modelează, se coc și se garnisesc cu cremă.

5. **Prăpastie**, pl. prăpăstii. *Geogr.*: Loc gol mare, îngust și adînc între munți, mărginit de pereți abrupti.

6. **Prășit**. *Agr.*: Lucrare de întreținere a culturilor agricole pentru combaterea buruienilor și afinarea solului, în vederea aerisirii acestuia și a stimulării activității microorganismelor din sol. Prășitul se aplică plantelor cari se cultivă cu spații mari între rînduri, și anume: porumb, floarea-soarelui, sfeclă, cartof, etc. Prima prașilă se face curînd după răsărirea plantelor și, uneori, chiar înaintea răsării lor (*prașila oarbă*), în care caz rîndurile semănate se identifică după planta indicatoare (v.), semănată odată cu planta destinată culturii, dar răsărită mai repede decît aceasta. Se aplică 3...4 prașile, la adîncimea de 3...12 cm; prima prașilă se face la o adîncime mai mare decît cele următoare. La porumb, cele mai bune rezultate se obțin cu trei prașile, la adîncimea de 5...7 cm. Dacă pentru combaterea buruienilor se folosesc erbicide în cantități suficiente, numărul prașilelor poate fi redus. Efectul prășitului depinde în mare măsură de aplicarea lucrării la timpul oportun. Prășitul manual e înlocuit, în prezent, prin prășitul mecanic, care se efectuează cu prășitoare, cultivatorul-prășitoare sau cu sapa rotativă. Unele lucrărează solul între rîndurile de plante, lăsînd fișii de protecție de-a lungul fiecărui rînd. Prășitul mecanic trebuie efectuat cu viteză relativ mare de înaintare. *Sin.* Prășilă.

7. **Prășitoare**, pl. prășitori. *Ut., Agr.*: Unealtă agricolă destinată prelucrării superficiale a solului (fărîmitare, afinare, spargerea crustei, etc.) și distrugerii buruienilor. Se compune dintr-un cadru, pe care sînt fixate organele de lucru (cuțitele) similare cu ale cultivatorului (v.), organele de reglare

a adâncirii de lucru, roțile de sprijin și organele de dirijare (coarneau).

Se deosebesc *prășitoare manuale*, împinse și conduse de un lucrător, și *prășitoare cu tracțiune animală*, tractate de obicei de un cal.

Prășitorile se folosesc, de obicei, în grădini sau pe suprafețe mici; pentru prelucrarea superficială a solului pe suprafețe mari se folosesc *cultivate* (v.).

1. **Prășitură, pl. prășituri.** Agr.: Ogor prășit plantat sau pe care s-au plantat porumb, ori cartofisau alte plante prășitoare.

2. **Prăștină.** 1. *Ind. alim.:* Sin. Boștină (v. Boștină 2), Boască, Tescovină.

3. **Prăștină, pl. prăștini.** 2. *Ind. țăr.:* Prăjină care se înfige în vârful stogului sau al călăii de fin.

4. **Prăștină.** 3. *Ind. țăr.:* Prăjină care se înfige în stuful sau în paiele de pe acoperișul caselor. (Termen regional).

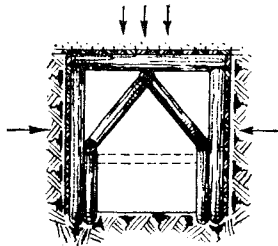
5. **Prăvălie, pl. prăvălii.** Arh. V. Magazin.

6. **Pre-**: Prefix care, adăugat numelor de operații, indică o fază sau o operație preliminară operației principale. Exemple: preîncălzire, precomprimare, premulare, prerrefrigerație, prestrunjire, etc.

7. **Preabataj, pl. preabataje.** 1. *Mine:* Lucrare minieră subterană, care se execută într-un zăcămint de substanță minerală utilă (strat. filon, masiv, lentilă, volbură, etc.), cu scopul de a-i desăvârși pregătirea (v. Pregătire, lucrări de ~) în vederea începerii abatajului. În funcțiune de metoda de exploatare aplicată, preabatajele sînt: galerii (transversale sau direcționale) de atacare scurte; suitori cu forme și înclinări diferite; fișii (direcționale sau înclinate); fâgașe de secționare (transversale sau direcționale); etc.

Durata de existență a unui preabataj e, în general, limitată la perioada de exploatare a panoului sau a blocului respectiv, abandonîndu-se imediat ce se trece la abatajul propriuzis, adică la extragerea fișiei superioare. Susținerea acestor preabataje e fie provizorie, dacă zăcămintul nu e prea compact, fie poate lipsi, în cazul contrar.

8. **Preabataj.** 2. *Mine:* În minele de cărbuni cu strate groase, la exploatarea prin abataje-camere (v.) și cu abataje frontale (v.), galeria de legătură săpată în cărbune și situată între rostogolul de transport (cazul stratelor cu înclinare mare), sau între galeria de abataj (cazul stratelor cu înclinare mică), și frontul de abataj. Secțiunea unui astfel de preabataj e de obicei foarte mare (lățimea 3-4 m, iar înălțimea, obișnuit, pînă la 3 m, egală cu grosimea stratului, la stratele mijlocii cu înclinare mică, sau cu grosimea unei fișii de exploatare, la stratele groase cu înclinare mare sau mică), din care cauză susținerea lui se face cu cadre așezate în cîmpuri și întărite prin trei juguri (cite unul la pereți și unul la mijloc), prin chingi (în dreptul îmbinărilor și la mijlocul câștilor) și prin pene (între cadre și juguri), totul fiind captușit cu lăturoaie groase sau cu lemne semirotonde (v. fig.).



Susținere poligonală a unui preabataj.

9. **Preaccentuare.** 1. *Telc.:* Întărirea componentelor de frecvențe înalte ale unui semnal modulator, înainte de modulare, pentru a asigura un raport semnal/perturbație suficient de mare și la aceste frecvențe, în unda modulată. La recepție, după demodulare se aplică o corecție inversă, numită *deaccentuare*, care restabilește forma semnalului transmis (fără distorsiuni de frecvență). V. sub Deaccentuare.

10. **Preaccentuare.** 2. *Fiz., Telc.:* Operație care consistă în ridicarea unei părți a curbei de răspuns a unui sistem de

înregistrare sonoră, în vederea egalizării repartiției energiei în spectrul frecvențelor audibile. Operația se efectuează înainte de aplicarea semnalului pe purtătorul de sunet.

11. **Prealiaj, pl. prealiaje.** *Metg.:* Aliaj întrebunțat numai la elaborarea aliajelor feroase sau neferoase, pentru a introduce în topitură fie componente greu fuzibile, fie, uneori, componente ușor fuzibili sau vaporizabili, cu evitarea de pierderi mari prin oxidare sau vaporizare. Prealiajele trebuie să îndeplinească următoarele condiții: să aibă temperatura de topire mai joasă decît a topiturii de bază și a componentului greu fuzibil, și mai înaltă decît a componentului ușor fuzibil; să conțină o cantitate cît mai mare de component greu fuzibil; să aibă o compoziție chimică omogenă; să fie fragile. Se folosesc prealiaje binare sau ternare, în special la elaborarea aliajelor cu bază de cupru, a aliajelor cu bază de aluminiu, a aliajelor antifricțiune, a fontei cu grafit nodular, a oțelurilor înalt aliate, etc.

Principalele prealiaje folosite în practică sînt următoarele: Al-Cu cu 50% Cu, pentru fabricarea atît a aliajelor cu bază de aluminiu, cît și a aliajelor cu bază de cupru, cu aluminiu; Cu-Fe cu 8% Fe, pentru fabricarea aliajelor cu bază de cupru, cu aluminiu; Cu-Mn cu 30% Mn, pentru fabricarea aliajelor cu bază de cupru, cu mangan; Al-Mn-Cu cu 15% Mn și 25% Cu, cum și Al-Mg cu 10% Mg, pentru fabricarea duraluminului; Cu-Sb cu 50% Sb, pentru fabricarea aliajelor antifricțiune; Si-Fe-Mg cu 20% Fe și 20% Mg, pentru fabricarea fontei cu grafit nodular; etc.

Prealiajele se obțin, de obicei, din metale tehnic pure, în cuptoare speciale. *Prealiajele cu component greu fuzibil* se prepară în cuptoare electrice, introducînd metalul greu fuzibil, preîncălzit, în topitura supraîncălzită a celui alt metal. Cantitatea de metal greu fuzibil în prealiaj variază în sens invers cu temperatura sa de topire. — *Prealiajele cu component ușor fuzibil sau ușor vaporizabil* se prepară în mod asemănător, însă se introduce componentul ușor fuzibil în topitura celui alt metal; pentru evitarea pierderilor prin oxidare se recomandă folosirea de cuptoare fără flacără sau fără atmosferă oxidantă.

După topire, ambele feluri de prealiaj se amestecă și se toarnă în lingotiere de fontă, sub formă de plăcuțe; pentru asigurarea omogenității prealiajului se recomandă efectuarea unei retopiri urmate de amestecare.

12. **Preamplificator, pl. preamplificatoare.** *Telc.:* Amplificator utilizat într-un lanț de transmisie înaintea unui amplificator principal, cu scopul de a ridica nivelul semnalului la valoarea cerută de amplificatorul principal, realizînd și adaptarea de impedanțe necesară.

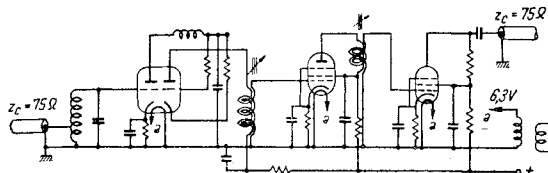
Preamplificatorul e un amplificator de tensiune, caracterizat prin tensiune de intrare foarte mică, factor de amplificare mare, zgomot de fond redus, distorsiuni foarte mici. După modul de utilizare, se deosebesc:

Preamplificator de înaltă frecvență acordat: Preamplificatorul de înaltă frecvență acordat e un amplificator utilizat între antenă și receptor, în scopul măririi sensibilității și selectivității receptorului. Exemplu:

Preamplificatorul de înaltă frecvență acordat pentru televiziune amplifică tensiunea la intrarea televizorului, care e foarte mică în unele zone de recepție, cari se găsesc la distanțe mari de emițător. Cînd cablul de coborîre e scurt, preamplificatorul se conectează la intrarea televizorului. Cînd cablul e relativ lung, preamplificatorul se conectează la joncțiunea dintre antenă și cablu, în caz contrar, valoarea semnalului la intrarea amplificatorului fiind mai mică (datorită pierderilor din feeder), ceea ce reduce raportul de zgomot.

Impedanța de intrare a amplificatorului are aceeași valoare cu cea a antenei. Ieșirea amplificatorului e asimetrică și de 75Ω pentru a permite conectarea unui cablu coaxial. Cablul

folosit la ieșire trebuie să fie cât mai scurt și de calitate corespunzătoare, spre a evita atenuarea semnalului. Circuitul de intrare al amplificatorului se acordează pe frecvența medie a canalului recepționat. Tensiunea pentru alimentarea circuitelor anodice și de ecran ale tuburilor amplificatorului e adusă, prin cablu, de la receptor. Obișnuit, transforma-



I. Preamplificator de înaltă frecvență acordat, pentru televiziune.

torul pentru încălzirea filamentelor tuburilor preamplificatorului se montează pe același șasiu cu acesta, spre a evita căderile de tensiune în conductoare.

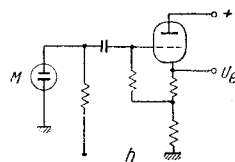
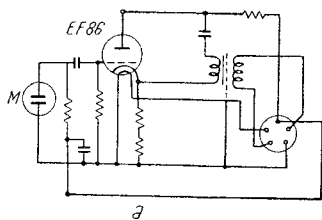
Schema de principiu a unui astfel de preamplificator folosit pentru primele cinci canale de televiziune e reprezentată în fig. 1.

Preamplificator de microfon: Preamplificatorul de microfon îndeplinește, în general, funcțiunea de amplificare în scopul măririi nivelului dat de microfon, astfel încât raportul semnal/zgomot să fie satisfăcător, cum și cea de adaptor de impedanță. Se caracterizează prin intrare simetrică sau asimetrică, nivel de zgomot de circa 60 dB, distorsiuni armonice reduse <0,5%, bandă de frecvențe 30·20 000 Hz cu o abateră de ±1 dB. În funcțiune de impedanța internă a microfoanelor, se deosebesc preamplificatoarele pentru microfoane cu impedanță (internă) mare — cum sînt microfonul condensator și microfonul cu cristal — și preamplificatoarele pentru microfoane cu impedanță (internă) mică.

Preamplificatorul pentru microfon condensator are rolul principal de adaptor între impedanța foarte mare a microfonului condensator (de ordinul sutelor de megohmi) și impedanța mică a liniei de ieșire.

El se caracterizează prin: impedanță de intrare de valoare foarte mare (sute de megohmi); impedanță de ieșire mică (de ordinul a 500 Ω sau mai puțin); zgomot de fond redus, de ordinul microvoltilor; o bună stabilitate în funcționare (tensiunea la ieșire trebuie să varieze cît mai puțin la schimbarea tensiunilor de alimentare sau a caracteristicilor tubului); posibilitatea de adaptare la mai multe ieșiri de microfon, de capacități diverse și funcționind cu diverse tensiuni de polarizație.

Capsula microfonului se conectează direct la grila tubului electronic, în scopul reducerii la minimum posibil a capacității parazite care se adaugă la capacitatea de repaus a capsulei și conduce la micșorarea sensibilității microfonului. Schema preamplificatorului e simplă și e realizată cu tuburi miniatură; se utilizează tuburi cu microfonie foarte redusă și de o construcție special studiată, în vederea amplificării semnalelor mici (E F 86, etc.).



II. Preamplificatoare pentru microfoane condensator.

a) cu ieșire pe anod; b) cu ieșire pe catod; M) microfon condensator.

Tensiunile de alimentare sînt furnisate de un redresor realizat ca un corp separat și ajung la preamplificator prin intermediul unui cablu. Atît tensiunea anodică cît și tensiunea de polarizație a microfonului, cum și cea pentru încălzirea filamentelor, sînt redresate și sînt foarte bine filtrate.

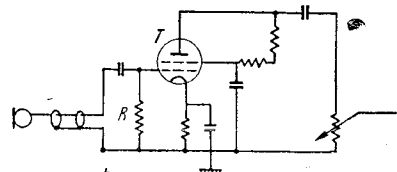
Preamplificatorul de microfon condensator se realizează după una dintre schemele din fig. II a, b.

Preamplificatorul pentru microfonul cu cristal are, de asemenea, rolul de adaptor de impedanță. O schemă de principiu e indicată în fig. III.

O valoare scăzută a rezistenței R (cuprinsă între 1 și 5 M Ω) provoacă o atenuare în regiunea frecvențelor joase.

Legătura între microfon și preamplificator se face printr-un cablu coaxial.

Conectarea unui cablu lung la ieșirea microfonului conduce la o atenuare constantă în toată gama de frecvențe, a cărei valoare depinde de capacitatea microfonului, cum și de capacitatea și lungimea



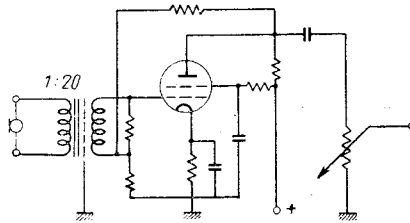
III. Preamplificator pentru microfon cu cristal.

Preamplificatorul pentru microfoane de impedanță mică. Schemele utilizate se caracterizează printr-o amplificare mare (de cele mai multe ori 30·40 dB). Se utilizează, în etajul de intrare, tuburi cu pantă mare, cu microfonie redusă, și cari lucrează în regim special, în scopul micșorării zgomotului.

Conectarea microfonului la etajul de intrare al preamplificatorului se face prin intermediul unui transformator ridicător (v. fig. IV).

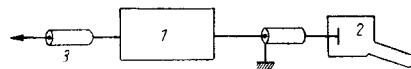
Preamplificator telegrafic:

Preamplificatorul telegrafic e utilizat în cablurile submarine pentru amplificarea semnalelor slabe, înainte ca acestea să ajungă la relee și la transformatoare.



IV. Preamplificator pentru microfon de mică impedanță.

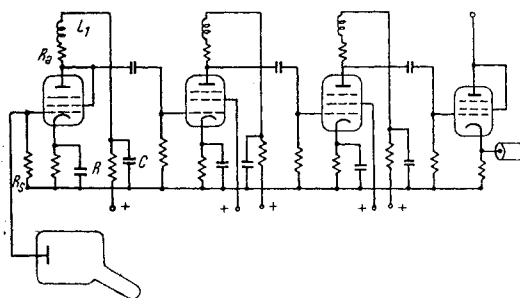
Preamplificator video: Preamplificatorul video e montat între tubul videocaptor și amplificatorul intermediar din echipamentul canalului de cameră, fiind situat în interiorul camerei de televiziune sau în imediata apropiere a acesteia. Preamplificatorul video servește la amplificarea tensiunii semnalului de imagine și permite adaptarea impedanței caracteristice mici a cablului coaxial, care face legătura între tubul videocaptor și cabina tehnică, la impedanța de sarcină mare a tubului videocaptor. Amplificarea e necesară, deoarece tensiunea de ieșire la bornele rezistenței de sarcină a tubului videocaptor e foarte mică, de ordinul sutimilor de volt, adică de același ordin ca tensiunile perturbatoare induse în cablu de legătură cu cabina tehnică. Datorită preamplificatorului, semnalul de imagine e adus pînă la o valoare de ordinul zecimilor de volt, înzint



V. Schema bloc pentru montarea unui preamplificator video.

1) preamplificator; 2) tub videocaptor; 3) ieșirea la amplificatorul intermediar.

de a fi trimis spre cabina tehnică (v. fig. V). Preamplificatorul video conține în mod obișnuit patru sau cinci etaje de amplificare (v. fig. VI), dintre cari primul se conectează ca



VI. Preamplificator video.

triadă, pentru a obține un raport semnal/zgomot mare. Ultimul etaj al preamplificatorului video e un repetor catodic, pentru a asigura o impedanță de ieșire mică (75 Ω), corespunzătoare cablului.

Pentru corectarea efectului capacității parazite de la ieșirea tubului videocaptor (capacitatea de intrare a primului tub, capacitatea cablajului, etc.), caracteristica amplitudine-frecvență a preamplificatorului video urcă la frecvențele f înalte ale benzii video, și anume, în cazul optim, conform relației:

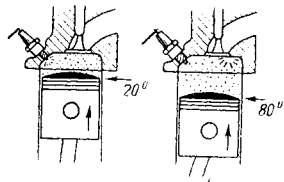
$$K(f) = K_0 \sqrt{1 + (2\pi f CR_p)^2}$$

în care K_0 e o constantă, R_p e rezistența de sarcină a tubului videocaptor și C e capacitatea parazită de ieșire a lui.

Compensarea atenuării caracteristicii de frecvență la frecvențe înalte se face cu ajutorul unei inductanțe L montate în serie cu rezistența de sarcină R_p . Cu ajutorul grupului R, C se compensează scăderea amplificării la frecvențele joase. Datorită acestor compensări, banda transmisă în limitele ± 2 dB se întinde de la 50 Hz la 6 MHz. Pentru corectarea distorsiunii de apertură se introduce la intrarea preamplificatorului un circuit oscilant, acordat pe frecvența video maximă.

1. **Prea-plin, pl. prea-plinuri. Tehn.:** Dispozitiv montat la un recipient pentru lichide cu suprafață liberă (basin, rezervor, decantor, filtru, etc.), constituit dintr-o pîlnie tronconică sau dintr-un deversor lateral și o conductă verticală legată la conducta sau la canalul la gollire, și care servește la împiedicarea creșterii nivelului lichidului peste un anumit nivel maxim. Prea-plinul trebuie dimensionat astfel, încît să poată evacua întregul debit de lichid care intră în recipient.

2. **Preaprindere. Mș.:** Aprinderea prematură a combustibilului în cilindrii unui motor cu ardere internă, care începe înaintea aprinderii normale, fiind provocată de puncte supraîncălzite din interiorul cilindrilor (v. fig.). Aceste aprinderi premature sînt însoțite adeseori de detonații, datorită contrapresiunilor produse în cilindru, înainte de începerea arderii obișnuite.



Aprindere.

Puncte supraîncălzite, cari pot provoca preaprinderi, sînt: electrodul central al unei bujii alese greșit, puncte de pe marmură, cu avans mult mai mare. ginea talerului supapei de evacuare, particule de zgură incandescentă de pe calota pistonului, etc. De asemenea, aprinderile detonante pot provoca preaprinderi, deoarece supraîncălzesc motorul.

3. **Preatcă, pl. precti. Ind. țăr.:** Fiecare dintre bețișoarele din interiorul stupului, pe care albinele își construiesc fagurii.

4. **Prebuclare. Ind. text.:** Sin. Buclare preliminară (v. sub Tricotare).

5. **Precambrian. Stratigr.:** În sens restrîns, formațiunile cuprinse între Arhaic (v.) și Cambrian (v.) (Sin. Proterozoic, Algonkian, v.), iar în sens mai larg, toate terenurile constituite după formarea primei cruste terestre și pînă la începutul Paleozoicului, adică Arhaicul și Algonkianul (Sin. Antecambrian, v.).

6. **Precesiune. Mec.:** Una dintre cele trei rotații (rotația proprie, precesiunea și nutația) în cari se descompune mișcarea unui corp solid cu un punct fix O , și anume rotația axei de rotație proprie Oz a corpului în jurul unei axe fixe Oz_1 (v. Mișcarea solidului cu un punct fix, sub Mișcare).

Această mișcare e studiată cu ajutorul unghiurilor lui Euler (v. Euler, unghiurile lui ~).

7. **~ a echinoxurilor. Astr.:** Mișcare foarte lentă, de la răsărit spre apus, a echinoxurilor. Deplasarea se măsoară pe ecliptică; ea e de $50'' 26$ pe an, în sens retrograd (în sens contrar mișcării proprii a Soarelui). Punctele de intersecțiune revin în poziția lor pe sfera cerească în circa 25 800 de ani. Această deplasare e datorită în principal atracțiunii Soarelui și a Lunii asupra umflăturii ecuatoriale a Pămîntului; în secundar e datorită și influenței planetelor (procesune planetară). Atracțiunile formează un cuplu care, tinzînd să rotească umflătura spre planul eclipticei, produce o schimbare de direcție a axei polilor Pămîntului. Această axă descrie, din această cauză, un con cu deschiderea de $23^\circ 28'$, avînd drept axă de rotație perpendiculara la planul eclipticei. Planul ecuatorial cerec perpendicular pe axa Pămîntului își schimbă încetul cu încetul direcția, iar intersecțiunea sa cu planul eclipticei se rotește încet în jurul centrului Pămîntului, rămînd în planul eclipticei. Actualmente, axa Pămîntului intersectează sfera cerească în apropierea stelei α din Ursa Mică, numită Steaua polară.

8. **~ planetară. Astr. V. sub Precesiunea echinoxurilor.**

9. **~ regulată. Mec.:** Mișcarea unui corp solid cu un punct fix O , în care: unghiul de nutație θ dintre axa de rotație proprie Oz și axa fixă Oz_1 rămîne constant (v. Precesiune); viteza unghiulară de rotație proprie $\omega = \dot{\varphi}$ are o valoare numerică constantă; viteza unghiulară de precesiune $\omega_1 = \dot{\psi}$ e un vector constant în direcție, sens și valoare numerică (îndreptat după axa fixă Oz_1).

În mișcarea de precesiune regulată, axa Oz descrie în jurul axei Oz_1 un con numit con de precesiune. Suportul vitezei unghiulare totale $\bar{\Omega} = \bar{\omega} + \bar{\omega}_1$ descrie, în jurul axei Oz_1 , un con fix, numit con-bază, iar în jurul axei Oz , un con mobil, numit con rostogolitor; în timpul mișcării, conul rostogolitor se rostogolește fără să alunece pe conul-bază (v. fig.).

În cazul unui corp solid (corp de revoluție) avînd axa de rotație proprie Oz , chiar axa sa de simetrie (giroscop), mișcarea de precesiune regulată se obține sub acțiunea unui cuplu \bar{C} dat de expresia:

$$(1) \quad \bar{C} = J_x \bar{\omega}_1 \times \bar{\omega} \left[1 + \frac{J_z - J_x}{J_x} \cdot \frac{\omega_1}{\omega} \cos \theta \right],$$

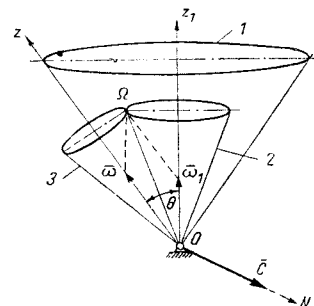
în care J_x e momentul de inerție al corpului în raport cu axa Oz , iar J_z e momentul de inerție în raport cu orice dreaptă trecînd prin O și perpendiculară pe Oz .

Cuplul \bar{C} e mobil odată cu planul Ozz_1 și dirijat după linia nodurilor ON , perpendiculară pe acest plan.

Pentru o viteză unghiulară mare a rotației proprii față de cea de precesiune se poate lua:

$$\bar{C} = J_x \bar{\omega}_1 \times \bar{\omega}; \quad C = J_x \omega_1 \omega \sin \theta.$$

Mișcarea de precesione regulată cere ca relația (1) să fie îndeplinită riguros în tot timpul mișcării, începând cu momentul inițial; în cazul când vitezele unghiulare inițiale ω și ω_1 nu corespund relației (1), unghiul θ variază și se produce astfel o mișcare de nutație (v. Nutație).



Mișcarea de precesione regulată. Oz) axa de rotație proprie; Oz1) axa fixă; θ) unghi de nutație; 1) con de precesione; 2) con-bază; 3) con rostogolitor; C) cuplu.

1. ~, con de ~. Mec.: V. sub Precesione regulată.
2. ~, unghi de ~. Mec.: V. sub Euler, unghiurile lui ~.

3. **Precipitant, pl. precipitanți.** *Chim.:* Produs chimic care, introdus într-o soluție, la cald sau la rece, produce precipitarea substanței dizolvate. Precipitatele formate sînt, fie sub formă de pulberesau de cristale (clorura de argint, sulfatul de bariu, etc.), fie sub forma de fulgi (clorura ferică, sulfatul feric, sulfatul de aluminiu, etc).

4. **Precipitare.** *Chim.:* Transformarea unei substanțe solubile dizolvate într-un lichid, într-o altă combinație, insolubilă, numită *precipitat*, și care poate fi separată de lichid prin filtrare sau centrifugare.

Precipitarea e provocată prin evaporarea și răcirea unei soluții (în cazul când substanța e mai solubilă la cald decît la rece); prin adăugarea unui reactiv care formează un produs nou, insolubil; (tratarea unei soluții de azotat de argint cu acid clorhidric, cu formarea clorurii de argint care precipită); prin adăugarea sau eliminarea unei substanțe dintr-o soluție, pentru a micșora solubilitatea altei substanțe (îndepărtarea bioxidului de carbon dintr-o soluție de carbonat acid de calciu cu precipitarea carbonatului de calciu); prin încălzire (coagularea unei proteine).

Precipitarea e precedată, de regulă, de o stare de supra-saturație, iar după precipitare, soluția saturată e în echilibru cu substanța precipitată.

În Chimia analitică, precipitarea trebuie să îndeplinească anumite condiții: să fie practic cantitativă; precipitatul obținut să fie ușor filtrabil și fără pierderi la spălare; precipitatul trebuie să aibă o compoziție chimică definită, sau să poată fi transformat într-o combinație definită ușor de cîntărit. V. sub Precipitat.

5. ~, **indicator de ~.** *Chim.:* Indicator folosit în analiza chimică volumetrică, care marchează punctul de echivalență prin apariția sau dispariția unui precipitat colorat sau a unei combinații colorate. Exemple: formarea cromatului de argint, precipitat roșu, la titrarea ionului de clor cu azotat de argint în prezența cromatului de potasiu ca indicator, sau formarea rodanurii de fier, combinație colorată în roșu-brun, la titrarea ionului de argint cu rodanură de potasiu, în prezența sulfatului de fier și de amoniu ca indicator.

6. ~, **indice de ~.** *Ind. petr.:* Mărime egală cu numărul de centimetri cubi de precipitat cari se depun cînd se amestecă și se centrifughează 10 cm³ ulei cu 90 cm³ benzină de extracție cu anumite caracteristici. După normele ASTM se folosește o fiolă conică de 100 cm³, care se supune centrifugării timp de 10 minute la 1400...1500 rot/min, și benzină de extracție care se caracterizează prin: punctul inițial și punctul de distilare, minimum 50° și maximum 130°; distilat 50% la 70...80°; punctul de anilină 58...60°; gr. sp. la 15,5° 0,692...0,702. Indicele de precipitare indică solubilitatea unui ulei de uș.

7. **Precipitat, pl. precipitate.** *Chim.:* Produs solid, rezultat în urma unei reacții chimice sau printr-un fenomen fizic, și care e insolubil în mediul din care a fost precipitat.

Formarea unui precipitat trece prin mai multe faze: substanța greu solubilă formată la început rămîne în soluție și, pe măsură ce se adaugă reactiv, soluția devine saturată și apoi suprasaturată. În sistemul suprasaturat se formează germeni de cristalizare, în jurul cărora se dezvoltă microcristale cari, în timp, se transformă în macrocristale. După cum viteza de grupare a moleculelor în jurul centrelor de cristalizare e mai mică sau mai mare decît viteza de aranjare în rețeaua cristalină, precipitatul obținut e cristalin sau gelatinos, respectiv amorf, pentru un timp oarecare, sau practic definitiv.

La formarea precipitatelor, forma diferitelor precipitate, și, adeseori, a aceluiași precipitat, în condiții diferite de precipitare, e foarte diferită și depinde de mulți factori. Astfel, dintre multiplele condiții se dau mai jos:

Concentrația mare a soluțiilor mărește, în multe cazuri, viteza de formare a precipitatului, conducînd la formarea de precipitate microcristaline; în cazul precipitatelor coloidale, o concentrație mare a soluțiilor ușurează trecerea mai rapidă a formei gelatinoase instabile a precipitatului într-o formă mai compactă.

Structura precipitatului e influențată de prezența în soluție a diferitelor săruri. Astfel, electroliții grăbesc trecerea precipitatelor coloidale într-o stare mai compactă.

Cresterea temperaturii grăbește formarea rețelei cristaline și, astfel, se poate obține o formă mai compactă a precipitatului.

Cu cît cristalele unui precipitat sînt mai mari, cu atît ele se filtrează mai bine, spălarea se face mai ușor, iar viteza de dizolvare într-un lichid e mai mică.

8. **Precipitație atmosferică, pl. precipitații atmosferice.** Meteor. V. sub Hidrometeori.

9. ~ **torențială.** *Hidr.:* Ploaie care depășește cantitatea ce dă o grosime de apă de 25...50 mm/s în 24 ore.

Intensitatea medie a ploilor torențiale se calculează cu formula:

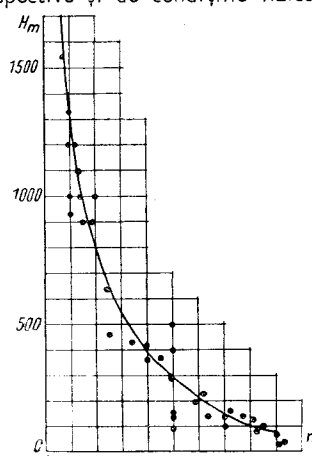
$$i = \frac{S}{(t+1)^2} \quad (\text{mm/h}),$$

în care t e timpul, în ore; S e o funcțiune de asigurare decalcul a precipitației torențiale respective și de condițiile fizico-geografice, iar n e un coeficient care, în condițiile țării noastre, variază cu altitudinea (v. fig.). Pentru calcule preliminare se admite: $n=0,5$ pentru regiunile de cîmpie; $n=0,6$ pentru regiunile de deal; $n=0,7$ pentru regiunile de munte.

S se calculează cu formula:
 $S = A + B \lg N$,
în care N e numărul de ani în cari intensitatea respectivă nu e depășită, iar A și B sînt doi coeficienți, variabili în funcțiune de situația geografică. Pentru condițiile din țara noastră, A variază între limitele 2,5 și 6,35, iar B , între 3,5 și 6,75.

Precipitația totală a ploii torențiale se calculează cu formula: $H = i \cdot t$.

În condițiile din țara noastră, ploile torențiale, cu o frecvență de o dată la 100 de ani și o durată de 24 de ore, au valori cari variază între 150 și 250 mm.



Variația coeficientului $n = f(H)$.

Distribuția spațială a unei ploii torențiale depinde, de asemenea, de condițiile fizico-geografice și de condițiile meteorologice corespunzătoare care generează ploaia respectivă. În mod obișnuit se constată un centru de precipitație de suprafață redusă (câțiva kilometri pătrați sau chiar mai puțini), intensitatea scăzând pe măsura depărtării de acest centru. Raportul dintre precipitația medie pe o anumită suprafață și precipitația maximă e, în general, subunitar, și scade cu creșterea suprafeței.

Elementele caracteristice ale ploilor torențiale (intensitatea, variația în timp a intensității, precipitația totală și distribuția totală) sînt foarte importante pentru determinarea scurgerii superficiale maxime, care constituie un element deciziv pentru debitele maxime, eroziunea superficială și de adîncire, cum și pentru dimensionarea canalizărilor podurilor, a barajelor și a altor construcții hidrotehnice.

1. **Precipitine**, sing. **precipitină**. *Chim. biol.*: Anticorpi din grupul aglutininelor, cari provoacă coagularea antigenului, precipitîndu-se odată cu el. Acțiunea anticorpilor e specifică față de antigenii cari îi produc. Precipitinele sînt proteine identice sau asemănătoare cu globulinele din ser. Unele precipitine au putut fi obținute în stare foarte pură. Astfel, precipitina produsă de polizaharida pneumococului în serul de iepure e o globulină cu greutatea moleculară 150 000, apropiată de cea a globulinelor normale din ser. V. și sub Aglutinide.

2. **Precipitron**, pl. **precipitroane**. *Tehn.*: Dispozitiv electrostatic folosit în tehnica condiționării aerului pentru îndepărtarea prafului. Praful din atmosferă fiind un aerosol (v. Aerosoli) foarte diluat, separarea sa în filtrele electrice se face antrenîndu-l în prealabil prin efectul electric corona spre electrodul pe care, în același timp cu descărcarea, se produce și coagularea (precipitarea) prafului.

3. **Precizie**, 1. *Ms., Tehn., Fiz.*: Caracteristică metrologică a unui instrument de măsură, prin care se exprimă gradul de grupare strînsă a rezultatelor măsurărilor efectuate cu instrumentul. Precizia unui instrument e apreciată prin eroarea limită sau prin una dintre erorile mijlocii care se stabilește conform teoriei erorilor. Precizia crește cu sensibilitatea instrumentului (cu cît pragul de sensibilitate e mai jos), cu siguranța citirii, cu justetea și cu fidelitatea instrumentelor.

4. **~, clasă de ~**. *Elt. V.* Clasă de precizie a instrumentelor de măsură electrice.

5. **Precizie**, 2. *Tehn.*: Proprietatea unui produs de a avea valoarea uneia dintre mărimile sale caracteristice cuprinsă într-un interval cît mai mic, care include valoarea urmărită a acelei mărimi (*precizie în privința unei mărimi*). Se exprimă indicînd lărgimea absolută sau relativă a jumătății de interval, respectiv a intervalului. Exemplu: Precizia în diametru a unei piese prelucrate la strungul de precizie e de $\pm 0,02$ mm.

6. **Precizie**, 3. *Tehn.*: Proprietatea unui produs de a avea valorile tuturor mărimilor sale caracteristice cuprinse în intervale cît mai mici, cari cuprind, într-un anumit punct al lor, valorile urmărite ale mărimilor respective (*precizia unui produs*).

7. **~, clasă de ~**. *Tehn. V.* Clasă de precizie.

8. **~ de execuție**. *Tehn.*: Gradul de respectare a indicațiilor de execuție a unui obiect, la prelucrarea acestuia. Deoarece obiectele prelucrate sînt, în general, piese cari intră în componența unui ansamblu, precizia de execuție se referă atît la forma și la dimensiunile acestor obiecte, cît și la poziția relativă și la netezimea suprafețelor lor.

În tehnică, precizia de execuție nu înseamnă reproducerea fidelă a obiectului conceput prin proiectare, ci realizarea, prin prelucrare, a unui obiect cît mai apropiat de acesta, conform indicațiilor înscrise de obicei în desenele de execuție.

De altfel, nici condițiile de uzinare și nici cele de măsurare nu permit o reproducere absolut fidelă, oricît de riguros s-ar efectua operațiile respective.

Astfel, precizia de execuție e o măsură de apreciere a abaterilor prescrise sau constatate la obiectul prelucrat, față de obiectul proiectat, a cărui configurație și dimensionare se consideră *nominale*. La obiecte prelucrate, se deosebesc: *abateri dimensionale*, cînd dimensiunile de execuție diferă de cele nominale; *abateri de formă*, cînd suprafețele obiectului prelucrat prezintă neplaneități și ondulații, în cazul suprafețelor plane, respectiv ovalități și conicități, în cazul suprafețelor cilindrice, etc.; *abateri de la poziția relativă* a suprafețelor obiectului prelucrat, cum sînt abaterile de perpendicularitate, de paralelism, de coaxialitate, etc.; *abateri de netezime*, cari indică mărimea și frecvența neregularităților suprafețelor prelucrate. De aceea, precizia unui obiect prelucrat (real) e cu atît mai mare, cu cît configurația, dimensiunile și netezimea suprafețelor lui sînt mai apropiate de cele nominale, adică cu cît abaterile de la obiectul proiectat (conceput) sînt mai mici.

Considerînd condițiile de utilizare în practică a obiectelor prelucrate, se constată că nu e indispensabilă o realizare riguros exactă a obiectelor respective proiectate și se pot admite oricînd abateri, mai mici sau mai mari, după caz. În acest sens, chiar la proiectarea unui obiect se menționează precizia de execuție, astfel încît să se asigure buna utilizare a aceluși obiect; de regulă, în desenul de execuție al unui obiect se înscriu anumite *toleranțe*, cari reprezintă ecartul maxim al abaterilor și determină gradul de precizie al execuției, ceea ce constituie prescripția de precizie. Diversele operații de prelucrare (de ex. la metale) se caracterizează prin *precizia economică*, care e precizia rezultată prin aplicarea normală a procedurii tehnologic respective, cu utilaje și scule normale, cu persoane de calificare normală.

Criteriul de stabilire a preciziei pieselor de mașini e deci un criteriu funcțional. Din acest punct de vedere, se deosebesc: obiecte fără condiții riguroase de funcționare, pentru cari se prescriu toleranțe mai largi; semifabricate, în diferite stadii ale procesului tehnologic (de ex.: piese turnate, piese forjate, piese în diferite stadii de prelucrare mecanică, etc.), la cari toleranțele prescrise sînt chiar adausurile de prelucrare maxime admisibile; piese finite asamblabile, la cari toleranțele diferă, după cum sînt aferente suprafețelor libere sau de contact ale acestora. — La suprafețe libere, cari, adică nu au contact cu vreuna dintre suprafețele piesei conjugate, se admit toleranțe largi, cu excepția suprafețelor spălate de un curent fluid sau cari trebuie să fie ferite de atingere cu alte piese. În ultimele două cazuri toleranțele sînt mai strînse. — La suprafețe de contact (în total sau în parte), cari se găsesc în contact permanent sau periodic, se prescriu condiții de precizie riguroase.

La stabilirea toleranțelor pieselor asamblabile se face deosebirea între piesa exterioră și cea interioară, numite *piesă cuprinzătoare* și *piesă cuprinsă*, respectiv între suprafețele corespunzătoare de contact ale acestora; în cazul suprafețelor cilindrice, suprafața cuprinzătoare se numește *alezaj*, iar cea cuprinsă, *arbore*. Deoarece piesele cuprinzătoare și cuprinsă se pot asambla cu sau fără joc, adică cu un anumit *ajustaj* (care indică gradul lor de mobilitate relativă), se determină și toleranța ajustajului:

$$(1) \quad T_{\text{ajustaj}} = T_{\text{arbore}} \times T_{\text{alezaj}}$$

iar această toleranță, care la o suprafață cilindrică e egală cu suma toleranțelor arborelui și alezajului, depinde de mărimea și de poziția relativă a cîmpurilor lor de toleranță.

După scop, se pot alege ajustaje *cu joc*, *cu strîngere* sau *intermediare* (numite și ajustaje de trecere), indicînd și sub-

categoria, dependentă de poziția cîmpului de toleranțe. — În țara noastră se folosește sistemul de toleranțe STAS, care cuprinde zece clase de precizie numerotate, în ordine descrescătoare, de la precizia mai mare la cea mai mică, și anume clasele 1...7 pentru ajustaje și clasele 8...10 pentru dimensiuni libere. La fiecare dintre ajustajele și clasele de precizie se prescrie toleranța respectivă, repartizată între arbore și alezaj conform relației (1). Pentru clasele de precizie 1...3, toleranța ajustajului se repartizează între arbore și alezaj în raportul 1:1,5, deoarece realizarea unei precizii mai mari e mai dificilă la alezaje; pentru celelalte clase de precizie, toleranța ajustajului se împarte egal între arbore și alezaj.

Stabilirea corectă a ajustajelor și a toleranțelor e o problemă de proiectare, la soluționarea căreia se ține seamă de funcțiunea îndeplinită de cele două piese care formează ajustajul, de uzura la care sînt supuse și de temperatura la care lucrează, dilatațiile respective influențînd direct mărimea jocurilor. Toleranțele mari ieftine producția, dar nu asigură o durată mare la uzură, jocul dintre piese atingînd mai repede limita maximă admisibilă. Toleranțele mici asigură o durată mai mare la uzură, dar realizarea lor e costisitoare.

La îmbinarea a n piese în lanț se formează un lanț de $n+1$ dimensiuni sau elemente, primul și ultimul element referindu-se amîndouă la contactul dintre prima și ultima piesă, diferența dintre aceste elemente determinînd chiar precizia lanțului. Realizarea unui lanț de dimensiuni consistă în a obține precizia prescrisă pentru elementul lui de închidere și se poate obține prin diferite metode, cum sînt: metoda interschimbabilității totale, metoda interschimbabilității parțiale, metoda selecționării, metoda ajustării și metoda reglării (v. și sub Lanț de dimensiuni).

1. ~ de prelucrare mecanică. Tehn.: Sin. Precizie de execuție (v.).

2. Precizie. 4. Tehn., Fiz., Ms.: Proprietatea unor măsurări de a da o eroare cît mai mică a valorii mărimii măsurate. Exemplu: Precizia maximă care se poate realiza în măsurarea lungimilor prin interferență în vizibil e de $\pm 10^{-7}$ m.

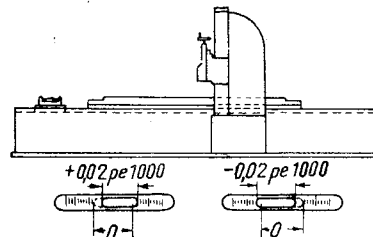
3. Precizie. 5. Tehn.: Proprietatea unui anumit fel de prelucrare de a realiza un anumit produs cu o precizie cît mai mare (v. Precizie 2 și Precizie 3). Exemplu: Prin rodare se pot realiza piese cu precizia diametrului de $\pm 1\mu$.

4. ~ a mașinii-unelte. Tehn.: Precizia de execuție a unei mașini-unelte, respectiv precizia cu care se efectuează o anumită lucrare la o mașină-unealtă, datorită exclusiv posibilităților mașinii. Precizia de lucru a unei mașini-unelte depinde de precizia de execuție a acesteia, adică de gradul în care abaterile efective ale pozițiilor relative, ale formelor geometrice, ale calității suprafețelor sau ale dimensiunilor anumitor organe ale ei (de ex.: arborele principal, ghidajele, căruciorul, etc.), se încadrează în toleranțele prescrise.

Precizia de execuție a unei mașini-unelte se controlează cînd mașina-unealtă e în stare de repaus și neîncărcată. De obicei, pentru cunoașterea preciziei, se verifică: netezimea, planeitatea și rectilinearitatea ghidajelor sau ale suprafețelor de conducere ale patului, ale batiului, ale plăcii de bază; concentricitatea, coaxialitatea, deplasarea axială și poziția relativă, ale arborelui principal față de alte axe și suprafețe; etc. — Controlul preciziei de lucru se efectuează, de exemplu la mașini de prelucrat prin așchiere, prin operații de netezire (de ex.: pentru strunguri, operații efectuate cu avansul de 0,05...0,1 mm și cu grosimea așchii de 0,1...0,2 mm), cu viteza de așchiere maximă admisă pentru materialul piesei și pentru unealta respectivă. În acest caz, se verifică precizia de prelucrare a pieselor executate, în ce privește ovalitatea, conicitatea, planeitatea, netezimea suprafețelor prelucrate

ca și existența pe acestea a unor eventuale urme (ondulații) datorite vibrațiilor produse de diferite organe ale mașinii-unelte în timpul lucrului. La strunguri, piesa prelucrată e, de obicei, de oțel cu rezistența de 50...60 kg/mm² și cu diametrul de 1/6...1/8 din diametrul maxim care se poate strunji la strungul respectiv.

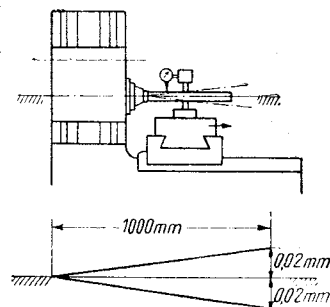
Pentru majoritatea mașinilor-unelte uzuale (de ex.: strunguri normale, mașini de rectificat, raboteze, etc.) sînt elaborate



I. Toleranțe cu semnul \pm ($\pm 0,02$ pe 1000 mm la măsurări cu nivela cu bulă de aer.

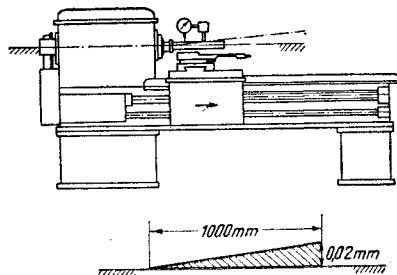
norme pentru precizia în execuția lor și pentru precizia lor de lucru. În aceste norme sînt specificate mărimea, sensul și locul abaterilor admise privind formele geometrice (de ex.: cilindricitate, planeitate), pozițiile relative (de ex.: paralelism, perpendicularitate, coaxialitate), etc., pentru anumite organe ale mașinii-unelte și pentru piesa care se prelucurează, ca și modul de efectuare a acestor verificări. Toleranțele, indicate cu sau fără semn, sînt stabilite în funcțiune de precizia de prelucrare care trebuie obținută la piesele confecționate, ca și după funcțiunile pe cari organele de mașină le îndeplinesc în mașina-unealtă.

— La toleranțele cu semnul \pm (de ex. $\pm 0,02$ mm/m), abaterea totală e egală cu valoarea dublă a toleranței indicate, deoarece abaterea admisă poate să apară într-un sens sau în sensul contrar, pe lungimea de referire specificată. De exemplu, dacă toleranța admisă pentru planeitatea longitudinală a ghidajelor unei raboteze e de $\pm 0,02$ mm/m, bula de aer a nivelei poate avea o deplasare de 0,02 mm pe



II. Toleranțe fără semn (0,02 pe 1000 mm) în două direcții, pentru măsurări de direcții.

1000 mm, la dreapta sau la stînga față de poziția sa între repere (v. fig. I). — La toleranțele fără semn (de ex. 0,02 mm/m), abaterea totală admisibilă pe întreaga lungime de referire e egală cu toleranța, indiferent de sensul în care apare această abatere. De exemplu, dacă toleranța admisă pentru paralelismul arborelui principal și patul unei mașini de frezat e de 0,02 mm/m, comparatorul care se deplasează din punctul inițial al porțiunii de măsurat nu trebuie să indice pe cadran o deplasare mai mare decît 0,02 mm, indiferent de sensul de deplasare al comparatorului (v. fig. II).



III. Toleranțe unilaterale (0...0,02 pe 1000 mm) la verificarea direcțiilor.

— La toleranțele unilaterale, abaterea totală admisibilă pe întreaga lungime de referire e de asemenea egală cu toleranța, însă e necesar să

Norme de verificare pentru strunguri carusel cu două coloane

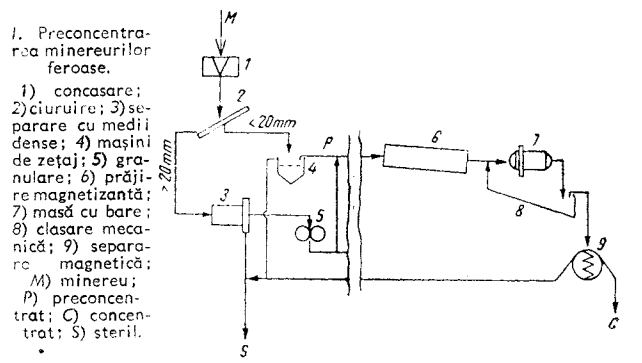
Obiectul măsurării	Figura/IV poziția	Abaterrea admisă
A. Verificări ale preciziei de execuție		
a. Platoul		
Planeitatea platoului (numai concav)	A	0...0,3 mm/m Ø
Bătaia axială a platoului	B a	0,03 mm/m Ø
Centrajul platoului	B b	0,03 mm/m Ø
b. Coloanele și traversa		
Perpendicularitatea coloanelor pe platou în planul ghidajelor	C a	0,04 mm/m
Aceeași perpendicularitate, într-un plan perpendicular pe primul (coloanele înclinate numai în față)	D a	0...0,04 mm/m
Paralelismul ghidajelor coloanelor	C b	0,06 mm/m
Paralelismul traversei cu platoul	C c	0,05 mm/m
Planeitatea suprafeței anterioare de conducere a traversei	D b	0,05 mm/m
Înclinarea traversei în cursul deplasării de jos în sus (suporturile port-uneltei fiind la mijlocul traversei)	E	±0,04 mm/m
Perpendicularitatea direcției de deplasare a suportului cap-revolver pe platou, planul ghidajelor coloanelor	F	0,01 mm/300 mm
Aceeași perpendicularitate, într-un plan perpendicular pe primul	G	0...0,01 mm/300 mm
B. Verificări ale preciziei de lucru		
Strungul strunjește, respectiv găurește rotund:		
pînă la 3 m Ø		0,02 mm
peste 3 m Ø		0,03 mm
Strungul strunjește cilindric:		
pe 300 mm lungime		0,02 mm
pe 1000 mm lungime		0,03 mm
Strungul strunjește plan:		
pe 300 mm Ø		0...0,2 mm
pe 1000 mm Ø		0...0,3 mm

fie menționat sensul în care poate să apară abaterea. De exemplu, dacă toleranța admisă pentru paralelismul arborelui

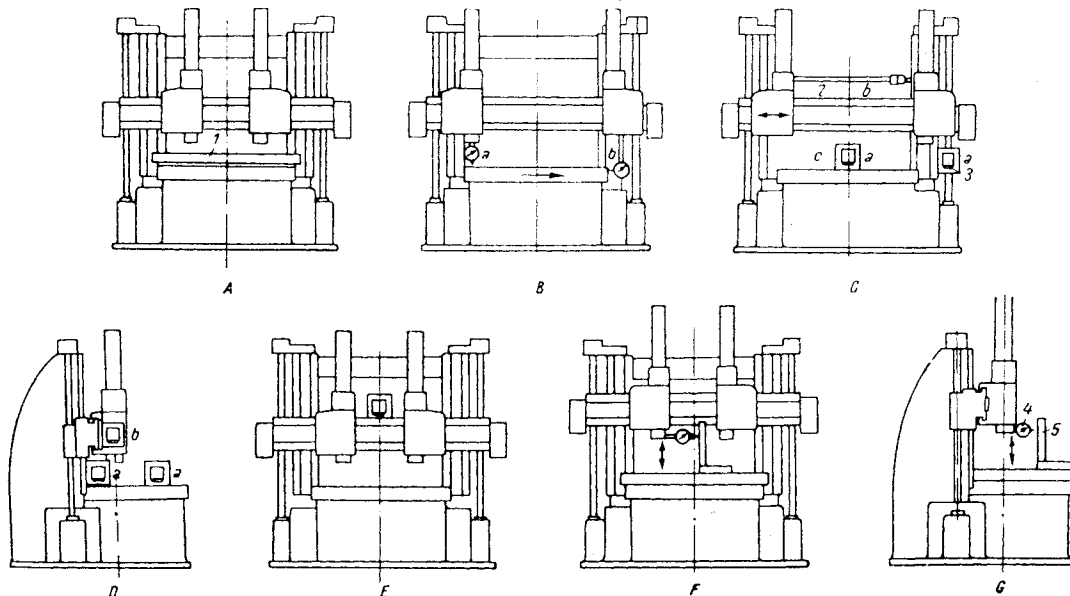
Tabloul cuprinde, pentru exemplificare, normele de verificare pentru strunguri carusel cu două coloane, în cari sînt indicate valorile aproximative ale abaterilor admise pentru parametri cari se referă atît la precizia în execuția lor, cît și la precizia lor de lucru.

În majoritatea țărilor producătoare de mașini-unelte s-au stabilit norme pentru verificarea preciziei acestora. Normele se folosesc, în general, în următoarele scopuri: verificarea finală și încercarea mașinilor-unelte noi; controlul și verificarea mașinilor-unelte, în timpul folosirii lor în exploatare; controlul mașinilor-unelte recondiționate, în timpul și după terminarea reparației.

1. **Precizie, mecanică de ~. Tehn. V. Mecanică de precizie.**
2. **Precomprimare. 1. Geot.: Sin. Preconsolidare (v.).**
3. **Precomprimare. 2. Rez. mat. V. sub Pretensionare.**
4. **Preconcentrare. Prep. min.:** Operația de preparare mecanică prin care se urmărește îndepărtarea, într-o primă fază, a



unei cantități importante de steril, pentru a obține un produs îmbogățit (preconcentrat), din care se obține ulterior concen-

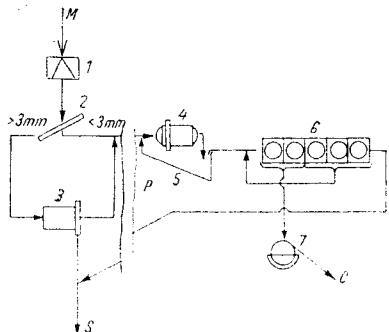


IV, Scheme de verificare a preciziei unui strung carusel cu două coloane. 1) riglă; 2) măsurător de interior; 3) nivel de bulă de aer; 4) comparator cu cadran; 5) echer.

principal și patul unui strung e de 0...0,2 mm/m, comparatorul trebuie să indice o abatere numai în direcția indicată (v. fig. III).

tratul finit, prin operații de concentrare mai complexe și mai costisitoare. Preconcentrarea e frecvent folosită, în special

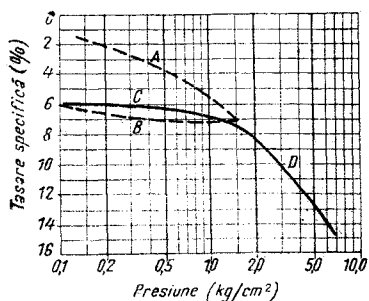
în cazul minereurilor sărace, pentru cari nu se pot face cheltuielile de preparare reclamate de unele metode foarte eficiente, dar costisitoare (de ex. flotația). În fig. I și II sînt reprezentate două scheme principale de folosire a preconcentrării, în cazul minereurilor de fier și de metale neferoase, cari scot în evidență avantajele față de folosirea directă a procedeelor clasice de concentrare.



II, Preconcentrarea minereurilor neferoase. 1) sfărîmarea, granularizarea; 2) ciuruire; 3) separare cu medii dense; 4) măcinare; 5) clădire; 6) flotație; 7) filtrare; M) minereu; P) pre-concentrat; C) concentrat; S) steril.

1. Preconsolidare.

Geot.: Fază de consolidare naturală a unui strat de pământ argilos, supus în trecut unei sarcini geologice mai mari decît cea actuală. După sedimentare, unele depozite de argilă, acoperite cu alte depuneri, cu grosime mare, au suferit acțiunea presiunii litostatice a acestor depuneri, și-au micșorat porozitatea și s-au consolidat; datorită eroziunii ulterioare a depunerilor de deasupra; depozitele de argilă au ajuns aproape de suprafață, stadiul lor de consolidare fiind astfel mai avansat decît cel corespunzător sarcinii actuale.



Comparare între curba de preconsolidare naturală (A-B) și cea de compresiune-tasare (C-D) obținută la edometru.

Valoarea aproximativă a presiunii de preconsolidare se poate determina prin încărcarea unei probe de argilă, cu umiditatea naturală, în edometru, și prin trasarea curbei de compresiune-tasare (v.). Prin consolidarea inițială, pământul s-a comprimat de-a lungul ramurii primare A (v. fig.) și descărcarea s-a făcut pe ramura de decomprimare B. Curba obținută prin compresiune în edometru e formată din două porțiuni de pantă diferite C și D, racordate printr-o zonă de curbatură mai pronunțată, corespunzând presiunii de preconsolidare.

Argilele preconsolidate se umflă simțitor în contact cu apa, punînd uneori probleme dificile de fundare, și necesitînd adoptarea unor măsuri speciale de protecție a construcțiilor contra deformațiilor. Sin. Precomprimare.

2. Precursori, sing. precursor.

Farm.: Substanțe chimice cari, adăugate în mediile de cultură, modifică mersul biosintezei penicilinei. Astfel, prin adăugarea de acid fenilacetic sau a amidei sale se stimulează formarea penicilinei G. Folosînd alți precursori, s-a obținut un mare număr de analogi ai penicilinei, cari se deosebesc între ei prin natura catenei laterale. Mușcăiul utilizează direct aceste substanțe pentru sinteza moleculei antibioticului. Se mai adaugă precursori, în industrie, pentru a obține un randament mai bun, fa o anumită penicilină, în locul amestecului de peniciline, care se formează în fermentația obișnuită. În extractul de porumb s-a identificat prezența β -feniletilaminei, care are rolul de precursor. Prin adăugarea, în mediul de cultură, a unei can-

tități de 0,02-0,08% acid fenilacetic sau fenilacetamidă, randamentul în benzil-penicilină e mult mărit (de la 638 U.I./cm³ la 1400 U.I./cm³), iar producția celorlalte peniciline e inhibată aproape complet.

3. **Predecuscutare.** Ind. text.: Operație care precede decuscutarea seminței de in, și care consistă în trecerea seminței prin sitele unei mașini, numită *predecuscutor*, pentru separarea pleveii, a prafului și a altor impurități, mai mici decît sămînța de in și de cuscută. Din predecuscutor, sămînța cade în sitele decuscuturului, pentru separarea seminței de cuscută de sămînța de in.

4. **Predecuscutor, pl. predecuscutoare.** Ind. text. V. sub Predecuscutare.

5. **Predisociație.** Fiz.: Starea în care se găsesc moleculele unei substanțe, de regulă după absorpția unor radiații de lungimi de undă convenabile, în care energia de rotație e destul de mare pentru ca molecula să se poată disocia, — ceea ce corespunde unei vieți destul de mari în anumite stări de rotație ale moleculei. Rezultă o lărgire a nivelurilor de rotație, care se manifestă în spectrul de absorpție al substanței respective prin dispariția structurii de rotație a bandelor, sub o anumită lungime de undă, bandele devenind estompate.

6. **Prednisolonă.** Chim. biol.: Sin. 17-Hidroxicorticosteron (v.). Hidrocortizon.

7. **Prednisonă.** Farm.: 1, 2-Dehidrocortizon; hormon natural, cu structura steroidă, care se găsește în cortexul glandelor suprarenale. Se prezintă sub formă de cristale, puțin solubile în apă, solubile în alcool, în acetonă, cloroform, și cari se descompun la 233-235°. Se deosebește de *cortizon* prin prezența unei duble legături suplimentare în poziția 1, 2, în inelul A. Se întrebuițează în tratamentul simptomatic al artritei reumatice, avînd tendința mai slabă de a crea edeme și hipertensiune, decît cortizonul. Sin. Hostacortin, Decortin, Meticorten.

8. **Preducea, pl. preducele.** 1. Tehn.: Sculă de tăiere pentru perforarea manuală a unor table sau plăci subțiri de metal, de carton, plaste, piele, etc., constituită dintr-un corp de oțel cav (cilindric sau tronconic), care are un tăiș cu contur corespunzător conturului de tăiat (în general circular) și un cap cu o față de lovire. Golul corpului are la fund o deschizătură axială sau laterală, pentru evacuarea materialului detașat (v. fig.). Perforarea se execută prin lovirea capului preducelei cu un ciocan de mînă.



a b

Preducele,

a) cu gaură de degajare în fundul corpului; b) cu gaură de degajare laterală,

9. **Preducea. 2. Zoot.:** Perforație făcută în mijlocul pavilionului, sau creștătură executată pe marginea urechii, pentru a marca animalele individual, sau pe grupuri. Preducelele sînt de forme variate, fiind executate cu un cuiștas sau cu cleștele special de preducele, și se aplică, de obicei, ovinelor și porcinelor.

10. **Prefabricare.** Cs.: Executarea construcțiilor din elemente prefabricate, confecționate în unități industriale sau direct pe șantier.

Prefabricarea reclamă folosirea unei tehnici noi, înaintate, la confecționarea și montarea elementelor prefabricate, și folosirea unor procedee și a unor materiale noi.

Prin prefabricare, procesele de lucru de pe șantier, executate prin metode tradiționale, se transformă în operații de montare a elementelor prefabricate, cari pot fi executate prin procedee rapide, în flux, și cu mecanizarea complexă a tuturor operațiilor. Prefabricarea constituie, deci, factorul esențial al industrializării construcțiilor.

În cadrul prefabricării, întregul proces de producție se împarte, din punctul de vedere tehnic-organizatoric, în trei etape: confecționarea elementelor prefabricate în unități

industriale sau pe șantier; transportul elementelor prefabricate de la punctul de confecționare la locul de montare; montarea elementelor prefabricate pe șantier.

Prefabricarea impune, în toate fazele de elaborare a unei construcții (proiectare și execuție), utilizarea unor metode avansate, și anume: introducerea unui sistem modular de proiectare, unic și obligatoriu pentru construcțiile de locuințe, social-culturale și industriale, care să limiteze gama dimensională a elementelor de construcții; tipizarea construcțiilor și standardizarea elementelor de construcție, pentru a reduce la minim numărul de tipuri de elemente prefabricate; introducerea în activitatea de proiectare a unor principii noi de concepție și de responsabilitate comună a arhitecților, a inginerilor de rezistență și de instalații, a executantului, ca și a proiectanților tehnologiei de execuție a elementelor prefabricate în fabrici.

Modificarea proiectului în timpul execuției lucrărilor, frecventă în cazul utilizării metodelor tradiționale, nu mai poate fi admisă în cazul folosirii prefabricatelor, astfel încât studiile preliminare și proiectarea trebuie executate aprofundat și temeinic. Extinderea prefabricării reclamă investiții importante, a căror amortisire nu se poate face economic decât în cadrul unor programe de construcții de amploare, cu caracter de mare serie. Calculele de rezistență trebuie executate cu o deosebită atenție și trebuie verificate prin încercări la rupere, pentru fiecare tip de element nou sau îmbunătățit ținând seamă, în mod obligatoriu, de efectele seismicității; calculele statice trebuie completate cu verificări privind capacitatea de izolare termică și fonică a elementelor de construcție.

Elementele prefabricate trebuie confecționate, pe cât posibil, în unități industriale, echipate cu o mecanizare avansată, folosind procedee și materiale noi, și sub un control permanent al calității. Ele trebuie livrate în dimensiuni cât mai mari, la limita capacității mijloacelor de transport și de ridicare, cu un grad de finisare cât mai avansat și cu toleranțe cari să permită asamblarea corectă a lor pe șantier. — Trebuie să se tindă către livrarea elementelor sub formă de subsansambluri complexe, cari reduc procesele de lucru umede de pe șantier. Astfel se simplifică procesele de montare, se reduc rosturile de îmbinare și se limitează lucrările de asamblare de pe șantier, cari trebuie mecanizate.

Avantajele cele mai importante ale prefabricării sînt următoarele: ea permite executarea centralizată a elementelor de construcție în unități industriale, astfel încît procesele de lucru pe liniile tehnologice pot fi mecanizate și automatizate; ca urmare a execuției centralizate, utilajele folosite la confecționarea elementelor de construcție pot fi exploatare în mod rațional, ceea ce mărește productivitatea muncii și reduce prețul de cost, creînd astfel condiții pentru aplicarea celor mai perfecționate procedee tehnologice de confecționare a elementelor (vibrare, vacuumare, autoclavizare, precomprimare, etc.); elementele prefabricate în fabrici se execută sub un control permanent, ceea ce asigură, împreună cu metodele perfecționate de lucru, o calitate superioară a produselor; greutatea elementelor prefabricate poate fi redusă prin alegerea unor secțiuni raționale, prin utilizarea materialelor superioare și a agregatelor ușoare; pe șantier, folosirea prefabricatelor creează condiții favorabile pentru mecanizarea complexă a lucrărilor și pentru introducerea metodelor de execuție rapidă, în flux, a construcțiilor; utilizarea elementelor prefabricate permite să se înlocuiască procesele umede de pe șantier (betonare, zidire, tencuire) prin procese uscate (sudare, lipire), ceea ce reduce volumul de lucrări necesare execuției construcțiilor și permite executarea lucrărilor în tot cursul anului, astfel încît caracterul sezonier al șantierelor de construcții dispăre; se elimină de pe șantier o parte din procesele auxi-

liare de lucru reclamate de pregătirea materialelor (agregate, lianți, var, cofraje, armături), ceea ce micșorează suprafața șantierului și simplifică lucrările de organizare; se obțin economii importante de materiale, în special de oțel-beton și de cherestea; consumul de muncă pe șantier se reduce în mod substanțial, iar manopera totală (la șantier și la fabrică) se micșorează comparativ cu soluțiile tradiționale; se reduce durata de execuție a construcțiilor; crește durabilitatea construcțiilor prin selecționarea mai bună și mai organizată a materialelor și prin controlul tehnic riguros la confecționarea și la montarea elementelor; construcțiile cu prefabricate pot fi refăcute, renovate, transformate, completate, modernizate în condiții mult mai avantajoase decît construcțiile tradiționale; ca urmare a reducerii numărului de lucrători și a scurtării duratei de execuție, se micșorează cheltuielile indirecte și cele reclamate de organizarea șantierului.

Gradul de prefabricare caracterizează stadiul de utilizare a prefabricatelor de beton și de beton armat la executarea lucrărilor de construcție. El se poate referi la diferite niveluri ale ramurii construcțiilor: elemente de construcție; obiecte de construcție întregi; ramura construcțiilor în ansamblul ei.

Gradul de prefabricare al elementelor de construcție caracterizează stadiul de folosire a prefabricatelor în cadrul diferitelor elemente de construcție: fundații, structuri de rezistență, zidării, planșee, șarpante, etc. El se apreciază prin *indicele de prefabricare al elementelor*, care e raportul dintre greutatea elementelor prefabricate și greutatea totală a elementelor din categoria respectivă (prefabricate și neprefabricate).

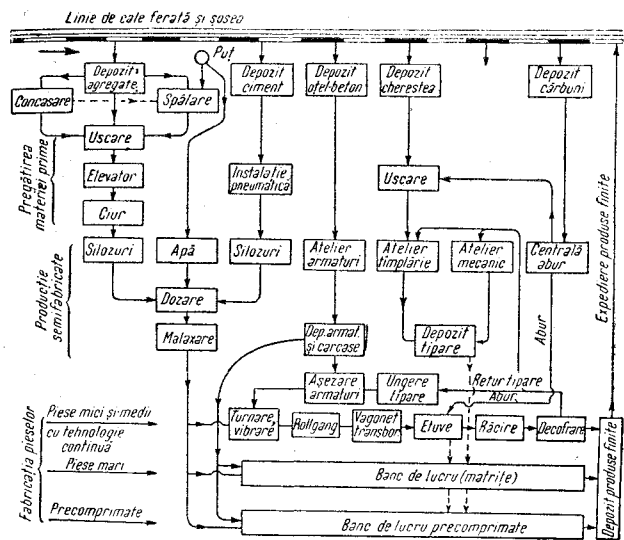
Gradul de prefabricare al obiectelor caracterizează stadiul de folosire a prefabricatelor în cadrul execuției diferitelor obiecte de construcție: clădiri de locuit, școli, hale industriale, poduri, etc. El se apreciază prin următorii indici: *indicele de prefabricare al obiectelor în funcțiune de greutate*, care e raportul dintre greutatea elementelor prefabricate, folosite la execuția unuia sau a mai multor obiecte de aceeași categorie, și greutatea totală a obiectelor respective (prefabricate și neprefabricate); *indicele de prefabricare al obiectelor în funcțiune de valoare*, care e raportul dintre valoarea elementelor prefabricate, folosite la execuția unuia sau a mai multor obiecte de aceeași categorie, și valoarea totală a materialelor, semifabricatelor și prefabricatelor folosite la execuția obiectelor respective.

Gradul de prefabricare pe ansamblul ramurii construcțiilor caracterizează stadiul de folosire anuală a prefabricatelor de beton și de beton armat la nivelul întregii ramuri a construcțiilor și se apreciază prin următorii indici: producția de prefabricate (în m³) la mia de locuitori, care se determină împărțind producția totală de prefabricate de beton (sau de beton armat) la populația țării din anul respectiv; producția de prefabricate (în m³) la mia de lucrători constructori, care se determină în același mod, dar împărțirea se face la numărul de lucrători din ramura construcțiilor; gradul de prefabricare al betonului (respectiv al betonului armat), care e raportul procentual dintre volumul total de elemente prefabricate de beton (respectiv de beton armat), produse într-un an, și volumul total de beton (respectiv de beton armat) executat în cursul aceluiași an; volumul de prefabricate la un milion de lei investiți în cursul unui an, care se determină împărțind volumul total de elemente prefabricate de beton (sau de beton armat) produse într-un an, la valoarea totală a investițiilor de construcții-montaj executate în cursul aceluiași an.

Întreprinderile de prefabricare a elementelor de construcție sînt unități industriale, echipate cu utilaje mecanizate de mare productivitate, în cari se folosește o tehnică nouă și se

efectuează un control permanent al producției. Ele pot fi clasificate din mai multe puncte de vedere.

După profilul producției de prefabricate, se deosebesc:



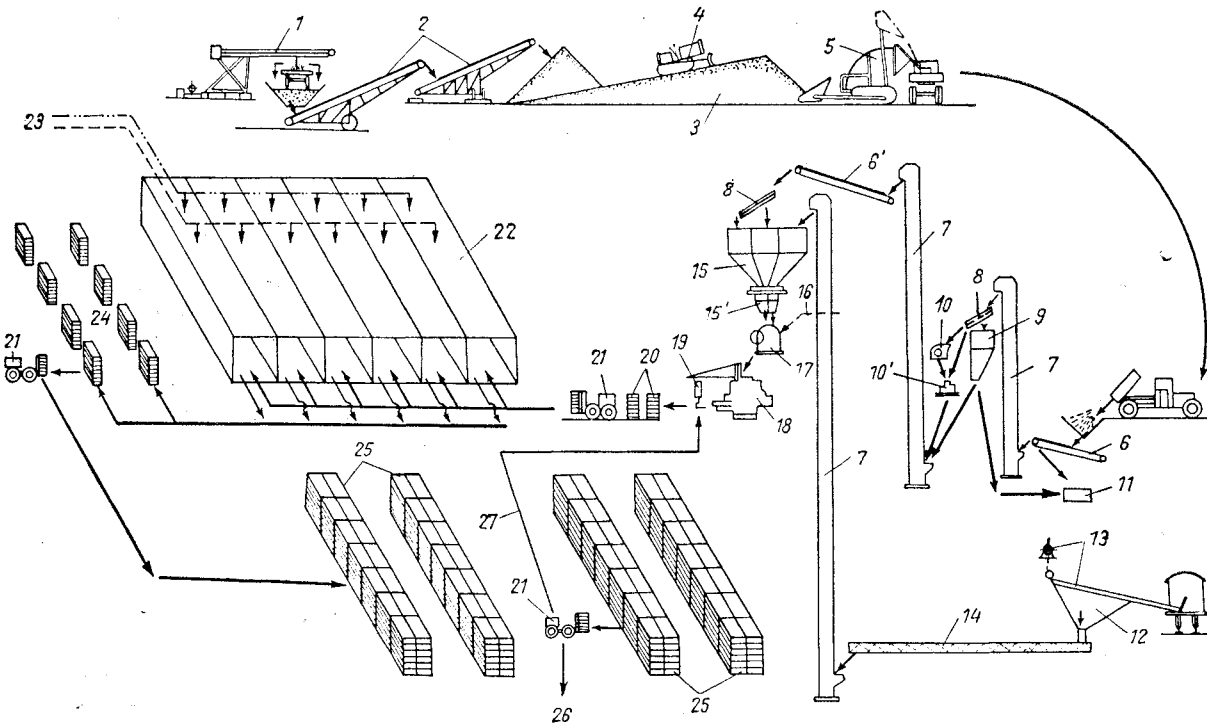
I. Schema tehnologică a unei întreprinderi industriale pentru prefabricate de beton armat.

Fabrici cu profil complex, cari produc toate elementele prefabricate necesare construcțiilor civile, de locuințe sau industriale. Aceste fabrici trebuie să formeze o rețea răspândită uniform pe întregul teritoriu al țării, pentru a micșora distanța de transport la locul de folosire, și să fie profilate pe „construcții terminate”, ale căror elemente prefabricate să poată fi executate, astfel, centralizat. În cadrul acestor fabrici, specializarea se face pe linii tehnologice cari produc un singur tip de element sau tipuri asemănătoare (v. fig. I).

Fabrici specializate, destinate producției de mare serie a unor elemente prefabricate cu folosire largă și a căror confectionare reclamă o specializare avansată (tuburi de presiune pentru alimentare cu apă, stâlpi pentru rețele electrice, traverse de cale ferată, blocuri de beton etc.) (v. fig. II).

După felul amplasamentului fabricii, se deosebesc: unități fixe sau staționare, al căror amplasament e stabilit la înființarea fabricii și rămâne neschimbat pe toată durata funcționării ei, indiferent de locul de desfășurare a producției; unități mobile, al căror amplasament e legat de locul de desfășurare a producției (șantier, grup de șantier), cari rămân pe amplasamentul ales cit timp durează șantierul pe care îl deservesc, după care se mută pe alt amplasament, și cari de obicei au un profil mixt, asigurând șantierul cu toate elementele prefabricate de cari are nevoie, și o capacitate de producție limitată la nevoile șantierului (v. fig. III și IV).

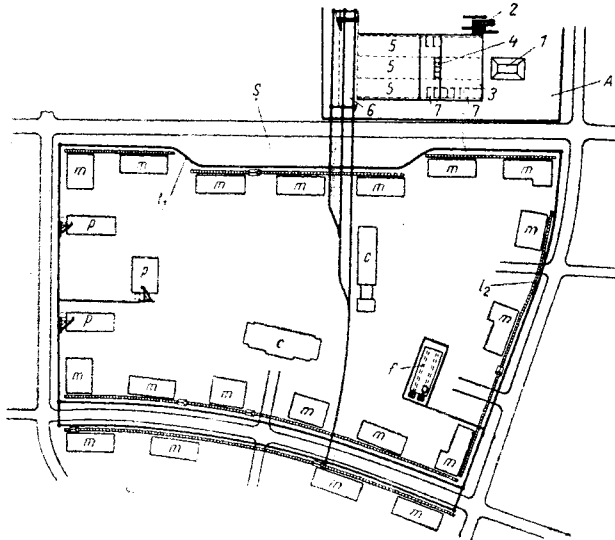
După felul spațiului în care se desfășoară procesul tehnologic de formare a elementului, se deosebesc:



II. Schema tehnologică a unei fabrici de blocuri de beton.

1) mașină de descărcare a agregatelor aprovizionate la fabrică; 2) benzi transportoare mobile; 3) depozit de zgură; 4) buldozer pentru formarea haldei de zgură; 5) încărcător pe șenile; 6) alimentator cu bandă, cu separator electromagnetic; 6') alimentator cu bandă; 7) elevator; 8) ciur vibrator; 9) buncăr sortator; 10) concacor cu ciocane; 10') concacor cu cilindre; 11) evacuarea agregatelor cu granule prea fine; 12) depozit de ciment; 13) lopată mecanică cu troliu, pentru descărcarea cimentului din vagoane; 14) transportor cu melc; 15) buncăr de agregate și de ciment; 15') dozator gravimetric; 16) alimentare cu apă; 17) malaxor; 18) presă de fasonat blocuri; 19) elevator pneumatic; 20) etajere cu blocuri; 21) autoîncărcător; 22) camere de aburire; 23) alimentare cu abur; 24) încăperi de răcire a blocurilor; 25) depozite de produse finite; 26) încărcarea produselor în autocamioane sau în vagoane de cale ferată; 27) înalțarea etajerelor.

Fabrici permanente, în cari procesul tehnologic de formare și întărire a elementelor se execută în spații închise, în tot cursul anului, fără a fi influențat de intemperii.



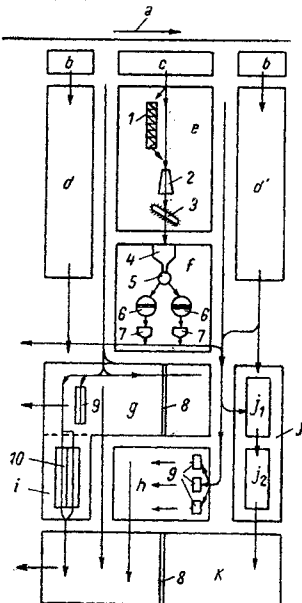
III. Plan de situație cu amplasamentul atelierului de prefabricate de pe un șantier pentru clădiri de locuit.

A) amplasamentul atelierului de prefabricate; S) amplasamentul șantierului; f) montarea cu macara fixă; m) montarea cu macara mobilă; p) montarea cu macara Pioneer; c) clădiri montate; l₁) linie de transport al prefabricatelor; l₂) linie de deplasare a macaralei mobile; 1) depozit de agregate; 2) depozit de oțel-beton; 3) pregătirea materiei prime; 4) centrală de beton; 5) linii tehnologice de fabricație a prefabricatelor; 6) depozit de prefabricate; 7) birouri, magazine, atelier mecanic, laborator, etc.

Poligoane, în cari procesul de formare și de întărire a elementelor se efectuează în aer liber, pe platforme descoperite. Fiind influențată direct de intemperii, activitatea poligoane-

IV. Schema tehnologică a unui atelier de prefabricate pentru un șantier de clădiri de locuit.

a) aprovizionarea cu materii prime; b) depozit de cherestea și de oțel-beton; c) depozit de agregate; d) confecționarea armaturilor și a tiparelor pentru grinzi; d') confecționarea armaturilor și a tiparelor pentru plăci și alte tipuri de elemente; e) pregătirea materiei prime; f) centrală de beton; g) confecționarea grinzilor; h) confecționarea plăcilor; i) aburire; j) confecționarea altor tipuri de elemente; j₁) turnare; j₂) frecare; k) platformă exterioră pentru depozitarea elementelor; 1) spălător; 2) ciururi; 3) elevator; 4) buncăr de materii prime; 5) dozator; 6) betoniere; 7) buncăre de beton; 8) pod rulant; 9) mese vibratoare; 10) etuve.



lor e sezonieră. Poligoanele pot fi: staționare, constituind fie secții sezoniere, specializate pentru anumite produse în

cadrul unor fabrici cu profil complex, fie unități independente, cu profil complex; mobile, organizate pe anumite șantiere pe cari le deservesc, și profilate, de asemenea, pentru producția complexă.

Întreprinderile de prefabricate cuprind linii tehnologice, secții anexe productive și secții auxiliare.

Liniile tehnologice pentru formarea și întărirea rapidă a elementelor prefabricate constituie partea cea mai importantă a întreprinderilor de prefabricate. Prin utilajele cu cari sînt echipate și prin procedeele de lucru folosite, liniile tehnologice determină capacitatea de producție a fabricilor și, în mare măsură, calitatea și prețul de cost ale produselor.

Procesul de formare și de întărire rapidă a elementelor cuprinde următoarele faze: pregătirea tiparelor (asamblare și ungere) și fixarea pieselor cari sînt înglobate în elementele prefabricate; așezarea plaselor sau a carcaselor de armatură în tipare, montarea și tensionarea barelor sau a sîrmelor de oțel, în cazul betonului precomprimat, montarea eventuală a elementelor de instalații; turnarea, nivelarea și îndesarea betonului și a stratului exterior de finisaj, eventual așezarea straturilor de materiale izolante termic și fonic; întărirea naturală sau accelerată a elementelor în instalații speciale; scoaterea din tipare, finisarea ulterioară a elementelor și depozitarea lor provizorie.

Pe linia tehnologică, la fiecare dintre aceste faze corespund posturi de lucru echipate cu utilajele și mecanismele adecvate.

Pentru obținerea unor elemente prefabricate de calitate superioară, la un preț de cost mic, liniile tehnologice trebuie echipate cu utilaje, mașini de fasonare sau agregate complexe de mare randament și de înaltă precizie. Procesul tehnologic trebuie complet mecanizat sau chiar automatizat, ceea ce reclamă specializarea producției pe linii tehnologice, care e posibilă numai în cazul unui grad avansat de tipizare a construcțiilor și a elementelor de construcție.

Liniile tehnologice din fabricile de prefabricate sînt amenajate în trei tipuri, după procedeul tehnologic de fabricare: pe stand, în flux continuu, cu agregate în lanț.

La procedeul pe stand, elementele prefabricate rămîn imobile în timpul fasonării și al întăririi, utilajele și dispozitivele de lucru deplasîndu-se în lungul liniei tehnologice, de la un post de lucru la altul, iar întărirea elementelor efectuîndu-se pe locul de turnare, în mod natural sau printr-un tratament termic. Procedeul pe stand e cel mai răspîndit, și poate fi folosit la confecționarea oricăror tipuri de produse. E folosit, însă, în special, la executarea elementelor grele și cu dimensiuni mari, deoarece nu reclamă transporturi intermediare.

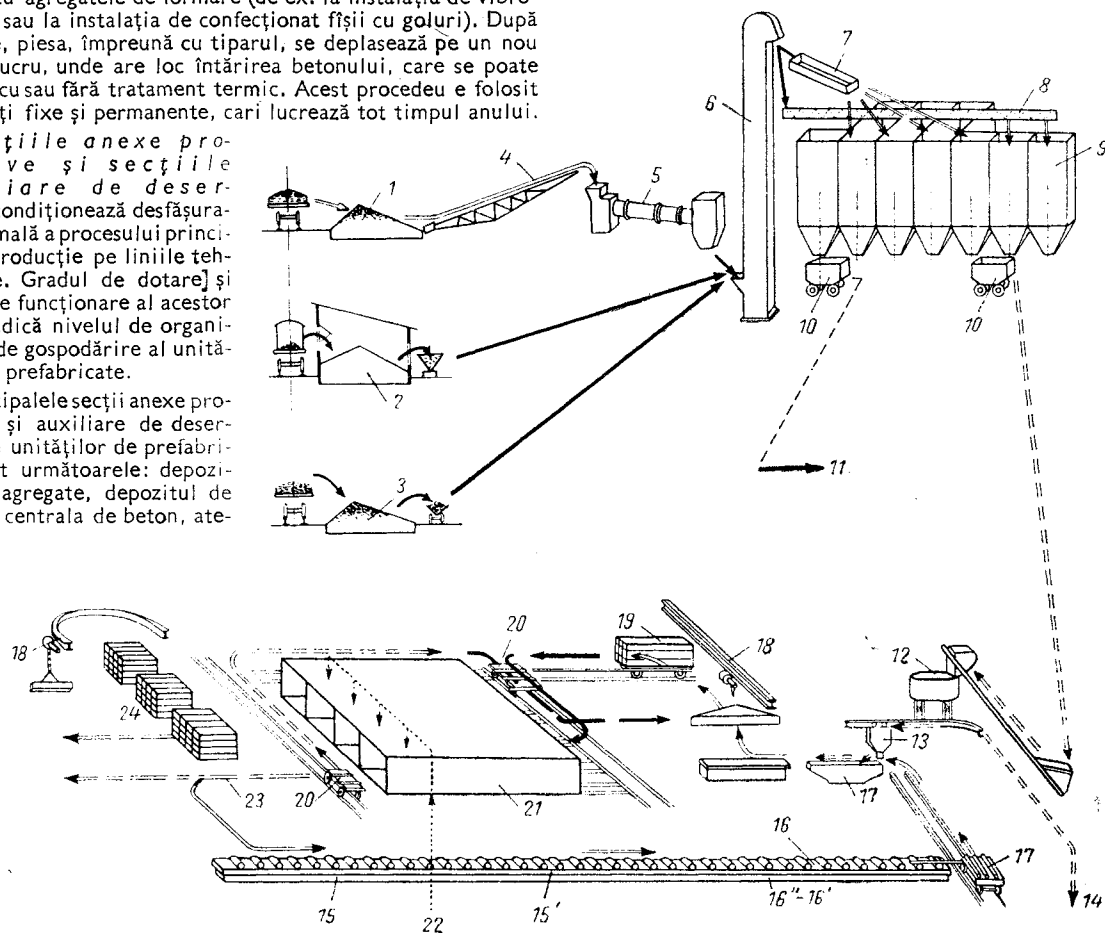
La procedeul de execuție în flux continuu, elementele cari se confecționează se deplasează ritmic de-a lungul liniei tehnologice cu ajutorul vagonetelor sau al benzilor transportoare, de la un loc de lucru la altul (v. fig. V). Diferitele operații de fasonare și de întărire se execută la posturi fixe de lucru, cu ajutorul unor mașini și instalații staționare, prin fața cărora trece banda de lucru. Întărirea se face numai prin tratament termic, într-o anumită porțiune a liniei de fabricație, echipată cu camere-tunel sau cu instalații speciale de tratament termic. Procedeul acesta prezintă un grad avansat de industrializare și poate fi automatizat ușor. El poate realiza o productivitate mare a muncii, dar nu poate fi folosit decît în fabricile cu capacitate mare de producție, specializate pentru anumite tipuri de produse de mare serie (de ex.: traverse de beton precomprimat, unele tipuri de panouri mari pentru locuințe, etc.).

La *procedul cu agregate în lanț*, elementele sînt fasonate în tipare individuale, pe același loc, cu ajutorul unor utilaje sau agregate staționare. În unele cazuri, tiparele se cuplează parțial cu agregatele de formare (de ex. la instalația de vibropresare sau la instalația de confecționat fșii cu goluri). După fasonare, piesa, împreună cu tiparul, se deplasează pe un nou loc de lucru, unde are loc întărirea betonului, care se poate efectua cu sau fără tratament termic. Acest procedeu e folosit în unități fixe și permanente, cari lucrează tot timpul anului.

Secțiunile anexe productive și secțiunile auxiliare de deservire condiționează desfășurarea normală a procesului principal de producție pe liniile tehnologice. Gradul de dotare și modul de funcționare al acestor secții indică nivelul de organizare și de gospodărire al unităților de prefabricate.

Principalele secții anexe productive și auxiliare de deservire ale unităților de prefabricate sînt următoarele: depozitul de agregate, depozitul de ciment, centrala de beton, ate-

fabricate, produse în fabrici echipate cu utilaje moderne, de mare productivitate, trebuie executată de arhitecți în colaborare cu inginerii cari proiectează tehnologia de fabricare



V. Schema tehnologică a unui atelier regional de prefabricate de beton armat.

1) depozit de balast; 2) depozit de ciment; 3) depozit de zgură; 4) transportor cu bandă; 5) uscător de agregate; 6) elevator; 7) ciur vibrator, sortator; 8) melc distribuitor; 9) buncăre de agregate; 10) cărucior-cîntar; 11) spre fabrica de blocuri de zgură; 12) malaxor de beton; 13) distribuitor de beton; 14) spre hala de turnare a pieselor mari în tipare de beton; 15) curățirea tiparelor; 15') ungerea tiparelor; 16) introducerea armaturilor în tipare; 16') depozit de oțel-beton; 16'') fasonarea armaturilor; 17) masă vibratoare; 18) transportor cu monoșină; 19) cărucior; 20) transbordor; 21) camere de aburire; 22) alimentare cu abur de la centrala termică; 23) decofrarea produselor; 24) depozit de piese finite.

lierul de armatură, atelierul de tâmplărie, depozitul de produse finite (*secții anexe productive*); atelierul de întreținere și reparații, centrala termică și rețelele termice, postul de transformare și rețelele electrice, gospodăria de alimentare cu apă, rețelele exterioare (drumuri, căi ferate, canalizări), laboratorul, birourile și construcțiile administrative (*secții auxiliare și de deservire*).

Industrializarea executării construcțiilor prin folosirea largă a elementelor prefabricate impune respectarea unor condiții cari trebuie avute în vedere atît la proiectarea cît și la executarea construcțiilor din prefabricate. — Realizarea unei producții industriale de elemente prefabricate de mare serie reclamă limitarea numărului de tipuri de elemente, care e condiționată de tipizarea construcțiilor și standardizarea elementelor de construcție, pe baza sistemului modular de proiectare. — Proiectarea construcțiilor din elemente pre-

a elementelor și cu inginerii cari proiectează structura de rezistență și procesul de montaj. — Executarea unei construcții prefabricate reclamă acordarea unei atenții deosebite atît calității elementelor, cît și calității construcției (rezistență, stabilitate, izolare termică și fonică, etanșare contra umidității, etc.). — Gradul de prefabricare trebuie să crească astfel, încît majoritatea elementelor să fie executate industrial, în uzine. Ele trebuie să fie livrate într-un grad avansat de finisare, sub forma de subansambluri complexe mari, cari să reducă executarea de operații umede, cu volum mare de muncă, pe șantier. — Greutatea elementelor prefabricate trebuie mărită pînă la limita maximă a capacității utilajelor de transport și de montaj de care se dispune. — Forma și secțiunea elementelor trebuie alese în funcțiune de solicitările la cari e supusă piesa și de tehnologia de confecționare și de punere în operă a ei.

Eficiența economică a prefabricării se poate aprecia, în general, prin următorii indicatori: consumul de muncă pe șantier; durata de execuție a construcțiilor; consumul de materiale; reducerea greutateii construcțiilor; reducerea prețului de deviz al construcțiilor.

1. **Prefabricat, pl. prefabricate.** Cs.: Element de construcție sau parte de construcție, cari sînt confecționate separat, înainte de punerea în operă, prin prelucrarea materialelor și a semifabricatelor de construcție — și cari sînt montate la locul respectiv din construcție, de obicei cu ajutorul mijloacelor mecanizate, fiind asamblate cu alte piese prefabricate, sau cu elemente executate pe loc.

Prefabricatele se execută, de obicei, pe cale industrială, în serie, în unități de producție specializate, echipate cu utilaj adecvat, folosindu-se procedee noi de lucru și materiale noi, eficiente, în locul celor vechi, V. sub Prefabricare.

Prefabricatele înlocuiesc elementele de construcție executate direct pe șantier prin metode tradiționale (turnare, zidire, etc.), sau în ateliere, din materiale obișnuite și folosind metode vechi.

Prin folosirea prefabricatelor, metodele de execuție pe cale umedă (turnare, zidire, tencuire) tind să fie înlocuite cu metode de execuție pe cale uscată, cari reclamă numai operații de montare și de asamblare a pieselor prefabricate. Lucrările de construcție pot fi executate, astfel, pe orice timp și în tot cursul anului, înlăturîndu-se caracterul sezonier al șantierelor de construcții. În același timp se mărește gradul de industrializare al lucrărilor de construcție.

Domeniul de aplicare a elementelor prefabricate e vast, extinzîndu-se la toate tipurile de construcții.

Pentru a fi cu adevărat eficiente, prefabricatele trebuie să îndeplinească următoarele condiții: să prezinte un grad de prelucrare avansat, pentru a permite suprimarea operațiilor ulterioare (tencuire, prelucrarea fețelor aparente, montarea instalațiilor, etc.); să nu reclame fasonare, la punerea în operă; să permită asamblarea prin îmbinări simple; să permită montarea prin metode de mare randament, pe cît posibil pe cale uscată (lipire, prindere, înșurubare, bulonare, sudare, etc.); să fie alcătuite astfel, încît să permită punerea în operă și utilizarea materialelor cît mai avantajos; să reclame un consum total de manoperă, în fabrică și pe șantier, mai mic decît în cazul utilizării metodelor de execuție tradiționale; să se prezinte într-un număr de tipuri cît mai mic, pentru a permite o producție de mare serie; să permită scurtarea apreciabilă a timpului de execuție a lucrărilor de construcție; să conducă la o reducere a prețului de cost și de deviz al construcțiilor.

Din punctul de vedere al rolului și al funcțiunii în construcție, se deosebesc: *prefabricate de rezistență* sau *elemente prefabricate principale*, cari constituie structura de rezistență a construcțiilor (fundatii, elemente de pereți portanți, stâlpi, grinzi, cadre, elemente de planșee, scări, ferme, arce, șarpante, buiandrugi, etc.); *elemente de legătură* (umplutură) sau *elemente secundare*, cari se montează între elementele principale (de ex.: elemente de pereți neporanți, — blocuri mici de zidărie, panouri de fațadă —, corpuri de umplutură pentru planșee, etc.); *prefabricate de finisaj și ornamentale*, pentru finisarea și realizarea concepției arhitectonice a construcțiilor (diferite tipuri de placaje pentru pereți și pardoseli, elemente decorative, etc.); *prefabricate speciale*, cu ajutorul cărora se realizează diferite detalii de construcție (de ex. gradene de stadion, tîmplărie de lemn și metalică, etc.); *prefabricate de instalații*, cari cuprind ansambluri de instalații livrate separat sau înglobate în elemente de beton.

Din punctul de vedere al materialelor de bază din cari sînt confecționate, se deosebesc: prefabricate de beton, prefabricate de ipsos, pre-

fabricate ceramice, prefabricate silico-calcare, prefabricate de lemn, prefabricate de metal, prefabricate de materiale plastice, etc.

Din punctul de vedere al ponderii pe care o au în cadrul investițiilor, prezintă importanță deosebită prefabricatele de beton, prefabricatele de lemn și prefabricatele de instalații.

Prefabricatele de beton sînt confecționate din betoane (simple, armate sau precomprimate), în unități industriale sau pe șantier, în apropierea locului de montaj. Clasificarea prefabricatelor de beton se poate face din mai multe puncte de vedere.

După felul betonului utilizat, se deosebesc: *prefabricate de beton simplu*, executate din beton simplu, nearmate, sau cu o armătură de siguranță, și cari cuprind: elemente de umplutură și de rezistență (blocuri pentru zidărie, corpuri de umplutură pentru planșee, bolțari de mină, etc.), elemente de finisaj (plăci și dale de pardoseală de diferite tipuri, glafuri mozaicate, plinte, etc.), elemente ornamentale (diferite detalii arhitectonice de ciment) și elemente diverse (tuburi de canalizare, borduri, etc.); *prefabricate de beton armat*, folosite ca elemente de rezistență (fundatii, piloți, stâlpi, grinzi, buiandrugi, cadre, ferme, arce, plăci, blocuri mari, panouri, trepte, etc.), elemente de umplutură (panouri de fațadă, pereți despărțitori), elemente ornamentale (cornișe, ancadrame, etc.) sau elemente speciale (ferestre, luminaatoare, gradene, conducte de aducție de joasă presiune, etc.); *prefabricate de beton precomprimat*, folosite în special ca elemente de rezistență (grinzi, stâlpi, panouri de zidărie și de planșee, stâlpi pentru linii electrice, conducte de aducție de mare presiune, stâlpi pentru spaliere de vie, etc.).

Din punctul de vedere al destinației, se deosebesc: *Prefabricate pentru construcțiile de locuințe și social-culturale*, dintre cari cele mai importante, prin indicii lor tehnico-economici, sînt fișile de planșeu cu goluri (rotunde, ovale, etc.), fișile precomprimate, dulapii precomprimați, fișile de scară, grinzile și fișile de planșeu cu corpuri ceramice, panourile mari portante și de fațadă, blocurile mici de zidărie, gradenele de stadion și elementele de împrejmuire; *prefabricate pentru construcțiile industriale*, dintre cari se folosesc pe scară mare stâlpii pentru hale, fermele și arcele, grinzile în arc și fermele constituite din tronsoane asamblate prin postîntinderea armăturii, grinzile de pod rulant (de beton precomprimat), paneele de beton precomprimat, plăcile portante de beton celular autoclavizat, slab armate, plăcile de fibro-beton, de armociment și de beton de granolit (armat), chesoanele de beton armat (obișnuit și de granolit), elementele ondulate (undele) de armociment, panourile de pereți, ferestrele de beton armat, luminaoarele de beton precomprimat, clavourile pentru coșuri, elementele de beton precomprimat pentru paserele și estacade, elementele prefabricate pentru turnuri de răcire, pentru canale subterane, castele și rezervoare; *prefabricate pentru construcții speciale*, cari cuprind elemente pentru poduri și podețe de beton armat și beton precomprimat, piloți de beton precomprimat, elemente pentru lucrări hidrotehnice; *prefabricate specifice*, cuprinzînd diferite elemente de construcție, folosite foarte frecvent și cari înlocuiesc piese confecționate înainte din materiale costisitoare și cari se găsesc greu (de ex.: stâlpii de beton armat vibrat sau centrifugat și de beton precomprimat, pentru liniile electrice aeriene, traversele de cale ferată de beton armat și de beton precomprimat, conductele de beton armat și de beton precomprimat, bolțarii și sprijinirile miniere, stâlpii precomprimați pentru spalierele de vie); *prefabricate pentru construcții agrozootehnice*, cum sînt elementele pentru diferite construcții (stâlpi, cadre, grinzi, plăci, blocuri mici pentru zidărie), plăcile și stâlpii pentru silozuri, elementele pentru budane precomprimate.

Din punctul de vedere al formei, se deosebesc: *Elemente de lungime sau linie a re*, la cari lungimea e dezvoltată în principal, și cari pot fi elemente scurte, cu lungimea între 2 și 3 m (traverse de cale ferată, stâlpi pre-comprimați pentru spalierele de vie), elemente de lungime mijlocie, între 3 și 9 m (fșii cu goluri pentru planșee, dulapi și pane de beton precomprimat, stâlpi de hale, grinzi, etc.) și elemente de lungime mare, între 9 și 15 m (stâlpi pentru linii electrice, piloți); *elemente de suprafață*, cari au dezvoltate două dimensiuni (de ex.: panouri, plăci de acoperiș); *elemente spațiale*, la cari sînt dezvoltate cele trei dimensiuni (de ex.: blocuri mari pentru lucrări portuare, cabine sau cameregata prefabricate, etc.).

După locul de confecționare, se deosebesc: *Elemente confecționate în unități industriale* (fabrici, ateliere sau poligoane), — în cari se realizează o producție continuă, de mare serie, se folosește o tehnică nouă, înaintată, cu un grad înalt de mecanizare și se asigură un control continuu al produselor, — și cari, pentru a putea fi transportate, au greutatea și dimensiunile limitate, ceea ce face ca structurile obținute prin asamblarea lor să prezinte multe îmbinări; *elemente preturnate, confecționate pe șantier*, în apropierea locului de montaj, elementele mai mici (chesoane, ferestre, panouri de pereți) executîndu-se, de obicei, lângă construcție, în ateliere provizorii de șantier, sau pe poligoane improvizate și depozitîndu-se în continuarea pistolor de turnare, pentru a micșora distanța de transport, iar elementele mari (stâlpi, grinzi, cadre, ferme) confecționîndu-se chiar la locul de montaj, astfel încît această operație să se poată face direct, prin simpla ridicare pe verticală, evitîndu-se transportul orizontal. Elementele preturnate nu au greutatea și dimensiunile limitate de posibilitățile de transport, ci numai de posibilitățile de montare. Din această cauză, ele pot fi mai mari decît cele confecționate industrial, ceea ce reduce numărul de piese, deci și de îmbinări, simplificînd în același timp montajul.

Materialele folosite pentru confecționarea prefabricatelor de beton trebuie să îndeplinească condițiile impuse materialelor folosite pentru betonul armat monolit, dîndu-se o deosebită atenție condițiilor de calitate.

Agregatele trebuie să fie sortate și de bună calitate, pentru a asigura obținerea unui beton de marcă superioară, cu un conșum minim de ciment.

Pentru confecționarea prefabricatelor de beton greu se folosesc agregate grele, naturale (nisip și pietriș de carieră, de rîu, de lac) sau de concasare; pentru betoane cu greutate volumetrică mică se folosesc agregate ușoare, naturale sau artificiale.

Agregatele grele trebuie să provină din roci negelive și inerte față de lianții folosiți. Rezistența proprie a agregatelor trebuie să fie mai mare decît rezistența prescrisă a betonului respectiv.

Agregatele nu trebuie să conțină impurități cari pot micșora calitățile betonului sau cari pot coroda armatura. Nu sînt permise materii organice de orice fel (acizi humici, resturi animale sau vegetale, reziduuri de cărbune sau de petrol). Se admite ca agregatele să conțină sulfați și sulfuri, humus și părți levigabile în procente sub cele limită, fixate de standarde și de normative. În limitele admise, părțile levigabile (argilă, lut sau praf fin) trebuie să fie dispersate uniform în masa nisipului, să nu adere la suprafața granulelor și să nu conțină un procent mare de mică. În caz contrar, agregatele trebuie spălate. Sînt preferate agregatele cu suprafețe rugoase, deoarece permit să se obțină betoane cu rezistențe mai bune la întindere și încovoiere. Nu se recomandă folosirea exclusivă a agregatelor de concasare; cel puțin sortul fin, cu

dimensiuni de 0·3 mm, trebuie înlocuit cu nisip natural. O granulozitate corespunzătoare și constantă se obține prin amestecarea diferitelor sorturi separate prin ciuire. Sorturile folosite depind de marca betonului și de mărimea maximă a agregatului. Se folosesc două sorturi, dacă dimensiunea maximă a granulelor agregatului e pînă la 15 mm; trei sorturi, dacă această dimensiune e pînă la 70 mm, și patru sorturi, dacă dimensiunea maximă a granulelor agregatului depășește 70 mm. Deoarece elementele prefabricate, în special cele executate industrial, au grosimi mici și armatură deasă, betoanele pentru prefabricate se prepară, în majoritatea cazurilor, cu agregate ale căror granule au diametrul maxim de 15 mm, uneori chiar de 7 mm. Consumul suplimentar de ciment se compensează prin reducerea factorului apă/ciment și printr-o compactare mai intensă a betonului.

Dimensiunea maximă a agregatelor nu trebuie să depășească 1/3 din cea mai mică dimensiune a secțiunii transversale a elementului prefabricat. La plăci se admite folosirea agregatelor cu dimensiunea maximă egală cu 0,75 din grosimea plăcii. Dimensiunea maximă a agregatelor nu trebuie să depășească 3/4 din distanța dintre barele armaturii.

Agregatele ușoare pot fi naturale (piatră ponce, tufuri și scorii vulcanice, calcare cochilifere, etc.) sau artificiale (zgură granulată de furnal, zgură de cazan și de locomotivă, zgură de furnal expandată, argilă expandată, — cheramzit sau granulit, — perlit, șisturi expandate, etc.).

Cimenturile folosite la confecționarea prefabricatelor sînt de tipul celor utilizate în mod curent la betoanele obișnuite, cu următoarele recomandări speciale: raportul dintre marca cimentului și a betonului trebuie să depășească 1,5; cînd prefabricatele sînt aburite se recomandă folosirea cimentului metalurgic sau a cimentului Portland cu trass, deoarece acestea permit reducerea perioadei de tratare cu abur și sporesc rezistențele finale ale betonului; la confecționarea prefabricatelor de beton simplu, cari se aburesc, se recomandă folosirea cimenturilor cu cenușă de termocentrală, cari se comportă bine la aburire, și sînt mai puțin costisitoare, la confecționarea prefabricatelor de beton armat pentru cari e necesar să se obțină, după 24 de ore, o rezistență la compresiune de minimum 70 kgf/cm², în condiții normale de întărire, sau la confecționarea elementelor de beton precomprimat pentru cari se prescrie obținerea unei rezistențe la compresiune de minimum 300 kgf/cm², după 72 de ore de la confecționare, trebuie să se folosească cimenturi cu rezistențe inițiale mari (RIM), cari permit reducerea parțială sau totală a duratei de aburire a betoanelor; la monolitizarea îmbinărilor dintre elementele prefabricate se recomandă folosirea cimentului expansiv, care dă rezultate foarte bune.

Plastifianții pentru mărirea lucrabilității betonului trebuie să fie folosiți cu respectarea strictă a prescripțiilor tehnice și sub control riguros, dîndu-se o atenție deosebită dozării constituenților betonului, orice exces de aditivi producînd efecte defavorabile.

Oțelul pentru armaturi e folosit de preferință sub forma de oțeluri superioare și, în special, cu profil periodic, sub formă de bare, plase sau carcasa sudate. Utilizarea oțelurilor superioare conduce la realizarea unor economii importante de armatură și la reducerea secțiunii și a greutății elementelor prefabricatelor. Obținerea acestor rezultate e condiționată, însă, de utilizarea concomitentă a unor betoane superioare, de înaltă rezistență.

Principalele clase de armaturi utilizate la confecționarea elementelor prefabricate de beton armat sînt: oțelul-beton cu secțiunea rotundă OL 38, OL 50, OL X 52; oțelul cu profil periodic, laminat la cald și torsionat la rece TOR 47, fabricat din OL 38; oțelul-beton cu profil periodic, laminat la cald și torsionat la rece TOR 57, fabricat din OL 50; oțelul-

beton cu profil periodic, laminat la cald, PC 60, fabricat din oțelul sudabil OLX 52; plasele sudate, livrate în rulouri, fabricate din OL 38.

Pentru betoanele precomprimate se utilizează următoarele categorii de armături: sîrmă de oțel (SBP), cu profilul rotund cu diametrul de la 1...7 mm; sîrmă de oțel cu profil periodic; oțeluri slab aliate, laminate la cald, folosite în special la betoanele precomprimate prin procedeul electrotermic; sîrme laminate la cald pentru betoane.

Tiparele pentru confecționarea elementelor prefabricate trebuie să permită realizarea exactă a formei elementului, indicată în proiect, să fie rigide și etanșe.

Se folosesc tipare de lemn, eventual căptușite cu tablă, tipare metalice, tipare de beton (matrite), tipare de ipsos, tipare de nisip, și alte tipuri, mai puțin utilizate. Ele pot fi: demontabile, izolate sau cuplate; nedemontabile, izolate sau cuplate; mobile sau fixe. V. și sub Tipar.

La piesele confecționate în serii mari, în unități industriale, se folosesc numai tipare metalice.

Betoanele grele pentru prefabricate trebuie preparate și transportate pînă la punctul de turnare în conformitate cu standardele și cu normele în vigoare.

Dozajul optim de ciment se determină cu ajutorul încercărilor preliminare, stabilindu-se și termenele la cari se atinge rezistența necesară pentru decofrarea laterală a pieselor, ridicarea pieselor din tipare, transportul pieselor în depozit și livrarea la beneficiari.

Betoanele de mărci superioare se obțin prin reducerea factorului apă/ciment; folosirea unor cimenturi de mare rezistență; compactarea betonului prin procedee mecanice; utilizarea unor agregate superioare, cu granulozitate bine studiată; folosirea diferitelor metode de accelerare a întăririi betonului; mărirea dozajului de ciment; activarea cimentului prin măcinare umedă.

Prepararea betonului se face numai mecanizat, de preferință în centrale de beton, utilizate cu malaxoare cu amestec forțat. Se recomandă ca dozarea materialelor să se facă gravimetric (prin cîntărire), cu mare precizie ($\pm 1,5\%$ pentru ciment, $\pm 2\%$ pentru apă și pentru agregate).

La fabricile moderne de prefabricate se folosesc centrale de beton complet automatizate, în cari se pot produce cantități mari de betoane, omogene și de calitate superioară.

Betoanele ușoare se folosesc la executarea următoarelor elemente prefabricate: blocuri de zidărie, corpuri de umplutură pentru planșee, panouri de pereți, plăci de beton armat pentru acoperișul construcțiilor industriale.

La confecționarea elementelor prefabricate se folosesc: *betoane ușoare cu agregate poroase* (piatră ponce, tufuri și scorii vulcanice, zguri expandate, argilă expandată, etc.); *betoane monogranulare* constituite din granule de aceeași mărime (0,7...2 mm, 1...2 mm sau 1...3 mm) și cari sînt folosite la executarea blocurilor de zidărie și a plăcilor termoizolatoare; *betoane ușoare cu agregate vegetale* (rumeguș, talaș, paie tocate, pleavă, pudrerie de cîneapă, etc.); *betoane celulare* (înspumate sau gazeificate). V. sub Beton.

Compactarea betonului prezintă o importanță deosebită, deoarece determină într-o mare măsură aspectul piesei și proprietățile betonului întărit. O bună compactare conduce la sporirea compacității betonului și la creșterea rezistențelor acestuia. Marca betonului poate fi realizată, deci, cu un dozaj mai redus de ciment, dacă se alege o metodă eficientă de compactare.

Principalele metode de compactare a betonului prefabricat sînt: vibrarea, vacuumarea, centrifugarea, vibropresarea, vibrolaminarea și trocnetarea.

Accelerarea întăririi betonului prezintă o mare importanță în procesul de fabricare a elementelor pre-

fabricate, permițînd scurtarea timpului de execuție a pieselor, utilizarea intensivă a suprafețelor de producție și reducerea numărului de tipare.

La elementele prefabricate se utilizează următoarele procedee de accelerare a întăririi betonului: folosirea cimentului cu rezistențe inițiale mari (RIM); folosirea adausurilor chimice (în special a clorurii de calciu, care se poate adăuga în cantități pînă la 2% din greutatea cimentului, la betoanele armate, și pînă la 3%, la cele simple); folosirea procedeelelor mecanice de compactare (vibrare, vacuumare, etc.); folosirea tratamentului termic (cu abur viu la presiune normală, cu abur viu la presiune înaltă, în autoclave; cu tipare încălzite; cu bazine cu apă caldă). V. sub Tratarea ulterioară a betonului.

Controlul calității elementelor prefabricate se efectuează în tot timpul confecționării pieselor, în conformitate cu standardele și cu normele în vigoare. El are un caracter de continuitate, se face sistematic, și se referă la următorii factori: calitatea corespunzătoare a materialelor folosite (agregate, lianți, apă, adausuri, oțel), a utilajului tehnologic și a instrumentelor și dispozitivelor de control; aplicarea tehnologiei de fabricație, stabilite în prealabil, în diferitele ei faze (fasonarea și montarea armăturii, dozarea constituenților betonului și prepararea lui, formarea, compactarea și tratarea elementelor prefabricate, manipularea, transportul, depozitarea lor, expedierea și montarea elementelor prefabricate); stabilirea, prin încercări de laborator, a caracteristicilor tehnice ale elementelor pentru fazele importante de fabricație (decofrarea laterală a pieselor, ridicarea din tipare, transportul în depozit, livrarea pieselor).

Prefabricatele de lemn sînt confecționate în unități industriale sau în ateliere de șantier, fie din cherestea de foioase și rășinoase, fie din produse industriale semifinite obișnuite (placaj, panel, plăci de stabilit, plăci de stufit, etc.), sau din produse industriale noi, eficiente (lemn masiv tratat, plăci fibrolemnoase, plăci din așchii de lemn aglomerate, lemn lamelat, etc.). După destinația pe care o au, se folosesc pe scară mare următoarele tipuri de prefabricate de lemn: elemente de șarpante sau de ferme, panouri de arce sau de ferme, ferme și arce complete, executate din cherestea de rășinoase; grinzi profilate sau cu secțiunea dreptunghiulară, pane și căpriori de acoperiș, grinzi cu zăbrele pentru șarpante cu deschiderea pînă la 15 m, cadre, ferme și arce cu deschideri mari (40...50 m) pentru construcții industriale și podurile de șosele, — executate din lemn lamelat (din scînduri și dulapi lipiți cu adezivi sintetici), elementele mari fiind prefabricate sub forma de panouri cari se asamblează apoi la montaj, în construcție, tot prin încluire; grinzi cu inimă plină pentru șarpante cu deschiderea pînă la 12 m, a căror inimă e confecționată din placaj rezistent la apă și ale căror tălpi sînt executate din scînduri sau dulapi lipiți cu adezivi sintetici; ferme și arce mixte cu elementele întinse executate din metal și cu cele comprimate executate din lemn lamelat; panouri de pereți exteriori portanți pentru barăci, executate din scînduri fâltuite, izolate cu plăci de stabilit, de stufit sau de alte materiale termoizolante; pereți despărțitori simpli și dubli, pentru baracamente, executați din cherestea; pereți despărțitori pentru construcții definitive, executați din plăci fibrolemnoase sau plăci de așchii de lemn aglomerate; panouri de pardoseală și de planșeu; panouri de șipci pentru tencuieli; plăci de tencuială uscată, executate din plăci fibrolemnoase dure; lambriuri, imitație de faianță, executate din plăci fibrolemnoase sau de așchii de lemn aglomerate, innobilate, emailate sau melaminate, impermeabile la apă și la vaporii de apă, rezistente la uzură, la zgîrieturi și la agenții chimici; panouri de lamele de parchet cu grosimi mici; ferestre și uși executate din produse de lemn obișnuit (cherestea, panel, placaj, furnir) sau din plăci fibrolemnoase ori de așchii de

lemn aglomerate; panouri de cofraj de inventar, executate din placaj înlestit cu rășini sintetice.

Prefabricatele de instalații sînt confecționate în unități centrale, echipate cu mijloace mecanice adecvate, sau în ateliere de șantier, folosind scule manuale obișnuite și metode de execuție în serie.

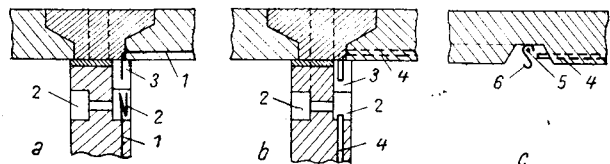
Prefabricarea instalațiilor reclamă o tipizare minuțioasă a construcțiilor și a instalațiilor aferente, cari să permită producția în serie a elementelor.

Se tinde, pentru viitor, ca prefabricatele pentru instalațiile din construcțiile de locuințe să fie executate sub forma unor cabine sanitare (baie, WC, bucătărie), confecționate din materiale ușoare, cari să se livreze pe șantier gata finisate, cu toate obiectele montate, iar instalațiile pentru construcțiile social-culturale și industriale să fie executate sub forma de ansambluri de conducte.

Prin prefabricarea instalațiilor se obțin o serie de avantaje importante: reducerea numărului de lucrători de pe șantier cu circa 10-30%; reducerea costului manoperei cu circa 7-20%; micșorarea cheltuielilor indirecte și a celor de organizare cu circa 5-10%; reducerea, în anumite condiții, a prețului total de cost cu circa 1-2%; economie de materiale de circa 2%.

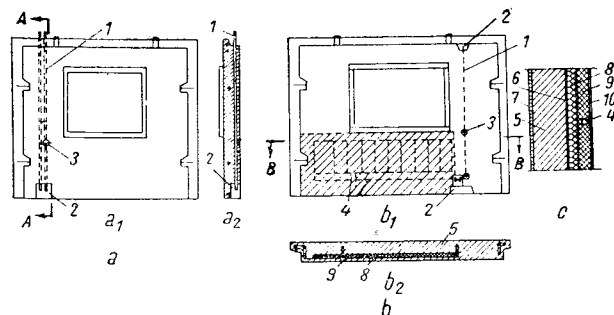
Se folosesc prefabricate pentru toate tipurile de instalații din clădiri (electrice, de încălzire, sanitare, de gaze, de ventilație).

Instalațiile electrice se pot prefabrica în două sisteme: înglobînd în elementele prefabricate (blocuri sau



I. Detalii de execuție a legăturilor la instalațiile electrice prefabricate. a) legătură perete-panșeu cu conducte INTENC; b) legătură perete-panșeu cu tuburi IP; c) detaliu pentru locul de lampă; 1) conductă INTENC; 2) doză; 3) nișă; 4) tub IP înglobat; 5) bară de oțel-beton din armatura planșeului; 6) cîrlig pentru lampă.

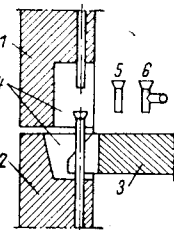
panouri mari), de la turnare, dozele și tuburile IP sau conductoare INTENC (v. fig. I); prefabricînd întreaga instalație



II. Instalație de încălzire centrală înglobată în panourile de fațadă, a) panou cu coloane de alimentare înglobate (a₁ — elevație; a₂ — secțiune A-A); b) panou cu corp radiant înglobat (b₁ — elevație; b₂ — secțiune B-B); c) secțiune prin corpul radiant; 1) coloane de alimentare; 2) nișă pentru îmbinarea coloanelor; 3) diblu de lemn; 4) serpentină; 5) beton de zgură expandată B 90; 6) carton asfaltat; 7) beton decorativ; 8) vată minerală; 9) beton greu B 200; 10) tencuială.

electrică a unui apartament (tabloul electric cu toate circuitele aferente) sub forma unui nod electric. În primul sistem, pe

șantier se execută numai legăturile la doze și montarea aparatelor. Dacă instalația se execută în tuburi IP înglobate în elementele prefabricate, conductoarele trebuie trase prin tuburi. Cînd conductoarele sînt înglobate direct în beton trebuie să se utilizeze numai conductoare INTENC de tip F.Y.C., de cupru, cu izolație de PVC și de cauciuc, deoarece conductoarele de aluminiu se pot rupe în timpul compactării betonului. În sistemul al doilea se înglobează în elementele prefabricate de perete numai dozele și se amenajează șanțuri pentru conductoare. Circuitele electrice se montează după trasee orizontale pe planșee și trasee verticale, scurte, de ridicare sau de coborîre la dozele de priză și la întrepruptoare, prin șanțurile amenajate pe panourile pereților. Sistemul nodurilor electrice se folosește și în cazul construcțiilor cu ziduri portante de cărămidă și cu planșee prefabricate.



III. Îmbinarea coloanelor de alimentare ale instalației de încălzire înglobate în panouri de perete (secțiune verticală prin nișa de îmbinare).

1) panou superior; 2) panou inferior; 3) panou de planșeu; 4) nișă; 5) ștut de intercalat pentru conducta de ducere; 6) ștut de intercalat pentru conducta de întoarcere.

Instalațiile de încălzire se pot prefabrica în următoarele moduri: înglobînd în elementele prefabricate de pereți coloanele de alimentare; așezînd în panourile prefabricate pentru pereți, serpentine încălzitoare sau panouri radiante (v. fig. II); executînd corpuri radiante prefabricate de beton cu serpentină înglobată.

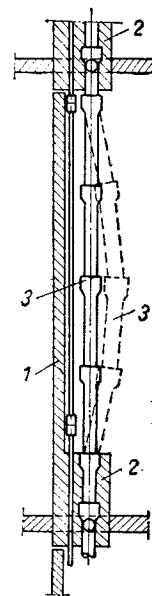
Asamblarea coloanelor de alimentare la nivelul fiecărui planșeu și executarea legăturilor orizontale se face în nișe amenajate în panouri (v. fig. III).

Instalațiile sanitare sînt prefabricate sub următoarele forme: ansambluri de conducte cari se montează pe șantier; noduri tehnice-sanitare (v. fig. IV) sau blocuri sanitare cari grupează toate conductele de alimentare și tuburile de scurgere de la bucătărie, baie, WC; panouri sanitare, în cari conductele de alimentare și tuburile de scurgere sînt montate în atelier într-o nișă (v. fig. V) amenajată în panoul de perete care separă baia de bucătărie, și cari se suprapun formînd un canal pe toată înălțimea construcției; cabine sanitare, complet prefabricate, echipate cu toate instalațiile și cu obiectele montate.

Folosirea blocurilor și a panourilor sanitare e posibilă numai cînd bucătăria, baia și WC-ul sînt grupate la un loc.

Instalațiile de gaze și de ventilație sînt prefabricate sub formă de ansambluri de conducte sau de canale de ventilație, cari se montează ulterior pe șantier.

Transportul elementelor prefabricate din depozitul fabricii sau al atelierului de șantier, în cari au fost confecționate, în depozitul de obiecte poate fi necesar pe distanțe mari sau mici.

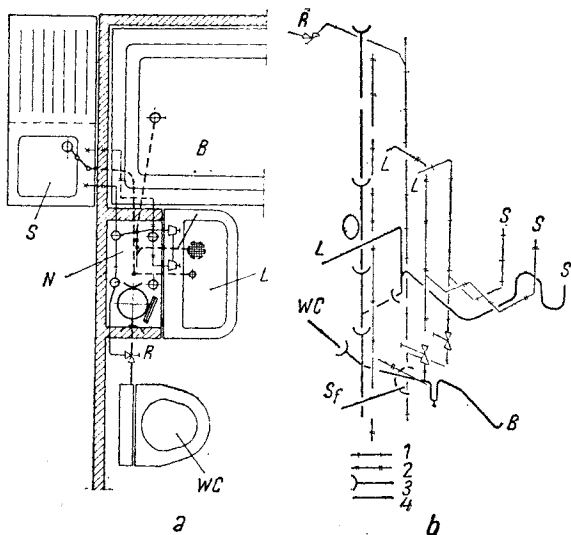


IV. Racordarea nodurilor sanitare prin coloane de fontă.

1) panou de perete; 2) nod sanitar; 3) coloană de fontă montată; 3') coloană de fontă în curs de montare.

Transportul pe distanțe mari se poate efectua cu vehicule de cale ferată, cu autocamioane, cu tractoare și remorci sau trailere.

Alegerea mijlocului de transport se face în funcțiune de următorii factori: volumul total de piese prefabricate cari



V. Detalii de execuție a instalației sanitare prin montare în serie, în nișa peretelui cabinei sanitare spațiale.

a) vedere în plan; b) schema isometrică a instalației unui tronson de etaj; B) baie; L) lavoar; N) nișă; R) rezervor de spălare la WC; S) spălător; Sf) sifon; 1) conducte de apă rece; 2) conducte de apă caldă; 3) conductă de scurgere executată din fontă; 4) conductă de scurgere executată din PVC.

trebuie transportate și eșalonarea lor calendaristică; dimensiunile, greutatea și felul elementelor; distanța de transport; starea drumurilor; mijloacele de încărcare și de descărcare disponibile la fabrică și la șantier.

În vederea reducerii costului transportului trebuie ca acesta să înceapă direct din depozitul fabricii sau al atelierului de confecționare și să se termine lângă obiect, la punctul de montaj, fără transbordări intermediare.

Transportul elementelor prefabricate se face numai după ce betonul a atins marca prescrisă.

În situația actuală, transportul cu autocamionul e mai economic decât transportul pe calea ferată, pînă la distanța de circa 50 km, deoarece nu reclamă transbordări și folosirea de mijloace de transport intermediare.

În cazul panourilor mari, transportul cu tractorul și cu trailerul e mai ieftin decât transportul pe calea ferată chiar pînă la 100 km. Distanța de transport nu trebuie, însă, să depășească 50 km, deoarece în cazul unor distanțe mai mari e mai avantajoasă executarea panourilor mari în unități mobile amplasate chiar pe șantier.

Transportul pe distanțe mici (100...300 m) în interiorul șantierului se poate efectua: mecanizat, cu tractoare și remorci sau cu autoîncărcătoare; cu vagonete-platformă cari se deplasează pe linii Décauville; cu ajutorul unei monoșine pe care rulează cărucioare, de cari sînt suspendate elementele prefabricate; cu dispozitive simple, de mică mecanizare (de ex. căruciorul cu un ax, montat pe două roți și echipat cu cric, sau căruciorul cu pîrghie).

Montarea elementelor prefabricate constituie operația cea mai importantă care se execută pe

șantier. Executarea corectă a montajului și buna lui organizare influențează direct stabilitatea și durabilitatea construcțiilor, contribuind în același timp la reducerea duratei de execuție și a prețului de cost, în raport cu soluțiile constructive tradiționale.

Lucrările de montaj se efectuează pe baza unui proiect de organizare a montajului, întocmit înainte de începerea lucrărilor, și care cuprinde: cantitatea totală necesară de elemente prefabricate (defalcată pe elemente confecționate industrial și elemente confecționate pe șantier); metodele de montaj și utilajul folosit, în conformitate cu caracteristicile construcției și cu specificul șantierului; schemele de montaj, cu indicarea diferitelor faze de lucru, a pozițiilor intermediare ale utilajului și a traseelor de deplasare a acestora; organizarea depozitelor intermediare și a depozitelor de lângă obiect; graficul calendaristic de lucru pentru transportul și montajul elementelor, întocmit în funcțiune de ordinea de montaj și ținînd seamă de timpul necesar pentru întărirea betonului de monolitizare și de rigidizare a îmbinărilor.

Procedeele de montare a elementelor prefabricate pot fi clasificate din mai multe puncte de vedere.

După mărimea pieselor, se deosebesc:

Montajul cu piese mici sau părți de elemente constructive consistă în ridicarea individuală sau în pachete a elementelor și în depozitarea lor pe schele sau pe porțiunea de construcție montată anterior, de unde se execută apoi așezarea prefabricatelor în poziția din proiect; procedeul e folosit în cazul elementelor ușoare (grinzi cu corpuri de umplură, dulapi precomprimați, fișii ceramice), cari sînt ridicate cu macarale ușoare (pionier, triunghi, etc.) și sînt transportate manual la punctul de montaj.

Montajul cu elemente de construcție constituite dintr-o bucată se execută într-o singură operație de ridicare; se folosește la montarea construcțiilor alcătuite din elemente distincte: stîlpi, grinzi, ferme, fișii de planșeu, etc.

Montajul construcțiilor în întregime sau din elemente mari reprezintă o metodă avansată de lucru, prin care se montează cadre întregi, blocuri de luminatoare la hale, elemente spațiale de locuințe (camere gata prefabricate), etc.

După modul de deplasare a pieselor în timpul montajului, se deosebesc metode de montare cu ridicarea pe verticală; metode de montare prin ripare sau prin translație orizontală, cari consistă în deplasarea elementului sau a blocului de elemente, pe orizontală, pînă în poziția din proiect.

După felul construcțiilor, se deosebesc trei metode principale de montare: montarea hălelor industriale monoetajate, montarea clădirilor etajate și montarea clădirilor cu deschideri mari.

Montarea hălelor industriale monoetajate se efectuează folosind pe scară largă macarale mobile pe șenile sau pe șine, automacarale pe pneuri sau pe tractor, macarale ușoare de tip „Pionier”, și instalații de montaj fixe, de tipul sonetelor, catargelor, caprelor, etc.

Utilizarea macaralelor pe șenile, cari au greutate mare și viteză de deplasare mică, e rentabilă cînd cantitatea de elemente cari trebuie manevrate e mare sau cînd distanța dintre construcții e mică.

Automacaralele se folosesc la montarea elementelor prefabricate ușoare și de greutate medie. Datorită rapidității de deplasare a automacaralelor ele pot fi folosite chiar în cazul obiectelor mici, situate la distanțe mari unul de altul. În acest caz sînt necesare drumuri amenajate.

La ridicarea elementelor ușoare pe acoperișuri se pot folosi macarale „Pionier”, așezate pe fermele și pe grinzile principale ale acoperișului.

Instalațiile fixe de ridicare au o productivitate mică și nu permit mecanizarea complexă a lucrărilor de montaj. Prezintă avantajul că permit reducerea costului de execuție și au capacitate mare de ridicare.

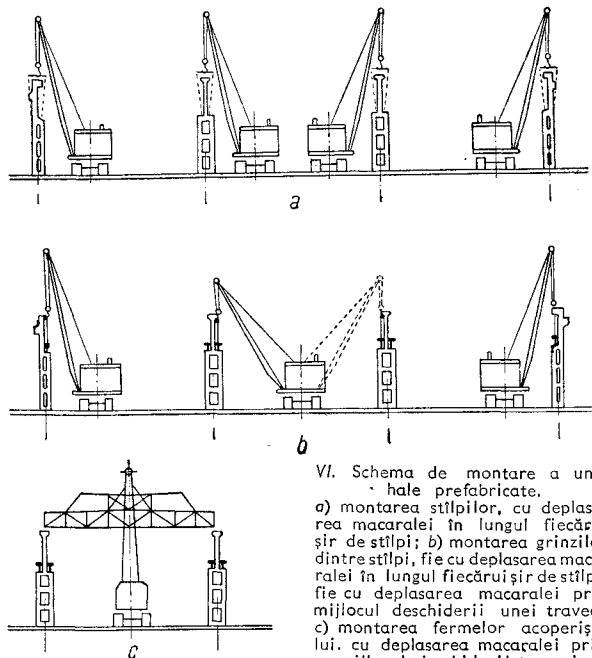
Succeșiunea și metodele de montaj se stabilesc în funcțiune de sistemul constructiv al clădirii, de utilajele folosite, de volumul lucrărilor și de termenele fixate pentru executarea lucrărilor.

Ordinea de asamblare adoptată trebuie să îndeplinească următoarele condiții: să asigure stabilitatea construcției pe întreaga perioadă a montajului; să permită funcționarea neîntreruptă a utilajelor de montaj; să dea posibilitatea verificării și executării la timp a îmbinărilor; să permită crearea cât mai rapidă a frontului necesar pentru executarea lucrărilor de construcție generale și a lucrărilor speciale, la obiectul respectiv.

În funcțiune de succesiunea adoptată, montajul poate fi executat printr-una din metodele descrise mai jos.

Metoda succesivă sau diferențială consistă în montarea elementelor în trei lanțuri succesive, după tipul lor (stâlpi, ferme și elemente ușoare de învelitoare). În cadrul unui lanț, se efectuează toate operațiile aferente montajului pentru elementul respectiv (așezarea, verificarea și montarea definitivă a elementului).

Metoda paralelă sau complexă consistă în efectuarea concomitentă a montării tuturor elementelor cari alcătuiesc o secțiune a halei. Ordinea de mișcare a utilajelor se stabilește în funcțiune de metoda de montare adoptată, de caracteristicile utilajului, ale elementelor cari se montează și ale construcției. Pozițiile de lucru ale utilajelor se stabilesc astfel, încât ridicarea și montarea elementelor să se execute cu aceeași înclinare a săgeții macaralei. Pentru montarea stâlpilor și a

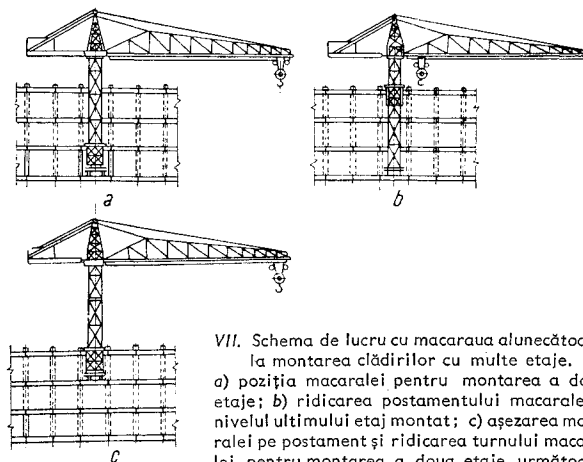


VI. Schema de montare a unei hale prefabricate.
a) montarea stâlpilor, cu deplasarea macaralei în lungul fiecărui șir de stâlpi; b) montarea grinzilor dintre stâlpi, fie cu deplasarea macaralei în lungul fiecărui șir de stâlpi, fie cu deplasarea macaralei prin mijlocul deschiderii unei travee; c) montarea fermelor acoperișului, cu deplasarea macaralei prin mijlocul deschiderii traveei,

grinzilor, macaraua se poate deplasa fie printre șirurile de stâlpi, fie în părțile laterale ale traveelor halei. Pentru montarea fermelor e obligatoriu ca macaraua să se deplaseze printre șirurile de stâlpi (v. fig. VI).

Montarea clădirilor etajate se aplică la construcțiile de locuințe sau la clădirile social-culturale cu zidărie portantă și planșee din elemente prefabricate, la construcțiile de locuințe sau clădirile social-culturale cu ziduri executate din blocuri sau din panouri mari și la construcțiile industriale cu mai multe etaje.

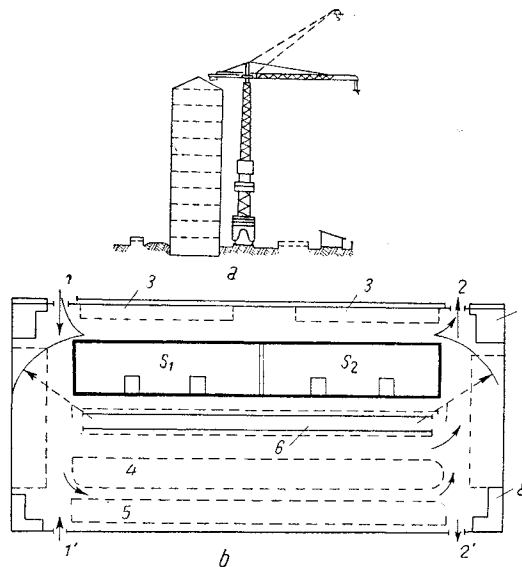
La executarea montajului se folosesc macarale-turn, macarale-catarg și macarale portal, cari se deplasează pe cai de



VII. Schema de lucru cu macaraua alunecătoare, la montarea clădirilor cu multe etaje.
a) poziția macaralei pentru montarea a două etaje; b) ridicarea postamentului macaralei la nivelul ultimului etaj montat; c) așezarea macaralei pe postament și ridicarea turnului macaralei, pentru montarea a două etaje următoare.

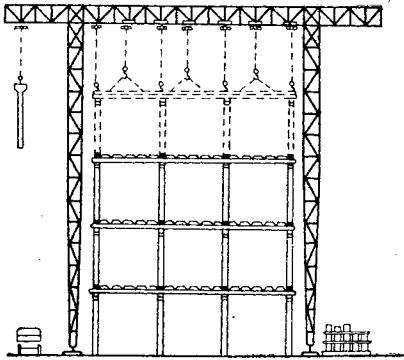
ridicare. Pentru construcțiile foarte înalte se utilizează macarale-turn cu ridicare automată, numite macarale alunecătoare (v. fig. VII). La ridicarea elementelor ușoare se folosesc macarale „Pionier”.

Macaralele-turn au capacitatea mare de montaj, datorită rapidității, mobilității și razei de acțiune mari. Ele se ampla-



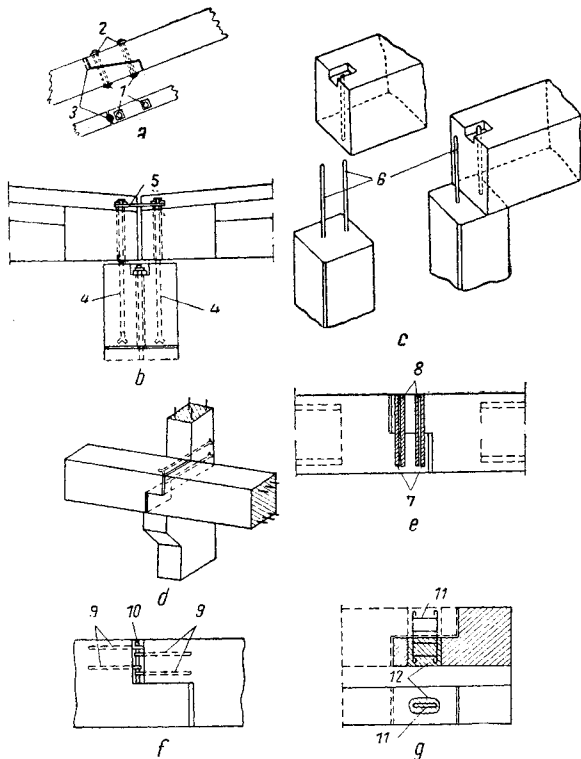
VIII. Schema planului general de organizare a unui șantier de montare a clădirilor multietajate cu ajutorul macaralei-turn.
a) secțiune; b) plan; 1) intrare principală; 1') intrare de rezervă; 2) ieșire principală; 2') ieșire de rezervă; 3) depozite de prefabricate; 4) depozit descoperit de prefabricate; 5) depozit acoperit de prefabricate; 6) cale pentru macaraua-turn; 7) birouri; 8) încăperi de serviciu; S₁ sectorul I de lucru; S₂ sectorul II de lucru.

sează în afara construcției, cât mai aproape de zidurile exterioare (v. fig. VIII). Macaraua-turn se instalează astfel, încît să cuprindă în raza ei de acțiune toată suprafața clădirii în curs de montare, ca și depozitul de lângă aceasta. În intervalul dintre operațiile de montaj, macaraua-turn poate efectua descărcarea și depozitarea elementelor prefabricate aduse în apropierea construcției, ca și ridicarea pe construcție a cărămizilor, mortarului, etc.



IX. Schema montării clădirilor cu ajutorul macaralei portal.

Macarelele „Pionier” sînt avantajoase la ridicarea elementelor ușoare (de ex.: chesoane, fișii ceramice, etc.) care se montează apoi manual. Ele sînt foarte economice, întrucît nu necesită căi de rulare.



X. Îmbinări articulate ale elementelor prefabricate de beton armat. a) Îmbinare articulată, cu buloane, la elemente de acoperiș; b) Îmbinarea articulată, cu buloane, a grinzilor cu stîlpul; c) Îmbinarea articulată cu dornuri metalice, a grinzilor cu stîlpul; d) Îmbinarea articulată pe reazem a grinzilor; e, f) Îmbinări articulate, cu piese de oțel, la grinzii; g) Îmbinarea articulată, cu piese de beton armat, la grinzii; 1) buloane $\varnothing 20$ mm; 2) plăcuțe metalice $80 \times 80 \times 18$ mm; 3) uluc umplut cu mortar; 4) buloane de scement; 5) platbandă de legătură; 6) dornuri metalice incastrate în stîlp; 7) bare metalice ($\varnothing 19$ mm); 8) mortar de ciment; 9) armături în formă de buclă, incastrate în capetele grinzilor; 10) bară metalică introdusă în buclele armaturilor; 11) armatură de oțel-beton; 12) locaș amenajat în grinzii și betonat după introducerea armaturii.

Macaralele portal sînt foarte avantajoase la montarea clădirilor din panouri mari cu puține niveluri (v. fig. IX).

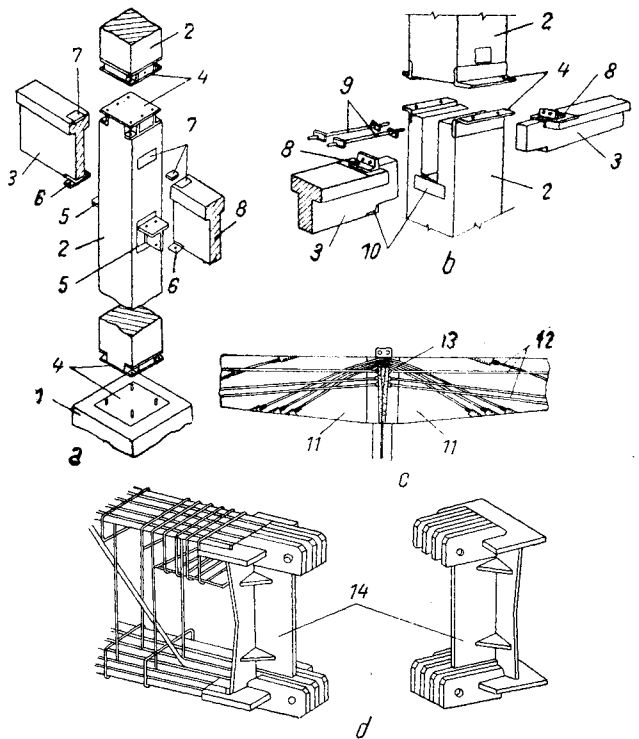
Montarea construcțiilor cu deschideri mari (hangare, remize, stadioane, pavilioane de expoziții, etc.) se folosește la elementele prefabricate de obicei pe șantier, lângă amplasamentul construcției, și cari sînt puse în operă cu mijloace de ridicare diferite (macarale, catarge, piloni, turnuri centrale fixe sau mobile, etc.).

Asamblarea elementelor prefabricate după pozarea elementelor prefabricate trebuie executată cu respectarea următoarelor principii: numărul de îmbinări să fie cît mai mic posibil; îmbinările să fie așezate în zonele de solicitări minime ale pieselor; sistemul de îmbinare ales să fie cît mai simplu.

Clasificarea îmbinărilor folosite la elementele prefabricate se poate face din mai multe puncte de vedere.

Din punct de vedere al sistemului static, se deosebesc: îmbinări articulate, analoge, celor folosite la construcțiile de beton armat monolit (v. fig. X); îmbinări rigide, de beton armat sau metalice, capabile să transmită orice fel de solicitări.

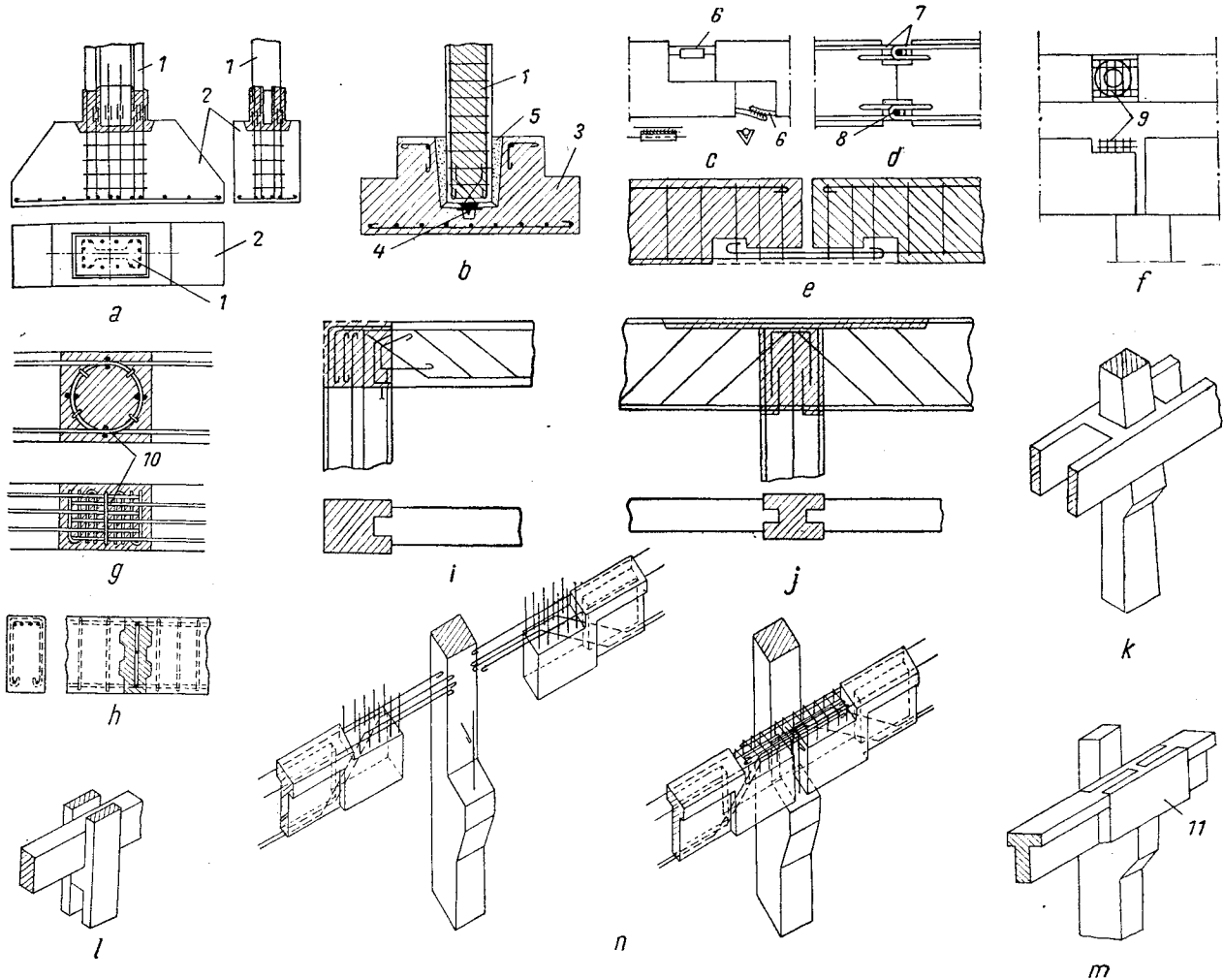
Îmbinările rigide metalice (uscate) se execută cu ajutorul unor piese de oțel fixate la capetele elementelor și cari se îmbină între ele prin sudură (v. fig. XI). Îmbinările metalice se betonează pentru a fi protejate contra coroziunii.



XI. Îmbinări rigide metalice ale elementelor prefabricate de beton armat. a) Îmbinări la schelete de beton armat, cu rezemarea grinzilor pe console metalice; b) Îmbinări la schelete de beton armat, cu rezemarea grinzilor în locaș amenajat în stîlp; c) Îmbinarea pe reazem a grinzilor de beton pretensionat; d) Îmbinare la grinzii, pentru transmiterea completă a momentelor încovoietoare, forțelor tăietoare și forțelor axiale; 1) cusinet; 2) stîlp; 3) grinzii; 4) piese metalice pentru îmbinarea stîlpilor; 5) console metalice pentru rezemarea grinzilor; 6) plăcuțe pentru solidarizare prin bulonare; 7) plăcuțe sudate; 8) piese metalice pentru îmbinarea grinzilor; 9) buloane pentru solidarizarea grinzilor; 10) piese metalice cari se sudează; 11) grinzii de beton pretensionat; 12) armatură de pretensionare a grinzilor; 13) armături tensionate pentru solidarizarea grinzilor; 14) piese metalice sudate în capetele armaturilor grinzilor.

Îmbinările rigide (umede) de beton armat asigură monolitizarea și continuitatea elementelor prin înădirea armaturilor și prin betonarea zonei de îmbinare (v. fig. XII). Înădirea armaturilor se realizează prin petrecere sau sudură.

1. **Prefață, pl. prefețe.** *Poligr.:* Text care precede textul propriu-zis al unei cărți și în care autorul, o altă persoană, sau editura dă explicații sau face aprecieri asupra conținutului cărții, asupra cauzelor cari au determinat pe autor să



XII. Îmbinări rigide de beton armat la elemente prefabricate.

a) îmbinare între stîlp și cusinet cu mustăți sudate; b) îmbinare între stîlp și fundația tip pahar; c și d) îmbinare în deschidere a grinzilor solicitate de eforturi mici; e) îmbinare la grinzii, executată prin petrecerea armaturii inferioare în zona momentelor pozitive; f) îmbinare cu bucle orizontale așezate la partea superioară a grinzii; g) îmbinare cu grinzii, cu bucle verticale; h) îmbinare prin sudarea armaturilor, în deschidere, la grinzii solicitate de eforturi mici; i și j) îmbinări între grinzii și capătul superior al stîlpului; k) îmbinare între stîlp și o grindă jumelată; l) îmbinare între un stîlp jumelată și o grindă; m) îmbinare pe reazem a două grinzii cu eclise de beton armat; n) îmbinare pe reazem a unei grinzii, de rulare, prin sudarea armaturilor superioare și betonare; 1) stîlp; 2) cusinet; 3) fundație tip pahar; 4) plăcuță metalică bombată, fixată în fundație; 5) mortar îndesat după montarea stîlpului; 6) armături sudate; 7) armături îndoite în buclă; 8) bară de oțel-beton; 9) bucle orizontale de oțel-beton; 10) armături cu bucle verticale; 11) eclisă de beton armat.

După felul efortului transmis, se deosebesc: îmbinări rezistente la compresiune (de ex. îmbinările cu mortar, la zidurile portante executate din blocuri mari și mici); îmbinări rezistente la întindere, executate cu piese metalice, analog celor folosite la construcțiile monolite; îmbinări rezistente la alunecare, la cari eforturile de alunecare sînt preluate fie datorită fasonării speciale a elementelor prefabricate, fie prin piese metalice; îmbinări rezistente la încovoiere, din cari fac parte toate îmbinările rigide de beton armat; îmbinări de solidarizare, utilizate la elementele cari, practic, nu sînt solicitate (de ex. îmbinarea diferitelor elemente de planșeu între ele).

scrie cartea respectivă, etc. Prefața urmează imediat după dedicație (cînd aceasta există) și se culege, de obicei, cu litere cursive de același corp ca și textul de bază (de rînd). Dacă prefața e scurtă, ea poate fi culeasă și cu un corp mai mare decît textul cărții, sau poate fi rărită cu interlinii. Prefața are, de obicei, semnătura autorului ei sau a editurii, care se culege cu capitaluțe sau cu majusculele aceluiași corp.

2. **Preferante, specii ~.** *Geobot.:* Specii caracteristice unor grupuri vegetale, cari se dezvoltă mai mult sau mai puțin abundent în mai multe grupuri, dar cari preferă un anumit grup.

1. **Prefiltru, pl. prefiltre.** Alim. apă: Filtru cu strat filtrant alcătuit din nisip de cuarț cu granulație mare (3...10 mm), care funcționează după principiul filtrelor rapide și care e amplasat în amonte de filtrele lente (uneori și în amonte de filtrele rapide), pentru a reduce cantitatea de suspensii din apa care intră în acestea, micșorând astfel durata de funcționare a acestora sau permițând mărirea vitezei lor de filtrare. Viteza de filtrare a prefiltrelor e de 10...30 m/zi.

2. **Prefinal, etaj ~.** Tefc., Elt.: Etaj de amplificare situat înaintea etajului final (v. Etaj 7).

Schema și parametrii elementelor etajului prefinal depind de schema și de regimul de funcționare al etajului final. Dacă etajul final lucrează în clasa A, etajul prefinal e un amplificator de tensiune obișnuită. Dacă etajul final e în contratimp (v. Contratimp, circuit în ~), etajul prefinal trebuie să furnizeze, la ieșire, două tensiuni egale și în antifază; în acest scop se dispune între etajul prefinal și cel final un transformator (defazor) al cărui secundar e împărțit în două secțiuni egale, sau se folosesc etaje inversoare (v. Inversor, etaj ~). Dacă etajul final lucrează în clasa AB₂ sau B₂, etajul prefinal e un amplificator de putere; el trebuie să furnizeze puterea consumată în circuitul de grilă al etajului final (putere de excitație). În acest caz, trecerea de la etajul prefinal la cel final se face în mod obișnuit prin transformator.

3. **Preflorație, pl. preflorații.** Bot.: Dispoziția spațială în care se găsesc sepelele și petalele într-un mugure. Se deosebesc: *preflorația valvată*, la care frunzele florale se ating prin marginile lor, fără a se acoperi (de ex.: la nalbă, viță de vie, etc.); *preflorație sucită*, când frunzele florale au o margine acoperită de altă frunză (de ex. la cartof); *preflorație imbricată*, când o frunză florală acoperă altă frunză florală, iar celelalte frunze sînt acoperite numai pe marginea lor (de ex. la în, etc.); *preflorație cincinată*, cari se găsește frecvent la flori pentamere (rozacee), la cari două petale sînt complet acoperite de celelalte trei, considerate externe; *preflorație cohleară*, care se găsește la multe leguminoase și prezintă două variante: în prima variantă (de ex.: la mazare, trifoi, lucernă, etc.), petala posterioară (stindardul) acoperă prin marginile sale, parțial, pe cele două laterale (aripioare), iar acestea acoperă pe celelalte două petale (carena), cari se acoperă, la rîndul lor, una pe alta (*preflorație cohleară descendentă*), iar în a doua variantă, petala posterioară e acoperită de cele două laterale, iar acestea, de petalele anterioare (*preflorație cohleară ascendentă*).

4. **Prefoliație, pl. prefoliații.** Bot.: Modul în care se găsesc așezate frunzele într-un mugure. Se deosebesc (v. fig.): *prefoliație plană*, la

plantele cu frunze înguste, la care frunzele sînt opuse una față de cealaltă (de ex. la unele conifere); *prefoliație conduplicată*, la care jumătățile frunzelor se suprapun longitudinal (de ex.: la ulm, alun, stejar, etc.); *prefoliație plicată*, la care limbul e ondulat de-a lungul nervurilor principale (de ex. la arțar) sau laterale (de ex.: la fag, carpen); *prefoliație reclinată*, la care frunza e îndoită transversal, partea superioară suprapunîndu-se pe cea



Tipuri de prefoliație.

1) plană; 2) conduplicată; 3) plicată; 4) reclinată; 5) involuată; 6) revolută; 7) convolută; 8) circinată.

inferioară (de ex.: la aconit, la oxalis, etc.); *prefoliație involuată*, la care marginile limbului se răsucesc spre fața superioară a frunzei (de ex.: la păr, plopul negru, vioreaua mirositoare); *prefoliație revolută*, la care marginile limbului sînt răsucite spre fața inferioară a frunzei (de ex.: la ștevie, rozmarin, etc.); *prefoliație convolută*, la care frunza e răsucită de la o margine la cealaltă, asemănător foilor de tutun dintr-o țigară de foi, respectiv o margine e ascunsă, iar alta e vizibilă (de ex.: la prun, lăcrămioară, etc.); *prefoliație circinată (scorpioidă)*, la care frunza e răsucită din spre vîrf spre bază, sub forma de spirală (de ex. la unele ferige); *prefoliație zbîrcită*, la care limbul frunzei e încrețit (de ex. la revent). Sin. Vernație.

5. **Preformare.** Ind. text.: Operație prin care peștele sau filturile sub formă de cloșuri conice sînt trase pe calapod pentru a obține un format apropiat de forma, cu calotă și bor, a pălăriilor bărbățești. Preformarea se face cu ajutorul *mașinilor de preformat*, cari au un calapod, cu miez de forma calotei, pe care se așază cloșul cu vîrfurile în jos. În timpul întinderii cloșului, din exterior se exercită în mod elastic o presiune, care permite deformații succesive. Borul e format prin tragerea progresivă a marginilor în plan orizontal, cu ajutorul mai multor clește alăturate, acționate intermitent prin acurci, la apăsarea pe o pedală. În timpul tragerii, cloșurile se aburesc, după care se răcesc în curent de aer rece pentru fixarea formei, obținute.

La pălăriile de fetru fin, după preformarea la cald pe mașini de tras la umed, cu matrițe, răcirea și fixarea se fac cu apă rece.

6. **Preformare, presă de ~.** Ind. lemn.: Presă hidrolică monoetajată, neîncălzită, folosită la comprimarea covorului de așchii de lemn afinat într-un semifabricat intermediar în formă de placă numită *tabletă*, cu grosimea apropiată de a plăcii aglomerate (v. Placă aglomerată din așchii de lemn) în stare finită (după presarea la cald). În presa de preformare se realizează reducerea grosimii de ordinul 1/4...1/6 și mărirea consistenței materialului, ceea ce permite manipularea și încărcarea concomitentă a mai multor tablete în dispozitivul de încărcare al preselor multietajate încălzite, care urmează preselor de preformare, în linia de fabricare a plăcilor aglomerate. Sin. Presă rece, Antepresă.

7. **Pregătire, lucrări de ~.** Mine: Ansamblu de operații prin cari un zăcămint deschis se compartimentează prin lucrări miniere, în porțiuni (de obicei prismatice) cari intră în exploatare, în etape, după un anumit plan, definit de metoda de exploatare aplicată — și pe măsură ce se sapă toate lucrările necesare pentru atacarea fronturilor de abataj.

Lucrările de pregătire, distincte de *lucrările de deschidere* (v. Deschidere, lucrări de ~), nu pot fi separate totdeauna unele de altele; unele lucrări de deschidere pot deveni sau pot servi și ca lucrări de pregătire. De exemplu: un puț înclinat în zăcămint, săpat pentru recunoașterea și pentru a permite accesul la acesta, deci o lucrare de deschidere, împarte în același timp zăcămintul în două porțiuni distincte și servește și la transport, la circulație și aeraj, fiind astfel o lucrare de pregătire.

Lucrările de pregătire împart zăcămintul în etaje (v. Etaj 5) și în subetaje (v.), în panouri sau în blocuri (v. Bloc de exploatare), felii (v.), etc. și servesc, în principal, la accesul personalului la fronturile de lucru; la transportul produselor extrase, al diverselor materiale necesare exploatareii; la aerajul subteran; etc.

Afară de aceasta, lucrările de pregătire permit precizarea extinderii zăcămintului în direcție, deci cunoașterea limitelor sale de exploatabilitate; determinarea cantitativă a rezervelor exploatabile în fiecare panou pregătit; determinarea calității zăcămintului prin precizarea conținutului lui

în substanțe minerale utile valorificabile; precizarea poziției zăcămintului și a eventualelor deranjamente tectonice; etc.

Aranjamentul și felul lucrărilor de pregătire depind de condițiile de zăcămint și de metoda de exploatare aplicată zăcămintului respectiv. Ele se pot săpa chiar în zăcămint (pentru zăcămintele cu grosime mică sau medie), în sterilul înconjurător și, uneori, parțial și în steril și în zăcămint (cazul zăcămintelor puțin rezistente sau fisurate, pentru ca să se evite cheltuielile de întreținere; în strate groase de cărbuni sau de minereuri, în aglomerații sau masive; etc.).

Principalele lucrări de pregătire sînt: puțurile înclinate și cele verticale; galeriile direcționale; suitorile; coboriturile; rostogolurile; planele înclinate; preabatajele; galeriile de abataj și de aeraj și străpungerile între acestea; galeriile transversale pentru captarea apelor; etc.

Pregătirea zăcămintului e premergătoare exploatării, decalajul între lucrările de pregătire și cele de exploatare fiind funcțiune de zăcămint și de metoda de exploatare adoptată (scade pentru zăcămintele regulate sau cu mineralizație uniformă). Pregătirea zăcămintelor de cărbuni e mai simplă (comportă lucrări miniere rectilinii, lungi și, în general, perpendiculare una pe alta, din cauza regularității zăcămintelor stratificate) decît a zăcămintelor de minereuri (acestea urmăresc conture de zăcămint neregulate, mineralizații neuniforme, etc.). La minele metalifere se recomandă ca un orizont sau suborizont să fie în exploatare, unul complet pregătit, unul în pregătire și altul în deschidere. Se admite în general ca, pentru minele de cărbuni, lucrările de pregătire să aibă volumul necesar asigurării producției din abataje timp de 6...8 luni, iar pentru minele metalifere, de 12...18 luni.

Amplasarea, dimensiunile și eșalonarea săpării lucrărilor de pregătire trebuie să asigure: pregătirea pentru intrare în exploatare a unui număr suficient de abataje (pentru asigurarea realizării producției în conformitate cu planul de producție); condiții optime de circulație a personalului; transportul în bune condiții (simplu și ieftin) al materialelor pentru exploatare și al produselor extrase; circulație ușoară, fără pierderi și scurt-circuitări, a aerului de curățire a fronturilor de gaze produse de lucrul cu explozivi și a emanațiilor de gaze (grizu, CO_2 , SO_2 , etc.); evacuarea ușoară a apelor de mină; securitatea optimă a muncii; reducerea la minimum a pierderilor de substanță minerală utilă în stîlpii de siguranță; preț de cost minim.

Susținerea lucrărilor miniere de pregătire e semipermanentă, elastică, rezistentă și recuperabilă. Se recomandă susținerea din prefabricate ușoare de beton armat sau din segmente de arce de oțel (profiluri speciale în V sau în I) asamblate cu brățări strînse cu buloane, cari permit culisarea arcelor, sau articulate pe grinzii elastice de lemn.

Volumul lucrărilor de pregătire nu trebuie să depășească o anumită limită, funcțiune de zăcămint și de metoda de exploatare și e, în general, de 3% (pentru zăcămintele groase), pînă la 25% (pentru zăcămintele subțiri) din excavația totală cerută de exploatare. El se exprimă, fie prin procentul de cantitate de substanță minerală utilă, obținută din lucrările de pregătire, față de rezerva aflată în porțiunea (etaj, subetaj, panou, bloc, etc.) pe care o pregătește (nu se ține seamă de lucrările din steril), fie prin cantitatea de substanță minerală utilă care revine pe metru de lucrare minieră de pregătire (inclusiv în steril; indicatorul nu ține seamă de secțiunea de săpare a lucrărilor).

1. Pregătirea formei. *Poligr.*: Ansamblul operațiilor de aranjare, ajustare și control al formei de tipar înalt, în afara mașinii de tipărit, astfel încît forma să fie gata pentru tipărire în momentul în care se introduce în mașina de tipar. Pregătirea formei cuprinde, în general, operațiile de *închidere a formei* (v.), *prepotrivire* (v.), *facere a formatului* (asigurarea dimen-

siunilor formei pentru ca să corespundă formatului de text, fălțuirii și formatului hîrtiei pe care se tipărește) și *a registrelor*, cum și toate *reviziile* (v.) efectuate pentru ca tiparul de probă (v.) să corespundă exact bunului de tipar. În cadrul pregătirii formei se fac și tiparele de transport (*abclaci*) necesare executării formei de tipar plan (litografic sau offset) cu ajutorul transportului (v.). Pregătirea formei, care se execută de obicei într-un sector special al atelierului de culegere, permite obținerea unui grad mai înalt de utilizare a mașinii de tipar.

2. Pregătirea lucrului. *Tehn.*: Operație premergătoare punerii în aplicare a unui proces tehnologic, necesară pentru realizarea unei producții în condițiile cele mai favorabile efectuării aceluși proces. Pregătirea lucrului e o operație simplă pentru un plan monociclic, adică atunci cînd producția cuprinde un singur obiect (cum e în cazul fabricației în serie sau în masă), și e mai complicată la planuri polieciclice mai complexe, deoarece reclamă executarea operațiilor simultane pe obiecte diferite din ansambluri distincte.

Pregătirea lucrului consistă în: determinarea felului și a numărului pieselor componente ale obiectelor cari trebuie produse, respectiv recondiționate; determinarea naturii și a cantității materiilor prime, necesare pentru confecționarea pieselor respective; cercetarea stocurilor magaziei întreprinderii, pentru a stabili dacă materialele pot fi puse imediat la dispoziția producției sau dacă trebuie comandate; determinarea ordinii în care piesele trebuie executate; stabilirea metodei care va fi folosită pentru executarea lucrării, adică la mașini (eventual cu dispozitive) sau manual (cu unelte); alegerea mașinii (respectiv a mașinilor) pe cari se va efectua lucrarea, cunoscînd în prealabil numărul mașinilor identice, capacitățile lor de lucru și gradul lor de încărcare, cu indicarea regimului de lucru (viteza, etc.); stabilirea postului de lucru care va efectua lucrarea, cunoscînd în prealabil capacitatea tehnică a postului; stabilirea dispozitivelor folosite la mașini, pentru reducerea timpului de lucru; stabilirea sculelor cari vor fi montate pe mașină, cu caracteristicile lor, în scopul realizării operației în condițiile cele mai convenabile; determinarea timpului aproximativ în care obiectele trebuie executate, urmărindu-se ca acesta să fie cît mai scurt posibil; indicarea instrumentului pentru controlul obiectului și modul în care se va face controlul.

De regulă, toate condițiile necesare sînt concentrate într-o fișă, însoțită uneori de un plan (după natura producției industriale) cotat, de bonul de material și de buletinul de lucru.

3. Pregătirea parcurusului. *C. f.*: Sin. Formarea parcurusului (v.).

4. Pregătirea sondei. *Expl. petr.*: Ansamblul operațiilor cari se efectuează la o sondă în foraj, din momentul în care s-a ajuns cu sapa deasupra stratului productiv, respectiv în stratul din acoperișul acestuia, pînă la punerea în producție (în funcțiune) a sondei. Aceste operații sînt: deschiderea, respectiv traversarea stratului productiv; utilizarea porțiunii de fund a găurii de sondă și curățirea ei; utilizarea porțiunii superioare a găurii de sondă și, în final, punerea în producție (în funcțiune) a sondei.

Deschiderea (traversarea) stratului productiv e o operație dintre cele mai importante, trebuind să se țină seamă că, din cauza presiunii cu care fluidul de foraj (v.) acționează asupra pereților și asupra tălpii sondei, în mod necesar superioară presiunii fluidelor din strat, se produce totdeauna o infiltrație a fluidului de foraj în roca colectoare (v.).

Această infiltrație are următoarele consecințe:

Pătrunderea pe o distanță relativ mică de la peretele puțului a particulelor solide din fluidul de foraj, efect de natură să

reducă mult, însă local, permeabilitatea absolută a rocii și, deci, productivitatea sondei.

Pătrunderea pe o distanță eventual considerabilă a filtratului din fluidul de foraj; în cazul când faza continuă a acestuia e apoasă se produce o creștere a saturației cu apă a rocii, ceea ce provoacă o reducere masivă a permeabilității efective a acesteia față de țitei, și o micșorare considerabilă a productivității. În condiții defavorabile, relativ frecvente în practică, saturația atinge o valoare egală cu complementul saturației ireductibile (v.) cu țitei, ceea ce reduce la zero permeabilitatea efectivă față de țitei, și, corespunzător măsurii în care efectul s-a produs pe toată secțiunea de pătrundere a fluidelor în sondă, se reduce la zero și productivitatea sondei.

La punerea în producție sau în exploatare a unei sonde, în prezența unor gradienti de presiune suficient de mari (problematică) și a unor agenți tensioactivi naturali sau introduși intenționat, fenomenul e local și parțial reversibil.

Redistribuirea apei în rețeaua capilară a rocii se face astfel, încât faza apoasă se găsește fracționată într-o serie de alternanțe de dopuri apă-țitei. Efectul se produce după trecerea unui timp relativ scurt, în general mai scurt decât intervalul de timp dintre infiltrare și punerea în producție a sondei, ca și în decursul acesteia. Din cauza apariției diferențelor capilare de presiune (v. Presiune capilară) la fiecare menisc, se opun curgerii eventuale către gaura de sondă și o serie de diferențe de presiune cari, cumulate (în măsura în care sînt conectate în serie, de-a lungul liniilor de curent), opun curgerii o diferență de presiune superioară celei disponibile în acest scop (v. Jamin, efect ~), ceea ce are ca rezultat compromiterea parțială sau totală a productivității sondei.

Micșorarea volumului de pori liberi și deci a secțiunii corespunzătoare pentru curgere, în cazul prezenței în roca colectoare a unor minerale argiloide sau micacee, foarte fin dispersate, cari se umflă în contact cu o apă de salinitate diferită de cea inițială a stratului. Se produce o reducere brutală, adeseori pînă la anulare, a permeabilității absolute a rocii, cu suprimarea practică a productivității sondei. Deși perfect reversibil, la scară microscopică, fenomenul e practic ireversibil la scară macroscopică a vecinătății sondei, din cauza imposibilității de a se ajunge la punerea în contact a mineralului umflat cu soluția destinată să provoace reducerea umflării.

Formarea de emulsii din fluidele speciale de foraj și a cimentului din laptele de ciment sînt fenomene cari se produc, în general, pe o distanță mică de la peretele sondei și, deși sînt capabile de reducerea productivității, sînt considerate, în general, parțial ușor compensate prin formarea de canale noi de curgere la perforare (v. Perforarea coloanei).

Dacă la sondele de exploatare efectele sînt adeseori puse în evidență, dar în general departe de a li se aprecia întreaga lor amploare și toate consecințele economice, la sondele de explorare, la cari lipsa de certitudine a productivității împiedică prelungirea operațiilor de punere în producție prin operații de combatere a efectelor amintite, pînă la obținerea primelor rezultate, chiar parțiale, productivitatea reală a stratului rămîne mascată.

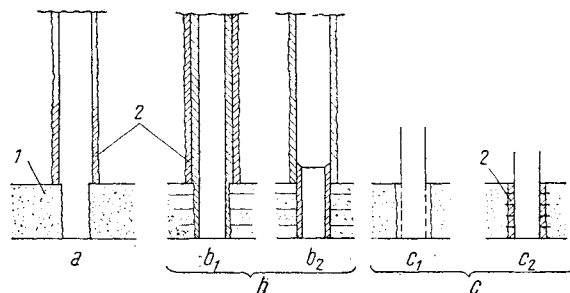
În consecință, în cadrul lucrărilor de traversare a stratului productiv trebuie întreprinse: cercetarea cît mai completă a măsurii în care efectele amintite au început să se producă sau, pe cît posibil, s-ar putea produce; luarea de măsuri de împiedicare a producerii lor, în special înainte de a se produce, prin folosirea de fluide de foraj convenabil adaptate fiecărui caz în parte (fluide cu inhibitori de umflare, fluide negre, etc.); luarea de măsuri de compensare a efectelor odată produse (operații de intensificare a afluxului); aplicarea de metode de diagrafie a puțului, cu raze de investigații cît mai variate și, în particular, cît mai mari; revizuirea cercetării

rezultatelor explorărilor cu caracter dubios din trecut, în special a celor cari au prezentat indicii sporadice de productivitate infirmate la probele de producție.

Utilizarea porțiunii de fund a găurii de sondă și curățirea ei se fac după traversarea prin foraj a zonei productive. Gaura de sondă corespunzătoare acestei zone poate să rămîină ca atare sau se consolidează prin introducerea unei coloane de burlane (v.) pentru tubare.

Gaura de sondă rămîne netubată în cazul cînd în zona productivă nu există strate cu conținut de fluide (gaze, apă sau țitei) cari să facă obiectul exploatării, sau în prezența unor roci bine consolidate, cari pot rămîne în echilibru timp îndelungat, fără să se surpe în gaura de sondă. În astfel de cazuri se introduce în gaura de sondă, pînă deasupra zonei productive, o coloană de burlane care se cimentează la partea inferioară, pentru a izola stratele cu conținut de fluide sau cari pot primi fluidele de exploatat (v. fig. 1 a).

În cazurile în cari zona productivă e formată din roci mai puțin consolidate, se introduce în gaura de sondă, pe porțiunea respectivă, o coloană de burlane care formează coloana de



1. Pregătirea porțiunii de fund a găurii de sondă, pentru exploatare. a) stratul productiv netubat; b) stratul productiv tubat (cu coloană întreagă b_1 , sau cu coloană pierdută b_2); c) stratul productiv deschis prin coloane perforate (c_1 perforată de la suprafață, c_2 perforată pe loc, în fundul găurii); 1) zona productivă; 2) ciment.

exploatare. Această coloană poate fi o coloană întreagă, care acoperă gaura de sondă pe toată lungimea de la talpă pînă la gură (v. fig. 1 b_1) sau o coloană pierdută (v.), care acoperă gaura de sondă numai de la talpă pînă deasupra șifului (v.) coloanei precedente (de obicei coloana intermediară, v.) (v. fig. 1 b_2).

Dacă în zona productivă nu există strate cari să provoace dificultăți în exploatare, coloana, în porțiunea respectivă, e un filtru de sondă (v. sub Filtru 2) format la suprafață și al cărui tip se stabilește în funcțiile de condițiile de exploatare ale sondei (de ex.: natura viiturilor de nisip; debitul și natura fluidului de exploatat; etc.). Porțiunea de coloană de deasupra filtrului se cimentează prin metoda cu niplu (v. Cimentarea, echipament pentru ~ sondelor). În unele cazuri, filtrul se formează în gaura de sondă, cu nisip sau cu pietriș care se introduce în spatele coloanei, coloana respectivă fiind perforată de la suprafață (v. fig. 1 c_1).

Dacă în zona productivă există roci mai puțin consolidate, iar stratele se pot influența reciproc, consolidarea găurii de sondă se face cu o coloană neperforată, care se cimentează în spațiul inelar, prin folosirea dopurilor (v. Cimentarea, echipament pentru ~ sondelor). După tubare, stratele, cari conțin fluide ce urmează să fie exploatate, se pun în comunicație cu interiorul coloanei (v. fig. 1 c_2).

Înainte de echipării sondei cu echipamentul corespunzător executării probelor de punere în producție, se introduce o

garnitură de foraj sau coloana de țevi de extracție, avînd o sapă spiță la partea inferioară, pentru controlul interiorului coloanei și pentru curățirea perforaturilor părții inferioare a coloanei, respectiv a filtrului. Operația se execută concomitent cu o circulație cu un fluid de foraj de bună calitate, pentru curățirea cît mai bună a interiorului coloanei.

Utilizarea porțiunii superioare a găurii de sondă consistă în: introducerea în gaura de sondă a coloanei de țevi de extracție (v.), utilă atît pentru efectuarea operației de punere în producție, cît și pentru a asigura extragerea fluidelor produse de strat în timpul funcționării normale, și montarea la gura sondei a unui echipament corespunzător pentru a realiza siguranța în funcționare, cum și posibilitățile de control și de reglare a funcționării.

În acest scop, la partea de sus a găurii de sondă (gura sondei) se montează o instalație compusă din: capul coloanei sau flanșa coloanei de exploatare (v.); capul coloanei de extracție sau dispozitivul de susținere a țevilor de extracție (v.); capul de erupție (v. sub Cap funcțional); după montare, instalația e supusă la proba de presiune, care se face cu apă la presiunea de lucru.

Punerea în producție a sondelor consistă în provocarea aflului de fluide din stratul productiv în gaura de sondă, după terminarea celorlalte operații de pregătire.

În mod obișnuit, după terminarea forajului, gaura de sondă e plină cu fluid de foraj care asigură o presiune asupra stratului productiv superioară celei existente în zăcămint. Pentru punerea în producție trebuie luate măsuri care să micșoreze această presiune pînă la o valoare inferioară presiunii de strat ($p_f < p_{str}$).

Metodele de micșorare a presiunii de fund ($p_f = \frac{H\gamma}{10}$, unde H e înălțimea coloanei de fluid de foraj din gaura de sondă și γ e greutatea specifică a acestui fluid), respectiv metodele de punere în producție a sondelor, depînd de felul cum se referă la micșorarea unuia dintre cei doi parametri H și γ , sau la amîndoi (metode combinate). Se deosebesc: metode de micșorare a greutății specifice a fluidului (γ) și metode de micșorare a înălțimii coloanei de lichid (H) din gaura de sondă.

Metodele de micșorare a greutății specifice a fluidului de foraj sînt arătate mai jos.

Punerea în producție prin circulație de fluide se face înlocuind treptat fluidul cu greutate specifică mare, care se găsește în sondă, cu un fluid cu greutate specifică mai mică (de ex. noroiul greu cu un noroi mai ușor, acesta cu apă și, uneori, apă cu țitei). Astfel, coloana de fluid din sondă va exercita asupra stratului o presiune din ce în ce mai mică.

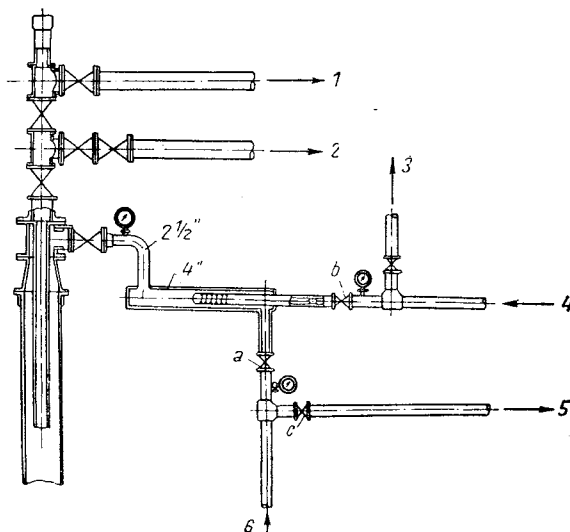
Practic, înlocuirea se face prin circulație, pompînd fluidul în spațiul inelar dintre coloana de exploatare și coloana de țevi de extracție și făcînd evacuarea prin interiorul acesteia din urmă. În acest scop se fac legăturile corespunzătoare la capul de erupție și se verifică instalația respectivă (pe porțiuni și în ansamblu) la o presiune de probă egală cu 1,5 ori presiunea de lucru; se circulă noroiul din sondă pentru omogeneizare, cum și pentru spălarea sedimentelor din talpă sau a eventualelor impurități din gaura de sondă (rămășițe de ciment, scoarțe argiloase, etc.); se adaugă treptat apă în circuit pînă la completa înlocuire a noroiului cu apă curată, ceea ce, în cazul stratelor cu presiune mare, e suficient pentru a provoca erupția; dacă pentru pornire e necesară o scădere și mai mare a presiunii de fund, după obținerea unei circulații de apă se trece la circulația cu țitei.

Această metodă e indicată pentru sondele cari produc din strate constituite din nisipuri slab consolidate (o pornire

bruscă poate conduce la punerea în mișcare a nisipului din strat și la înfundarea sondei) și dă rezultate bune în special la sondele cu presiuni mari de strat și la cari pereții sondei în dreptul stratului au fost puțin colmatați.

Punerea în producție prin injectarea de gaze comprimate în gaura de sondă, în circuitul de lichid, consistă în introducerea în sondă, odată cu țiteiul (sau cu apa), a unei cantități de gaze, putîndu-se ajunge să se treacă treptat la un circuit exclusiv de gaze în sondă. Prin gazeificarea treptată a lichidului circulat, presiunea în gaura de sondă la nivelul stratului scade continuu, putînd ajunge la o contrapresiune asupra stratului de numai cîteva atmosfere.

Pentru introducerea gazelor în circuit se montează o conductă de gaze (v. fig. 11) prin care, după ce se realizează în sondă o circulație continuă de țitei, se introduc gaze comprimate.



11. Schema instalației pentru spălarea sondei cu lichid aerat (gaze în țitei). 1, 2) evacuarea lichidului aerat în rezervor; 3) ieșirea aerului; 4) admiterea aerului; 5) scurgerea țiteiului în rezervor; 6) intrarea țiteiului; a, b, c) ventile.

mate, fără a întrerupe pomparea țiteiului. Gazele pătrund în curentul de țitei și se deplasează în spațiul inelar, sub formă de amestec, spre sabotul țevilor de extracție și, de aici, prin interiorul lor, la suprafață, gazeificînd lichidul din gaura de sondă. Mărînd treptat debitul de gaze comprimate introduse în circuit și reducînd corespunzător debitul de țitei introdus, se obține înlocuirea treptată a lichidului curat, cu un lichid din ce în ce mai gazeificat, deci mai ușor și, în final, se poate ajunge la un circuit de gaze, fără lichid. Operația trebuie executată fără întreruperi, pentru a împiedica decantarea țiteiului din amestec și deci reluarea operației de la început.

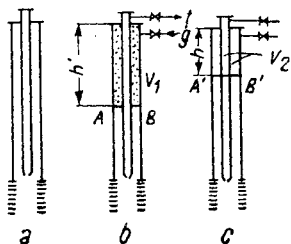
Metoda dă rezultate bune în cazul punerii în producție a sondelor cari produc din strate cu roci neconsolidate, la unele dintre acestea fiind aplicată în continuare, ca o metodă de extracție.

Metodele de micșorare a înălțimii coloanei de lichid:

Punerea în producție prin denivelare cu pistonul (v. Pistonare).

Punerea în producție prin denivelare cu gaze comprimate consistă în introducerea în spațiul inelar a unei cantități de gaze comprimate cari

împing spre sabotul țevilor de extracție lichidul din acest spațiu, evacuând lichidul din țevi, care se ridică în acestea datorită gazelor introduse în spațiul inelar. Astfel, la coborârea nivelului de lichid din spațiul inelar, se ridică nivelul de lichid în interiorul țevilor de extracție, pînă ajunge la suprafață, unde are loc evacuarea unei anumite cantități de lichid din sondă, egală în volum cu volumul de lichid V_1 dezlucuit de gaze prin împingerea nivelului în spațiul inelar pînă la adîncimea h' (nivelul AB, v. fig. III). După aceasta, scurgîndu-se gazele din spațiul inelar, lichidul revine la același nivel (situat mai jos față de nivelul inițial la o adîncime h , poziția A'B') atît în spațiul inelar, cît și în interiorul țevilor de extracție. Acest nivel corespunde unei coloane de lichid în sondă, cu înălțime mai mică, exercitînd deci o presiune mai mică asupra stratului productiv. Pornirea sondei va avea loc cînd denivelarea h e suficientă pentru a satisface relația de condiție: $P_{fund} < P_{strat}$. Deoarece scurgerea bruscă a gazelor comprimate din coloană poate conduce la deteriorarea acesteia, metoda se aplică numai în cazul coloanelor suficient de rezistente.



III. Principiul metodei de punere în producție prin denivelare cu gaze comprimate.

a) coloana de exploatare plină în echilibru; b) denivelarea lichidului în spațiul inelar datorită gazelor introduse; c) reechilibrarea nivelului lichidului în coloană și în spațiul inelar.

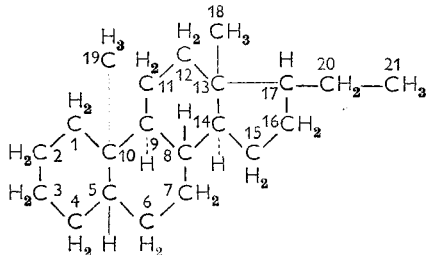
Punerea în producție prin denivelare cu lingura (v. sub Lăcărît) se aplică la sondele cu presiuni de strat mici, neeruptive și, în special, la acele sonde cari trebuie curățite de unele depuneri provenite din fluidele de foraj sau de nisipul adus din strat.

1. Preglaciari. Stratigr.: Timpul dinaintea apariției ghețarilor, în care s-a pregătît declanșarea marilor schimbări climatice cuaternare.

Pentru unele regiuni ale globului terestru, Preglaciariul corespunde cu faza de tranziție de la Levantin la Cuaternar, iar pentru altele, Preglaciariul, mai lung, cuprinde și o parte a Pleistocenului, cum e cazul în țara noastră, unde Preglaciariul se întinde de la sfîrșitul Levantinului și pînă în faza Riss, cînd au apărut ghețarii carpațici.

2. Pregnan. Chim.: Hidrocarbură de bază a unor hormoni cu structură steroidă din corpus luteum și din glandele renale.

Formula sa diferă de a alo-pregnanului, o altă hidrocarbură din această serie, prin carbonul 5, care are, în cazul alo-pregnanului, configurația α .



Se prezintă sub formă de foițemo-noclinice, incolore (din metanol), cu p. t. 83,5°, $d_4^{15} = 1,032$, $[\alpha]_D^{21} = +19,6^\circ$ (din cloroform), $n_D^{20} = 1,556$.

Derivații ai pregnanului se găsesc ca produse de degradare biologică a progesteronei, în urină, sub formă de glucuronide.

Structura moleculară a pregnanului a fost stabilită prin sinteze.

Progesterona se transformă în organism în *pregnandioi*; acesta, prin oxidare, e trecut în *pregnandionă*, o dicetonă,

care, prin reducere Clemmensen, cu zinc amalgamat și acid clorhidric, dă pregnan.

Configurația spațială a pregnanului a fost stabilită pre-punându-l din eticolil-metil-cetonă, prin reducere Clemmensen.

Pregnanul a fost obținut, de asemenea, din sapogenine, din cari s-a îndepărtat catena laterală prin oxidare și apoi Δ^{16} -pregnenolona rezultată a fost trecută în pregnani substituți.

3. Pregnandiol. Chim. biol.: $C_{21}H_{36}O_2$. Steroid din clasa hormonilor sexuali din corpus luteum (corpul galben), fiind un produs de reducere al progesteronei (v.). Are ciclul A saturat și doi oxidrili în locul grupărilor cetonice. Se găsește în urina femeilor gravide, sub forma unei combinații cu acid glucuronic. După pozițiile pe cari le ocupă cele două inele, A și B, se deosebesc doi isomeri, cis și trans. Din punctul de vedere fiziologic, pregnandioli sînt inactivi.

4. Pregneninolonă. Farm.: Medicament cu acțiune gestogenă, care are ca substanță activă 17 α -etinil-testosterona. Se prezintă ca o pulbere microcristalină, albă sau slab gălbuie, cu p. t. 273...276°, insolubilă în apă și în eter, puțin solubilă în alcool, în benzen și în uleiuri vegetale; e solubilă în acid acetic. Se prepară din dehidro-epi-androsteronă prin condensare cu acetilură de potasiu în amoniac lichid sau cu acetilenă în prezența terț-butoxidului de potasiu și oxidare. Se conservă la loc uscat și ferit de lumină. Nu are activitate androgenă; activitatea gestogenă e de 5...6 ori mai mică decît a progesteronei, dar e mai activă decît aceasta, cînd e administrată per os.

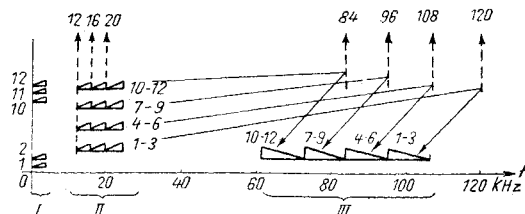
Se utilizează în terapeutică, în insuficiențe ovariene legate de lipsa corpului galben, în avort repetat, în unele emoragii uterine.

Produse similare: Pregnin; Proluton C; Progesterol; Eti-steron; Pranon; Progestoral; Etilintestosteron; Lutocilin; Anhidroxiprogesteron; Anhidrohidroxiprogesteron.

5. Pregnenolonă. Chim. biol.: Produs de transformare metabolică a progesteronei, care apare în urină ca o substanță inactivă. Poate fi considerat un produs intermediar, derivînd din colesterol, printr-o oxidare a catenei laterale, ambele substanțe avînd aceeași grupare, $\Delta^5-3\beta$ -hidroxi. Din punctul de vedere chimic, pregnenolona e Δ^5 -pregnenol-3 β -onă-20. Pregnenolona se obține ca produs intermediar în sinteza progesteronei, plecînd de la stigmasterol. O importanță deosebită prezintă sinteza plecînd de la acetatul de hidra-epi-androsteronă, fiindcă acest compus se poate obține din colesterol, care e ușor accesibil.

Experiențe cu dehidro-epi-androsteronă (acetat) și cu colesterol marcați au dovedit posibilitatea de transformare în supra-renală a acestor compuși în corticosteroizi marcați. Atît acetatul de dehidro-epi-androsteronă cît și colesterolul pot fi folosiți în biosinteza pregnenolonei și, respectiv, a progesteronei, aceasta fiind probabil componentul de bază pentru sinteza corticosteroizilor în cortexul suprarenal.

6. Pregrup, pl. pregrupuri. Telc.: Reuniune de cîte trei căi telefonice, în banda de frecvență 12,3...23,4 kHz, la unele



Diagramă care arată formarea pregrupurilor.

I) 12 căi de frecvență vocală; II) patru pregrupuri; III) grupul primar de bază B.

sisteme de curenți purtători cu 12 căi (sau un multiplu de 12 căi), utilizată ca etapă intermediară în operația de modulare (v.), în scopul aducerii celor 12 căi în banda de frecvență a grupului primar de bază (v.) tip B. La aceste sisteme, cele 12 căi de frecvență vocală grupate pe câte trei căi modulează frecvențele purtătoare de 12, 16 și 20 kHz și, la ieșire, după această operație intermediară, se obțin patru pregrupuri, în banda de frecvență 12,3...23,4 kHz, prin păstrarea numai a benzii laterale superioare (v. fig.). În operația următoare de modulare, cele patru pregrupuri, considerate drept căi separate, modulează frecvențele purtătoare de 84, 96, 108 și 120 kHz. Prin reținerea numai a benzilor laterale inferioare se obține grupul primar de bază B, cu o bandă cuprinsă între 60,6 și 107,7 kHz. Prin folosirea pregrupurilor se evită folosirea, la ultima modulare, a filtrelor foarte selective (cu cuarț) și se reduce numărul de tipuri de elemente de modulare.

1. **Prenhit. Mineral.:** $\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}[\text{OH}]_2$. Mineral din grupul aluminosilicaților (amfibolilor), care conține: 27,1% CaO; 24,8% Al_2O_3 ; 43,7% SiO_2 ; 4,4% H_2O și, în cantități mici, Fe_2O_3 . Se găsește frecvent în rocile bazice (gabbrouri, diabaze) metamorfizate hidrotermal, unde s-a format pe seama plagioclazilor bazici. Se mai întâlnește în aceleași roci, în geode mici și pe crăpături, sub formă de mase stalactitice și radier fibroase, uneori în asociație cu zeoliți, cu calcit, epidot și, adeseori, în parageneză cu cupru nativ.

Cristalizează în sistemul rombic, clasa rombopiramidală, în cristale (foarte rare) cu habitus columnar scurt sau tabular. Se prezintă, în general, sub formă de mase reniforme compacte, cu structură radier-fibroasă.

Are culoarea albă, cenușie, verde-cenușie sau galbenă-verzuie. E semitransparent, cu luciu sticlos. Are duritatea 6,5, gr. sp. 2,8...3, clivaj potrivit după (001) și spărtura neregulată. Are indicii de refracție: $n_g=1,642$, $n_m=1,618$ și $n_p=1,612$. Var. Prenit.

2. **Prenhiten. Chim.:** $\text{C}_8\text{H}_2(\text{CH}_3)_4$. 1,2,3,4-Tetrametilbenzen. Are p. t. -65° , p. f. 205° . Se găsește, împreună cu alte hidrocarburi aromatice, în gudroanele cărbunilor de pământ și în petrol. Prin oxidare trece în *acid prehnitic*.

3. **Prehominieni. Paleont.:** Oamenii-maimuță (Pithecanthropus, Sinanthropus, Telanthropus, Atlanthropus) cari au trăit la începutul Cuaternarului.

4. **Preindustrializare. Ind. text.:** Procesul de prelucrare primară a materiilor prime textile, pînă în faza în care pot fi supuse operațiilor procesului de filare.

În cazul *bumbacului*, prelucrarea preliminară constă în: separarea mecanică a fibrelor de pe semințe, îndepărtarea impurităților brute vegetale și minerale, și, eventual, condiționarea umidității prin uscarea, apoi presare și ambalarea în baloturi. Aceste operații se efectuează în întreprinderi numite stațiuni de egrenare a bumbacului.

Pentru *lână*, prelucrarea primară constă în sortarea, destărmarea, spălarea și curățirea lînii, uscarea și balotarea, și se efectuează în centre speciale de sortare și spălare a lînii sau în filaturile de lână.

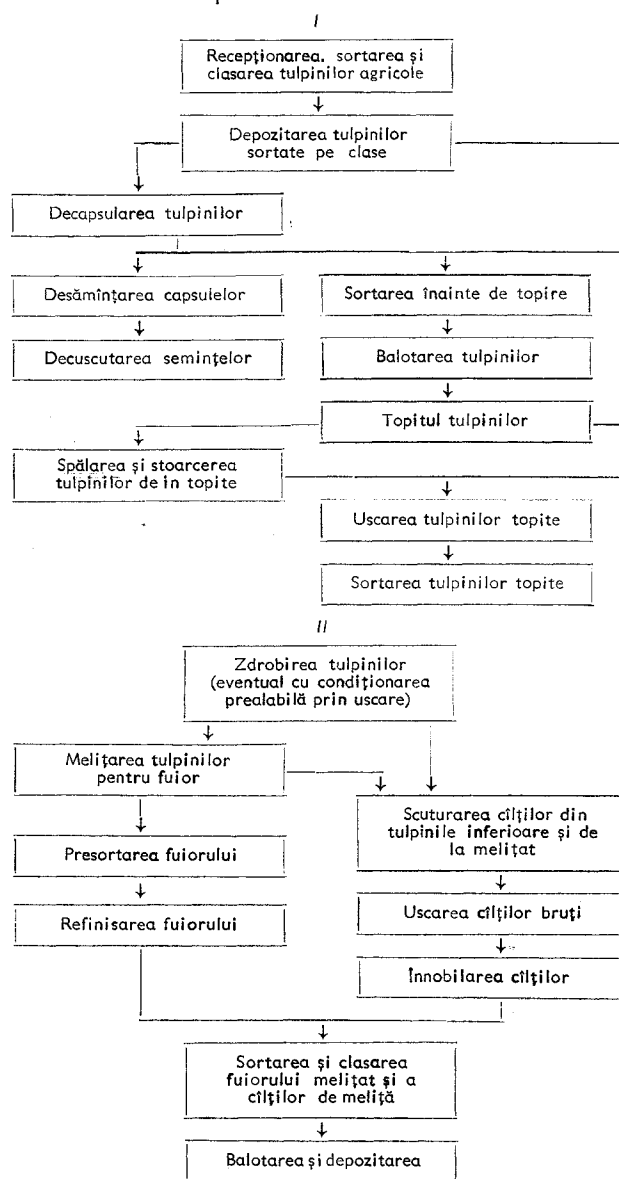
Pentru *mătase*, prelucrarea preliminară constă în calibrarea, opărirea și trasul gogoșilor.

Pentru *fibrelle liberiene* (în și cîneapă), operațiile de prelucrare preliminară sînt mai complexe și se efectuează în stațiunile de topit. V. schema.

În prima fază (I), operațiile prelucrării sînt legate de procesul de topire, iar în a doua fază (II) are loc prelucrarea mecanică a tulpinilor topite, pentru obținerea fuiorului și a cîlților.

Separarea fibrelor de partea lemnoasă a tulpinilor se face prin procesul biochimic al topirii (v.) și, apoi, prin separarea mecanică prin melițare la turbine (v.) și scuturare (v.).

Schema prelucrării fibrelor liberiene



5. **Preîncălzire. Tehn.:** Încălzirea prealabilă a unui fluid (de ex.: un amestec carburant, aerul comburant, etc.) sau a unui material, adică înainte de a fi folosite, pentru a ameliora un proces termic sau un proces de prelucrare.

Exemple:

Preîncălzirea aerului. Termot.: Încălzirea aerului comburant înainte de introducerea lui în camera de combustie a unei turbine cu gaze, a unui focar de căldare sau într-un cuptor industrial. Pentru preîncălzirea aerului comburant se folosește, în interiorul sistemului tehnic, diferența de entalpie a unor gaze de ardere evacuate sau a aburului de emisiune. Acest procedeu de preîncălzire a aerului se numește *recuperativ*.

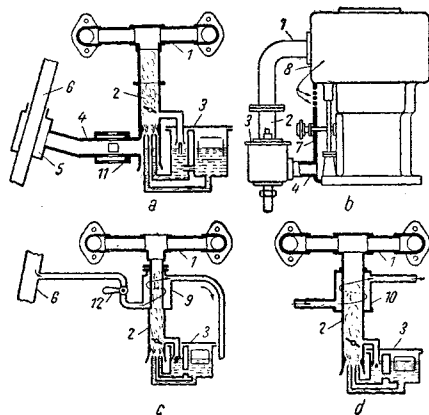
La căldările de abur (v.), aerul comburant se preîncălzeste înainte de introducerea lui în focar, folosindu-se, în general,

căldura cedată de gazele de ardere evacuate sau căldura cedată de aburul de emisiune (la căldările de locomotivă). Preîncălzirea aerului în instalațiile de căldări prezintă, în principal, următoarele avantaje: mărirea debitului specific de abur al căldării, pentru același consum de combustibil, respectiv micșorarea consumului de combustibil, pentru același debit specific de abur al căldării; posibilitatea arderii eficiente a unor cărbuni inferiori, cu conținut mare de umiditate; viteză mai mare de aprindere a combustibilului; ridicarea temperaturii teoretice de ardere a combustibilului în focar.

La *cuptoarele industriale*, aerul comburant se preîncalzește folosindu-se căldura cedată de gazele de ardere evacuate din cuptor și, uneori, căldura cedată de șarja cuptorului. Temperatura de preîncălzire variază după felul cuptorului și după termorezistența materialului preîncălzitorului, fiind cuprinsă între 800 și 1000°. Preîncălzirea aerului la cuptoare are drept scop mărirea randamentului termic al cuptorului și îmbunătățirea condițiilor de ardere a combustibilului.

Preîncălzirea amestecului. Mș.: Încălzirea prealabilă a amestecului combustibil-aer, la motoare cu electro-aprindere. Înainte de a fi introdus în cilindrul motorului. Preîncălzirea se poate realiza prin recuperarea parțială a entalpiei gazelor de ardere sau a apei de răcire a motorului, eventual prin folosirea căldurii disipate prin radiație sau prin convecție. Se deosebesc: *preîncălzire prin aspirație de aer cald*, încălzit într-un manșon care îmbracă țeava de eșapament (v. fig. 1a), sau în carterul supapelor (v. fig. 1b); *preîncălzire printr-un curent de gaze de ardere*, care e derivat din țeava de eșapament și circulă în jurul camerei de amestec a carburatorului (v. fig. 1c); *preîncălzire printr-un curent de apă caldă*, care e derivat din circuitul de răcire (numai la motoare cu răcire cu apă) și circulă în jurul camerei de amestec a carburatorului (v. fig. 1d); *preîncălzire printr-un circuit de ulei*, care e derivat din circuitul de ungere și circulă în jurul camerei de amestec a carburatorului (schema instalației e similară celei din fig. 1d). La motoarele cu răcire cu apă se folosește oricare dintre aceste sisteme, iar la motoarele cu răcire cu aer se folosește în special preîncălzirea cu ulei.

Preîncălzirea amestecului combustibil-aer, la temperaturi joase ale mediului, evită condensarea combustibilului în colectorul de admisiune sau în camera de combustie, și îmbunătățește funcționarea motorului la regimul de mers încet. De asemenea, împiedică formarea dopurilor de gheață datorite înghețării apei din combustibil, în anotimpurile reci sau la altitudini mari.



1. Preîncălzirea amestecului.

a și b) cu aer cald; c) cu gaze de ardere; d) cu apă caldă; 1) colector de admisiune; 2) cameră de amestec a carburatorului; 3) carburator; 4) țeavă de acces al aerului cald; 5) manșon cu circulație de aer; 6) țeavă de eșapament; 7) capacul carterului supapelor; 8) blocul cilindrilor; 9) manșon cu circulație de gaze de ardere; 10) manșon cu circulație de apă caldă; 11) inel de reglare a aerului preîncălzit; 12) robinet de reglare a debitului de gaze de ardere.

Preîncălzirea apei. *Termot.*: Încălzirea prealabilă a apei de alimentare a unui agregat tehnic, pînă la o temperatură cît mai apropiată de temperatura atinsă de apă în agregat. Prin preîncălzirea apei se obțin, în general, mărirea randamentului global al instalației din care face parte agregatul, respectiv reducerea consumului de energie primară, reducerea greutateii și costului agregatului principal, ameliorarea condițiilor de funcționare a agregatului (reducerea solicitărilor termice, micșorarea dilatațiilor, îmbunătățirea calității apei, reducerea cantității de săruri antrenate, etc.). Preîncălzirea apei se folosește, în special, la instalațiile de căldări de abur; de asemenea, se mai folosește în diverse instalații de vaporizare, în instalații de tratare a apei la cald, etc.

Preîncălzirea apei de alimentare a căldărilor de abur e un procedeu care permite recuperarea, respectiv valorificarea unor cantități de căldură cu potențial redus, disponibile în instalațiile termoenergetice, ceea ce are ca urmare reducerea consumului de combustibil. De asemenea, se obține reducerea mării suprafeței de vaporizare, apărînd în loc suprafețe echivalente de preîncălzire, al căror preț e mai redus.

Preîncălzirea apei de alimentare a căldărilor de abur se poate face folosind ca agenți încălzitori: gazele evacuate din căldare, abur viu, abur prelevat sau evacuat din motoarele cu abur, abur evacuat din diferite instalații sau utilaje auxiliare; de asemenea, preîncălzirea se mai poate face prin recuperarea căldurii evacuate din diferite instalații.

Preîncălzirea apei de alimentare a căldărilor de abur se poate face folosind ca agenți încălzitori: gazele evacuate din căldare, abur viu, abur prelevat sau evacuat din motoarele cu abur, abur evacuat din diferite instalații sau utilaje auxiliare; de asemenea, preîncălzirea se mai poate face prin recuperarea căldurii evacuate din diferite instalații.

Preîncălzirea cu gaze de ardere se realizează în preîncălzitoare de suprafață, la cari ca agent încălzitor se folosesc gaze de ardere evacuate la temperaturi relativ joase (300...400°). La ieșirea din preîncălzitor, temperatura gazelor atinge 170...200° la instalațiile cu tiraj natural, și 130...180°, la instalațiile cu tiraj forțat. Temperatura limită inferioară a gazelor e determinată și de condiția de a nu se produce pe suprafața preîncălzitorului condensarea vaporilor (de apă, gudroane, acizi, etc.) existenți în gaze. În acest scop, punctul de rouă (v.) al vaporilor din gaze trebuie să fie cu cel puțin cinci grade peste temperatura cea mai joasă a suprafeței preîncălzitorului. Prin îndeplinirea acestei condiții se reduce și depunerea cenușii volante pe suprafața preîncălzitorului.

Căldura recuperată la căldările cu abur prin preîncălzirea apei de alimentare cu gaze de ardere e de 5...15% din căldura produsă în focar prin arderea combustibilului; astfel, preîncălzirea apei de alimentare cu gaze de ardere contribuie în mare măsură la ameliorarea randamentului acestor căldări.

Preîncălzirea cu abur viu se folosește rareori, cînd nu se dispune de abur prelevat sau de abur evacuat la presiune joasă. De cele mai multe ori, acest mod de preîncălzire se realizează în injectoare de alimentare, la cari agentul de antrenare e aburul viu; astfel, sistemul de alimentare îndeplinește și rolul de preîncălzitor de amestec. Procedul e folosit numai în instalațiile cu capacitate mică, cari funcționează la presiuni joase (cîteva atmosfere).

Preîncălzirea recuperativă a apei de alimentare, numită impropriu și *preîncălzire regenerativă*, se face folosind ca agent încălzitor aburul prelevat între diferitele trepte de expansiune ale motoarelor cu abur. Preîncălzirea recuperativă se poate face în una sau în mai multe trepte, după numărul prizelor de abur disponibile în instalație. În instalațiile de preîncălzire recuperativă, apa de alimentare trece succesiv prin mai multe preîncălzitoare legate în serie; alimentarea cu abur a acestor preîncălzitoare se face la presiuni diferite, crescătoare în sensul de curgere a apei (v. fig. 11). Astfel, temperatura apei crește treptat, în fiecare preîncălzitor folosindu-se ca agent încălzitor abur cu o presiune cît mai joasă.

Prin prelevarea de abur pentru preîncălzire se reduce cantitatea de energie mecanică — respectiv electrică — care

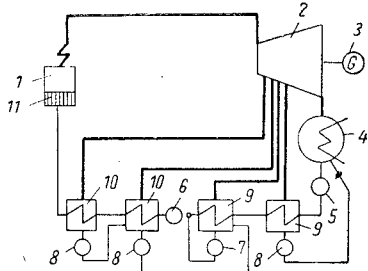
ar putea fi obținută din aburul introdus în motorul cu abur (de ex. turbină), consumul specific de abur (în kgf/kWh) crescând, în schimb, datorită folosirii complete a căldurii conținute în aburul consumat pentru preîncălzire, consumul specific de căldură (în kcal/kWh) scade. Randamentul instalației va fi cu atât mai bun, cu cât cantitatea de energie mecanică — respectiv electrică — obținută prin destinderea aburului prelevat va fi mai mare, respectiv cu cât energia mecanică obținută prin destinderea aburului pînă la condensator va fi mai mică (v. și sub Ciclu cu preîncălzire recuperativă, sub Ciclu 3).

Fiecărei instalații îi corespunde o temperatură optimă de preîncălzire, la care consumul specific de căldură e minim, respectiv randamentul e maxim. Temperatura optimă de preîncălzire, respectiv randamentul, cresc cu numărul de prize (v. fig. III). În centralele termoelectrice moderne, numărul treptelor de preîncălzire e în mod obișnuit de 4...6, ajungînd, însă, la instalațiile de putere foarte mare, la 8...9 trepte, la care corespunde o temperatură maximă de preîncălzire cuprinsă între 250 și 300°.

Presiunea optimă a aburului de încălzire e cea mai mică presiune la care se poate încălzi apa de alimentare pînă la temperatura necesară. La preîncălzitoarele prin amestec, această presiune e chiar presiunea de saturație corespunzătoare temperaturii la care trebuie adusă apa; la preîncălzitoarele de suprafață, presiunea aburului trebuie să fie egală cu presiunea de saturație corespunzătoare unei temperaturi cu 8...10 grade mai mare decît temperatura la care trebuie adusă apa.

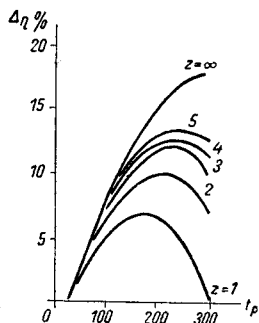
Economia de combustibil, respectiv creșterea randamentului, rezultată prin preîncălzirea recuperativă a apei de alimentare, se datoresc recirculării parțiale a căldurii netrasmformabile în lucru mecanic, astfel încît, pentru aceeași cantitate de energie mecanică produsă, în căldare trebuie să se transmită apei, pentru a se transforma în abur, o cantitate de căldură mai mică decît cea necesară în cazul în care nu se folosește preîncălzirea recuperativă.

Prin preîncălzirea recuperativă se reduce cantitatea de căldură care poate fi recuperată prin preîncălzitorul de apă al căldării (economizor), astfel încît randamentul căldării poate să scadă în urma creșterii temperaturii gazelor evacuate. Pentru evitarea acestui inconvenient se poate mări temperatura de preîncălzire a aerului, mărind în mod corespunzător suprafața preîncălzitorului de aer. De aceea, preîncălzirea regenerativă la temperaturi înalte a apei de alimentare



II. Instalație de preîncălzire recuperativă a apei.

1) încălzire de abur; 2) turbină; 3) generator electric; 4) condensator; 5) pompă de condensat; 6) pompă de alimentare a căldării; 7) pompă pentru condensatul preîncălzitorilor; 8) oale de condensat; 9) preîncălzitor de joasă presiune; 10) preîncălzitor de înaltă presiune; 11) preîncălzitorul căldării.

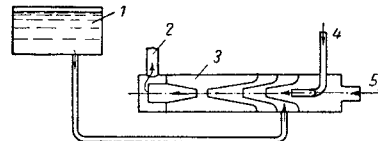


III. Creșterea randamentului termic al unei centrale termoelectrice cu condensatie, în funcție de temperatura de preîncălzire (t_p) a apei de alimentare și de numărul (z) de trepte de preîncălzire.

e indicată în special în instalațiile în care se consumă combustibil care permite preîncălzirea puternică a aerului comburant.

Preîncălzirea cu abur evacuat se poate face atât în preîncălzitoare de suprafață, cît și în preîncălzitoare de amestec. Acest procedeu se folosește mai mult la agregatele complexe căldare-motor, la cari evacuarea se face în atmosferă, cum sînt locomotivele, locomobilele, semi-stabilele, etc.

În cazul alimentării căldării cu injectoare cu abur (v. fig. IV), ca agent de antrenare se folosește aburul evacuat din motor (la o suprapresiune de 0,1...0,3 at); datorită condensării aburului în injector, temperatura apei de alimentare crește, atingînd aproximativ 100°. Prin folosirea preîncălzitoarelor de suprafață, temperatura de preîncălzire poate fi mărită la 120...150°, temperatura aburului evacuat fiind în mod obișnuit de 110...170°. Cantitatea de abur folosită pentru preîncălzire e de 12...17% din aburul evacuat din motor. — Uneori, la locomotive se folosește și preîncălzirea apei în tender, cu abur evacuat atît de la motor, cît și de la diferite instalații auxiliare (turbogeneratoare, pompe de apă și de aer, transportor de cărbune, etc.).



IV. Schema unei instalații de preîncălzire a apei cu abur evacuat.

1) rezervor de apă; 2) conductă de refulare a apei spre căldare; 3) injector de apă cu abur; 4) conductă de abur viu; 5) conductă de abur evacuat.

Preîncălzirea apei prin recuperarea căldurii evacuate din instalații auxiliare e relativ puțin răspîndită. Ca surse de căldură se pot folosi răcitoarele de ulei și de aer ale turbogeneratoarelor din centralele termoelectrice, aburul evacuat din labirinturile și ejectoarele de aer ale instalațiilor de turbine cu abur, etc. Datorită temperaturii relativ joase la care se obține căldura în astfel de cazuri, preîncălzitoarele respective constituie primele trepte în cadrul ansamblului instalației de preîncălzire.

1. ~a oțelului. Metg.: Încălzirea preliminară, la o temperatură sensibil inferioară temperaturii de călire, a unui oțel; preîncălzirea oțelului trebuie să se efectueze încet și uniform; după atingerea temperaturii de preîncălzire prescise, oțelul e introdus în cuptorul de tratament termice.

2. Preîncălzitor, pl. preîncălzitoare. Termot., Ut.: Instalație pentru preîncălzirea, înainte de locul de folosire, a unui agent termic (apa), a unui combustibil (păcură, gaze), a aerului comburant, etc.

După agentul sau materialul de preîncălzit, se deosebesc:

Preîncălzitor de aer: Schimbător de căldură folosit pentru încălzirea aerului comburant, înainte de introducerea lui în camera de combustie a unei căldări de abur, a unui cuptor industrial sau a unei turbine cu gaz. Preîncălzitoarele de aer sînt — în general — instalații auxiliare (folosite, în principal, pentru mărirea randamentului global al instalației principale și îmbunătățirea condițiilor de ardere), spre deosebire de încălzitoarele speciale de aer comprimat — folosit, de exemplu, ca agent motor într-o turbină cu gaz în circuit închis (v. Cameră de încălzire) —, cari constituie unul dintre elementele componente principale ale instalației. Agentul încălzitor, în preîncălzitoarele de aer, e constituit, în general, de gaze de ardere evacuate din focarul instalației principale, sau de abur de emisiune (numai la unele locomotive cu abur).

Preîncălzitoarele de aer pot fi cu transfer direct sau cu transfer indirect (al căldurii de la gazele de ardere la aerul de preîncălzit).

În *preîncălzitoarele cu transfer direct*, numite și *continue*, căldura trece continuu de la gazele de ardere la aer, prin pereți metalici sau ceramici de separare, încălziți, de o parte, de agentul încălzitor (gazele de ardere) și, de cealaltă parte, de agentul care se încălzește (aerul).

Preîncălzitoarele cu transfer indirect, numite și *discontinue*, sînt echipate cu două compartimente în cari agentul încălzitor și cel încălzit trec alternativ peste o masă de acumulare a căldurii, metalică sau ceramică, primul cedînd căldura sa, prin contact, acestei mase, iar al doilea preluînd (de asemenea prin contact) căldura cedată de agentul încălzitor (masei de acumulare). Astfel, căldura trece de la fluidul cald la cel rece în mod discontinuu, prin intermediul masei de acumulare care se încălzește și se răcește succesiv. Acest tip de preîncălzitor e numit în mod impropriu *preîncălzitor regenerativ*, spre deosebire de cel cu transfer direct, numit corect *preîncălzitor recuperativ*. În fapt, ambele tipuri sînt *recuperative*, servind la revalorificarea unei părți din diferența de entalpie a gazelor de ardere, pentru încălzirea aerului comburant.

Din punctul de vedere al destinației, se deosebesc: preîncălzitoare de aer pentru căldări de abur, preîncălzitoare de aer pentru cuptoare industriale, preîncălzitoare de aer pentru camere de încălzire (perfect asemănătoare cu cele ale căldărilor de abur), preîncălzitoare de aer pentru turbine cu gaz.

Preîncălzitor de aer pentru căldare de abur: Preîncălzitor care servește la încălzirea aerului de combustie folosind, în general, diferența de entalpie remanentă a gazelor de ardere, după ce acestea au trecut prin zona de încălzire a preîncălzitorului de apă al unei căldări de abur. (Cînd e necesară preîncălzirea la temperatură mai înaltă a aerului, preîncălzitorul de aer și cel de apă se fragmentează în două părți cari se dispun alternat, începînd cu etajul al doilea de preîncălzire a apei, urmat de al doilea etaj de preîncălzire a aerului.) Se folosesc preîncălzitoare atît cu transfer direct, cît și cu transfer indirect (v. sub Căldare de abur).

La locomotivele cu abur, preîncălzitorul de aer e încălzit cu abur de emisiune, fiind constituit dintr-o baterie de țevi drepte (netede sau cu aripioare) și montat pe pereții laterali ai cenușarului. Aerul comburant rece trece peste țevile bateriei preîncălzitoare și se încălzește pînă la 100...120°, iar aburul de încălzire e adus, printr-o conductă, din camera de distribuție.

Preîncălzitor de aer pentru cuptoare industriale: Preîncălzitor care servește la preîncălzirea aerului comburant într-un cuptor industrial cu sursă chimică de căldură, prin folosirea unei părți din diferența de entalpie a gazelor de ardere evacuate din camera de încălzire sau de elaborare a cuptorului ori — la furnale — prin folosirea energiei chimice a gazelor combustibile obținute ca produs secundar al procesului de elaborare din cuptor, valorificată prin arderea acestor gaze într-un focar. Preîncălzitoarele de aer cu transfer direct, pentru cuptoare, se numesc uzual *recuperatoare*, ținînd seamă de scopul folosirii lor în instalații (recuperarea unei părți din diferența de entalpie disponibilă a gazelor de ardere evacuate), sau *recuperatoare continue*, — iar preîncălzitoarele cu transfer indirect sînt numite, de obicei, impropriu, *regeneratoare* sau — uneori, corect — *recuperatoare intermitente*.

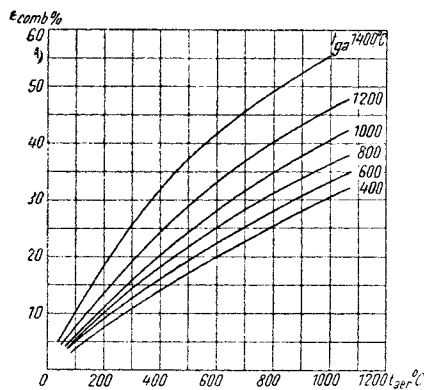
Avantajele folosirii recuperatoarelor la cuptoarele industriale consistă, în principal, în mărirea randamentului termic al întregii instalații, obținîndu-se o economie importantă de combustibil, și în oferirea posibilității de utilizare a combustibililor gazoși săraci (cu putere calorifică mică), pentru

încălzirea cuptoarelor cu temperatură înaltă de lucru, preîncălzirea aerului comburant ridicînd corespunzător temperatura teoretică de ardere (v. fig. I). De exemplu: la un cuptor adînc încălzit cu gaz avînd o putere calorifică de 2000 kcal/m³N, pentru o temperatură de evacuare a gazelor de ardere de 1350°, și o temperatură de preîncălzire a aerului comburant de 700°, se poate obține o economie de combustibil de 45%.

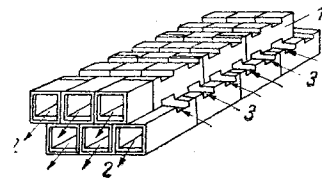
Recuperatoarele continue pot fi metalice sau nemetalice.

Recuperatoarele continue metalice (rar folosite) pot fi ceramice sau de carbură de siliciu. Ele se construiesc din cărămizi ori din plăci fasonate cu mare precizie așezate în operă astfel, încît să formeze canale distincte pentru gaze de ardere și pentru fluidul de încălzit, sau din tuburi și piese de legătură fasonate (v. fig. II). — *Recuperatoarele construite din materiale refractare obișnuite* pot fi folosite pentru preîncălzirea aerului pînă la 800°. Prezintă următoarele dezavantaje: coeficient de conductibilitate termică mic; grosime mare a pereților, greutate mare, etanșare defectuoasă a îmbinărilor (care conduce la pierderi mari de aer). — *Recuperatoarele construite din carbură de siliciu* prezintă, față de cele construite din materiale refractare obișnuite (șamotă) următoarele avantaje: coeficient de conductibilitate mai mare, grosime mai mică a pereților (20...22 mm) și, ca urmare, greutate mai mică, și aceleași dezavantaje ca și recuperatoarele de șamotă.

Recuperatoarele continue metalice sînt cel mai frecvent folosite la cuptoarele industriale de construcție recentă (cuptoare adînci, cuptoare cu propulsione, cuptoare-tunel, cuptoare de forjă, cuptoare de topire a sticlei, etc.). Recuperatoarele metalice moderne se construiesc, de obicei, din oțel termorezistent laminat, fiind folosite pînă la cele mai înalte temperaturi ale agentului de încălzire și la temperaturi de preîncălzire a aerului pînă la 700...800°. Față de recuperatoarele nemetalice, recuperatoarele metalice prezintă următoarele avantaje: greutate și spațiu ocupat mai mici, etanșare mult mai eficientă, construcție simplă, exploatare și întreținere mai ușoare; singurele dezavantaje consistă în limitarea temperaturii de preîncălzire a aerului și în durabilitate mai mică.



I. Diagrama economiei procentuale de combustibil în funcție de temperatura de preîncălzire a aerului comburant la diferite temperaturi de evacuare a gazelor de ardere din camera de lucru (pentru gaz mixt cu $P_g = 2000$ kcal/m³N). t_{aer} temperatura de preîncălzire a aerului comburant; ϵ_{comb} economia procentuală de combustibil; t_{ga} temperatura gazelor de ardere evacuate din camera de lucru.

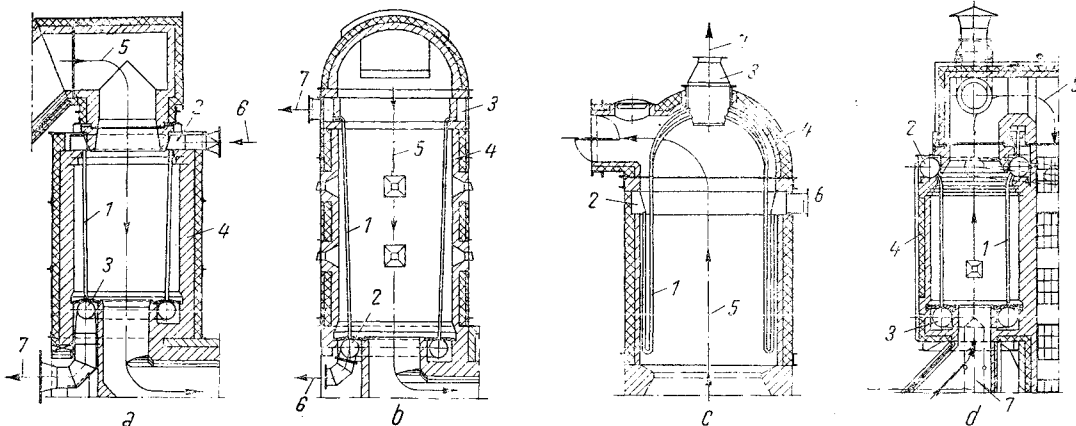


II. Elemente de recuperator ceramic, din piese tubulare fasonate, cu curent încrucșat.

1) piesă fasonată; 2) direcția de curgere a curentului de gaze de ardere; 3) direcția de curgere a fluidului de preîncălzit.

După modul de transfer al căldurii, folosit cu preponderență în recuperatorul metallic, se deosebesc recuperatoarele de radiație, recuperatoarele de convecție și recuperatoarele combinate.

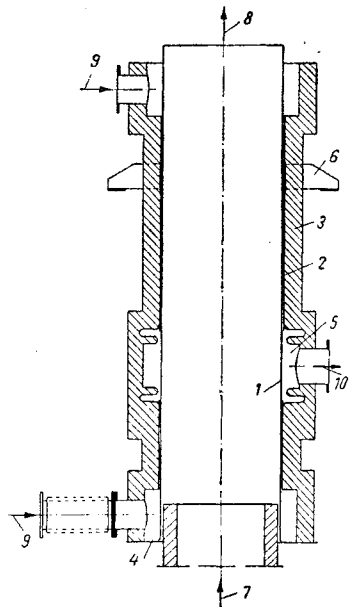
Recuperatoarele de radiație pot fi cu țevi de aer (v. fig. III) sau cu tuburi concentrice (v. fig. IV).



III. Recuperatoarele metalice de radiație cu țevi.

a) pentru cuptor de forjă; b) pentru cuptor de topire a sticlei; c) pentru un cuptor de topire; d) pentru cuptor cu cuvă; 1) țevă de aer, de radiație; 2) distribuitor de aer rece; 3) colector de aer cald; 4) înzidirea recuperatorului; 5) direcția de curgere a gazelor de ardere; 6, 7) intrarea aerului rece, respectiv ieșirea aerului preîncălzit.

Recuperatorul de radiație cu țevi de aer are un fascicul de țevi drepte sau curbate, prinse prin sudură între două colectoare (tubulare-inelare sau în formă de cameră cilindrică), cu axele situate pe o suprafață cilindrică verticală sau a unui corp de revoluție oarecare cu axa verticală. Sistemul de țevi cu colectoarele e montat într-o cameră cu pereții interiori de zidărie refractară, amplasată în imediata apropiere a camerei de încălzire sau a camerei de elaborare a cuptorului. Acest tip de recuperator poate fi folosit pentru temperaturi de intrare a gazelor de ardere pînă la circa 1500° și pentru temperaturi de preîncălzire a aerului



IV. Recuperator metallic de radiație cu tuburi concentrice.

1) tub central de radiație; 2) manta exterioară; 3) strat izolant; 4) distribuitor de aer rece; 5) colector de aer cald; 6) suport; 7, 8) intrarea, respectiv ieșirea gazelor de ardere; 9, 10) intrarea aerului rece, respectiv ieșirea aerului preîncălzit.

pînă la circa 800°. Construcția etanșă a sistemului de țevi permite preîncălzirea aerului sub presiune circulat de o suflantă. Nu pot fi folosite pentru recuperarea căldurii din gaze de ardere cu conținut de praf.

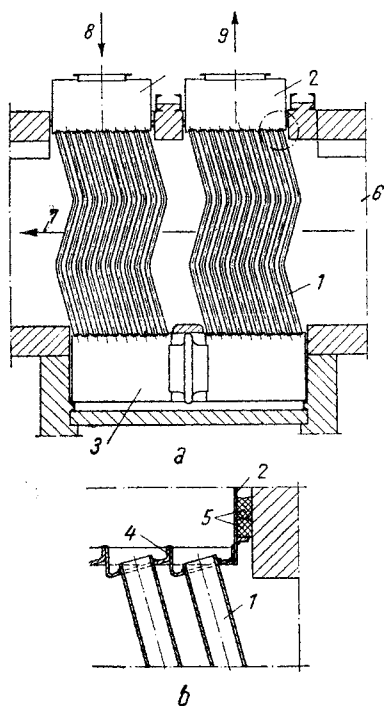
Recuperatorul de radiație cu tuburi concentrice e constituit, de obicei, dintr-un tub de tablă de oțel termorezistent, sudată, cu diametrul de 900...1500 mm, montat concentric într-o manta cilindrică învelită cu un strat termozolant. Recuperatorul se montează în poziție verticală, în apropierea cuptorului, tubul interior străbătut de gazele de

ardere, constituind un tronson al canalului de evacuare a gazelor de ardere din cuptor. Aerul de preîncălzit, admis printr-o tubulură de racordare la conducta de aer, circulă — de obicei în echicurent (pentru protejarea materialului tubului interior) — prin spațiul inelar (închis la extremități) cuprins între suprafața exterioară a tubului interior și cea interioară a mantalei exterioare; în acest spațiu (avînd o grosime radială de 15...50 mm) se montează șicane pentru distribuția uniformă a aerului pe suprafața exterioară a tubului central. Acest tip de preîncălzitor prezintă avantajul simplității construcției și al posibilității de folosire a lui pentru recuperarea căldurii din gaze cu conținut mare de praf (suprafața de încălzire fiind ușor accesibilă pentru curățire). Dezavantajele principale consistă în randamentul termic mic (datorită imposibilității de răcire a gazelor de ardere sub limita inferioară, de 650°, la care se mai poate obține transferul de căldură eficient, prin radiație) și în dificultatea preîncălzirii aerului la temperaturi înalte, datorită curgerii în echicurent a celor două fluide cari schimbă căldură; ultimul dezavantaj poate fi înlăturat prin folosirea curgerii combinate a aerului de preîncălzit în raport cu gazele de ardere, și anume: în echicurent pentru porțiunea recuperatorului parcursă de gazele de ardere încă fierbinți, și în contracurent, pentru restul recuperatorului (v. fig. IV). În aceste condiții, recuperatorul poate fi folosit pentru temperaturi de intrare a gazelor de ardere pînă la circa 1500° și temperaturi de preîncălzire a aerului pînă la circa 700...800°.

Recuperatoarele de convecție sînt de oțel, cu țevi de aer sau cu țevi de fum.

Recuperatorul de convecție cu țevi de aer e constituit, de obicei, din fascicule compacte de țevi de aer, fixate prin vâlțuire sau prin sudură în placi tubulare plane de oțel carbon sau aliat, turnat ori laminat, sau în plăci tubulare ondulate din elemente sudate, de tablă îndoită, cari constituie unul dintre pereții unei camere colectoare sau distribuitoare (v. fig. V). Se construiesc recuperatoarele cu un singur sens de circulație a aerului (de obicei pentru

suprafețe mici de încălzire) și recuperatoare cu două sensuri, constituite din schimbătoare de căldură cu un singur sens, legate în serie (v. fig. V). Țevile pot fi drepte sau curbate în formă de S, de U sau de liră. Sistemul de țevi se montează deasupra sau lângă cuptor, într-o cameră cu pereți metalici etanși izolați termic, sau în canalul de fum. La unele recuperatoare se montează, în interiorul țevilor de aer, piese de turbionare a curentului de aer pentru intensificarea transfe-



V. Recuperator metallic de convecție cu țevi de aer.

a) secțiune longitudinală; b) detaliu de construcție; 1) țevă de aer; 2) cameră de admisiune-evacuare; 3) cameră de întoarcere; 4) placă tubulară; 5) șnur de etanșare; 6) canal de gaze; 7) direcția de curgere a gazelor de ardere; 8, 9) intrarea aerului rece, respectiv ieșirea aerului preîncălzit.

Recuperatorul de convecție cu țevi de fum (v. fig. VI) e constituit, de obicei, dintr-un fascicul tubular montat într-o manta cilindrică de oțel căptușită cu material refractar izolanț, așezată vertical și închisă la partea superioară cu un capac. Mantaua cilindrică se racordează la partea inferioară cu canalul de gaze de ardere. Spațiul inelar dintre placa tubulară inferioară și fasciculul de țevi și gura circulară a canalului de gaze e etanșat printr-un burduf metalic care permite dilatația în jos a țevilor de fum. Gazele de ardere trec prin țevile de fum în curent ascendent, sînt colectate într-o cameră de fum superioară și sînt evacuate printr-o tubulură radială sau axială; aerul admis printr-o tubulură radială la partea superioară a spațiului șicanat dintre manta și țevi circulă în curent descendent și e evacuat pe la partea inferioară a preîncălzitorului, printr-o tubulură radială.

Acest tip de recuperatoare poate fi folosit pentru preîncălzirea aerului pînă la circa 800°, cu un randament a cărui valoare

depinde de suprafața de încălzire, care poate fi făcută oricît de mare (în limite economic acceptabile).

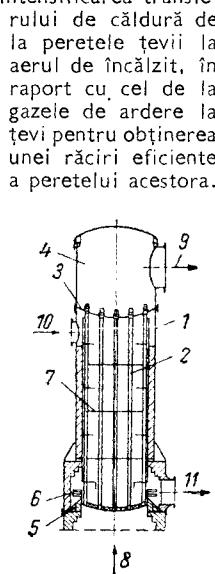
Recuperatoarele de convecție metalice, de construcție mai veche, sînt constituite din tuburi de fontă avînd de obicei, pe suprafața exterioară și pe cea interioară, ace profilate aerodinamic (pentru mărirea suprafeței eficiente de transmitere a căldurii). Secțiunea transversală a acestor tuburi are două laturi opuse drepte, racordate prin semicercuri. Capetele tuburilor au secțiunea lărgită, de formă rectangulară, pentru a putea fi asamblate — fără goluri între ele — prin șuruburi cu piulițe, astfel încît ansamblul extremităților prismatice ale tuburilor dispuse în fascicul să formeze pereți metalici asemănători unor plăci tubulare. Preîncălzitoarele (recuperatoarele) tubulare de fontă se montează în același fel ca cele de oțel, în canalul de fum.

Recuperatoarele combinate sînt constituite dintr-un tub metalic central, asemănător cu cel al recuperatorului de

radiație, în jurul căruia e montată concentric o colivie cilindrică de țevi cu diametru mic (v. fig. VII); tubul și colivia de țevi sînt montate într-o manta cilindrică etanșă, de tablă de oțel, căptușită cu înzidire refractară izolanț și închisă la partea superioară cu un capac bombat. Gazele de ardere evacuate din cuptor străbat în curent ascendent tubul central racordat direct la canalul de fum, se întorc cu 180° în capacul recuperatorului și trec în curent descendent prin țevile coliviei cilindrice, ajungînd într-un colector inferior, de unde sînt evacuate printr-o tubulură radială. Aerul de preîncălzit, introdus pe la partea inferioară a recuperatorului, circulă în curent ascendent prin spațiul șicanat cuprins între tubul central și mantaua exterioară, învâluind țevile de gaz ale coliviei cilindrice și fiind apoi evacuat pe la partea superioară a recuperatorului, printr-o tubulură radială. Raportul dintre suprafața de încălzire prin radiație și suprafața de încălzire prin convecție e cuprins între 1/3 și 1/6. Aerul de preîncălzit, circulînd în echicurent față de gazele de ardere din tubul central și în contracurent față de gazele din fasciculul cilindric de convecție, se obține pe de o parte, protecția materialului tubului central în zona temperaturilor celor mai înalte ale gazelor de ardere și, pe de altă parte, o răcire eficientă a gazelor de ardere (în fasciculul de convecție), adică un randament termic mare al recuperării.

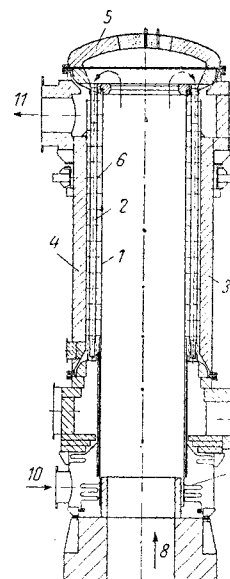
Acest tip de preîncălzitor poate fi folosit pentru preîncălzirea aerului pînă la 800°, prin recuperarea de căldură din gaze de ardere cu conținut de praf peste 20 mg/m³N și cu temperaturi de intrare în recuperator pînă la 1400° (și mai înalte). Poate funcționa, — după datele constructorului — fără pericol de deteriorare, fără instalație automată de protecție contra supraîncălzirii (prin insuflare de aer rece în gazele de ardere).

Recuperatoarele intermitente (numite impropru regeneratoare) pentru cuptoare industriale sînt



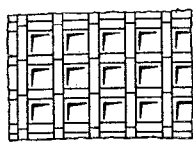
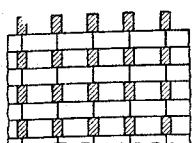
VI. Recuperator metallic de convecție cu țevi de fum.

1) manta cilindrică exterioară; 2) țevă de fum; 3) placă tubulară; 4) cameră de fum; 5) burduf metalic de etanșare; 6) canal de fum; 7) șicană; 8) intrarea gazelor de ardere; 9) evacuarea gazelor de ardere; 10) admisiunea aerului rece; 11) evacuarea aerului preîncălzit.



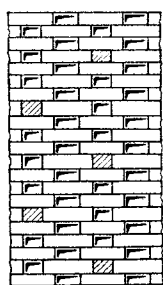
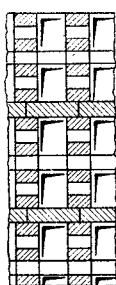
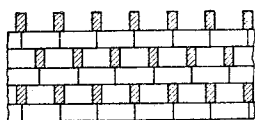
VII. Recuperator metallic combinat (radiație și convecție). 1) tub central de radiație; 2) țevi de transfer a căldurii prin convecție; 3) manta; 4) căptușeală termorezistentă; 5) capac; 6) șicană; 7) legătură suplă; 8) intrarea gazelor de ardere; 9) evacuarea gazelor de ardere; 10) admisiunea aerului rece; 11) evacuarea aerului preîncălzit.

numai nemetalice, fiind echipate cu masă de acumulare ceramică. Sînt constituite din camere cu pereți de zidărie refractară, cari au o umplutură de cărămizi sau de blocuri fasonate, refractare, așezate în formă de grătar (v. fig. VIII). După direcția de curgere a fluidului (încălzit și de încălzit), se deosebesc: recuperatoarele intermitente verticale (v. fig. IX a, d) și recuperatoarele intermitente orizontale (v. fig. IX b, c); fiecare dintre acestea putînd fi simplu sau cu dublu sens de curgere a fluidelor (de fapt, două recuperatoarele simple legate în serie).



a

Recuperatoarele verticale (echipate cu grătare orizontale), simple sau cu dublu sens al curentului de gaze, asigură scaldarea uniformă a întregii secțiuni și opun rezistență mică trecerii gazelor (v. tabloul). Se pot construi cu înălțimea $H=4\cdots7$ m și



c

b

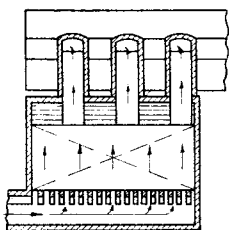
d

VIII. Grătar de recuperator intermitent,

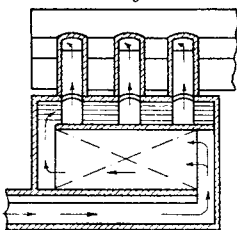
a) simplu; b) în eșichier; c) în gard (tip Grum-Grimajlo).

cu coeficientul de stabilitate $K_s = H/\sqrt{S}$ cuprins între 1,2 și 1,5 (S fiind aria secțiunii transversale a grătarului),

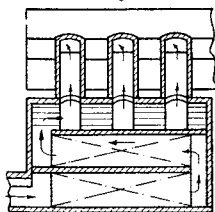
a



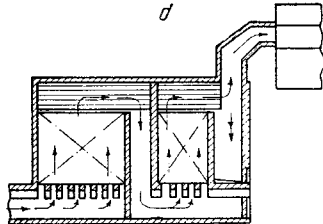
b



c



d



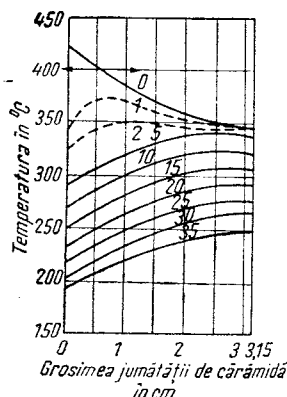
IX. Recuperatoare intermitente.

a) vertical simplu; b) orizontal simplu; c) orizontal compartimentat (cu dublu sens de curgere); d) vertical compartimentat (cu dublu sens de curgere).

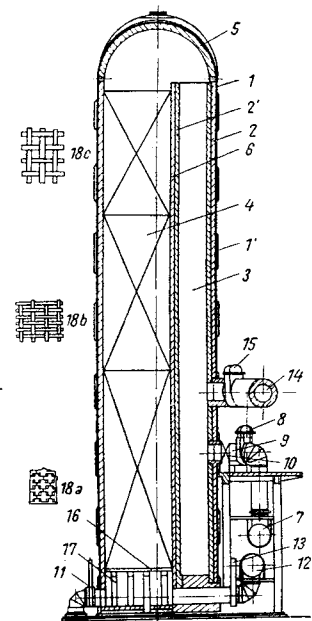
Caracteristici ale grătarelor de recuperator intermitent

Tipul grătarului	a=60 mm				a=80 mm			
	Simplu	În eșichier	Stali-proiect	Gard	Simplu	În eșichier	Stali-proiect	Gard
Lățimea canalelor	a=60 mm				a=80 mm			
Suprafața de încălzire pe 1 m ² grătar, în m ²	20,3	13,8	14,0		18,1	13,1	12,6	
Volumul de cărămidă în 1 m ² grătar, în m ³	0,52	0,66	0,44		0,45	0,57	0,40	
Greutatea cărămizii pentru 1 m ² suprafață de încălzire, în kg	46	86	57		45	78	57	
Rezistența opusă de 1 m grătar, la 500° și 1.0 m/s, în mm col. apă	0,42	0,58	0,37	0,20	0,40	0,55	0,37	0,17

Recuperatoarele orizontale (echipate cu grătare verticale) prezintă o temperatură mai neuniformă decît cele verticale pe secțiunea grătarului și se construiesc cu înălțimea camerei $H=1,5\cdots2$ m. Temperatura cărămizii de umplutură variază, de la suprafață spre mijloc, în funcțiune de grosimea cărămizii



X. Variația la răcire a temperaturii cărămizii de umplutură dintr-un recuperator intermitent, în funcțiune de timp și de distanța de la suprafață pînă la mijlocul cărămizii. 0, 1, 2, ... respectiv 35 de minute, în secțiunea cărămizii.



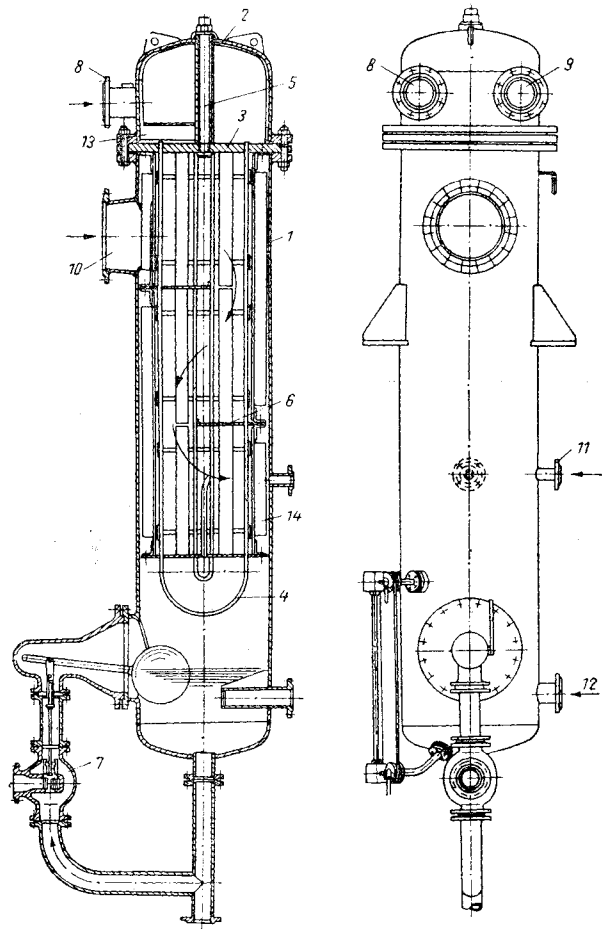
XI. Preincalzitor de aer pentru furnal, tip Cowper.

1 și 1') manta de tablă de oțel și bandaje de rigidizare; 2 și 2') căptușeala preincalzitorului, respectiv a camerei de ardere; 3) camera de ardere; 4) camera grilajelor; 5) cupolă de material refractar; 6) perete refractar despărțitor; 7) conductă de gaz de furnal (combustibil); 8) robinet cu sertar pentru gazul de furnal; 9) legătura între arzătorul de gaz (în care se introduce și aerul comburant) și camera de ardere; 10) robinet cu sertar între arzător și preincalzitor; 11) robinet cu sertar pentru gazele de ardere; 12 și 13) conductă de aer de preincalzit și robinetul ei; 14 și 15) conductă de aer de preincalzit și robinetul ei; 16 și 17) grătar și coloane de susținere a umpluturii de material refractar; 18 a, 18 b, 18 c) grătare în cele trei părți distincte ale camerei grătarelor, cu cărămizi și goluri de diferite dimensiuni.

și de durata perioadei de încălzire, respectiv de răcire (v. fig. X), de coeficientul de folosire a amplitudinii η , (adică de raportul dintre cantitatea de căldură acumulată și cea care ar putea fi acumulată dacă temperatura ar fi uniformă în toată masa cărămizilor) a cărui valoare e cuprinsă între 0,5 și 0,7.

Recuperatoarele intermitente prezintă, față de recuperatoarele continue metalice, avantajul că permit încălzirea aerului la temperaturi mai înalte fiind folosite — în principal — la cuptoare înalte și la cuptoare cu vatră pentru topirea oțelului tip Martin.

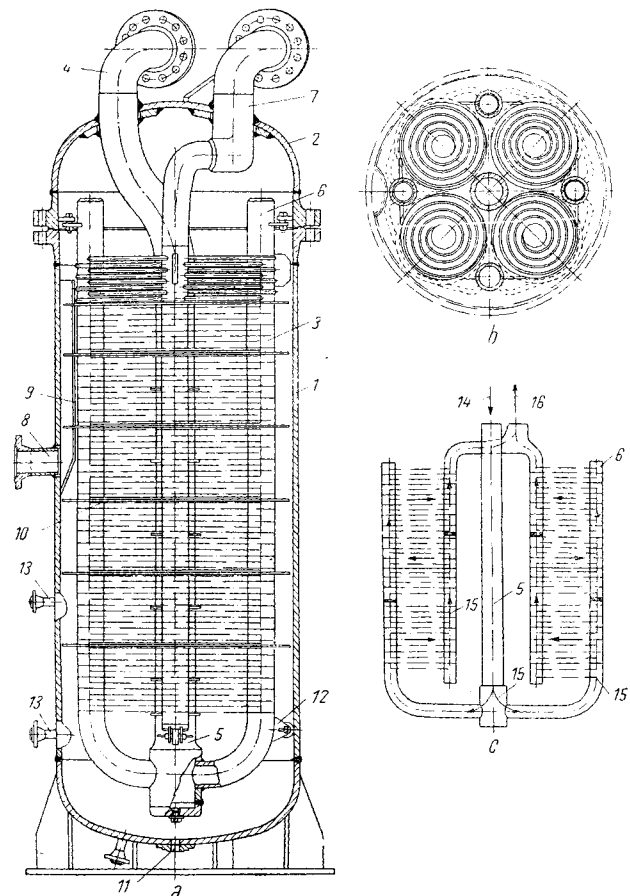
Un recuperator intermitent de construcție specială, care recuperează o parte din energia chimică a gazelor combustibile obținute ca produs secundar la elaborarea fontei în furnal



XII. Preîncălzitor de apă cu abur de prelevare de joasă presiune, vertical
1) corp cilindric; 2) capac demontabil; 3) placă tubulară; 4) fascicul tubular de țevi de apă; 5) antretoază; 6) șicană; 7) robinet cu flot for evacuarea automată a condensului; 8, 9) tubulură de intrare a apei de preîncălzit, respectiv de evacuare a apei preîncălzite; 10) tubulură de intrare a aburului; 11, 12) tubuluri pentru intrarea condensului de la alte preîncălzitoare; 13) cameră de apă; 14) spațiul de abur.

prin arderea acestora într-un focar, e *preîncălzitorul de aer Cowper*, numit și *aparăt Cowper*, Cowper, sau *preîncălzitor de aer pentru furnal*. E constituit dintr-o cameră cilindrică verticală, închisă la partea superioară cu o cupolă emisferică și îmbrăcată cu o manta

de tablă de oțel (v. fig. XI; v. și fig. III, sub Furnal 1), în care e amenajată o cameră de ardere verticală, despărțită printr-un perete refractar de camera grătarelor. Camera de ardere e echipată cu un arzător de gaz și cu robinete pentru aer și gaz. De regulă, grătarele părții superioare ale camerei grătarelor sînt de cărămizi mai groase și au goluri mai mari decît partea mijlocie, iar cele ale părții inferioare sînt de cărămizi mai subțiri și au goluri mai mici. Prin arzătorul de gaz sînt introduse în camera de ardere un amestec de gaz de furnal și de aer comburant furnisat de un ventilator; gazele de ardere străbat în curent ascendent camera grătarelor, și cedează



XIII. Preîncălzitor de apă cu abur de prelevare de înaltă presiune, — vertical.

a) secțiune axială; b) secțiune transversală; c) schema circulației apei; 1) corp cilindric; 2) capac demontabil; 3) sistemul tubular; 4) tubulură de intrare a apei de preîncălzit; 5) distribuitor central de apă; 6) colectoare de apă preîncălzită; 7) tubulură de evacuare a apei preîncălzite; 8) tubulură de intrare a aburului; 9) perete deflector; 10) șicană; 11) gaura de evacuare a condensului; 12) suport cu galet pentru ghidarea paralelă a sistemului tubular, la dilatare; 13) prizele de apă pentru robinetul cu deschidere automată pentru evacuarea condensului; 14) intrarea apei de preîncălzit; 15) sensurile de circulație a apei prin sistemul tubular al preîncălzitorului; 16) evacuarea apei preîncălzite.

acestora căldura. După încălzirea grătarelor, arderea gazului e oprită și se inversează sensul de circulație a aerului, care preia căldură de la grătare și, preîncălzit astfel, e trimis în furnal. De obicei, un furnal e cuplat cu trei preîncălzitoare (rareori cinci preîncălzitoare la două furnale).

Preîncălzitor de aer pentru turbine cu gaz: Preîncălzitor cu transfer direct sau — uneori — indirect, folosit în circuitul turbinelor cu gaz pentru preîncălzirea aerului comprimat comburant (la turbinele cu circuit deschis) sau a aerului comprimat folosit direct ca agent motor (la turbinele cu circuit închis), înainte de introducerea acestuia în camera de combustie, respectiv în camera de încălzire. Mediul de încălzire e constituit de agentul motor evacuat din turbină (gaze de ardere la turbinele cu circuit deschis și aer cald la turbinele cu circuit închis). V. sub Turbină cu gaz.

Preîncălzitor de apă. 1: Preîncălzitor care servește la preîncălzirea recuperativă (numită și regenerativă) a apei de alimentare a căldării de abur, cu abur de prelevare sau, la locomotive, cu abur de emisiune, de la motorul agregatului căldare-motor cu abur (v. sub Preîncălzirea apei). E folosit, de cele mai multe ori, în centralele termoelectrice moderne cu turbine cu abur, în cari apa de alimentare a căldării e constituită, în principal, din condensat de la turbine. Preîncălzitorul cu abur de prelevare consistă, de obicei, dintr-un recipient cilindric vertical sau orizontal și, uneori, dintr-o baterie de cilindri orizontali cu diametru mic. Corpul recipientului, constituit din două sau din trei elemente prinse între ele prin flanșe cu șuruburi, conține de obicei un fascicul de țevi de alamă curbate în formă de U și având ambele extremități fixate într-o singură placă tubulară (v. fig. XII); uneori se folosește un sistem de serpentine cilindrice, racordate la colectoare cilindrice (v. fig. XIII). Apa de preîncălzit circulă prin interiorul țevilor, iar aburul circulă prin spațiul șicanat dintre țevi și mantaua cilindrică a preîncălzitorului. Condensatul aburului de încălzire e colectat la partea inferioară a recipientului și e evacuat printr-un robinet cu deschidere automată, comandată de nivelul de condensat.

Preîncălzitor de apă. 2: Suprafață auxiliară de încălzire a căldării de abur, care servește la preîncălzirea și, uneori, la vaporizarea parțială a apei de alimentare, înainte de introducerea acesteia în sistemul fierbător (v. sub Căldare de abur). Agentul de încălzire, a cărui diferență de entalpie e folosită pentru preîncălzire, e constituit de gazele de ardere ale căldării.

Preîncălzitor de combustibil gazos: Preîncălzitor pentru încălzirea prealabilă a combustibilului gazos cu putere calorifică mică, folosit în cuptoarele industriale. Construcția e asemănătoare cu cea a preîncălzitorului de aer pentru cuptoare industriale (v.), de care se deosebește, de obicei, numai prin mărirea suprafeței de încălzire, gazele combustibile fiind preîncălzite, de cele mai multe ori, până la o temperatură mai joasă decât cea a aerului comburant.

Preîncălzitor de combustibil lichid. V. Preîncălzitor de păcură.

Preîncălzitor de păcură:

Preîncălzitor pentru încălzirea păcurii, înainte de trecerea ei prin injectorul de pulverizare. E constituit, de obicei,

dintr-o cameră cilindrică în care e montat un fascicul de țevi prin cari trece păcura; aburul de preîncălzire trece în cilindru prin spațiul intertubular, în curent încrucișat față de direcția de curgere a păcurii (v. fig. XIV). Sin. Preîncălzitor de combustibil lichid.

1. **Preîncalzire. Silv.:** Procedu special de declanșare artificială a fenomenului de germinație, la anumite semințe, și de conducere a acestuia până la completa încolțire a semințelor, care — în anumite circumstanțe — prezintă unele avantaje culturale. Se aplică, în special, în cazul ghindei, când se practică și ruperea parțială a rădăcii, în vederea determinării unui sistem radicular mai ramificat. Semănarea semințelor preîncolțite e mai dificilă, implicând anumite măsuri de menajare a colțului rămas.

2. **Preînregistrare. Cinem.:** Procedu de filmare cu sunet, la care înregistrarea sunetului se efectuează în prealabil, în cele mai bune condiții de studio. La filmare, sunetul înregistrat în prealabil se redă de obicei cu un magnetofon cu viteză riguros constantă, echipat cu amplificator de putere și cu unu sau cu mai multe difuzoare. Actorii vorbesc, cântă sau dansează, ghidându-se după sunetul redat. Dezavantajul acestui procedu consistă în faptul că nu se asigură totdeauna sincronismul între deschiderea gurii actorului și sunetul corespunzător. Procedu prezintă avantajul unei prize foarte bune de sunet, al înlocuirii vocii actorului cu una mai bună, în special în cazul secvențelor cântate.

3. **Prelaminare. Metg.:** Eboșare prin laminare. V. sub Eboșare 2.

4. **Prelată, pl. prelate. Transp.:** Foaie de pânză, deasă și impermeabilizată, cu care se acoperă platforma unui autocamion, diverse materiale, etc. Prelata, care servește la protecția contra intemperiilor (de ex. ploaie) sau contra prafului, poate avea curele cu cataramă sau găuri cu ochetei pe margini, pentru a fi legată sau ancorată.

Prelata utilizată la căruțe se numește și *polog*.

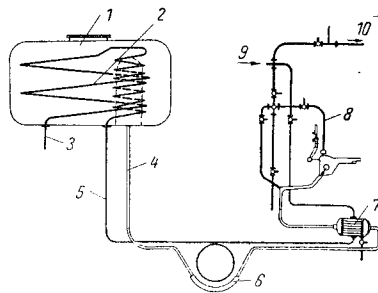
5. **Prelevarea aburului. Termot.:** Extragerea aburului dintre treptele de expansiune ale unui motor cu abur, în scopul alimentării cu abur a unor consumatori de căldură. Numărul prizelor de prelevare și presiunile aburului la prize depind de condițiile impuse de acești consumatori, numărul de prize fiind egal cu numărul de presiuni diferite la cari trebuie livrat aburul prelevat, iar presiunile la prize trebuind să aibă valorile necesare pentru a asigura la consumatori presiunile de saturație corespunzătoare temperaturilor la cari consumatorii folosesc căldura.

Consumatorii tehnologici și instalațiile de termificare urbană se alimentează, în general, cu abur prelevat prin prize regulate, astfel încât valoarea presiunii aburului să se mențină între anumite limite impuse de condițiile de consum. Instalațiile de preîncălzire recuperativă (v. Preîncălzirea apei, sub Preîncălzire) se alimentează cu abur prelevat prin prize neregulate; variațiile de presiune a aburului, rezultate din modificările sarcinii motorului, nu sînt esențiale pentru buna funcționare a instalației de preîncălzire.

Prelevarea aburului se aplică atât la motoarele cu condensatie (cu priză și condensatie), cît și la cele cu contrapresiune (cu priză și contrapresiune).

Prin prelevarea aburului se realizează o mai completă utilizare a căldurii produse prin arderea combustibilului, deoarece căldura netransformată în energie mecanică și conținută în aburul prelevat se folosește la consumatorul de căldură.

Funcționarea unei instalații termoenergetice cu condensatie și prelevare de abur constituie un regim intermediar între funcționare în regim de condensatie pură și funcționare în regim de contrapresiune; cu cît cantitatea de abur prelevat e mai mare decât cantitatea de abur destina pînă la condensator



XIV. Schema unei instalații pentru arderea păcurii, echipată cu preîncălzitor de păcură. 1) rezervor de păcură; 2) serpentină de încălzire; 3) țevă de scurgere a apei de condensatie; 4) conductă de păcură; 5) conductă de abur; 6) acuplare flexibilă; 7) preîncălzitor de păcură; 8) conductă de abur la injectorul de păcură; 9) de la căldarea de abur; 10) la suflător.

cu atât regimul de funcționare se apropie mai mult de regimul de contrapresiune, cu creșterea corespunzătoare a randamentului termic.

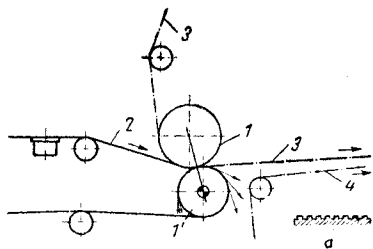
Prelucrarea aburului e foarte importantă în centralele termoelectrice cu abur, procedeul fiind folosit atât pentru alimentarea consumatorilor de căldură externi (consumatori tehnologici, rețele de termificare), cât și pentru acoperirea unor consumuri proprii (preîncălzirea apei, degazarea apei, alimentarea unor instalații auxiliare, etc.).

1. **Preliminare, unde ~.** Geol., Geofiz.: Totalitatea primelor unde longitudinale (unde P) și transversale (unde S), cari se înregistrează pe seismograme.

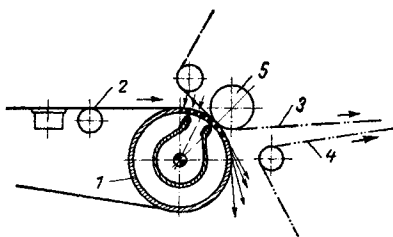
2. **Preluare automată.** Ind. hîrt.: Transferul de hîrtie de la presa primitoare sau de la cilindru sugăr primitor, la presele umede (v. sub Presă, Prese folosite în industria hîrtiei și a celulozei) ale mașinii de fabricat hîrtie, cu ajutorul unei flanelle speciale (*flanelă de preluare*). Prelucrarea automată se aplică: la mașinile de fabricat hîrtii subțiri ($10 \dots 40 \text{ g/m}^2$), a căror rezistență mică nu permite o desprindere liberă de pe sită și de pe presele umede; în cazul fabricării de hîrtii cu rezistențe inițiale în stare umedă mici (pastă de hîrtie din fibre scurte de lemn de foioase sau din paie, stuf); în cazul mașinilor cu viteze mare, cînd rezistența mică a hîrtiei nu permite o desprindere liberă de pe sită și de pe presele umede (de ex. la mașini pentru fabricat hîrtie de ziar).

Prelucrarea automată se poate realiza fie simplu, adică numai cu flanelă, fie cu vid (cu dispozitiv pick-up).

Prelucrarea automată cu flanelă (sau fără vid) se aplică aproape exclusiv la mașinile vechi (cu viteze mici) de fabricat hîrtii subțiri, echipate cu cilindre de uscare-satinare mari, și se realizează cu ajutorul unei flanelle de preluare („obertuch”), care e formată dintr-o țesătură fină și subțire ($1600 \dots 1800 \text{ g/m}^2$) care înconjură cilindru superior al presei primitoare (v. fig. I) sau cilindru special dispus deasupra cilindru sugăr primitor (v. fig. II). Prin presarea realizată de cilindrele superioare, banda de hîrtie de pe sită se lipește de flanelă, e condusă la presele umede, și după acestea la cilindru uscător-satinor unde — cu ajutorul unui cilindru (cilindru central) — e presată pe cilindru satinor, astfel încît hîrtia se desprinde de pe flanelă de preluare. La întoarcere, flanelă de preluare e trecută printr-un spălător cu presă de stoarcere, în care se elimină apa preluată din hîrtia condusă.



I. Preluare automată numai cu flanelă, la o mașină de fabricat hîrtie cu presă primitoare, 1 și 1') cilindru superior, respectiv inferior al presei primitoare; a) forma suprafeței mantalei cilindru inferior; 2) sita mașinii; 3) flanelă de preluare; 4) flanelă de presă umedă.



II. Preluare automată numai cu flanelă, la o mașină de fabricat hîrtie cu cilindru sugăr primitor.

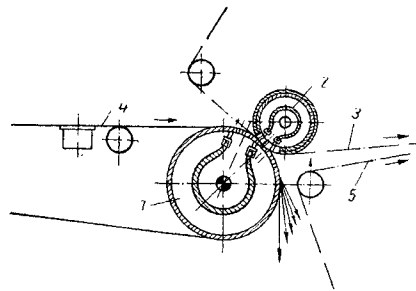
1) cilindru sugăr primitor; 2) sita mașinii; 3) flanelă de preluare; 4) flanelă de presă umedă; 5) cilindru de ghidaj pentru flanelă de preluare.

La întoarcere, flanelă de preluare e trecută printr-un spălător cu presă de stoarcere, în care se elimină apa preluată din hîrtia condusă.

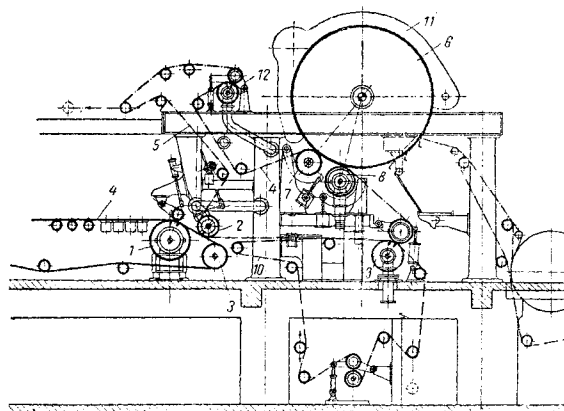
În cazul mașinilor cu presă primitoare, cilindru inferior al acesteia are rîle cari asigură o mai bună eliminare a apei la o viteză de lucru mai mare și o mai bună preluare. La mașinile cu cilindru sugăr primitor, preluarea automată se face mai bine, banda de hîrtie ajungînd mai uscată la presele umede.

Prelucrarea automată cu vid se folosește la toate mașinile de fabricat hîrtie recente, cu viteză mare (pînă la 100 m/min), și se realizează cu ajutorul unui dispozitiv cu cilindru sugăr de preluare numit *dispozitiv pick-up*, sau simplu *pick-up*. Avantajele folosirii dispozitivelor pick-up sînt: se reduce vidul în cilindru sugăr primitor, se reduce consumul de energie și se prelungește durata de funcționare a sitei; scade alungirea pe partea umedă a mașinii de hîrtie, realizîndu-se caracteristici de rezistență mai bune; se îmbunătățesc proprietățile anisotrope ale hîrtiei; se poate reduce gramajul hîrtiei.

La dispozitivul pick-up „direct” (v. fig. III), cel mai vechi folosit la mașini cu viteze mijlocii, cilindru sugăr de preluare e dispus deasupra cilindru sugăr primitor al mașinii de fabricat hîrtie, fiind dispus după zona de aspirație a cilindru de preluare și e transferată pe flanelă de preluare și e transferată pe flanelă umedă care urmează.



III. Dispozitiv pick-up cu cilindru sugăr de preluare direct (asociat în serviciu cu cilindru sugăr primitor). 1) cilindru sugăr primitor; 2) cilindru sugăr de preluare. Banda de preluare; 3) flanelă superioară de preluare; 4) sită; 5) flanelă de presă umedă.



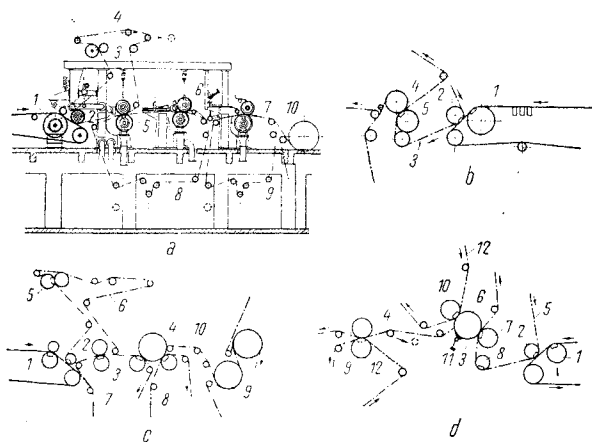
IV. Dispozitiv pick-up la o mașină de fabricat hîrtie cu viteză mare, cu cilindru uscător-satinor (tip „Yankee”).

1) cilindru sugăr primitor; 2) cilindru sugăr al dispozitivului pick-up; 3) cilindru de întoarcere a sitei; 4) sita mașinii; 5) flanelă dispozitivului pick-up; 6) cilindru uscător-satinor („Yankee”); 7) cilindru de presă umedă; 8) cilindru sugăr de presă; 9) presă umedă; 10) flanelă de presă; 11) hotă; 12) presă de stoarcere a flanellei dispozitivului pick-up.

La dispozitivul pick-up pentru mașini cu viteze mari (v. fig. IV), cilindru sugăr de preluare e dispus între cilindru sugăr primitor și un cilindru de întoarcere antrenat, așezat

mai departe și pe care se întoarce sita. Spre deosebire de flanela de la dispozitivul de preluare numai cu flanela, flanela de preluare a dispozitivului pick-up trebuie să aibă porii cât mai deschiși, pentru a se asigura aspirația ușoară a aerului prin flanelă, în momentul atragerii prin sugere a benzii de hîrtie. În mersul ei de întoarcere, această flanelă trece printr-un spălător cu două cilindre de stoarcere dintre cari unul sugă. Cilindrele sugare de preluare ale dispozitivului pick-up sînt executate, de obicei, din bronz prin turnare centrifugă și au o cămașă de cauciuc cu grosimea de circa 25 mm. Cilindrul poate fi coborît sau ridicat hidraulic. Un dispozitiv cu relee diferențial, măsurător de viteză, legat în circuitul motorului de acționare a cilindrului sugă de preluare și în cel al sitei, împiedică coborîrea pe sită a cilindrului sugă de preluare, atît timp cît flanela de preluare și sita nu funcționează aproximativ cu aceeași viteză.

Dispozitivul reprezentat în fig. IV e folosit la o mașină cu viteză mare, cu un cilindru uscător-satinor mare (pentru fabricarea hîrtilor subțiri creponate pentru uz sanitar), la care flanela de preluare conduce banda de hîrtie pînă la cilindrul uscător, care e și unul dintre cilindrele preseii de creponare.



V. Moduri de instalare a dispozitivului pick-up.

a) Dispozitiv pick-up clasic, complet, montat la o mașină deschisă de viteză mare, Voith: 1) cilindru sugă primitor; 2) cilindru sugă de preluare; 3) dispozitiv de spălare cu cilindru sugă pentru flanela de preluare; 4) flanela superioară de preluare; 5) presă de trecere intermediară, cu cilindru sugă; 6) presa umedă I; 7) presa umedă II; 8, 9) flanele umede; 10) cilindru uscător, — b) Schema montării dispozitivului pick-up Voith, cu presă de trecere intermediară, de întoarcere: 1) cilindru sugă primitor; 2) cilindru sugă de preluare; 3) flanelă de preluare; 4) presă de trecere, intermediară; 5) cilindru sugă de la presa de trecere, intermediară, — c) Schema montării dispozitivului pick-up combinat cu o presă dublă (presă-trifoi): 1) cilindru sugă primitor; 2) cilindru sugă de preluare; 3) presă de trecere, intermediară, cu cilindru sugă; 4) presă dublă „trifoi”, cu două cilindre sugare; 5) dispozitiv de spălare a flanelii de preluare, cu cilindru sugă; 6) flanelă de preluare; 7, 8) flanele umede; 9) cilindru uscător; 10) bandă de hîrtie. — d) Schema montării dispozitivului pick-up recent la o mașină pentru hîrtile de gramaj mediu; 1) cilindru sugă primitor; 2) cilindru sugă pick-up; 3) presa umedă I; 4) presa umedă II; 5) flanela superioară a dispozitivului pick-up; 6) cilindru de granit; 7, 8, 9, 10) cilindre sugare; 11) improșcător de aer; 12) flanele umede.

În fig. V sînt indicate alte moduri de instalare pentru dispozitivul pick-up, la mașinile de fabricat hîrtie.

Fig. V a reprezintă aplicarea dispozitivului la o mașină „deschisă” cu viteză mare, cînd se folosește o presă de trecere intermediară, între cilindrul sugă de preluare și prima presă

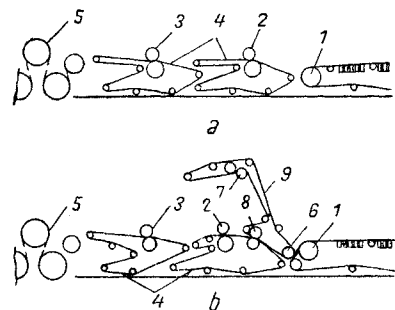
umedă; flanela de preluare trece, împreună cu prima flanelă umedă, prin presa intermediară și apoi se întoarce.

Montajul reprezentat în schema din fig. V b, indicat pentru fabricarea hîrtilor de tipar, cuprinde de asemenea o presă intermediară, de întoarcere, ceea ce prezintă avantajul înlăturării dublei fețe a hîrtiei (marcajul sitei), deoarece banda trece prin presa de întoarcere cînd mai are încă un grad înalt de umiditate.

Montajul reprezentat în schema din fig. V c e similar celui din fig. V a, însă în locul preselor umede obișnuite e montată o presă umedă dublă, numită și presă-trifoi (v. Presă umedă, sub Presă).

Montajul reprezentat în schema din fig. V d e indicat pentru mașini cu viteză mare, pentru fabricat hîrtie de tipar de gramaj mediu, și nu are presă de trecere intermediară, banda de hîrtie trecînd direct la o presă umedă dublă, care e construită și ca presă de întoarcere, și fiind apoi reținută pe flanela de preluare, după părăsirea cilindrului sugă de preluare, de un al doilea cilindru sugă.

Dispozitivul pick-up poate contribui în mare măsură și la modernizarea mașinilor vechi existente, putîndu-se realiza mărirea vitezei de lucru și folosirea de paste mai puțin rezistente. În fig. VI e reprezentată schema de modernizare a unei mașini de fabricat hîrtie de ziar care, după introducerea dispozitivului pick-up, a putut prelucra paste de hîrtie în cari celuloza a fost redusă cu circa 25%, cu o viteză de lucru mai mare cu circa 30%, față de situația anterioară modernizării.



VI. Schema modernizării unei mașini de fabricat hîrtie de ziar de mare viteză, prin introducerea unui dispozitiv pick-up.

a) situația inițială; b) situația după modernizare; 1) cilindru sugă primitor; 2) presa umedă I; 3) presa umedă II; 4) flanele umede; 5) cilindru uscător; 6) cilindru sugă de preluare; 7) cilindru sugă de la dispozitivul de spălare a flanelii de preluare; 8) cilindru sugă al preseii de trecere intermediară; 9) flanelă de preluare.

mașini de fabricat hîrtie de ziar care, după introducerea dispozitivului pick-up, a putut prelucra paste de hîrtie în cari celuloza a fost redusă cu circa 25%, cu o viteză de lucru mai mare cu circa 30%, față de situația anterioară modernizării.

1. **Prelucă, pl. preluci.** Geogr.: Poiană mică într-o pădure, între munți sau între dealuri, pe valea unei ape, etc. (Termen regional, Moldova).

2. **Prelucrabilitate.** Tehn.: Proprietatea unui material (de ex.: metal, masă plastică, lemn, etc.) de a putea fi prelucrat în produse semifabricate sau finite, cu defecte cît mai mici, prin operații de aşchiere, de deformare plastică, turnare, detașare, fărîmare, separare, sau agregare, folosind lucru mecanic cît mai puțin și viteze de lucru cît mai mari.

Prelucrabilitatea depinde de: forma, compoziția chimică și structura materialului; mașina folosită; condițiile de lucru (la cald sau la rece, umed sau uscat, posibilitatea de evacuare a căldurii dezvoltate în prelucrare, etc.); materialul, structura și forma uneltei folosite; felul operației prin care se efectuează prelucrarea.

După operația la care e supus materialul, se deosebesc: prelucrabilitate prin aşchiere, numită, de obicei, aşchiabilitate, sau prelucrabilitate în sens restrîns; prelucrabilitate prin deformare plastică, în general, sau forjabilitate (v.), laminabilitate, capacitatea de prelucrare prin presare sau prin tragere, etc.; prelucrabilitate prin turnare; etc.

3. ~ **prin aşchiere.** Tehn.: Sin. Aşchiabilitate (v.).

1. **Prelucrare.** 1. *Tehn.*: Modificarea formei, a dimensiunilor, a constituției, a stării sau a aspectului unui material, în vederea obținerii de materii prime, de materiale auxiliare, semifabricate, fabricate, etc., prin una sau prin mai multe operații fizice, chimice, sau fizicochimice, făcând parte sau nu dintr-un proces tehnologic. Exemple: prelucrarea unui lingou, prin laminare, pentru confecționarea platinelor; prelucrarea unei țagle de oțel, prin operații de deformare plastică, de aşchiere, termochimice, etc., pentru confecționarea unui arbore principal la o mașină-unealtă; prelucrarea buștenilor de conifere, de plop sau de tei, prin operații de coajire, desfășurare, tăiere în bețe, uscare, lustruire, parafinare, înmuiere în pasta de gămălie, pentru confecționarea chibriturilor.

Uneori, prelucrarea cu ajutorul mașinilor-unelte, pentru obținerea anumitor dimensiuni, forme sau calități ale suprafețelor unei piese, de obicei de metal, de lemn sau de masă plastică, și în special, prin operații de aşchiere, se numește și *uzinare*.

2. ~ **la cald.** *Tehn.*: Operație de prelucrare, efectuată la o temperatură mai înaltă decât cea ambientă. Exemple: operația de deformare plastică a pieselor încălzite în prealabil; operația de cementare a pieselor de oțel.

3. ~ **la rece.** *Tehn.*: Operație de prelucrare, efectuată la temperatura ambientă sau la o temperatură mai joasă decât aceasta. Exemple: operațiile de strunjire, frezare, rectificare, etc. a pieselor metalice; operațiile de fixare a celulozei, în procesul de fabricare a firelor textile sintetice.

4. ~ **prin presiune.** *Mett.*: Sin. Deformare plastică (v.).

5. ~ **prin scinteiere.** *Mett.*: Sin. Electroprelucrare prin procedeul electric (v. sub Electroprelucrare).

6. **Prelucrare.** 2. *C. f.*: Totalitatea operațiilor de modificare a structurii unui tren, ca: schimbarea locomotivei, schimbarea partidei de tren, lăsarea sau ridicarea unei grupe de vagoane într-o stație, modificarea aranjamentului vagoanelor din tren, introducerea de frîne în tren.

Prelucrarea poate fi *parțială*, atunci când trenul își continuă drumul cu cel puțin o parte distinctă din vagoanele cu cari a sosit, sau *totală*, atunci când trenul nu-și mai continuă drumul. Prelucrarea totală se numește și *descompunere*.

Un tren, printr-o stație, poate să-și continue drumul sub același număr, în care caz se folosește expresia *trenul transitează*, sau să-și termine parcursul, în care caz se folosește expresia *trenul se descompune*.

Transitarea unui tren printr-o stație se poate face cu sau fără oprire. Transitarea unui tren cu oprire poate fi cu sau fără prelucrare. Prelucrarea unui tren care transitează poate fi cu manevrarea sau fără manevrarea vagoanelor. Schimbarea locomotivei sau a partidei de tren constituie o *prelucrare de tren fără manevră*, iar lăsarea și ridicarea de grupe de vagoane, schimbarea aranjamentului vagoanelor în tren, constituie o *prelucrare de tren cu manevră*.

Prelucrarea trenului se bazează pe o serie de operații tehnice sau comerciale. Operațiile tehnice pot fi: revizia și repararea ușoară a vagoanelor, schimbarea locomotivei și a partidei de tren, manevrarea pentru formarea, descompunerea și schimbarea aranjamentului vagoanelor în tren, iar cele comerciale pot fi: încărcarea, descărcarea, transbordarea mărfurilor și verificarea încărcăturii vagoanelor, îmbarcarea, coborârea și transbordarea călătorilor, a bagajelor, a poștei.

7. **Prelucrare, adaus de ~.** *Mett., Tehn.* V. Adaus de prelucrare, sub Adaus tehnologic.

8. **Prelungire analitică.** *Mat.* V. sub Funcțiune analitică.

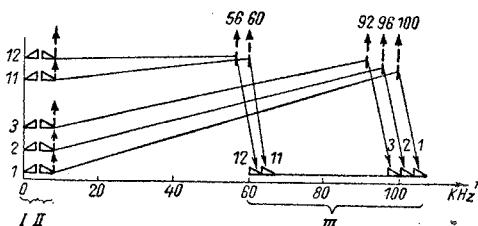
9. **Prelungitor de linie, pl. prelungitoare de linie.** *Telc.*: Atenuator fix, fără distorsiuni de frecvență, montat la capătul unei linii de telecomunicații pentru a introduce o atenuare determinată în transmisiunea semnalelor.

10. **Premagnetizare.** *Elt.*: Magnetizare suplimentară constantă a unor circuite magnetice destinate să funcționeze în curent alternativ. Are drept scop să deplaseze punctul de funcționare pe caracteristica de magnetizare a circuitului. Se utilizează în bobinele cu fier saturabil, în amplificatoarele magnetice (v.), în releele electromagnetice polarizate (v.), etc. Se poate obține, fie prin intermediul unei înfășurări de premagnetizare alimentate în curent continuu, fie prin intercalarea unor magneți permanenți în circuitul magnetic.

11. **Prematurare.** *Ind. text.*: Operație în procesul de fabricație a fibrelor viscoza (v.).

12. **Premier jus.** *Ind. alim.*: Produs obținut prin topirea, la temperatura de cel mult 42°, a seului crud, proaspăt, al animalelor ruminante (bou, oaie, capră, etc.). E o grăsime animală purificată, de culoare slab gălbuie, cu structură granuloasă, cu miros de seu și cu gust plăcut. Prin presare moderată, la temperatura de circa 25°, se obține un produs semifluid, *oleomargarina* (50...60%), și un produs solid, *oleostearina* (40...50%). E folosit în alimentație, ca atare, și, în industrie ca materie primă la fabricarea margarinei. (Termen francez).

13. **Premodulare.** *Telc.*: Operația de modulare intermediară, efectuată în unele sisteme de curenti purtători cu 12 căi, pentru



Utilizarea premodulării.

I) 12 căi de frecvență vocală; II) 12 căi transpuse prin premodulare în banda 4,6...7,7 kHz; III) grupul primar de bază B.

a transpune cele 12 căi de frecvență vocală în banda de frecvențe a grupului primar de bază (v.) tip B. La premodulare, cele 12 căi de frecvență vocală modulează fiecare o frecvență purtătoare de 8 kHz; prin filtrare reținându-se numai banda laterală inferioară, ele ajung în banda de frecvență de 4,6...7,7 kHz (v. fig.). La operația ulterioară de modulare, cele 12 căi transpuse modulează frecvențele purtătoare de 56, 60...100 kHz, iar prin filtrare se rețin benzile laterale superioare, cari se încadrează în grupul primar de bază (cuprins între 60,6 și 107,7 kHz). Prin introducerea premodulării se poate face separarea benzilor laterale, la operația de modulare, și cu filtre obișnuite LC, ceea ce evită folosirea filtrelor cu cuarț, cari sînt costisitoare.

14. **Prenit.** *Mineral.* V. Prehnit.

15. **Prepakt, metoda ~.** *Cs.*: Metodă de lucru folosită la punerea în lucrare a betoanelor, care consistă în introducerea în cofraj a agregatelor minerale mari, în stare uscată, și în injectarea ulterioară, în masa acestora, a unei paste fluide de mortar de ciment, preparate cu un adaus stabilizator și cu un adaus ușor expansiv.

Această metodă prezintă următoarele avantaje: numai circa 40% din cantitatea de beton e supusă operațiilor de betonare (dozare, amestecare, transport și turnare); agregatul mineral al betonului poate fi pus în operă în cantități mari, independent de condițiile meteorologice și de procesul de betonare, betonarea propriu-zisă fiind redusă la injectarea mortarului, independent de alte operații, astfel încît tronsoanele de betonare pot fi mărite de circa 2,5 ori față de alte procedee, în funcțiune de viteza de betonare; rosturile de lucru nu mai prezintă o importanță specială; agregatele betonului pot fi constituite din granule cu dimensiuni cât de mari,

deoarece nu influențează operațiile de betonare (de ex. lipsa pericolului segregării); permite obținerea de betoane mai omogene, la cari contracțiunea e cu 30...50% mai mică decât la betoanele preparate după alte procedee; evită tasarea betonului proaspăt, datorită rigidității scheletului de agregate; evită trepidațiile provocate prin turnarea betonului de la înălțime.

Metoda preparat prezintă avantaje în special la executarea betonării în condiții dificile (de ex.: la betonări sub apă, la betoane cu agregate cu greutate specifică mare, la betonarea unor elemente de construcție armate puternic, la folosirea unor betoane foarte grele, cari solicită puternic utilajele pentru malaxarea, transportul și compactarea betonului, etc.).

Metoda preparat este mult folosită la lucrări de reparație, la placări, la îmbrăcarea unor instalații din pereți, la betonarea elementelor masive, a lucrărilor subacvatice și de protecție contra radiațiilor, la executarea construcțiilor industriale și hidrotehnice, etc.

Alcătuirea granulometrică a agregatului mineral trebuie aleasă astfel, încât granulele agregatului mare să aibă anumite dimensiuni față de dimensiunile maxime ale agregatului mortarului și să formeze un schelet cu goluri cât mai puține și mai mici, deoarece golurile prea mari produc tensiuni proprii mari în mortarul întărit, cari, deși nu influențează apreciabil contracțiunea totală, deoarece agregatele se sprijină unele pe altele, pot produce fisurarea mortarului întărit și desprinderea lui de pe agregatele scheletului mineral, ceea ce conduce la scăderea rezistențelor mecanice ale betonului.

Se recomandă ca dimensiunile minime ale granulelor agregatului mare să fie de circa 8...10 ori mai mari decât dimensiunile maxime ale granulelor agregatului mortarului. În acest caz, injectarea pastei de mortar se poate face fără o sporire apreciabilă a presiunii de injectare (pentru mortare de consistență normală). Se poate folosi și un agregat cu granule mai mici (cu dimensiuni pînă la cel puțin de cinci ori dimensiunile maxime ale granulelor agregatului mortarului), dar în acest caz trebuie să se realizeze o creștere rapidă a presiunii la injectare.

În general, cu agregate confecționate prin concasare se obține o compoziție granulometrică la care golurile sînt în proporție admisibilă de 35...45%. Volumul de goluri al agregatului mare poate fi micșorat, în mică măsură, printr-o compactare mai mult sau mai puțin avansată. De asemenea, se pot realiza betoane cu anumite calități (de ex.: cu greutate mare, cu constanță mare la variații termice, etc.) prin folosirea unor agregate adecvate.

Mortarul folosit la injectare trebuie să-și păstreze fluiditatea și stabilitatea în timpul transportului și al injectării, pentru a evita segregarea și formarea de punți de apă sub granulele agregatului, cari ar micșora aderența dintre acestea și mortar. După injectare, și pînă la întărire, mortarul trebuie să se umfle ușor, pentru a asigura umplerea completă a golurilor și o compacitate sporită a betonului. În special, trebuie avut în vedere că tendința de segregare a mortarului crește prin folosirea unor adausuri cu greutate specifică diferită, și cînd viteza de deplasare a pastei în masa agregatului e mai mică decât 1,5...1,0 m/s. Segregarea mortarului în masa agregatului e împiedicată în mare măsură de formarea unui curent ușor turbulent, datorită neregularității scheletului de agregate, cari compensează aproape complet dezavantajul micșorării vitezei de deplasare a mortarului.

Realizarea unui mortar corespunzător pentru injectare se obține atît printr-o compoziție adecvată a mortarului (alcătuire granulometrică și adausuri), cum și prin intensificarea procesului de amestecare a acestuia, în malaxoare cu două trepte (cu două tobe), în cari se amestecă în prealabil, la turație înaltă, apa, cimentul și agregatele, și ulterior se amestecă pasta de ciment și adausurile la mortar.

Injectarea mortarului se execută cu ajutorul unor țevi de oțel (lânci), așezate vertical sau orizontal în masa agregatelor introduse în cofraj, — și racordate prin conducte (de oțel, rigide sau flexibile, sau de furtun de presiune) la pompe de mortar. Diametrul conductor trebuie ales astfel, încît să asigure debitul prescris și viteza minimă de curgere de circa 1...5 m/s. Distanța dintre lâncile de injectare variază între 1,5 și 3,0 m, în funcțiune de granulozitatea agregatelor mortarului și a agregatelor mari, cum și de proprietățile mortarului.

Injectarea se execută uniform, de jos în sus, calitatea betonului nefiind influențată dacă golurile dintre agregate sînt umplute cu apă (la betonarea sub apă).

1. **Preparare, Prep. min.:** Numire abreviată pentru prepararea substanțelor minerale (v.).

2. **Prepararea substanțelor minerale. Prep. min.:** Complex de operații mecanice (*preparare mecanică*) sau termice (*preparare termică*), la care sînt supuse substanțele minerale utile în vederea îmbunătățirii calității lor, respectiv a adaptării lor la condițiile optime cerute de diferite procese în cari urmează să fie utilizate sau valorificate (industria metalurgică, industria chimică, industria materialelor de construcție, industria materialelor refractare și ceramice, industria termoenergetică, etc.). Sînt supuse preparării: minereurile feroase și neferoase, cărbunii, substanțele minerale nemetalifere (sarea, grafitul, asbestul, caolinul, barita, etc.) și majoritatea rocilor industriale.

În cazul minereurilor metalifere, prepararea urmărește obținerea de concentrate (v.), cari sînt supuse ulterior tratamentului metalurgic pentru extragerea metalelor. Între cantitatea de minerale utile conținută în minereul brut și cantitatea de minerale utile conținută în minereul concentrat există o diferență care constituie *pierdere de preparare*. Această pierdere se datorește: dispersiunii bucăților curate în masa deșeurilor; prezenței bucăților concrescute de steril și substanță utilă; imperfecțiunii funcționării aparatelor de sortare și imposibilității practice de a modifica parametrii acestor aparate, imediat ce se produce schimbarea calității materialului supus prelucrării; antrenării substanței utile foarte fine, de către apă (în procedeele umede), din care se recuperează cu atît mai greu cu cît substanța e mai fin divizată.

Randamentul preparării mecanice a minereurilor e diferența dintre fracțiunea de minereu pur, din greutatea totală de minereu pur, care se găsește în concentrat, și dintre fracțiunea de material inutil, din greutatea totală de material inutil, care se găsește în concentrat. În mod curent, acest randament se exprimă prin relația finală:

$$\eta = \frac{(p - p_d)}{p_0 - p} \cdot \frac{(p_c - p_0)}{p_c - p} \cdot \frac{p_0}{p} \cdot 100,$$

în care: p , p_c și p_d sînt, respectiv, fracțiunile de metal conținute în materialul brut supus preparării, în concentrat și în deșeurile; p_0 e fracțiunea de greutate de metal util, conținut în minereul pur. Cu cît η e mai mare, cu atît calitatea preparării e mai bună.

În cazul cărbunilor, prepararea urmărește: reducerea conținutului în cenușă sau în substanțe dăunătoare (de ex. sulf, etc.) și, prin aceasta, mărirea puterii calorifice; producerea cărbunilor în clasele granulometrice cerute de utilizări (de ex.: arderea în focare de diferite tipuri; cocsificarea, etc.); desecarea cărbunilor de apa de zăcămint sau de cea căpătată în timpul extracției sau al preparării, pentru a-i face proprii pentru anumite utilizări (de ex.: cocsificare, distilare la temperatură joasă, hidrogenare, etc.); producerea de brichete (v.) din cărbune mărunț; separarea unui anumi component petrografic al cărbunilor sau reducerea

conținutului acestora într-un anumit component petrografic (de ex. reducerea fuzibilității într-un cărbune destinat cocsificării).

Randamentul preparării (spălării) cărbunilor e raportul dintre greutatea extracției efectiv obținute în instalația respectivă și greutatea extracției calculate din curba de spălare a cărbunilor, pentru cenușa medie la care au fost spălați cărbunii.

După obiectul urmărit, se deosebesc: operații de preparare privind modificarea mărimii, respectiv a granulometriei substanțelor minerale, și operații de preparare privind modificarea, respectiv îmbogățirea conținutului lor în substanțe utile (v. tabloul).

Clasificarea generală a operațiilor de preparare mecanică și termică

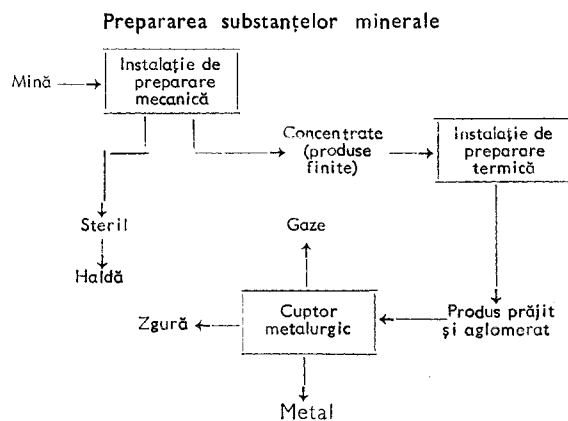
	Scopul urmărit	Operații	
		de preparare mecanică	de preparare termică
Modificarea granulometriei materialelor	A) Reducerea volumetrică a bucăților	Sfărîmare	—
	B) Unirea particulelor fine în bucăți mari	Aglomerare mecanică (brichetare, peletizare)	Aglomerare Cocsificare
	C) Separarea materialelor în clase de dimensiuni diferite	Clasare (volumetrică, gravimetrică, centrifugă)	—
Modificarea conținutului în substanțe utile	A) Îndepărtarea balastului solid (steril) și separarea materialelor după specii mineralogice	Concentrare (manuală, gravimetrică, magnetică, electrostatică, flotație)	—
	B) Îndepărtarea balastului lichid (umiditatea)	Desecare (îngroșare, centrifugare, filtrare)	Uscare
	C) Îndepărtarea materialelor volatile (organice, anorganice)	—	Calcinare, prăjire, aglomerare, semicocsificare, cocsificare

Prepararea mecanică a substanțelor minerale utile consistă în operații prin care materialele prelucrate nu suferă modificări chimice sau structurale. După mediul în care au loc operațiile de preparare mecanică, se deosebesc: *operații uscate sau pneumatice* (cînd prepararea se face într-un curent de aer sau de gaze) și *operații umede sau hidraulice*, cari sînt și cele mai frecvente, în special în cazul substanțelor minerale foarte fine, sau cari reclamă o măcinare înaintată.

Făcînd abstracție de cazurile în cari operațiile de preparare mecanică se rezumă numai la operații de sfărîmare (v.) și clasare (v.) (de ex.: materialele de construcție, unele categorii de minereuri de fier și de cărbuni, etc.), rolul cel mai important îl au operațiile de concentrare (v.), cari implică, însă, aproape fără excepție, conjugarea lor cu operații de sfărîmare și clasare. În cazul cînd operațiile de preparare sînt executate pe cale umedă, și în special în cazul materialelor fine, ele sînt completate cu operații de desecare (v.) sau de uscare și, uneori, de brichetare și peletizare, reclamate atît de ușurarea manipulării și a transportului produselor, cît și de folosirea lor mai rațională la locul de consum.

Prepararea termică, spre deosebire de prepararea mecanică, se caracterizează prin operații cari (cu excepția uscării)

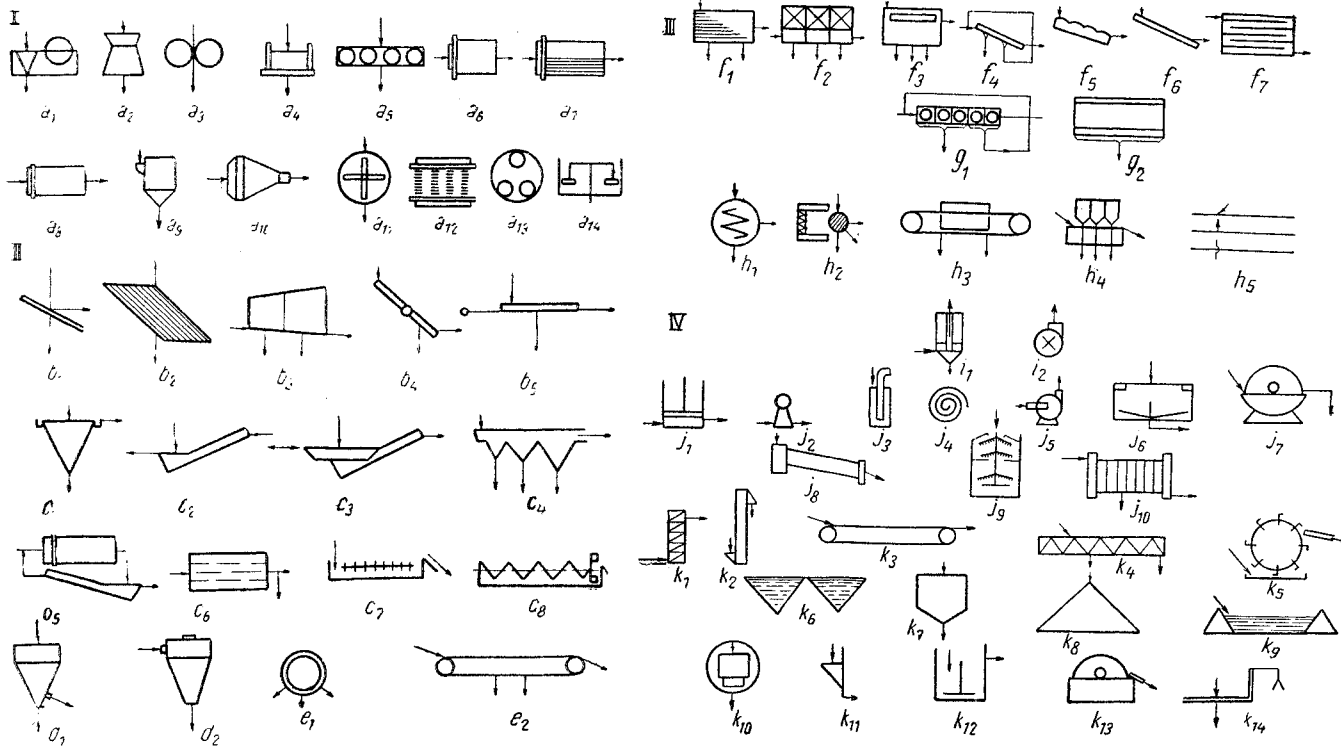
conduc la modificări chimice și structurale substanțiale ale materialelor prelucrate. Operațiile de preparare termică, reprezintă, astfel, o treaptă mai avansată în procesul de transformare și de utilizare a materiilor prime, intercalîndu-se, în majoritatea cazurilor, între operațiile de preparare mecanică și procesele tehnologice în cari materiile prime sînt consumate (v. schema). De exemplu, în cazul minereurilor, produsele obținute prin operațiile de preparare mecanică sînt supuse, înainte de a fi supuse proceselor metalurgice de extragere a metalelor, unor operații de prăjire (v.) și aglomerare (v.), cari se fac în cadrul uzinelor metalurgice, spre deosebire de cele de preparare mecanică, efectuate, în majoritatea cazurilor, în apropierea locului de extragere a materiei prime (mine, cariere).



Operațiile de preparare mecanică au un caracter mai general și un câmp de aplicație mai larg decît cele de preparare termică, considerate, prin natura lor, operații chimice-metalurgice.

Tehnica preparării mecanice și termice a apărut și a evoluat odată cu tehnica minieră și metalurgică. Metodele folosite pînă la începutul secolului XIX nu erau mult diferite de cele folosite în Antichitate și în Evul mediu, cu diferența că acționarea aparatelor de sfărîmare, clasare și concentrare era din ce în ce mai mecanizată. În secolul XIX au loc perfecționarea mașinilor de zețaj (v. sub Zețaj), descoperirea maselor de concentrare mobile, a valturilor și a concasoarelor cu fălci, a ciururilor oscilante și rotative (v. sub Ciur 2), etc. În secolul XX, tehnica preparării cunoaște o dezvoltare și o perfecționare excepțională, apărînd, în domeniul sfărîmării, concasoarele rotative (v. sub Concasor) și morile cu bile (v. sub Moară); în tehnica clasării, ciururile vibrante, clasoarele mecanice și hidrocicloanele (v. sub Clasor 1); în tehnica desecării, îngroșatoarele și filtrele cu vid; în tehnica concentrării, metodele de separare în medii dense (v. Mediu dens), separarea magnetică și electrostatică (v. sub Separare), și flotația (v.), care a revoluționat întreaga tehnică a preparării, cum și procedeele de brichetare (v.), peletizare (v.), aglomerare (v.), semicocsificare (v.), etc. Datorită perfecționării metodelor și aparatelor de preparare, a devenit posibilă punerea în valoare a zăcămintelor cu un conținut mai mic de substanțe utile (zăcămintele sărace), datorită cărora s-a mărit considerabil baza de materii prime a celor mai importante ramuri industriale.

Successiunea diferitelor operații de preparare la cari e supus un produs minier se reprezintă, de obicei, printr-o schemă, în care diferitele mașini și aparate sînt reprezentate prin anumite simboluri convenționale (v. fig. 1).



I. Simboluri convenționale pentru mașinile și aparatele folosite în schemele de preparare mecanică.

- I. Simboluri pentru sfărâmare: a_1) concasor; a_2) concasor rotativ; a_3) cilindre de sfărâmare; a_4) moară chiliană; a_5) șteamp; a_6) moară cilindrică cu bile; a_7) moară cu bare; a_8) moară tubulară; a_9) moară cu evacuare periferică; a_{10}) moară conică; a_{11}) moară cu ciocane; a_{12}) concasor conic; a_{13}) moară cu cilindre; a_{14}) moară pendulară.
- II. Simboluri pentru clasare: b_1) clasare cu ciururi; b_2) ciur; b_3) grătar; b_4) ciur rotativ; b_5) ciur vibrator; b_6) ciur oscilant; c_1) clasare cu curent de apă și cu spălare; c_2) con; c_3) clasor mecanic; c_4) clasor mecanic cu cupă; c_5) clasor piramidal; c_6) moară tubulară cu clasor mecanic; c_7) dispozitiv de spălare; c_8) spălător dezintegretor; c_9) separator de nispi; d) clasare pneumatică; d_1) clasor cu curent de aer; d_2) ciclon; e) alegere manuală; e_1) masă de alegere; e_2) bandă de alegere.
- III. Simboluri pentru concentrare: f_1) masă oscilantă; f_2) masină de zețaj; f_3) mașină de zețaj cu ciur mobil; f_4) jgheaburi reospălătoare; f_5) masă cu postav; f_6) jgheaburi; f_7) labirint; g) flotație; g_1) mașină de flotație cu agitare mecanică; g_2) mașină de flotație cu agitare pneumatică; h) separare magnetică; h_1) separator rotativ; h_2) separator magnetic cu valțuri; h_3) separator magnetic cu bandă; h_4) separator magnetic inelar; h_5) circulația produselor.
- IV. Diverse alte simboluri: i) operații pe cale uscată; i_1) filtru pentru aer; i_2) mașină suflantă; j) evacuarea apei; j_1) pompă cu piston; j_2) pompă cu membrană; j_3) pompă Mammuth; j_4) pompă spirală; j_5) pompă centrifugă; j_6) îngroșător; j_7) filtru; j_8) tobă de uscare; j_9) uscător cu abur; j_{10}) filtru-presă; k) transport; k_1) ascensor; k_2) elevator; k_3) bandă de transport; k_4) spirală de transport; k_5) roată elevatoare; k_6) rezervoare de depunere; k_7) siloz; k_8) haldă; k_9) bazin de limpezire; k_{10}) răsturnător; k_{11}) aparat de luat probe; k_{12}) amestecător; k_{13}) alimentator de reactivi; k_{14}) cântar.

Încercările de preparare mecanică, pentru stabilirea caracteristicilor diferitelor minereuri și ale diferiților cărbuni, cum și a procedurii celui mai indicat pentru prepararea lor mecanică, în vederea proiectării instalațiilor de preparare, se fac în laboratoare sau în instalații-pilot și semiindustriale.

Încercările propriu-zise de preparare mecanică sînt precedate de studii cari urmăresc cunoașterea compoziției chimice a materialului (prin analize chimice), cunoașterea compoziției mineralogice și a structurii materialului, inclusiv concrescența speciilor mineralogice din cari e constituit acesta (prin analize microscopice), cunoașterea compoziției granulometrice (prin analize de sită, prin sedimentare în medii fluide sau prin analize microscopice) și cunoașterea capacității de sfărîmarea a materialului (prin încercări de sfărîmarea). Încercările se fac în aparate-miniatoră, cari permit prelucrarea unor cantități mici de material (de ex. de la o jumătate de kilogram pînă la cîteva zeci de kilograme).

Încercările de flotajie se fac în celule (aparate) de celuloid sau de bachelită și, uneori, în aparate de fontă, emailate în interior, iar pentru cărbuni, în celule de lemn (v. fig. II). Ele permit stabilirea, cu suficientă exactitate, a reacțiilor necesare, a consumului de reactivi, a timpului reclamat de operație, a numărului și a mărimii celulelor cari vor fi necesare în instalația proiectată.

Încercările de amalgamare și de cianurare, efectuate — în cazul minereurilor auro-argentifere — în mori de porțelan sau pe plăci de cupru amalgamate (pentru amalgamare) și în agitatoare mecanice (v. fig. III) sau în vase de sticlă (pentru cianurare), permit stabilirea extracțiilor de metale, a consumului de reactivi, și a duratei procesului, cum și dimensionarea aparatelor.

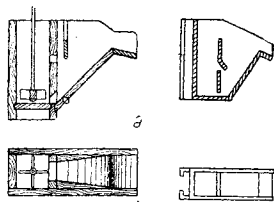
Încercările de separare gravimetrică ce se fac în aparate de zețaj (v. fig. IV) și pe mese de concentrare permit stabilirea suprafețelor utile necesare pentru separarea mineralelor componente. În general, acestea sînt precedate de analize densimetrice (în special în cazul cărbunilor), cari determină posibilitățile de separare a elementelor componente, inclusiv extracțiile cari se pot realiza, în funcțiune de calitatea produselor cari urmează să fie obținute. Aceste analize densimetrice se efectuează în vase de sticlă cari conțin lichide de diferite densități; materialul de cercetat e trecut succesiv prin lichidele dense, în ordinea crescîndă

sau descrescîndă a densității lor, obținîndu-se astfel o gamă de clase de diferite densități și de diferite conținuturi. Rezultatele obținute sînt înregistrate sub formă de curbe (curbe de spălare), cari permit stabilirea cu ușurință a extracțiilor, în funcțiune de conținutul produselor.

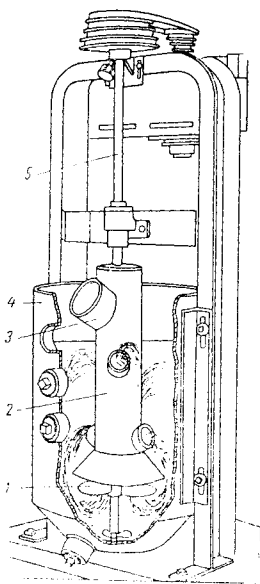
Încercările de separare magnetică se fac în special asupra mineralelor puternic magnetice (magnetit, franklinit, ilmenit, pirotin, etc.), fie pe cale uscată, cu ajutorul unui magnet de mîna sau al unui electromagnet portabil la care se poate varia intensitatea, fie pe cale umedă, pentru minereurile fin măcinate.

Încercările de decantare pentru stabilirea suprafețelor separatoare, se fac în cilindri građați, în cari se citeșc înălțimile de apă clară cari se obțin prin sedimentarea solidului în timpi diferiți, etc.

Încercările de filtrare se fac cu ajutorul unei piese în formă de pîlnie, confecționată din bronz, din aluminu sau bachelită, avînd la interior o serie de nervuri cari

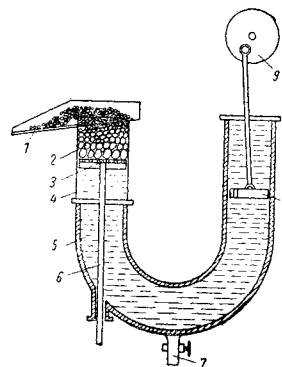


II. Celule de flotajie de laborator (sus secțiune, jos vedere în plan). a) de lemn, pentru cărbuni; b) de bachelită sau de fontă, cu agitare, pentru minereuri.



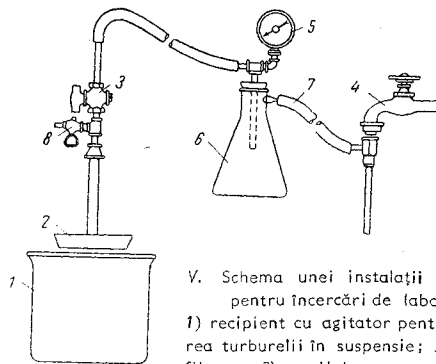
III. Agitator mecanic de încercare la cianurare.

1) rotor agitator; 2) apă, cianură și material; 3) tub pentru aspirația aerului și circulația amestecului; 4) vas; 5) arborele rotorului.



IV. Mașină pentru încercarea la zețaj.

1) jgheab de colectare; 2) material; 3) sită; 4) tub de sticlă; 5) apă; 6) tijă; 7) robinet; 8) piston; 9) excentric.



V. Schema unei instalații de filtrare pentru încercări de laborator.

1) recipient cu agitator pentru menținerea turbureii în suspensie; 2) pîlnie de filtrare; 3) ventil de evacuare; 4) robinet de oprire; 5) vacuummetru; 6) rezervor de vid, transparent, građat; 7) legătură la sursa de vid; 8) robinet de suflare cu aer.

susțin pînza de filtru. Instalația în care se fac aceste încercări (v. fig. V) cuprinde un rezervor de vid (transparent și građat), un rezervor cu agitator pentru menținerea turbureii în suspensie, etc.

În cazul instalațiilor cu capacitate mică și al minereurilor simple, încercările de laborator sînt suficiente pentru a permite ca, pe baza rezultatelor obținute, să se poată proceda la proiectarea instalațiilor. În cazul unităților mari sau al minereurilor mai complexe, aceste încercări trebuie verificate în instalații semiindustriale sau în instalații-pilot cu mers continuu, în cari se pot prelucra cantități mai mari de material (500...5000 kg în 8 ore).

1. ~ **mecanică**. Prep. min. V. sub Prepararea substanțelor minerale.

2. ~ **termică**. Prep. min. V. sub Prepararea substanțelor minerale.

3. **Preparat de carne, pl. preparate de carne. Ind. alim.** Produs alimentar, fabricat prin prelucrarea mecanică și fizico-

chimică a cărnii, a grăsimii și a subproduselor comestibile, cu adaus de substanțe auxiliare pentru gust și prelungirea conservării.

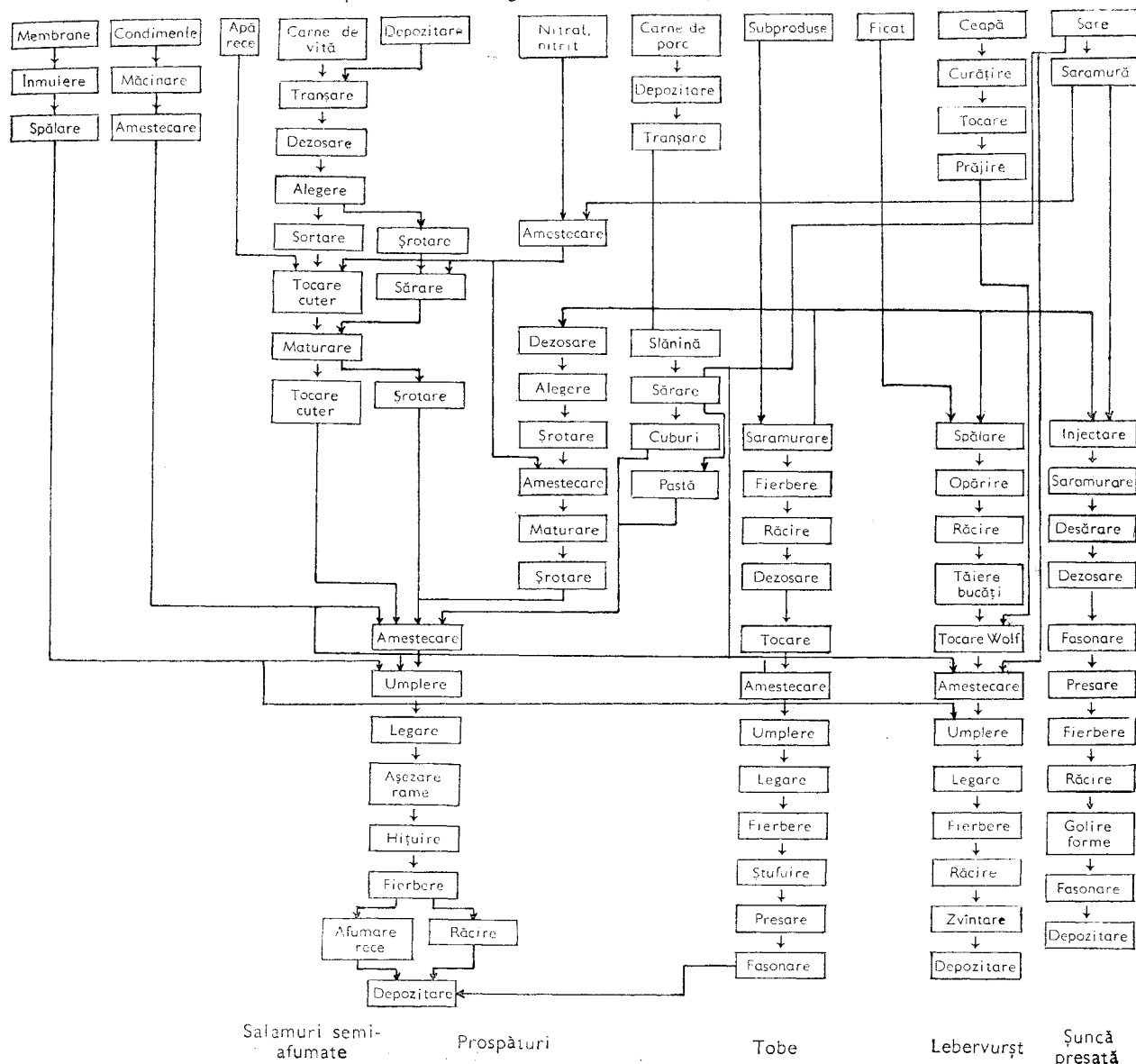
Preparatele de carne au proprietăți nutritive superioare celor ale materiei prime luate în parte. Ele pot fi utilizate în consumfără nici o prelucrare, sau după o tratare termică. Preparatele de carne se pot obține, fie din carne tocată, fie din anumite bucăți de carne prelucrate ca atari. Produsele ambalate în recipiente închise ermetic și supuse pasteurizării sau sterilizării (semiconserve, conserve) nu sînt cuprinse în categoria acestor produse.

Clasificarea preparatelor de carne se face convențional, fie după procesul tehnologic de bază, fie după durabilitate, fie după natura și specia de la care provine materia primă.

După procesul tehnologic, se deosebesc: preparate prelucrate prin tocarea cărnii și includerea ei în membrane naturale sau artificiale și apoi supuse procesului termic sau uscării (de ex.: mezeluri, cîrnați, salamuri, diverse specialități); preparate din specialități de carne supuse sărării, sărării și afumării, sau sărării, afumării și fierberii, cum și produse fripte la cuptor: slănină afumată, slănină cu boia, afumături diferite, pastramă, mușchi țigănesc, șuncă presată, bacon, etc.

După durabilitate, se deosebesc: *prospături* (crenvurști, polonezi, tobe, sîngerete, caltaboș; cîrnați proaspeți de porc, cîrnăciori extra, etc.; piept fiert afumat, șuncă presată, mușchi țigănesc; diverse specialități: piftii, aspicuri, rulade, piini de carne, caș de ficat); *preparate*

Schema procesului tehnologic de fabricare a preparatelor de carne



de durată: salamuri afumate și uscate (salam de Sibiu, elvețian), salamuri uscate (babc, ghiudem), produse sărate (șuncă cu os, pastramă uscată, bacon).

După materia primă de bază, se deosebesc: preparate din carne de vită, de porc, de oaie, de pasăre, de iepure de casă, preparate din vînat.

Procesul tehnologic de fabricație a preparatelor de carne cuprinde următoarele operații: recepția cărnii de vită și de porc, caldă (carne proaspătă, imediat după sacrificare) sau rece (carne refrigerată, după zvîntare), care consistă în cîntărire, stabilirea calității (după gradul de îngrășare), și sortarea cărnii; maturizarea, care consistă, de obicei, în păstrarea la răcorozitate, timp de 24...48 de ore, pentru ca fenomenele chimice care se produc în celulele cărnii să-i dea frăgezime și gust; desfacerea, în bucăți, a sferțurilor de vită și a jumătăților de porc, prin desfacerea articulațiilor, pentru ușurarea manevrării bucăților de carne; ciontolirea, care consistă în curățirea cărnii de pe oase (dezosare), în sortarea pe specialități și tăierea în bucăți, la dimensiuni corespunzătoare mașinilor de mărunțit (mașină de tocat, cutter, etc.); mărunțirea diferitelor sorturi de carne, pentru a putea fi amestecate (în malaxoare sau manual), eventual cu condimente (după rețeta preparatelor în lucru); păstrarea la rece a amestecului, în frigoriifer, la circa +2°, pentru maturizare și macerare, cu sare și condimente; umplerea mațelor, care se face prin extrudarea masei maturizate, cu ajutorul „puștilor” (șprîțurilor) de diferite dimensiuni; fragmentarea produsului la dimensiune; opărirea anumitor preparate crude, și fierberea lor; afumarea caldă, pentru a le da (prin acțiunea fumului cald) culoare, miros, gust și conservabilitate, prin pătrunderea în interior a unor mici cantități de fenoli și crezoli prezenți în fum. — Preparatele de carne cari urmează să fie păstrate mai mult timp (de ex. salamul de iarnă), după afumare la cald, sînt supuse fierberii, afumării la rece, și uscării, pentru ca, prin reducerea procentului de apă, să li se dea o conservabilitate mai mare.

Schema de la p. 237 reprezintă procesul tehnologic pentru obținerea principalelor preparate de carne.

1. Preparate opoterapice. Farm.: Produse provenite din țesături, din diferite glande sau organe de la animale sănătoase, sau hormoni preparați prin sinteză, cari se administrează la om și la animal în scop terapeutic pentru remedierea unor turburări datorite absenței sau deficienței unor organe sau glande. Ele se prepară sub formă de soluții sau sub formă de pulberi și sînt constituite, fie din extractul total, fie din extract parțial. Produsele opoterapice pot proveni din hipofiză, epifiză, timus, tiroidă, sînge, ficat, ovare, pancreas, glandele suprarenale, urină, etc. Pentru a obține produsele respective, diferitele țesături, glande sau organe sînt colectate și conservate prin agenți fizici sau diferiți agenți chimici, după care sînt tocate; în continuare, urmează extracția principiilor active cu solvenți organici, apoi operația de dezaluminare prin salifiere și de îndepărtare a proteinelor prin centrifugare. Produsul obținut se purifică și apoi se condiționează sub diferite forme farmaceutice, adecvate fiecărui produs, după modul de administrare.

Preparatele opoterapice se administrează *per os* sau *parenteral*.

Industria medicamentelor prepară o serie de produse opoterapice, dintre cari se citează cîteva, ca exemple: *ACTH*, hormon adrenocorticotrop, stimulent al secreției glandei corticosuprarenale; *coripan*, extract gonadotrop în pulbere; *presoxin*, complex hormonal hipofizar; *epifizan*, glandă epifizară în soluție apoasă; *timus*, glanda timus proaspătă, în soluție apoasă; *tiroidă*, pulbere de glandă tiroidă; *insulină*, care conține zinc insulină cristalizată; *ginosedol*, extract total de estrogen hidrogenat; *progesteron*, hormon steroid extras din

corpul galben; *placenta Filatov*, extract apos de placentă; *neohepar*, extract hepatic total, etc. — Sin. Produse hormonale, Produse organoterapice.

2. Preparație, pl. preparații. Ind. text.: Bandă prelucrată la ultima trecere prin laminor și care e alimentată la flyer. De exemplu: preparația Nm 0,29.

3. ~, secția de ~. Ind. text.: Secția din filatura de bumbac care cuprinde fazele de prelucrare cu trecerile prin laminoare și flyer-e.

4. Prepeleac, pl. prepeleci. 1. Ind. țăr. Par bătut în pămînt și avînd cuie sau cioturi de cari se suspendă la uscat oalele, după ce au fost opărite.

5. Prepeleac. 2. Ind. țăr.: Par cu cioturi, care se pune la mijlocul stogului, spre a ține fînul înfoiat, pentru ca să nu se altereze. Var. Prepeleag.

6. Prepeleag. Ind. țăr. V. Prepeleac.

7. Prepelită, pl. prepelițe. Zool. V. sub Phasianidae.

8. Prepotrivire. Poligr.: Operația de ajustare și de control al formei pentru tipar înalt, înainte de a fi introdusă în mașina de tipar pentru potrivire (v.), în scopul asigurării formatului, a înălțimii necesare, în special a clișeei față de textul cules (v. și Ajustarea clișeei) și a planeității formei, cum și pentru ușurarea și scurtarea duratei de potrivire.

Pentru control, în operația de prepotrivire se folosesc o serie de micrometre speciale, cari măsoară grosimea și înălțimea rîndurilor (aparate de control al grosimii și al înălțimii rîndurilor), înălțimea clișeei (aparat de control al clișeei), etc., cum și rigle de oțel corespunzătoare pentru controlul planeității.

Prepotrivirea se execută în cadrul pregătirii formei (v.), de obicei într-un sector special al atelierului de culegere.

9. Prie, pl. prii. Geobot.: Stepă plană întinsă, din America de Nord, în care vegetația principală o constituie gramineele, cu arbori numai în lungul apelor curgătoare. În prie, verile sînt scurte, cu zile calde și uscate și cu nopți reci, iar iernile sînt aspre, secetoase, bîntuite de vînturi (isoterma din ianuarie 0°, iar cea din iulie, 28°). Spre sud există o tranziție lentă către ierni calde, iar spre vest, către ierni mai calde și mai uscate.

Perioada de vegetație în prie e scurtă (mai-iunie și, mai rar, aprilie-iulie).

Solul, probabil fosil, evoluat din fund de mare, e negru, prăfuit cu silice.

Dintre speciile vegetale cari populează priile, mai răspîndite sînt: *Andropogon furcatus*, *Chrysopogon nutans*, *Stipa spartina*, *Bouteloua curtipendula*, *Koeleria cristata*, *Sporobolus asperifolius*, *Buchloe dactyloides*, etc. În unele regiuni cresc *Yucca glauca*, *Agave americana*, *Ipomoea leptophylla*, etc.

Primăvara și toamna se dezvoltă buruieni anuale, iar vara, graminee perene. În Estul Americii de Nord, priile sînt cultivate intens.

10. ~, sol de ~. Ped.: Sol foarte fertil, format sub influența unei umidități apreciabile și a vegetației de ierburi înalte. Are o bună structură glomerulară, pe care o pierde, dacă în asolament nu intră ierburi și leguminoase. Profilul acestui sol prezintă un puternic orizont A de acumulare a humusului, de culoare neagră pînă la brună închisă, urmat de un orizont B de acumulare a argilei și de un orizont C, care, în unele cazuri, poate lipsi. Umiditatea solului provine din precipitațiile abundente ale unei clime umede sau subumede, cu o perioadă de secetă la sfîrșitul verii și începutul toamnei. Pe întinderi mari, ca sol zonal, solul de prie se găsește în America de Nord, situat geografic între zonele cernoziomului și ale solurilor podzolice.

11. Presar, pl. presari. 1. Tehn., Mett.: Lucrător calificat, care supraveghează funcționarea unei prese, care efectuează operații la o presă (de ex.: o presă de ulei, o presă de

cărămidărie, o presă pentru tablă, etc.), sau care efectuează lucrări la un strung de presat (v. sub Presare la strung). Sin. Presor.

1. **Presar.** 2. *Poligr.*: Lucrător care scoate tipare de corecturi la presa de corectură acționată manual sau mecanizat (v. și sub Corectură, presă de ~; v. și Corectură, tipar de ~).

2. **Presar, pl. presare.** *Ind. piel.* V. Șea.

3. **Presare.** 1. *Tehn.*: Exercițarea unei apăsări statice asupra unui material, fie cu ajutorul unor unelte acționate manual, fie cu ajutorul unor unelte ori al unor organe de mașină acționate de o mașină de lucru, în vederea prelucrării acestui material prin deformare plastică, prin forfecare, asamblare, agregare, separare sau mărunțire. Mașinile folosite pentru exercitarea apăsării au forme care diferă după materialul de prelucrat și după operația care se execută prin apăsare. Ele sînt numite prese, sau au nume corespunzătoare operației efectuate cu ajutorul lor (de ex.: strung de presat, mașină de format prin presare, mașină de cordonat, filtru-presă, mașină de călcat pielea, mașină de nituit, mașină de imprimat, foarfece, etc.).

4. **~a betonului.** *Cs.*: Procedeu de îndesare a betonului, care consistă în aplicarea asupra betonului proaspăt, turnat în tipare, a unei apăsări exercitate cu ajutorul preselor acționate manual, electric, hidraulic sau cu aer comprimat. În scopul măririi efectului, presarea poate fi asociată cu vibrarea sau cu vacuumarea.

Presarea e folosită, în special, la fabricarea pieselor de beton cu dimensiuni relativ mici (dale de mozaic, plăci de fațadă, etc.) sau cari au secțiuni cari permit efectuarea cu ușurință a presării (de ex.: la tuburi pentru canalizație, che-soane pentru planșee și acoperișuri, etc.). În special, presarea e folosită cu rezultate foarte bune la fabricarea tuburilor de beton pentru canalizație, cu diametrul interior pînă la 600 mm și cu lungimea de 1000 mm.

Betonul îndesat prin presare trebuie să aibă consistența și granulozitatea corecte, astfel încît la decofrare piesa să nu se degradeze.

5. **~, formare prin ~.** *Mett.* V. Formare mecanizată, sub Formare 3; v. și sub Format, mașină de ~.

6. **Presare.** 2. *Tehn.*: Operație de prelucrare prin deformare plastică a unui material, de agregare sau de separare, cu ajutorul unei unelte sau al unei mașini de lucru, cari exercită asupra lui o apăsare statică, adică o presare în accepțiunea 1. — Unelele folosite în operațiile de deformare plastică prin presare se numesc *matrițe* sau, uneori, *forme*.

Se pot prelucra prin presare materiale solide plastice sau aduse în stare plastică (de ex.: metale, plaste, lemn, etc.), materiale solide topite (de ex.: metale, sticlă, etc.), materiale pulverulente (de ex.: pulberile folosite în metalurgia pulberilor, praful de cărbune, pulberi de materiale ceramice, etc.).

Presarea se poate efectua fie la rece, fie la cald; ea se poate efectua la uscat (de ex.: prelucrarea metalelor; prelucrarea anumitor sorturi de materiale ceramice, ceea ce le mărește rezistența și le reduce porozitatea, și permite executarea pieselor cu toleranțe strînse și scurtarea timpului lor de uscare), la umed (de ex. presarea majorității materialelor ceramice) sau cu ajutorul unui liant (de ex. brichetarea cu liant a prafului de cărbune).

Presarea la cald e prelucrarea prin presare a unui material încălzit la o temperatură mai înaltă decît temperatura mediului ambiant. Temperatura de presare depinde de materialul de prelucrat și poate fi mai joasă sau mai înaltă decît temperatura de topire a materialului sau a unuia dintre componenții lui. Exemple: oțelul se presează în matrițe, la temperaturi mai înalte decît temperatura de recristalizare, astfel încît, după terminarea operației, cristalele să se poată reface de la sine, însă temperatura trebuie să fie mai joasă decît temperatura la care începe oxidarea; pulberile metalice se presează,

pentru sinterizare, fie la temperaturi mai joase decît temperatura de topire a componentilor, fie la temperaturi la cari o parte din componenți se lichefiază (sinterizare cu topire); sticla se presează în stare de fuziune, în forme sau în matrițe.

Presarea la rece e prelucrarea prin presare a unui material, la o temperatură apropiată de temperatura mediului ambiant sau mai joasă decît aceasta. De exemplu, metalele se presează la rece, dacă, prin deformare, tensiunile sînt mai mari decît limita de elasticitate și mai mici decît rezistența de rupere (de ex. la presarea la strung a aluminiului sau la operațiile de îndoire ori de îndreptare la presă a tablei sau a barelor de oțel).

7. **~ cu contra.** *Mett.*: Operație de prelucrare prin presare, care se efectuează la presă, folosind o matriță de imprimare constituită dintr-o matriță gravată în adîncime și retușată, și dintr-un poanson de baterie, gravat în relief, neretușat, și care constituie negativul aproximativ al reliefului matriței. La presarea rondelii, faptul că materialul suferă, în special, deformații prin deplasare, și, mai puțin, deformații de îndesare, ajută curgerea („fuga”) metalului spre goulurile matriței, reducînd numărul bătăilor reclamate și permițînd întrebunțarea unui material mai subțire. Procedeu se folosește pentru insignele de serie și cari, în același timp, trebuie să fie puțin costisitoare, deci să conțină puțin material, și, mai rar, pentru medaliiile cu relief foarte mare, fără revers.

8. **Presare la strung.** *Mett.*: Operație de prelucrare prin deformare plastică în piese de revoluție (de ex. piese în formă de cupă, vase cu profil curb sau strîmb, etc.) sau, uneori, în piese cu secțiuni transversale eliptice (folosind un platou cu dispozitiv de strunjit oval), a materialelor cari au forma de discuri de tablă sau de piese tubulare cu pereți subțiri (cu sau fără fund), prefabricate într-o operație anterioară, și care e efectuată la strungul de presat (v. mai jos); operația se poate efectua și la strungul paralel obișnuit, sau la strungul pentru lemn.

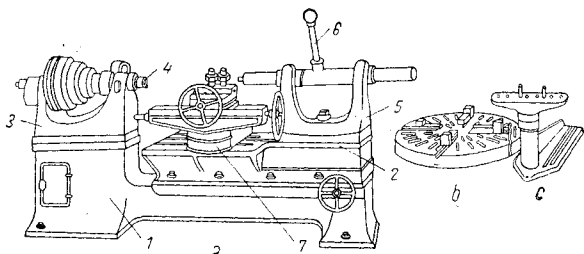
Presarea la strung a majorității pieselor se efectuează folosind o formă metalică sau de lemn, care constituie negativul golului piesei prelucrate, și care se fixează pe arborele principal al strungului de presat — prin înșurubare — sau pe un platou cu fălci fixat pe arborele principal al mașinii-unelele folosite. De obicei, discul de tablă se fixează pe formă prin apăsare cu ajutorul păpușii mobile. Piesa se unge cu seu sau cu ulei; ea e apoi pusă în mișcare de rotație și — prin mai multe treceri de apăsare cu presătorul (v.) cu vîrf rotunjit, purtînd unealta de la mijlocul spre marginea piesei și puțin în sus — e întinsă și deformată pînă cînd se aplică pe formă, luînd aproximativ forma acesteia, unealta fiind apăsată manual. Se evită formarea de cute, dacă se sprijină piesa, în dreptul presătorului, cu ajutorul unui susținător de lemn. Semifabricatul cu profilul apropiat de cel al formei e prelucrat apoi cu presătoare de formă adecvată, pentru a-i da adînciturile și profilul precis. Pentru a exercita apăsarea, unealta e sprijinită pe cepul vertical înfipt în traversa orizontală a susținătorului; la diferitele treceri se schimbă cuiul în diferite găuri. Deoarece, de obicei, materialul se ecruisează prin presare, prelucrarea se efectuează în mai multe etape, folosind forme intermediare și efectuînd recoacerea materialului între aceste etape. Presarea e completată de operații de tăiere a marginilor cu ajutorul cuțitelor, eventual de rulare a marginilor cu presătorul cu rolă, de netezire și de polisare cu abrazivi.

Presarea la strung a pieselor cave în formă de vas, cu contur complicat și cu gură mai strîmtă decît golul, se efectuează folosind apăsarea cu presătorul din spre interiorul piesei și sprijinind piesa în exterior cu un susținător rotitor cu profil adecvat.

Prelucrarea prin presare la strung reclamă modele cari sînt mai puțin costisitoare decît matrițele, și e aplicată în următoarea

rele cazuri: când piesele nu pot fi confecționate prin matrițare, din cauză că adâncimea mare în raport cu diametrul nu permite deformarea plastică în matriță; când obiectul are dimensiuni mari și profil complicat; când, din cauza numărului mic de piese confecționate, nu e rentabilă confecționarea matrițelor; când e necesară o operație de netezire după matrițare; etc.

Strungul de presat e o mașină-unealtă de deformare plastică, de construcție asemănătoare cu cea a strungului paralel obișnuit, și care servește la prelucrarea pieselor de revoluție sau a pieselor cu secțiuni transversale eliptice, prin presarea la strung a unor discuri de tablă subțire, ori a unor piese cilindrice de tablă subțire, prefabricate într-o altă operație. Strungul de presat e constituit, în principal, din următoarele părți: batiul (de regulă cu două picioare); patul cu față de lucru plană sau cu scobitură (pentru piese de diametru mare); păpușa fixă (de obicei, deschisă), care poartă arborele principal și mecanismul schimbător de turație (de obicei, un con etajat); păpușa mobilă; suportul pentru uneața de presat. Suportul unelei de presat e o piesă în formă de colțar cu o talpă (care se reazemă pe patul strungului, și care poate fi deplasat și blocat în diferite poziții) și cu o



Strung de presat.

a) vedere; b) platou; c) suport port-unealtă de presat, cu cepuri; f) batiu; 2) pat; 3) păpușă fixă; 4) arbore principal; 5) păpușă mobilă; 6) manetă de manevrare a pinolei; 7) cărucior port-unealtă de așchiat și de presat (deplasabil cu mîna).

coloană tubulară, în care se fixează un susținător în T; în talpa orizontală a susținătorului sînt practicate găuri pentru cepul de rezemare a unelei de presat (v. fig.). Susținătorul poate fi rotit și înălțat ori coborît, și e blocabil — printr-un șurub — în diferite poziții. Forma pe care se efectuează presarea sau un platou pentru prinderea unei forme se fixează, prin înșurubare, pe filetul arborelui principal. — Pentru lucrări mai grele (piese de tablă groasă), suportul unelei e un cărucior asemănător celui de strung de așchiere, care e deplasabil manual și care are două sâni pentru mișcările sculei după două direcții rectangulare.

Caracteristicile strungului de presat sînt: puterea, înălțimea centrelor față de pat și față de fundul scobiturii, distanța dintre centre, turațiile.

1. **Presare. 3. Ind. text.:** Fază din procesul de formare a ochiului de tricot, prin care se împiedică intrarea ochiului vechi în cîrligul acului de tricotat, în vederea trecerii și aruncării lui peste capul acului (v. Tricotare).

2. **Presare. 4. Ind. piel.:** Operație efectuată cu mașina, prin care țesuturile pielii sînt supuse comprimării, în timp ce fața pielii e în contact cu o suprafață metalică reliefată negativ și încălzită, în scopul imprimării în relief a unui desen. Multe sortimente de piei destinate confecționării articolelor de marochinărie și legătorie de cărți, piei pentru tapiserie, genți, geamantane, ghiozdane, piei din spalturi, în general, se finisează în mod normal cu față presată. Dintre pieile de fețe suferă această operație bizonul (v. Bizon, piele ~) și diverse imitații de piei exotice, de reptile, pești, etc. Pre-

sarea se efectuează la aceleași mașini la cari se execută și călcarea (v.), schimbînd doar placa netedă, lustruită, numită „oglină”, cu o placă reliefată, purtînd negativul desenului care urmează să fie aplicat prin presare. Mașinile pot fi acționate hidraulic sau mecanic, cu valțuri.

Desenul plăcii reliefate se copiază de pe o piele naturală, a cărei față are un desen caracteristic (șopîrlă, șarpe, crocodil, etc.) și se reproduce pe placă prin galvanoplastie, sau reprezintă un desen artistic, geometric, etc., care se gravează pe placă prin procedeele obișnuite ale gravurii pe metale. Muchiile reliefului nu trebuie să fie prea ascuțite, pentru ca să nu se producă deteriorări ale pielii la presare.

În vederea presării, pieile cromate trebuie să fi fost retăbăcite vegetal (v. Retăbăcire), spre a reține mai bine desenul reliefat. De asemenea, înainte de presare, pieile se umezesc ușor și se lasă în stivă pentru uniformizarea umidității. Temperatura plăcii reliefate variază de la 50°, pentru piei tăbăcite vegetal, pînă la 80°-90°, pentru piei cromate retăbăcite. Presiunea e de 150°-250 at, și durata, de cîteva secunde. Sin. Presarea feței.

3. ~ a feței. Ind. piel. V. Presare 4.

4. ~, formare prin ~. Ind. piel. V. sub Formare 5.

5. **Presare. 5. Ind. piel.:** Operație de eliminare a apei din piele prin stoarcere (v.), care se efectuează la prese rotative avînd valțurile îmbrăcate cu manșoane de pîslă, cari pot fi acționate mecanic sau, la tipurile mai noi, hidraulic.

Pielele tăbăcite vegetal se presează adeseori în scopul stocării excesului de umiditate, respectiv a zemurilor tanante, la prese hidraulice verticale, în cari se clădesc stive paralelepipedice din pieile așezate în mod corespunzător, cari apoi se supun unei presiuni progresive, prelungite pînă cînd se atinge o anumită limită care, apoi, se menține atît timp cît se mai scurge lichid din piei.

Pielele artificiale pe bază de fibre, formate în plăci pe mașini cu site orizontale, se deshidratează parțial prin presare în prese hidraulice, producîndu-se totodată și o compactare a structurii, după care se introduc în tunelul de uscarea. Înaintea uscării definitive se procedează la o nouă presare, al cărei rol e de a îndesa definitiv structura fibroasă a pielii, realizînd o aderență perfectă a liantului la suprafața fibrelor de piele măcinată pe cari le aglomerează.

6. **Presare. 6. Ind. alim.:** Procedeu de obținere a uleiurilor vegetale (v. sub Ulei) din materii prime oleaginoase, prin exercitarea unei presiuni asupra materiilor prime respective, pregătite în prealabil, de exemplu prin curățire, descojire, măcinare, prăjire. Presarea se efectuează folosind prese, cari pot fi prese hidraulice (cu strecurătoare, deschise, semideschise sau automate) sau prese mecanice cu șurub (pentru presarea I sau pentru presarea II). V. sub Presă, Prese folosite în industria alimentară.

În presele hidraulice se extrage ulei din materia primă oleaginoasă pînă la un anumit conținut rezidual de ulei în turte, de exemplu — pentru floarea-soarelui — pînă la 14°-20%. La presare, materia primă pregătită în prealabil e comprimată în două faze: pînă la presiunea de 150 at și apoi pînă la 300°-350 at, după utilajul folosit.

Presele mecanice se folosesc pentru presarea în două etape, numite presarea I și presarea II.

În presele mecanice pentru presarea I (presare preliminară) — cari sînt alimentate cu materii prime (descojite, măcinate, prăjite) cari nu au mai suferit în prealabil o operație de presare — se extrage, în cazul unei prăjiri puțin avansate, 50°-60% din uleiul conținut inițial în materia primă, iar dacă prăjirea e mai avansată, extragerea crește pînă la circa 80% din totalul uleiului inițial. — În continuare, turtele rezultate la prima presare sînt epuzate de ulei, de obicei prin extracție cu solvenți sau, uneori, printr-o a doua presare care se realizează în presele de presarea II. Conținutul în ulei

în turtele evacuate la presarea II e de 6...7%, iar la presele de construcții recente, sub 4%.

În presele de presarea II se prelucurează turte de primă presare cari în prealabil au fost mărunțite (măcinate) și prăjite, în condiții specifice fiecărei materii prime.

1. ~, pinză de ~. *Ind. alim.*: Foaie de material textil în care se împachetează porțiunile de măcinătură de semințe oleaginoase, înainte de introducerea lor, pentru presare, între plăcile de presare ale preselor deschise pentru ulei (v. fig. b sub Presare, placă de ~). Se confecționează din fire de lână sau din fire de păr de cal, de cămilă, de capră, etc., și, rareori, din fire de bumbac, ultimele fiind puțin rezistente.

2. ~, placă de ~. *Ind. alim.*: Placă metalică folosită la presarea măcinăturii de semințe oleaginoase cu prese hidraulice închise, deschise sau semideschise. Forma diferă după presa în care e folosită. În presele cu strecurătoare, plăcile sînt discuri simple de oțel (rotunde sau pătrate), cu fețele netede, cu grosimea de 5...6 mm, și cu dimensiunile cu 5 mm mai mici decît dimensiunile golului strecurătorii (v. fig. a).

— În presele deschise, plăcile metalice folosite au formă pătrată, și au grosimea de circa 14 mm, iar la suprafețe au caneluri cari ușurează scurgerea uleiului (v. fig. b). — În presele semideschise, plăcile sînt compuse din două plăci suprapuse, una avînd prinse pe două laturi cîte o cornieră care împiedică deplasarea porțiunii de măcinătură, iar cealaltă, care poate intra în golul dintre cornierele perechii de plăci de deasupra ei, are fante și canale de scurgere a uleiului (v. fig. d). — În unele prese cu inele de presare se folosesc plăci cu o față plană și cari au, pe a doua față, o parte în relief; această placă presează materialul în interiorul unui inel care împiedică împrăștierea lui (v. fig. c).

3. **Presarea țesăturilor.** *Ind. text.*: Operație, în finisarea textilă, efectuată pentru a obține o suprafață netedă, un oare-

care luciu și, în unele cazuri (țesături de lână), și o îmbunătățire a stabilității dimensionale. Operația se efectuează folosind anumite calandre sau prese, cum sînt următoarele:

Presă cu albie e tipul de mașină de presat țesături de lână, bumbac sau celofibră cel mai folosit și are ca organe de lucru un cilindru încălzit, care se rotește, și o albie fixă, de asemenea încălzită (v. fig. I). Țesătura trece peste un sistem de bare de ghidare, e periată de o perie rotativă, și umidificată de dispozitivul de aburire, presată între cilindru și albie, și apoi e fie depusă în foi de dispozitivul pendular, fie înfășurată pe un cilindru antrenat. Această presă nu poate fi folosită la țesăturile de mătase artificială, din cauza alunecării țesăturii; la aceste țesături, presarea se face la **calandru cu pîslă** (v. Calandru cu pîslă, sub Calandru 1).

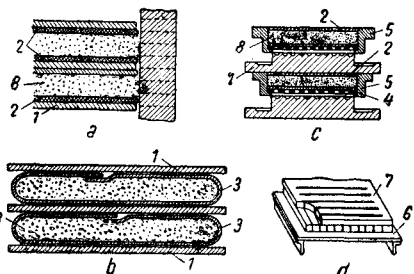
Presă pentru presarea în foi a țesăturilor de lână și de semilână trebuie, pentru obținerea unei netezimi și a unui luciu mai stabil, cum și pentru îmbunătățirea stabilității dimensionale, să permită exercitarea, asupra țesăturii, a unei presiuni mari și de durată mai lungă. La aceste mașini, țesătura e așezată în foi într-o coloană, iar între foi se introduce cîte un carton. Presarea se realizează hidraulic, cu presiuni de la 40...400 at. Încălzirea se face electric, cu ajutorul unor elemente așezate din loc în loc în coloana formată de foile țesăturii (v. fig. II). Durata de presare e de 12...24 de ore.

4. **Presat, bară de ~.** *Mett.*: Sin. Presător (v.).

5. **Presat, strung de ~.** *Ut., Mett. V.* sub Presare la strung.

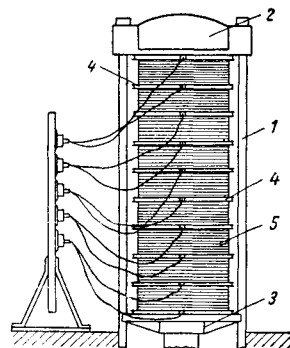
6. **Presă, pl. presă.** 1. *Tehn., Ut.*: Mașină-unealtă pentru prelucrarea materialelor prin presare (v. Presare 1), efectuată, fie direct între un organ de presiune mobil al ei, și o piesă fixată pe batiul ei, fie indirect, cu ajutorul unei uneelte simple sau compuse din două sau din mai multe piese asociate în serviciu (ștanță, matriță, etc.). De regulă, mișcarea de lucru e efectuată de organul de presiune al mașinii (care exercită apăsarea de lucru direct sau prin intermediul unei alte pe care o poartă) și coincide cu mișcarea de avans de pătrundere, cu excepția anumitor prese (de ex.: presele tandem; presele de imprimat, cilindrice; etc.), la cari se imprimă materialului și mișcarea de avans.

Prelucrarea se efectuează, de obicei, prin exercitarea unei apăsări continue în timpul unei curse utile; la unele prese (de ex.: la presele cu fricțiune, la presele cu șurub, etc.), faza de apăsare continuă e precedată de o fază de transmitere prin șoc a energiei cinetice a organului de presiune asupra piesei prelucrate, iar aceste mașini de deformare sînt, de fapt, **ciocane mecanice** (v. sub Ciocan mecanizat), încadrate în clasa preselor numai prin domeniul de folosință și prin uz. După cursa utilă urmează, în general, o cursă moartă care, în cazul multor tipuri de prese acționate mecanic, se efectuează cu viteza mărită; unele prese funcționează cu apăsare de lucru continuă, fără cursă moartă (de ex. presele cu presare continuă). Cursa moartă se poate efectua, comandată de greutatea proprie a organului de presiune, de contra-greutăți, resorturi, pistoane (acționate hidraulic, pneumatic



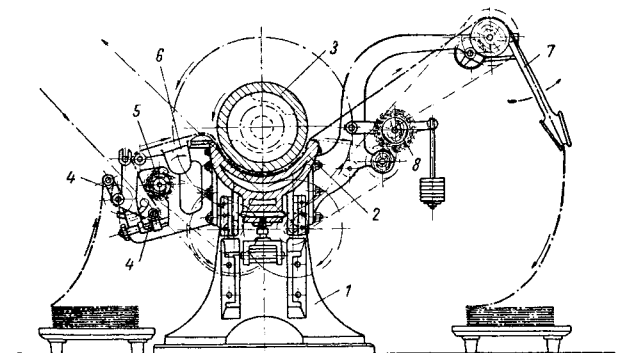
Plăci de presare pentru ulei.

- a) pentru prese cu strecurătoare; b) pentru prese deschise; c) pentru prese cu inel; d) pentru prese semideschise; 1) placă de presare; 2) disc de material textil; 3) pinză de presare; 4) placă perforată; 5) inel; 6) placă cu corniere; 7) placă cu fante de scurgere a uleiului; 8) măcinătură de prelucrat prin presare.



II. Presă pentru presarea în foi a țesăturilor de lână și semilână.

- 1) coloanele preseii; 2) traversa superioară; 3) placă de presare solidară cu pistonul; 4) elemente pentru încălzire electrică; 5) pachete de țesătură așezată în foi.

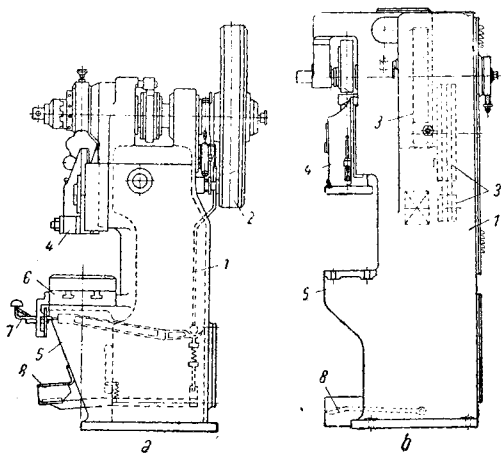


I. Presă cu albie pentru presarea țesăturilor de lână, de bumbac sau de celofibră, în proces continuu.

- 1) batiu; 2) albie; 3) cilindru de presare; 4) sistem de bare de ghidare; 5) perie cilindrică rotativă; 6) sistem de aburire; 7) dispozitiv pendular de depănare a țesăturii în foi; 8) dispozitiv de înfășurare pe cilindru.

ori cu abur), etc. — La presă se prelucurează materiale naturale sau artificiale, metalice sau nemetalice, brute sau semifabricate. Presa, care e folosită de regulă pentru operații de deformare plastică, poate fi folosită și pentru operații de așchiere, de forfecare, agregare, asamblare, mărunțire, separare, cum și pentru operații combinate.

Mașina se construiește din fontă, din oțel turnat sau sudat, din metale neferoase, din lemn, etc., și e constituită, de regulă, din următoarele părți principale: un batiu (la presele stabile sau transportabile), respectiv corpul preseii (la presele portative) cu masa de lucru, care e montată pe acestea sau e monobloc cu acestea; organul de presiune, care efectuează mișcarea de lucru și exercită apăsarea asupra materialului de prelucrat; mecanismul de antrenare și mecanismul organic; ghidaje pentru piesele mobile; dispozitive de comandă și dispozitive sau instalații auxiliare. *Batiul* poate fi fixat pe un banc de lucru, pe un postament sau pe o fundație, iar *masa de lucru* poate fi fixă sau deplasabilă în raport cu batiul. Apăsarea asupra piesei prelucrate sau asupra uneltei se poate exercita, fie direct — printr-un mecanism cu pîrghii articulate, cu elemente flexibile sau cu elemente fluide —, fie indirect — prin tamponi solide elastice sau prin tamponi umpluți cu un fluid ori cu un solid granulat fin (de ex. nisip). *Organul de presiune*, care efectuează mișcarea de lucru și apăsarea, poate avea o mișcare rectilinie (în cele mai multe cazuri, de exemplu la presele cu excentric sau cu șurub, la presele hidraulice, etc.) sau curbilinie (de ex. la presele de imprimat plane, cu fundament oscilant), o mișcare de rotație (de ex. la presele de imprimat rotative, la presa de deshidratare folosită în industria hîrtiei, etc.), o mișcare de rostogolire (de ex. la presele de imprimat cilindrice, la mașina de zicuit, etc.) sau de șurub (de ex. la presele de extrudare, la mașina de confecționat miezuri de turnătorie, etc.); uneori, organul de presiune are o mișcare de translație rectilinie sau o mișcare



1. Presă cu excentric, cu masa de lucru fixă.

a) în construcție deschisă (cu mecanismul de acționare exterior), cu excentricul în consolă; b) în construcție închisă (cu mecanismul de acționare protejat, în coloană), cu palier de sprijinire exterior, al excentricului; 1) corp cu coloană în C; 2) volant-roată de curea; 3) mecanism de antrenare; 4) berbec; 5) masă de lucru; 6) placă de fixare a matriței; 7) pîrghie de comandă; 8) pedală de comandă.

de rotație, și imprimă piesei prelucrate o mișcare de rostogolire (de ex. la mașina de filetat prin imprimare, etc.). *Mecanismul organic* poate fi stereomecanic sau fluidomecanic. *Antrenarea* mașinii poate fi mecanizată sau nemechanizată, presa putînd fi deservită manual sau automat, fie numai la

alimentare, fie numai la evacuarea pieselor prelucrate, fie atît la alimentare, cît și la evacuarea pieselor prelucrate.

Construcția preseilor diferă după natura materialului prelucrat și după domeniul în care sînt folosite, după forma materialului de prelucrat sau după forma pe care acesta o ia după prelucrare, după felul mecanismului organic, după felul în care se efectuează procesul de lucru, după numărul locurilor de lucru și dispozitivul de alimentare, după detaliile de construcție, etc.

Presă poate fi *fixă* sau *mobilită*, în ultimul caz putînd fi *portativă* (de ex. presa de nituit portativă) sau *transportabilă*.

După anumite detalii de construcție, se deosebesc următoarele tipuri de prese:

Presă deschisă, la care mecanismul organic e montat în afara corpului ei, putînd să nu fie sau să fie protejat prin dispozitive de protecție amovibile (v. fig. 1a).

Presă închisă, la care mecanismul organic e montat în corpul ei (v. fig. 1b), fiind astfel protejat.

Presă inclinabilă, care e montată pe un postament fix și al cărei corp e asamblat cu bare de transmitere a comenzii; 9) curea de transmisie; 10) conturul apărătorii; 11) ax de basculare a corpului; 12) dispozitiv de fixare a corpului în poziția înclinată.

11. Presă cu excentric, înclinabilă, deschisă. 1) batiu; 2) corp înclinabil; 3) motor de antrenare; 4) volant-roată de curea; 5) berbec; 6) masă de lucru, monobloc cu corpul; 6') placă de fixare a matriței; 7) pedală de comandă; corp e asamblat cu bare de transmitere a comenzii; 9) curea de transmisie; 10) conturul apărătorii; 11) ax de basculare a corpului; 12) dispozitiv de fixare a corpului în poziția înclinată.

Presă înclinată, care are un postament fix, cu fața superioară înclinată, și a cărei masă de lucru e solidarizată cu postamentul, astfel încît e înclinată față de orizontală. Presele înclinate sînt folosite, ca și cele înclinabile, de exemplu, în unele prelucrări de piese mici de tablă, deoarece evacuarea pieselor e ușurată de înclinația mesei.

Presă înclinată, care are un postament fix, cu fața superioară înclinată, și a cărei masă de lucru e solidarizată cu postamentul, astfel încît e înclinată față de orizontală. Presele înclinate sînt folosite, ca și cele înclinabile, de exemplu, în unele prelucrări de piese mici de tablă, deoarece evacuarea pieselor e ușurată de înclinația mesei.

Presă orizontală, la care masa de lucru e verticală, iar organul de presiune are o mișcare pe direcția orizontală, sau exercită apăsarea în direcție orizontală (v. fig. 111). Exemple: presa de îndoit transversal, orizontală (numită și buldozer); presa de imprimat plană, cu fundament fix și cu piesă de presiune basculantă; presa cu came, orizontală; etc.

Presă verticală, la care masa de lucru e orizontală, iar organul de presiune are o mișcare pe direcția

verticală, sau exercită apăsarea în direcție verticală. Exemple: majoritatea preselor folosite în metalotehnică, cum sînt presa cu excentric, presa cu fricțiune, etc.; presele hidraulice pentru ulei; etc.

După felul în care se efectuează procesul de lucru, se deosebesc prese obișnuite, prese cu presare continuă și prese cu șoc.

Presă obișnuită: Presă la care prelucrarea se efectuează printr-o apăsare continuă, fără șoc, asupra piesei prelucrate, exercitată de organul de presiune numai în timpul unei curse utile, care e urmată de o cursă moartă; de obicei, cursa moartă e efectuată cu viteză mărită, comandată de greutatea proprie a organului de presiune, sau prin acționarea acestuia, manual sau prin contragreutăți, resorturi, pistoane acționate hidraulic ori cu abur, etc. Presele cu pîrghie sau cu cremalieră, presele cu genunchi, presele cu acționare prin organe de tracțiune, presele cu camă, presele cu piston, cu excepția preselor de extrudare cu piston, etc. sînt prese obișnuite, fără șoc; presele cu șurub simple pot efectua operația de prelucrare cu sau fără fază inițială de șoc. Presele obișnuite se folosesc, de obicei, la operații de deformare plastică, de așchiere, de forfecare, agregare, asamblare, mărunțire, separare, și la operații combinate.

Presă cu presare continuă: Presă la care prelucrarea unei porțiuni de material — care poate fi în stare pulverulentă, lichidă sau pastoasă, și, uneori, în stare solidă — se efectuează printr-o presare continuă, fără cursă moartă a organului de presiune în acest interval de timp. Presele de extrudare cu piston, sau cele cu melc, sînt prese cu presare continuă. Presele cu presare continuă sînt folosite la operații de extrudare, de exemplu la fabricarea țevilor de plumb, la prelucrarea aluatului în produse alimentare, etc.

Presă cu șoc: Presă la care prelucrarea se efectuează într-o fază de apăsare continuă asupra piesei prelucrate, exercitată de organul de presiune în timpul cursei utile, care e precedată de o fază de transmitere prin șoc a energiei cinetice a

organului de presiune asupra piesei prelucrate, și e urmată de o cursă moartă a organului de presiune. De obicei, cursa moartă e efectuată —

ca și la presele obișnuite — cu viteză mai mare decît a cursei utile. Din acest grup fac parte presele cu excentric, manivele și bielă, presele cu fricțiune, etc.; presele cu șurub, simple, pot efectua operații de prelucrare cu sau fără fază inițială de șoc. Presele cu șoc se folosesc la operații de deformare plastică, de forfecare, de agregare, asamblare, mărunțire, și la operații combinate.

După numărul locurilor de lucru și după dispozitivul de alimentare, se deosebesc următoarele tipuri de prese:

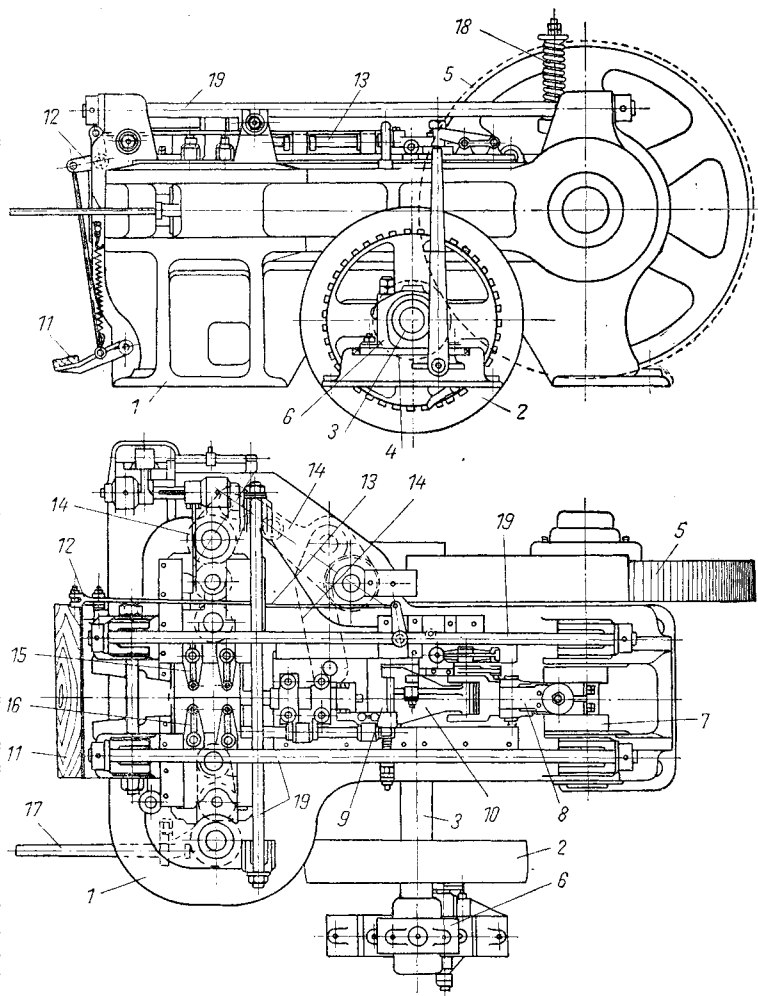
Presă automată: Presă care e echipată cu un dispozitiv automat de alimentare intermitentă (fie pentru bandă de material, fie pentru semi-fabricate prelucrate în prealabil la o altă mașină-unealtă), comandat de mecanismul organic al preseii, — sau presă care într-un ciclu de lucru efectuează automat seria de mișcări necesare pentru a efectua o operație de deformare care reclamă mai multe faze de lucru. La primul grup de prese automate, avansul intermitent, respectiv alimentarea cu un prefabricat se obține, de regulă, printr-un mecanism cu camă sau cu un clichet (acționat de piesa de presiune), de exemplu la presele cu excentric

automate folosite în metalotehnică. La al doilea grup de prese automate, succesiunea fazelor poate fi comandată mecanic, hidraulic, prin motor sau electric, iar alimentarea cu piese de deformat se face, de regulă, manual, de exemplu la presele de nituit automate (v. Mașină de nituit automată, sub Nituit, mașină de ~).

Presă cu mai multe poansoane: Sin. Presă-tandem (v.) pentru operații succesive.

Presă cu mai mulți arbori. V. Presă-tandem. Numirea Presă cu mai mulți arbori e improprie.

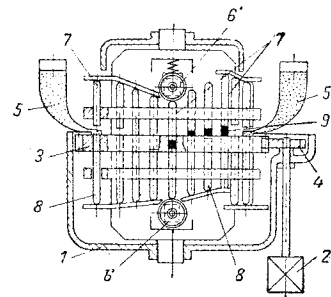
Presă pentru prelucrare progresivă: Sin. Presă-tandem (v.).



III. Presă orizontală de forjat.

- 1) batiu; 2) roată de antrenare prin curea, cu funcțiune de volant; 3) arbore de antrenare; 4 și 5) angrenaj de antrenare; 6) palier; 7) arbore cotit; 8) bielă; 9) berbec (sanie) orizontal; 10) piesă intermediară; 11) pedală de comandă; 12 și 13) pîrghie cotită și bare de comandă; 14) mecanism cu pîrghii de acționare a falci de prindere mobile; 15 și 16) falcă de prindere mobilă, respectiv fixă; 17) pîrghie de reglare a poziției semimatriței fixe; 18) resort elicoidal de comandă a dispozitivului de siguranță, limitor de apăsare; 19) ancore de rigidizare.

Presă-revolver: Presă a cărei masă de lucru rotitoare e echipată cu un dispozitiv de avans circular, care aduce piesa de prelucrat în locul de lucru (v. fig. IV). Dispozitivul se rotește cu un pas circular, după fiecare cursă utilă a preseii, avansul putând fi manual sau automat. Presa-revolver poate fi o presă simplă (cu un singur loc de lucru) sau o presă-tandem (cu mai multe locuri de lucru, pentru operații executate succesiv). Masa cu avans circular poate avea axa de rotație orizontală sau verticală; ea e echipată cu mai multe locașuri echidistante, în cari se așază piese identice, cari urmează să fie prelucrate succesiv. Această masă constituie, de fapt, un dispozitiv de alimentare.



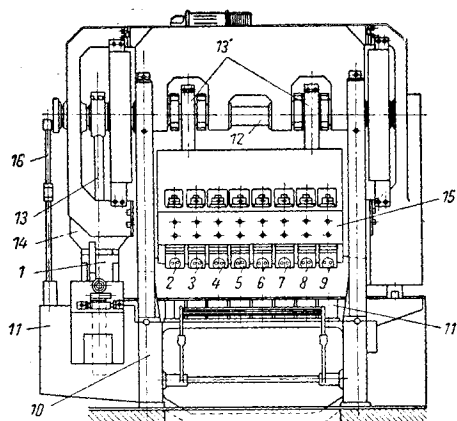
IV. Masa unei prese-revolver pentru presat pulberi metalice (schemă). 1) carcasa mesei; 2) motor de antrenare în mișcarea de rotație, intermitentă; 3) masa rotitoare port-matriță, cu coroană dințată; 4) pinion de antrenare; 5) pînă de umplere; 6 și 6') rolă de acționare a poansoanelor inferior, respectiv superior; 7) poansoane; 8) ejector; 9) piesă presată.

Exemple: presa-revolver pentru țigla (v. fig. XXXII), cu axa de rotație orizontală; presa pentru ștanțat creșturile de tole de mașină electrică, cu axa de rotație verticală, etc.

Presă simplă: Presă care are masa de lucru fixă, cu un singur loc de lucru, fie cu unealtă simplă, fie cu unealtă multiplă pentru mai multe piese identice, cari se prelucrează simultan. Majoritatea preselor sînt prese simple.

Presă simplă echipată cu un dispozitiv automat de alimentare cu bandă de material sau cu semifabricate prelucrate în prealabil la altă presă sau la altă mașină-unealtă e numită *presă automată*.

Presă-tandem: Presă cu mai multe locuri de lucru, cari sînt deservite fie de o singură piesă de presiune, fie de mai multe piese de presiune cu mișcare simultană, și în cari se



V. Presă-tandem cu nouă locuri de lucru.

1...9) poansoanele celor nouă locuri de lucru; 10) batiu; 11 și 11') masă de lucru; 12) arbore cotit, cu trei coturi; 13 și 13') bieile de acționare; 14) berbec pentru primul poanson; 15) berbec pentru celelalte opt poansoane; 16) mecanism de comandă a dispozitivului de avans automat al benzii de material de prelucrat.

efectuează concomitent cîte una dintre operațiile succesive necesare pentru prelucrarea piesei (v. fig. V). În general, presele-

tandem se folosesc la prelucrarea din material în bandă, care avansează automat, cu o mișcare intermitentă, locurile de lucru fiind echipate cu dispozitive de centrare cari pătrund în golurile decupate în bandă într-o operație anterioară; unealta ultimului loc de lucru separă piesa din bandă de material. De regulă, ele se construiesc ca prese cu manivelă și bielă, la cari arborele cotit — transversal sau longitudinal — e sprijinit în două paliere montate în cele două coloane ale preseii. Sin. Presă pentru prelucrare progresivă.

După natura mecanismului organic și după modul de acționare a acestuia, se deosebesc mai multe tipuri de prese:

Presă cu arbore cotit și cu bielă: Presă la care mecanismul organic e constituit dintr-un mecanism cu arbore cotit și cu una sau cu mai multe biele. Are funcționarea asemănătoare cu cea a preseii cu excentric (v. mai jos). Presă cu arbore cotit și cu mai multe biele e, de exemplu, presa-tandem (v.).

Presă cu arbore cotit și cu bielă, de precizie, e numită uneori *maxipresă*.

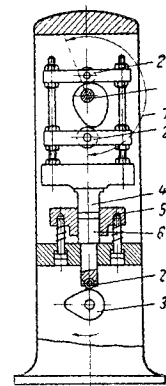
Presă cu camă: Presă la care organul de acționare a berbecului e o camă plană (v. fig. VI), viteza organului de presiune (viteza berbecului) și apăsarea putînd fi reglate prin profilul camii. Presa poate fi orizontală sau verticală. Uneori, cama are forma de excentric, însă, în acest caz, presa cu camă se deosebete de presa cu excentric prin lipsa bieii. Cama poate acționa un berbec, imprimîndu-i o mișcare rectilinie alternativă, fie direct, fie indirect printr-un genunchi sau o pîrghie. La unele prese cu berbec cu mișcare alternativă, pentru micșorarea frecării și a uzurii glisierelor, între camă și berbec se interpun fie role, fie pîrghii suspendate, echipate la o extremitate cu role. Presa cu camă, orizontală, e folosită, de obicei, pentru lucrări de forjare. Sin. Presă cu roată cu camă.

Presă cu cilindru rotitoare: Presă la care apăsarea de lucru se transmite, printr-un cilindru în mișcare de rotație, asupra materialului prelucrat, care e sprijinit de un alt cilindru rotitor. Exemple: presa de imprimat rotativă (v. sub Tipar, mașină de ~); presa de brichetat cu liant, cu cilindru (v. sub Brichetare, presă de ~); etc.

Presă cu cilindru rostogolitor: Presă la care apăsarea de lucru se transmite printr-un cilindru care se rostogolește peste materialul de prelucrat așezat pe o masă de lucru plană, sau printr-un cilindru care poartă acest material. Exemplu: presa de imprimat, cilindrică (v. sub Tipar, mașină de ~).

Presă cu cremalieră: Presă la care mecanismul organic e constituit dintr-un angrenaj pinion cilindric-cremalieră, iar organul de presiune e solidarizat cu cremaliera (v. fig. VII). Presa poate fi antrenată manual (de ex.: presa pentru fixat capse, presa pentru montat bucele de palier, etc.) sau mecanizat, prin electromotor și reductor cu roți dințate cilindrice (de ex. anumite prese pentru trageră adîncă).

Presă cu excentric: Presă la care mecanismul organic e constituit dintr-un arbore cu manivelă sau cu buton excentric, dintr-un excentric și o bielă, și care lucrează cu șoc. E compusă, în principal, din următoarele părți: corpul, care poartă masa de lucru și organele de ghidare; organul de presiune, care e ghidat într-o mișcare de translație; mecanismul de antrenare, mecanic; mecanismul organic; dispozitive auxiliare. — În general, corpul e construit din fontă turnată (și, uneori, din plăci de oțel sudate) și are, de obicei, forma de C, secțiunea

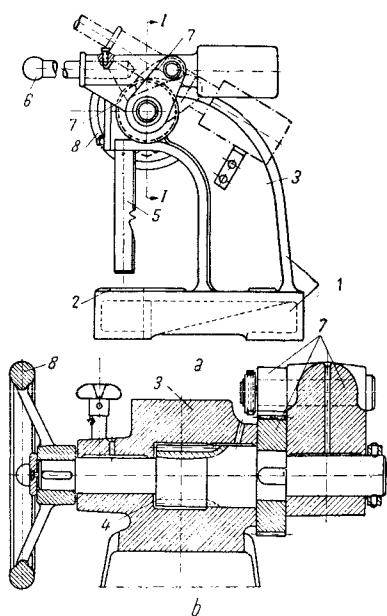


VI. Presă cu camă, verticală, folosită în industria metaloceramică. 1) arbore de lucru, cu camă; 2) rolă intermediară; 3) comanda ejectorului; 4) poanson; 5) matriță; 6) ejector; 7) cursă de lucru.

prin corp puțin avea diferite forme. Masa de lucru poate fi fixă (v. fig. 1a și b), sau deplasabilă, paralel cu planul ghidajelor (v. fig. VIII).

Ghidajele organului de presiune sînt echipate cu pene acționate prin șuruburi de presiune, de reglare. — Mecanismul organului de presiune e constituit dintr-un arbore cu cot sau cu buton excentric, un excentric și o bielă asamblată cu colierul excentricului și articulată, de obicei, printr-o articulație sferică, cu organul de presiune, numit berbec (v. fig. IX), care — în mișcarea lui de translație — e ghidat de glisieră. Calarea excentricului pe arbore se face, de regulă, prin intermediul unei bucele excentrice cu acuplaj cu dinți, prin care se poate varia excentricitatea, și deci cursa berbecului.

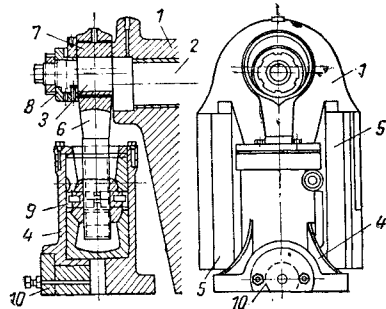
Unele prese au biela filetată, legătura cu articulația sferică făcîndu-se printr-o piesă tubulară, astfel încît se poate varia lungimea bielei. — Dispozitivele auxiliare ale presei sînt: frîna (care poate fi cu bandă sau cu discuri), dispozitivele de



VII. Presă de mîna cu cremalieră, cu o coloană. a) vedere laterală; b) detaliul secțiunii I—I; 1) corp monobloc, în C; 2) masă de lucru; 3) coloană; 4) pinion de acționare a cremalierii; 5) cremalieră; 6) manetă de acționare cu contragreutate; 7) mecanism cu clichet, pentru acționarea cremalierii; 8) roată de mîna.

comandă, dispozitivul de cuplare între organul de antrenare și arborele cu excentric, dispozitivele de protecție prin blocaje, cari nu permit mișcarea berbecului, dacă e în pericol mîna lucrătorului, etc. — Arborele de lucru poate fi cu butonul excentric în consolă (v. fig. 1a, VIII și IX) sau cu un cot dispus între două paliere de sprijin (v. fig. 1b). Pentru forțe de apăsare mari, se construiesc prese care au berbecul acționat de două sau de mai multe excentrice acționate de același arbore.

Presă se poate construi cu arborele de lucru deasupra sau dedesubtul mesei de lucru.



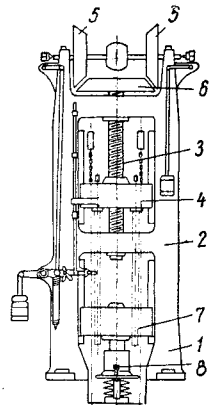
IX. Berbecul unei prese cu excentric și dispozitivul de acționare (excentricul).

1) batiu; 2) arbore cu excentric; 3) excentric; 4) berbec; 5) ghidajul berbecului; 6) bielă; 7) buca cu gaură excentrică, pentru reglarea cursei berbecului; 8) dispozitiv de fixare; 9) articulație sferică între bielă și berbec; 10) piesă de prindere a poansonului în berbec.

Presă se poate construi pentru fixare pe sol (direct sau pe un postament) ori pe un banc de lucru. Se construiește, de obicei, ca presă verticală, și, uneori, ca presă înclinată (v.) sau ca presă înclinabilă (v.) cu un unghi de înclinare variabil, pentru a ușura evacuarea materialului prelucrat. Presă poate fi construită ca presă deschisă sau ca presă închisă (v. fig. 1a și b). Ea poate fi presă rapidă, cu acționare directă prin electromotor sau presă lentă, cu acționare prin curea, prin angrenaj cu roți cilindrice, etc.

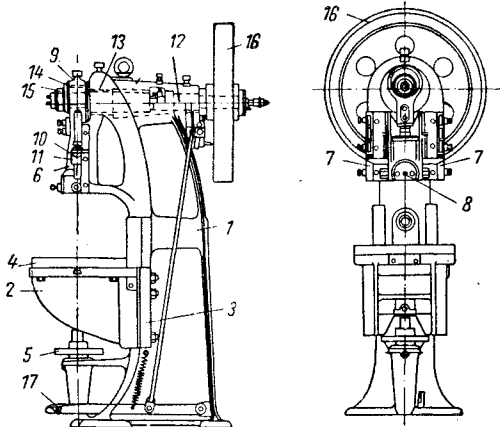
Presă cu excentric e folosită, de regulă, pentru curse scurte ale uneltei, în operații de ștanțare, de matrițare, decupare, trageră cu adîncimi mici, etc. Pentru lucrări cari reclamă o cursă mai lungă se folosesc prese cu manivelă și bielă.

Presă cu fricțiune: Presă cu șurub (v.), și la care mecanismul de acționare a șurubului e un mecanism cu cupluri cinematice de fricțiune, mecanismul lor organic avînd construcția asemănătoare cu cea a preselor cu șurub; ele sînt constituite din corp, masa de lucru, organele de ghidare, mecanismul de antrenare, organul de presiune, mecanismul organic cu șurub și cupluri cinematice de fricțiune, dispozitive auxiliare. Se construiește, de regulă, ca presă verticală, dar poate fi construită și ca presă orizontală, înclinabilă sau înclinată, și e folosită ca presă cu șoc, pentru prelucrări la cald sau la rece. Cînd suprafața piesei prelucrate e mare, se poate construi ca presă cu berbecul mișcat de mai multe șuruburi acționate simultan de același mecanism cu fricțiune, prin intermediul unor angrenaje cilindrice. Presă cu fricțiune e, de fapt, un ciocan mecanizat (v. sub Ciocan mecanizat 1). Sin. Presă cu șurub, cu fricțiune; Sin. (folosit rareori) Ciocan cu fricțiune.



X. Presă cu șurub, cu conuri de fricțiune.

1) batiu; 2) masă de lucru; 3) șurub; 4) traversă ghidată; 5) con de fricțiune; 6) volant; 7) berbec; 8) aruncător.



VIII. Presă cu excentric, cu masă de lucru deplasabilă pe verticală.

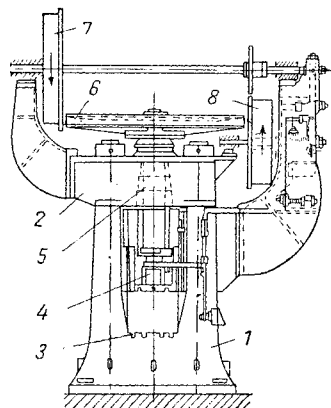
1) corp; 2) masă de lucru; 3) falcă de calare a mesei; 4) placă de prindere a matriței; 5) dispozitiv de deplasare a mesei cu șurub, cu roată de mîna, cu piuliță; 6) berbec; 7) glisieră; 8) piesă de fixare a poansonului; 9) capul bielei excentricului; 10) piciorul bielei excentricului; 11) palierul piciorului bielei; 12) arbore cu excentric; 13) palier al arborelui cu excentric; 14) cusinetul capului de bielă; 15) dispozitiv de reglare a cursei; 16) volant; 17) pedală de comandă.

Mecanismul de fricțiune al presei poate fi constituit din conuri de fricțiune sau din discuri de fricțiune.

La presele cu conuri de fricțiune (v. fig. X), un volant tronconic cu mantaua îmbrăcată cu metal-asbest e asamblat cu șurubul care acționează berbecul. Perpendicular pe axa șurubului și deasupra traversei superioare a presei e rezemat, în două paliere, un ax care poartă două conuri metalice de fricțiune și roata de curea de antrenare; axul poate fi deplasat pe direcția axei lui astfel, încât cele două conuri de fricțiune să ajungă perînd în contact cu volantul conic și să-l antreneze în cursa de lucru, respectiv în cursa moartă.

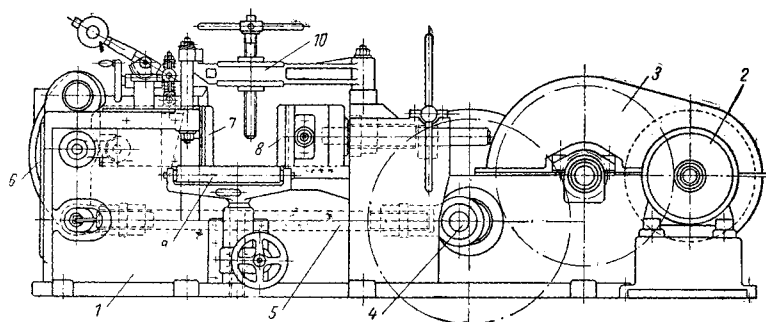
La presele cu discuri de fricțiune (v. fig. XI), cuplul cinematic al mecanismului organic e constituit dintr-un volant cu mantaua cilindrică îmbrăcată cu metal-asbest, asamblat cu șurubul port-berbec, și din două sau trei discuri de fricțiune. — **Presele cu două discuri de fricțiune** au discurile de fricțiune montate pe axul deplasabil antrenat prin curea. — Pentru a evita alunecarea dintre volant și discul de antrenare în cursa moartă (de ridicare a berbecului), se construiesc **presele cu trei discuri de fricțiune**, la cari — pe axul principal — se montează un disc cu diametrul mai mic decât al discului de acționare pentru lucru, și un alt disc de fricțiune, pe un ax paralel cu primul; al doilea disc de fricțiune, pentru cursa de ridicare, e antrenat în mișcare printr-un angrenaj cu roți conice. Unele prese cu fricțiune sînt echipate cu frîne limitoare de cursă.

Presă cu genunchi: Presă la care mecanismul de lucru e un genunchi acționat printr-un mecanism bielă-manivelă (v. fig. XIV b, și fig. sub Genunchi). Genunchiul e constituit din două bare articulate între ele la extremitatea care e legată de piciorul bielei, un capăt al genunchiului fiind articulat pe un ax fix, iar al doilea fiind articulat cu un berbec ghidat astfel, încît să poată efectua o mișcare rectilinie alternativă. Berbecul poate avea cursa verticală sau orizontală. Presele cu genunchi sînt folosite cînd trebuie învînsă, la începutul cursei utile, o rezistență mică, iar la finele cursei, o rezistență mare (de ex. ca presă de sinterizare); aceasta se realizează prin apăsarea, care crește mult cînd genunchiul e întins, la finele cursei utile, astfel încît formează o linie aproape dreaptă.



XI. Presă cu fricțiune, cu două discuri de fricțiune.

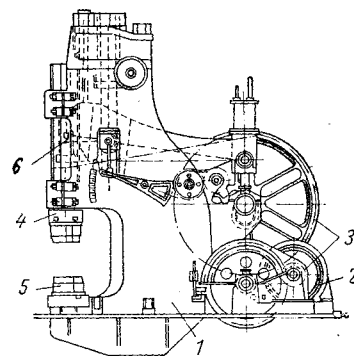
1) batiu cu două coloane; 2) traversa superioară; 3) masă de lucru; 4) berbec; 5) șurub de acționare a berbecului; 6) volant cu bandă de metal-asbest (ferodo); 7) disc de fricțiune pentru mișcarea în jos; 8) disc de fricțiune pentru mișcarea în sus (cursa moartă).



XII. Presă orizontală de îndreptat și curbat, cu berbec în spate, acționat printr-un mecanism bielă-manivelă, cu transmiterea mișcării prin pîrghie oscilantă.

1) batiu; 2) motor de antrenare; 3) reductor de turație cu angrenaje cilindrice; 4) butonul arborelui cotit; 5) bielă; 6) pîrghie oscilantă pentru acționarea berbecului; 7) berbec; 8) masă fixă; 9) masă de rezemare a piesei, cu rulouri; 10) dispozitiv de prindere a piesei de prelucrat.

Presă cu manivelă și bielă: Presă la care mecanismul organic constituit dintr-un mecanism cu arbore cotit sau cu arbore cu manivelă și cu bielă. E constituită din aceleași părți ca și presa cu excentric (v.), deosebindu-se de aceasta prin dimensiuni și prin forma corpului, care diferă după utilizare. Se construiesc **prese cu manivelă orizontală**, de exemplu presa orizontală de îndreptat și de curbat (v. fig. XII), și **prese verticale**. Forța de apăsare poate fi transmisă direct asupra piesei prelucrate, sau indirect, prin intermediul unui mecanism cu genunchi, al unei pîrghii (balansier) oscilante (v. fig. XIII), etc. De obicei, e echipată cu dispozitive de reglare a cursei berbecului, pentru a se adapta formei pieselor prelucrate.



Presă cu mecanism cu pîrghii articulate: Presă la care mecanismul organic e constituit din elemente rigide (simple sau profilate), combinate în cupluri cinematice articulate, plane. Mecanismul organic e, fie un mecanism simplu, compus din patru elemente, cum sînt mecanismul bielă-manivelă (v. fig. XIV c), mecanismul culisă-manivelă, sau mecanismul bielă-excentric, fie un mecanism complex, compus din mai mult decît patru elemente, cum sînt mecanismul cotit sau cu genunchi (v. fig. XIV b); mecanismul cu două manivele, bielă cuplură și bielă de acționare (v. fig. XIV f); mecanismul cu manivelă, bielă cuplură, manivelă auxiliară (cotită) și bielă de acționare (v. fig. XIV d); mecanismul cu biele cu genunchi, cu ghidaje curbilunii (v. fig. XIV e); etc. Mecanismul organic complex poate acționa, fie berbecul de tras, fie un alt organ auxiliar al presei, fie atît berbecul cît și un alt organ auxiliar, de exemplu inelul planator (v. fig. XIV a și e).

XIII. Presă de forjat, verticală, cu mecanism bielă-manivelă și cu pîrghie de acționare. 1) batiu; 2) electromotor; 3) reductor de viteză cu angrenaje cilindrice; 4) berbec; 5) nicovală; 6) dispozitiv de reglare a cursei berbecului.

Axul de antrenare e dispus, de regulă, deasupra mesei de lucru, care poartă matrită; uneori el e dispus sub masa de lucru (v. fig. XIV c și e).

Presă cu pîrghie: Presă la care forța de acționare e transmisă asupra unelei direct, printr-o pîrghie dreaptă sau cotită, iar brațul forței, al acestei pîrghii, e acționat, fie prin apăsare (cu piciorul, direct sau prin tijă de apăsare; cu mîna, direct sau prin roata de mîna, prin roată dințată sau prin mecanism cu melc), fie prin tracțiune (cu mîna, prin bare de tracțiune sau prin cabluri, lanțuri, etc.).

Nu sînt considerate, însă, prese cu pîrghie, presele la cari brațul de acționare a pîrghiei mecanismului organic e comandat prin manivelă, excentric, camă, șurub (tijă filetată),

cremalieră sau piston. Presele sînt folosite pentru forțe de apăsare mici, în operații de îndoit, de perforat, forfecat, etc.

Presă cu șurub: Presă la care mecanismul organic e constituit din unu sau din mai multe mecanisme șurub-piuliță, și din unul sau din mai multe cu-

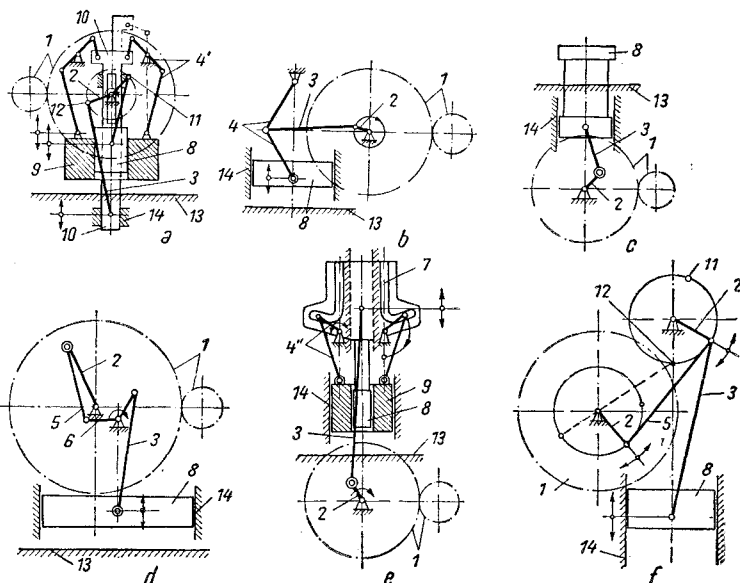
pluri de translație sau de rotație, care constituie ghidajul organului de presiune. Mașina e compusă din următoarele părți: un corp, care poate avea forme diferite, și care poartă masa de lucru și organele de ghidare; mecanismul organic; organul de presiune, care e legat de șuruburile mecanismului organic și e ghidat într-o mișcare de translație; mecanismul de antrenare; dispozitive auxiliare. — Corpul preseii se construiește din fontă turnată sau din plăci de oțel sudate, sau, în construcție mixtă, din fontă și oțel. Corpul poate fi monobloc (turnat sau sudat) sau poate fi constituit din mai multe piese

(în construcție mixtă); el poate fi fixat direct sau prin intermediul unui batiu, pe bancul de lucru, pe un postament sau pe o fundație. Corpul preseii poate fi monobloc cu masa de lucru a preseii sau masa poate fi asamblată cu el și fixă sau deplasabilă față de acesta; el poate avea o singură coloană (de obicei în C), sau poate fi constituit dintr-un cadru cu două sau cu patru coloane. — Piulițele mecanismului organic șurub-piuliță sînt montate într-o placă sau într-o traversă paralelă cu masa de lucru.

Presă poate avea piulițele mecanismului organic montate fix în cadru, și, în acest caz, presa e numită *presă cu șurub, simplă*, sau poate avea piulițele montate cu posibilitate de rotație și, în acest caz, presa e numită *presă cu șurub, cu piuliță rotitoare*. La presa simplă, mecanismul de antrenare mișcă șurubul, care are o mișcare de rotație și una de avans în lungul axei sale; la presa cu piuliță rotitoare, piulița primește mișcarea de la mecanismul de antrenare, iar șurubul are numai o mișcare de avans în lungul axei sale. Organul de presiune e cuplat mecanic cu un singur șurub (cînd are dimensiuni mici) sau cu mai multe șuruburi (cînd are o suprafață mare). Șuruburile pot fi acționate cu mîna (prin angrenaje cilindrice, conice ori melcate, etc.) sau mecanizat (prin roată de curea, angrenaje cilindrice sau conice, etc.); dacă șurubul e antrenat printr-un mecanism cu fricțiune (cu discuri sau conuri), presa e numită *presă cu șurub, cu fricțiune*, sau, de obicei, *presă cu fricțiune* (v.). La presele cu mai multe șuruburi, acestea pot fi antrenate individual (de obicei la presele manuale) sau simultan, prin intermediul unor angrenaje conice.

Presă cu șurub poate fi *presă obișnuită*, fără șoc inițial în procesul de prelucrare, sau *presă cu șoc*, echipată cu mase cari constituie un volant cu moment de inerție mare; masa cu moment de inerție poate fi constituită din una sau din

doi greutăți fixate pe o pîrghie (la prese cu acționare manuală), sau dintr-o roată cu obadă grea (la prese cu acționare mecanizată). Presele cu șoc sînt folosite cînd e necesară o forță de apăsare mare, care trebuie să se exercite în timpul unei curse scurte a uneltei (de ex. la presarea pentru perforare); presele obișnuite, fără șoc, sînt folosite cînd prelucrarea reclamă o apăsare continuă, care să se exercite în timpul unei curse lungi a uneltei (de ex.: la profundare, la forjare, etc.). La prelucrări cari reclamă menținerea apăsării un timp mai lung, după ce s-a produs deformarea plastică, se folosesc șuruburi cu pasul atît de mic, încît să se producă autofrînarea în timpul cursei moarte; același efect se obține prin montarea unor șuruburi auxiliare, cari se strîng după ce presa a efectuat mișcarea de lucru principală. Presă cu șurub e, de fapt, unciocan mecanizat. Sin. (folosit rareori) Ciocan cu șurub.



XIV. Mecanisme de acționare a preselor.

a) mecanism bielă-manivelă, pentru tras, și mecanism cu biele cu genunchi, pentru inelul planator; b) mecanism cu genunchi; c) mecanism bielă-manivelă (cu axul de antrenare sub masa de lucru); d) mecanism cu manivelă, bielă cuplară, manivelă auxiliară cotită și bielă de acționare; e) mecanism bielă-manivelă (cu axul de antrenare sub masa de lucru), pentru tras, și biele cu genunchi cu ghidaje curbiliniu, pentru planator; f) mecanism cu două manivele cuplate prin bielă cuplară și cu bielă de acționare; 1) angrenaj de antrenare; 2) manivelă; 3) bielă de acționare; 4) genunchi pentru acționarea berbecului; 4') genunchi pentru acționarea inelului planator; 4'') genunchi cu ghidaj curbiliniu, pentru acționarea planatorului; 5) bielă cuplară; 6) manivelă auxiliară cotită; 7) ghidaj curbiliniu; 8) berbec; 9) planator; 10) organ de acționare a mecanismului planatorului; 11) punct mort depărtat; 12) punct mort apropiat; 13) masă de de lucru; 14) ghidaje.

Presă cu melc: Presă la care mecanismul organic e constituit dintr-un melc, care se rotește în interiorul unui corp coaxial cu el, pentru a exercita presarea continuă asupra materialului. Melcul, deci și corpul preseii, poate fi cilindric sau tronconic.

Presă cu șurub, cu fricțiune: Sin. Presă cu fricțiune (v.).

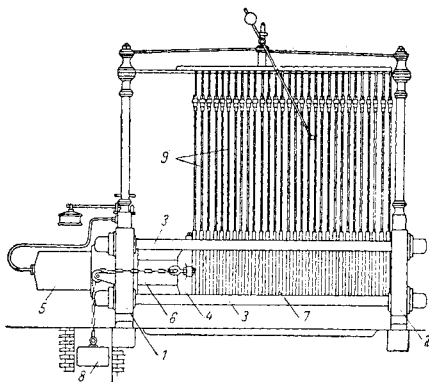
Presă hidraulică: Presă la care mecanismul organic e constituit dintr-un cilindru hidraulic al cărui piston exercită apăsarea asupra piesei de prelucrat. Batiul preselor are forme diferite, pentru diferite utilizări. Presă se construiește ca presă orizontală (v. fig. XV) sau ca presă verticală, corpul putînd avea diferite forme, corespunzătoare modului de utilizare. Batiul preseii poate avea forma unui corp în C sau forma unui cadru rigid monobloc sau format dintr-un postament și o traversă fixă, superioară, solidarizate între ele prin coloane cari formează și ghidajele organului de presiune (v. fig. XL a și b). Cadrul preseii poate fi turnat din fontă sau sudat din oțel.

Mișcarea de lucru a pistonului se efectuează datorită acțiunii apei sub presiune (la presiuni de 50...600 at) din cilindru. Cursa moartă a organului de presiune se efectuează prin acțiunea unor greutăți sau a unor mecanisme cu pîrghii, prin acțiunea

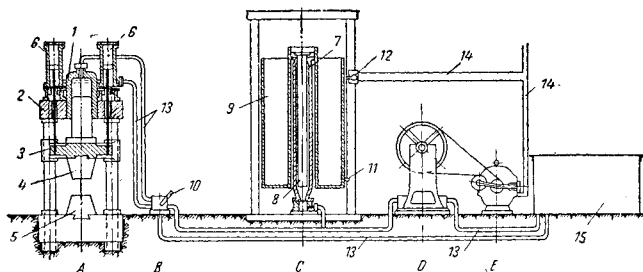
unor pistoane hidraulice, cu abur sau cu aer comprimat, etc. Se deosebesc prese hidraulice propriu-zise și prese hidraulice cu acționare cu abur sau cu aer comprimat.

XV. Presă hidraulică orizontală pentru stearină.

1) placă frontală; 2) placa din spate; 3) coloană de strângere, orizontală; 4) placă mobilă de presiune; 5) cilindru hidraulic; 6) piston; 7) placă de presare intermediară; 8) contragreutate pentru cursa moartă a plăcii 4; 9) tijă de suspendare a plăcilor de presare intermediare.



La preșele hidraulice propriu-zise, pompa pentru punerea sub presiune a apei constituie un agregat separat de presă



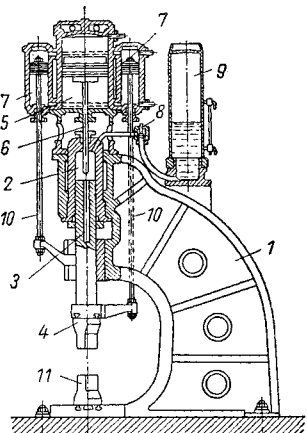
XVI. Schema unei instalații de presă hidraulică cu acumulator.

A) presă; B) distribuție; C) acumulator; D) pompă; E) motor; 1) cilindru de lucru; 2) traversa superioară; 3) berbec; 4) piesă de presiune; 5) nicovală; 6) cilindru de ridicare pentru cursa moartă; 7) cilindru acumulatorului; 8) pistonul acumulatorului; 9) rezervor pentru greutatea de încărcare a acumulatorului; 10) manetă de comandă; 11) deget de comandă; 12) întreruptor de pornire a motorului; 13) conducte de apă; 14) conductoare electrice; 15) recipient de apă de alimentare.

și poate deservi simultan mai multe prese. Apa comprimată în pompă poate fi livrată direct presei (ceea ce constituie o instalație mai puțin costisitoare, însă cu cheltuieli de exploatare mai mari), sau prin intermediul unui acumulator de presiune (v. fig. XVI). La preșele hidraulice cu acționare cu abur

XVII. Presă hidraulică de forjat, cu acționare cu abur.

1) corp în C; 2) cilindru de lucru hidraulic; 3) pistonul cilindrului hidraulic; 4) piesă de presiune; 5) cilindru de abur; 6) piston plonjour pentru produs presiune în cilindrul hidraulic; 7) cilindru cu abur, de ridicare (pentru cursa moartă); 8) valvă de reținere; 9) cameră de aer; 10) tijele pistoanelor pentru ridicare; 11) nicovală.



sau cu aer comprimat, fiecare presă e echipată cu o pompă legată organic cu ea (acționată cu abur sau cu apă) și care pro-

duce presiunea necesară în cilindrul hidraulic de lucru al pompei (v. fig. XVII). Preșele hidraulice sînt folosite ca: prese de forjat, prese de nituit, prese în industria chimică, în industria alimentară, etc. —

Exemple de prese folosite în metalotehnică:
Presă abcant: Sin. Mașină de îndoit longitudinal, cu două manivele. V. sub Îndoit, mașină de ~ table și profiluri.
Presă bulldozer: Sin. Mașină de îndoit transversal, cu două reazeme și cu împingător. V. sub Îndoit, mașină de ~ table și profiluri.

Presă de forjat: Presă care servește la forjarea liberă sau în matriță (v. Forjare). Ca prese de forjat se folosesc prese mecanice și prese hidraulice, orizontale sau verticale. — Prese mecanice de forjat uzuale sînt: presa cu camă; presa cu arbore cotit și cu bielă (de ex. presa orizontală de forjat, reprezentată în fig. III) sau presele folosite ca piese de matrițat, de precizie; presa cu manivelă și cu bielă, cum sînt mașinile de îndoit transversal, cu două reazeme și împingător, numite și bulldozere; presa cu genunchi; presa cu manivelă, cu bielă și cu pîrghie, cum e presa reprezentată în fig. XIII; etc. — Ca prese hidraulice de forjat se folosesc prese hidraulice simple (v. fig. XVI) și prese hidraulice cu acționare cu aer comprimat, sau cu acționare cu abur (v. fig. XVII). — O clasă importantă de prese de forjat sînt presele sau mașinile de refulat. (v. Refulat, mașină de ~).

Presă de îndoit în muchie: Sin. Mașină de îndoit longitudinal, cu două manivele. V. sub Îndoit, mașină de ~ table și profiluri.

Presă de îndoit longitudinal, cu două manivele: Sin. Mașină de îndoit longitudinal, cu două manivele. V. sub Îndoit, mașină de ~ longitudinal, cu două manivele.

Presă de nituit: Sin. Mașină de nituit prin presare. V. sub Nituit, mașină de ~.

Presă de perforat: Presă portativă, transportabilă sau fixă, care servește la detașarea, dintr-un material, a unor fragmente, după o linie închisă, cu ajutorul unei stanțe de perforat; presa poate fi folosită și la detașarea unor fragmente, după o linie deschisă, de la marginea piesei (crestare nu detașare).

Tipuri deosebite de presă de perforat sînt, de exemplu: presele de perforat simultan mai multe găuri (pentru fabricarea tablei perforate); presele de stantat cu masă mobilă, pentru table grele, etc. Sin. Poansonază, Mașină de poansonat.

Presă de probat țevi. V. Instalație de probat țevi, sub Țeavă.

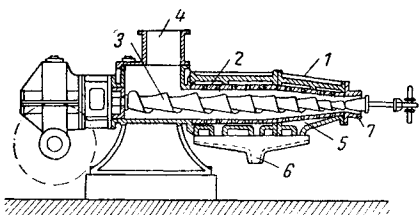
Presă de refulat: V. refulat, mașină de ~. — Exemple de prese folosite în industria hîrtiei și a celulozei:

Presă de creponare: Presă la mașina de fabricat hîrtie, formată din: un cilindru uscător mare (de oțel), foarte neted, asemănător cilindrului uscător-satinor (v. sub Satinor, cilindru ~), care se încălzește la temperatură joasă; unu sau două cilindri de presare bombate, dispuse sub cilindrul uscător; un răzuitor de creponare. La presele cu două cilindri de presare, primul cilindru din direcția intrării hîrtiei în presă e cilindru sugar. Banda de hîrtie e presată pe cilindrul uscător de către cilindrul de presare, prin intermediul flanelor de preluare a unui dispozitiv de preluare „pick-up” (v. fig. sub Preluare automată); răzuitorul de creponare creponează și desprinde banda de pe cilindrul uscător.

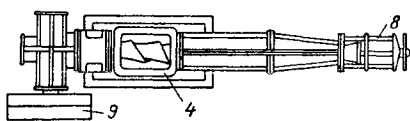
Presă de deshidratare. 1: Presă constituită dintr-un grup de două cilindri de deshidratare, cilindrul superior fiind acoperit cu cauciuc, iar cel inferior, cu o cămașă de cupru, și care servește, fie la uscarea materialului în curs de fabricație (de ex. la mașina de fabricat carton, cu site rotunde), fie la uscarea unui dispozitiv de lucru (de ex. a pîslei umede din mașina de fabricat hîrtie, cu sită plană).

Presă de deshidratare. 2: Presă constituită în principal (v. fig. XVIII) dintr-o carcasă de fontă în interiorul

căreia sînt montate o sită de bronz conică, groasă, și un melc acționat direct sau prin transmisiune de un motor electric care se rotește în interiorul sitei. Melcul împinge pasta treptat spre ieșire și o evacuează sub formă de cocoloașe mici; datorită presării pastei între șurub și sită, apa se scurge și se folosește în fabricație ca apă grasă (de recirculație). Presa servește la deshidratarea



mețanică (stoarcere) a pastelor de semifabricate fibroase (pastă de lemn, celuloză, semiceluloză, etc.) venite de la îngroșător cu consistența de 3...8% pînă la consistențe de 25...35%, astfel încît să fie posibil transportul pneumatic al prelucrării. În prezent, presele cu șurub se folosesc din ce în ce mai rar la deshidratarea semifabricatelor fibroase, fiind înlocuite cu mașini de fabricat

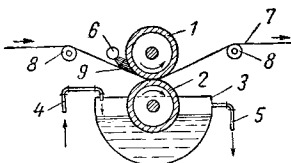


XVIII. Presă de deshidratare cu melc.
1) carcasă; 2) sită; 3) melc; 4) gură de alimentare; 5 și 6) colector și pîlnie de apă; 7) ajutaț de ieșire a pastei stoarse, sub formă de cocoloașe; 8) sistem de fixare și poziționare a conului de contracpresiune; 9) roți de transmisiune.

mucava (în cazul pastelor de lemn, de cîrpe, de maculatură) sau cu presaturi, în special în cazul celulozelor și al semicelulozelor. Sin. Presă de îngroșat, cu șurub.

Presă de încluire: Presă, la mașinile de fabricat hîrtie sau carton, constituită în principal dintr-o pereche de cilindre care se așază de obicei înaintea ultimei treimi a părții uscătoare a mașinii respective, și care servește la înobilarea superficială, prin încluire sau prin acoperire, mai ales cu pigmenți minerali (cretare), a suprafeței hîrtiei sau a cartonului.

După tipul hîrtiei-suport și al masei de încluire sau de acoperire, cilindrele preseii sînt îmbrăcate cu cauciuc, cu ebonită ori cu piatră (stonit), sau sînt cilindre de oțel cromat.



XIX. Schema unei prese de încluire verticale.

După poziția relativă a cilindrelor de lucru ale preseii, se deosebesc prese de încluire verticale și prese de încluire orizontale.

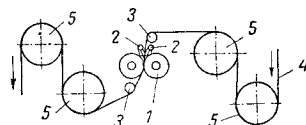
Presă de încluire verticală (v. fig. XIX) e asemănătoare cu presa umedă obișnuită, cu două cilindre suprapuse, cu axele în același plan vertical. Masa de încluire sau de acoperire se aplică pe fața inferioară a benzii de hîrtie (care intră orizontal în presă), cu ajutorul cilindrilor inferior, care se rotește cufundat parțial într-o cuvă cu masă de încluire sau de acoperire, iar pe fața superioară, prin împroșcare cu ajutorul unui împroșcător (șprîț); uneori, masa se poate aplica prin stropire și pe fața inferioară a benzii de hîrtie.

1) cilindru superior; 2) cilindru inferior; 3) jgheabul pentru masă de încluire sau de acoperire; 4) intrarea masei; 5) conductă de preaplin legată la rezervorul de depozitare; 6) împroșcător (șprîț) de masă de încluire sau de acoperire pe fața de deasupra a hîrtiei; 7) bandă de hîrtie; 8) cilindru-suport; 9) masă de încluire sau de acoperire, adunată între hîrtie și cilindrul preseii.

Presă de încluire orizontală (v. fig. XX) e formată dintr-o pereche de cilindre cu axele într-un plan orizontal, între cari se introduce hîrtia vertical astfel încît străbate stratul de

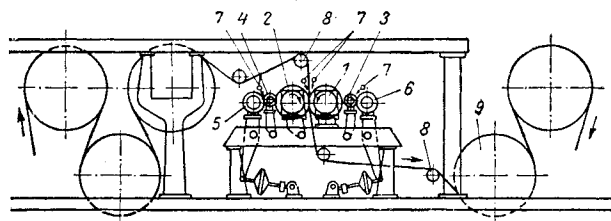
masă de încluire sau de acoperire, adus între cilindre, la mijlocul benzii de hîrtie, cu ajutorul a două conducte de alimentare.

În cazul aplicării unor mase de acoperire (cretare) cu conținut de substanțe solide mai mare decît 40% (deci cu viscozitate mare), pentru uniformizarea stratului se folosesc prese de încluire orizontale cu cilindre intermediare, cari sînt echipate, la fiecare cilindru de aplicare și presare, cu încă două cilindre (cilindrul intermediar și cilindru pentru masa de acoperire), între cari se face alimentarea uniformă cu masa de acoperire (v. fig. XX). Cilindrele preseilor cu cilindre intermediare sînt presate cu ajutorul unor dispozitive pneumatice cu membrană, pentru îndepărtarea lor putîndu-se folosi mecanisme cu angrenaj melcat.



XX. Schema unei prese de încluire orizontale.

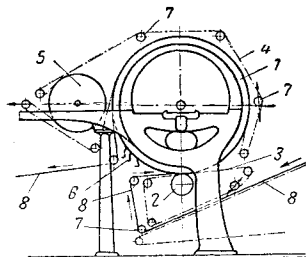
1) presă de încluire; 2) împroșcător de masă de încluire sau de acoperire; 3) cilindre conducătoare; 4) bandă de hîrtie; 5) cilindru uscător.



XXI. Presă de încluire, orizontală, cu cilindre intermediare.
1, 2) cilindre de aplicare; 3, 4) cilindre intermediare pentru masa de acoperire; 5, 6) cilindre pentru uniformizat stratul de masă de acoperire; 7) împroșcător de masă de acoperire; 8) cilindru conducător; 9) cilindru uscător.

Presă de netezire: Presă umedă fără flanelă. Sin. Presă offset. V. sub Presă umedă.

Presă de netezire și lustruire: Presă specială, la mașinile de fabricat hîrtie (v. fig. XXII), constituită dintr-un cilindru de presare cauciucat, care apasă hîrtia pe cilindru uscător-satinor (v. sub Satinor, cilindru ~), prin intermediul unei flanelă cu țesătură foarte deasă și fină și care nu lasă urme, pentru netezirea pe o singură față. — La mașinile de fabricat hîrtie cu cilindru uscător-satinor, mai vechi sau mai late, cilindrul de presare e susținut de un cilindru masiv de fontă, pe ale cărui fusuri se aplică forța de apăsare; la mașinile mai noi sau mai mici, forța de apăsare se aplică direct pe fusurile cilindrelor de presă, prin intermediul unor pîrghii și al unor greutăți sau al altor mecanisme.

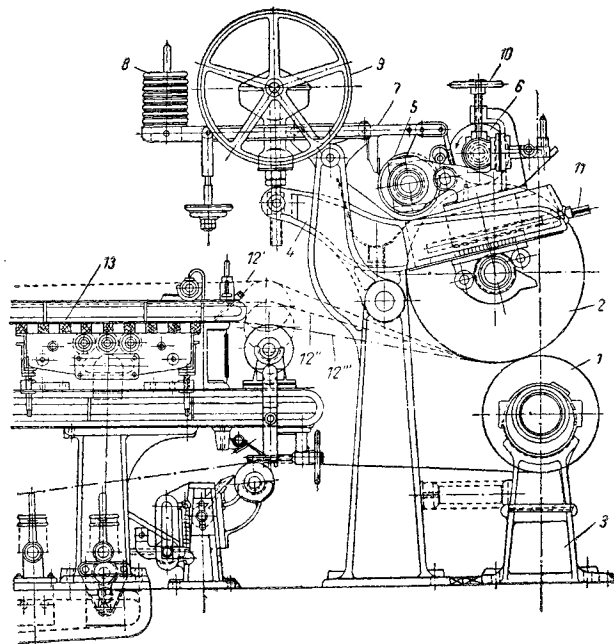


XXII. Presă de netezire și lustruire.
1) cilindru uscător-satinor; 2) cilindru de presare; 3) flanelă preseii de netezire și lustruire; 4) flanelă cilindrilor uscător-satinor; 5) cilindru uscător de flanelă; 6) răzuitor; 7) cilindru de conducere; 8) hîrtie.

Presă de satinaj: Ansamblul format din cilindru care presează hîrtia pe cilindru de satinaj prin intermediul unei pîsle de protecție, din cilindru de satinaj și din cilindru pentru susținerea acestuia (cilindru susținător).

Presă de uscare: Sin. Presă de deshidratare (v. Presă de deshidratare 1).

Presă primitoare. 1: Presă formată din două cilindre de presare, montată la extremitatea mesei sitei mașinii de fabricat hârtie, în partea opusă cilindrului-pieptar, astfel încât sita trece peste cilindrul inferior al presei (v. fig. XXIII),



XXIII. Presă primitoare (presă Gautsch).

1) cilindru inferior; 2) cilindru superior; 3) suportul cilindrului inferior; 4) suportul-pirghie oscilantă al lagărelor cilindrului superior; 5) cilindru răzuitor Kittner; 6) perie rotativă; 7 și 8) pirghie și greutate pentru exercitarea apăsării asupra cilindrului superior; 9) roată de mână pentru preregarea (potrivirea) apăsării asupra cilindrului superior; 10) roată de mână pentru poziționarea periei rotative; 11) șurub pentru poziționarea (potrivirea) lagărelor cilindrului superior; 12, 12', 12'', 12''' sîta mașinii de fabricat hîrtie în diferite poziții; 13) masa sitei.

și care servește atât la deshidratarea prin stoarcere a benzii de hîrtie formate pe sită și la îndesarea acesteia pentru a fi transmisă mai departe la preșele umede, cît și la antrenarea în mișcare a sitei. Cilindrul superior al presei are diametrul mai mare și e îmbrăcat într-un manșon gros de flanelă de lînă; el e apăsător pe cilindrul inferior de fontă, îmbrăcat cu o cămașă de cupru sau de cauciuc. Cilindrul cu manșon e suspendat pe două brațe, articulate la batiul mașinii, iar greutatea cilindrului e echilibrată cu contragreutăți. Apăsarea pe cilindrul inferior poate fi reglată. Valoarea presiunii între cilindre depinde de felul hîrtiei, de gradul de măcinare al pastei, de starea manșonului și de alte condiții. Cilindrul cu manșon e curățit de fibre, de clei, de caolin, etc., de o perie rotativă, iar în spatele periei și deasupra cilindrului cu manșon al presei e montat un cilindru răzuitor, numit *cilindru Kittner*, îmbrăcat cu o cămașă de cauciuc moale, care stoarce apa din manșon, îi netezește părul și elimină fibrele necurățite de perie. Cilindrul inferior e antrenat în mișcare de rotație prin intermediul unei transmisii; el antrenează sita mașinii care pune în mișcare toate elementele mobile ale mesei sitei. La mașinile recente, cilindrul e antrenat de un motor electric individual.

Pentru funcționarea normală a presei primitoare, banda de hîrtie formată pe sită trebuie să fie suficient deshidratată

de către sugare (v.); banda cu conținut prea mare de apă se strivește în presă (se produce fenomenul de „cristalizare”) pe manșon și produce brac.

În prezent, presa primitoare e înlocuită, la mașinile mari și cu viteze mari, de un cilindru sugar primitor (v. sub Sugar, cilindru ~). Sin. Presă cu manșon, Presă Gautsch.

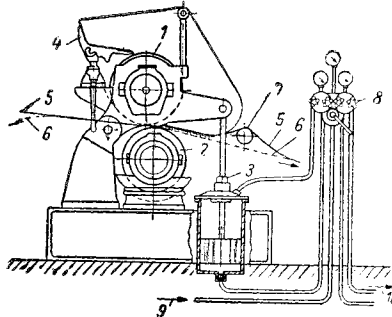
Presă primitoare. 2: Presă constituită, în principal, din două cilindre de fontă cu diametru mare și care servește la stoarcerea apei din covorul de fibre format la mașina de deshidratat cu sită lungă pentru plăci fibrolemnoase. Cilindrul inferior e îmbrăcat într-o cămașă de cupru și antrenează sita, iar cel superior e îmbrăcat într-un manșon de lînă, pentru a absorbi apa din covorul de fibre în timpul presării, și e antrenat de covorul de fibre. Sin. Presă Gautsch.

Presă umedă: Echipament al părții umede de la mașina de fabricat hîrtie sau de la mașina de fabricat carton, format, în principal, din două cilindre orizontale suprapuse, echipate cu un mecanism de apăsare, și care servește, în principal, la eliminarea prin presare mecanică a apei din banda de hîrtie care trece printre ele și, în secundar, la obținerea unei hîrtii mai rezistente și mai puțin poroase; la unele prese, între cilindre se petrece o flanelă umedă. Partea umedă a mașinii e echipată cu una sau cu mai multe prese umede, de același fel sau de feluri diferite.

Constructiv se deosebesc următoarele feluri de prese umede: prese obișnuite, prese sugare, prese de întoarcere, prese H, prese duble, prese offset, prese de înaltă presiune.

Presă umedă obișnuită (v. fig. XXIV) e formată, în principal, din două cilindre de presare, mecanismul de apăsare (de încărcare, de presare), flanela umedă, cilindrul de ghidare, de îndreptare și de îndreptare a flanelii, și eventual, un spălător de flanelă.

Cilindrul superior de presare, numit uneori și *cilindrul de piatră*, e constituit dintr-un ax de oțel, un corp de beton calat pe ax și o cămașă de granit sau de stonit (care e un amestec de piatră și cauciuc) șlefuită și lustruită; la preșele de la mașinile vechi, cilindrul e de fontă șlefuită. Cilindrul superior de presare e dispus decalat față de cilindrul inferior, în sens contrar sensului de mișcare a benzii de hîrtie. Cilindrul e curățit de un sau de două răzuitoare, fixe sau mobile. Cilindrul superior se poate încălca (pentru mărirea apăsării pe cel inferior) cu ajutorul unui *mechanism de apăsare*, care poate fi stereomecanic și comandat manual cu pirghii (rareori cu șurub), sau pneumatic ori hidraulic, și — cu excepția mecanismelor cu șurub, — cu suspendare elastică a cilindrului.



XXIV. Presă umedă obișnuită, cu mecanism pneumatic de apăsare.

1) cilindru superior, de presiune; 2) cilindru inferior; 3) mecanism de apăsare, pneumatic; 4) răzuitor mobil; 5) hîrtie; 6) flanelă umedă; 7) cilindru de conducere pentru separarea hîrtiei de flanelă; 8) grup de valve și manometre pentru reglarea și controlul acționării mecanismului pneumatic de apăsare; 9) alimentarea cu aer comprimat; 10) ieșirea aerului uzat.

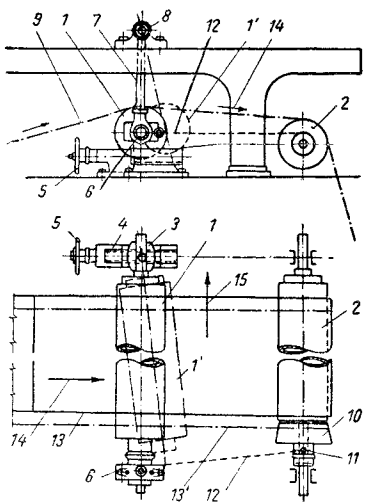
și care servește atât la deshidratarea prin stoarcere a benzii de hîrtie formate pe sită și la îndesarea acesteia pentru a fi transmisă mai departe la preșele umede, cît și la antrenarea în mișcare a sitei. Cilindrul superior al presei are diametrul mai mare și e îmbrăcat într-un manșon gros de flanelă de lînă; el e apăsător pe cilindrul inferior de fontă, îmbrăcat cu o cămașă de cupru sau de cauciuc. Cilindrul cu manșon e suspendat pe două brațe, articulate la batiul mașinii, iar greutatea cilindrului e echilibrată cu contragreutăți. Apăsarea pe cilindrul inferior poate fi reglată. Valoarea presiunii între cilindre depinde de felul hîrtiei, de gradul de măcinare al pastei, de starea manșonului și de alte condiții. Cilindrul cu manșon e curățit de fibre, de clei, de caolin, etc., de o perie rotativă, iar în spatele periei și deasupra cilindrului cu manșon al presei e montat un cilindru răzuitor, numit *cilindru Kittner*, îmbrăcat cu o cămașă de cauciuc moale, care stoarce apa din manșon, îi netezește părul și elimină fibrele necurățite de perie. Cilindrul inferior e antrenat în mișcare de rotație prin intermediul unei transmisii; el antrenează sita mașinii care pune în mișcare toate elementele mobile ale mesei sitei. La mașinile recente, cilindrul e antrenat de un motor electric individual.

Pentru funcționarea normală a presei primitoare, banda de hîrtie formată pe sită trebuie să fie suficient deshidratată

Cilindrul inferior e de fontă sau de oțel și e acoperit cu un strat de cauciuc dur sau de ebonită, îmbrăcat cu o cămașă de cauciuc mai moale, pentru a proteja banda de hîrtie și flanela contra uzurii. Duritatea cămașii de cauciuc trebuie să crească de la prima la ultima presă, unde stoarcerea trebuie să fie cea mai intensă. Cilindrul inferior e bombat, pentru a uniformiza stoarcerea benzii de hîrtie. Cilindrul inferior e antrenat, fie de la o transmisie, fie de la un motor (printr-un reductor), și el transmite mișcarea, prin flanelă, la toate celelalte cilindre ale preseii. Turația de lucru a fiecărei prese e reglată de un regulator de turație propriu.

Flanela umedă, care trece între cilindrele preseii, are funcțiunile de suport-transportor elastic al benzii de hîrtie; de filtru pentru separarea apei la stoarcere, din aceasta; de organ de transmitere a mișcării, de la cilindrul inferior de presare la toate celelalte cilindre ale preseii. Flanelele umede — a căror densitate crește de la prima presă la celelalte prese ale unei mașini — sînt susținute de un grup de cilindre de conducere și pot fi îndreptate și întinse cu ajutorul unor dispozitive speciale.

Dispozitivul cu cilindrul de îndreptare (v. fig. XXV) are cilindrul suspendat pendular cu unul dintre lagăre la extremitatea unei tije, al doilea lagăr putînd fi deplasat paralel cu banda. Cilindrul de îndreptare se montează astfel, încît flanela să treacă peste el, făcînd un unghi obtuz. La cealaltă extremitate, tija filetată, care deplasează lagărul suspensiunii cilindrului de îndreptare, e echipată cu o roată care servește la eventuala îndreptare manuală a flanelii. Cilindrul de conducere, distanțat de cilindrul de îndreptare, e echipat, în fața unuia dintre lagăre, cu o rolă de lemn liberă și legată cu lagărul pendular al cilindrului de îndreptare pe care îl acționează, deplasînd flanela. — **Dispozitivul cu cilindrul de întindere**, reprezentat în fig. XXVI, mărește, în timpul lucrului, tensiunea flanelii. Cilindrul poate fi acționat la ambele lagăre, întinzînd sau slăbind flanela pe toată lățimea ei, sau numai la unul dintre capete. Tot cilindrul de întindere îndreaptă și firul de control al flanelii; de asemenea, cînd cilindrul de îndreptare nu acționează asupra flanelii, aceasta e întinsă cu ajutorul cilindrului de întindere. — Pentru ca flanela să fie în permanență întinsă în lățime se folosesc **cilindri cu elice pentru întindere laterală**, cu două grupuri de nervuri elicoidale din bandă de cupru cu secțiune semicirculară,



XXV. Dispozitiv pentru îndreptarea automată a pîslelor umede. 1 și 1') cilindrul de îndreptare în poziția cu axa perpendiculară pe pîslă, respectiv înclinat; 2) cilindrul de conducere a pîslei; 3) lagăr deplasabil pe orizontală; 4 și 5) șurub și roată de mîină pentru deplasarea lagărului în vederea îndreptării manuale a pîslei; 6) lagăr pendular (suspendat); 7) tija de suspendare; 8) axul de oscilație al tijeii; 9) pîsla umedă; 10) rolă conică, liberă pe axul cilindrului 2; 11) bucaș rolei 10, cu bulon de legare a lanțului 12; 13 și 13') marginea pîslei îndreptate, respectiv a pîslei cînd s-a deplasat antrenînd rola 10 (comandînd deplasarea palierului suspendat); 14) sensul mișcării continue a pîslei; 15) sensul mișcării de îndreptare a pîslei.

lipite pe manta; grupurile de nervuri elicoidale se întîlnesc la mijlocul cilindrului și sînt de sensuri contrare, astfel încît cilindrul netezește (îndreaptă) cutele și lățește flanela. — Pentru înlăturarea îmbîsirii flanelii, aceasta trece printr-un **spălător de flanelă** care prelungeste durata de funcționare a flanelilor și care poate fi de mai multe tipuri, de exemplu, cu cilindre Vickery (v. sub Spălător de flanelă) sau suger (prin aspirație). Pentru evitarea pătrunderii bulilor de aer sub banda de hîrtie, înaintea prîiei, înaintea primei prese umede (v. fig. XXVI), se montează un cilindru de întindere (1) care are două role dințate conice (2) și un ax (3) pentru transmiterea mișcării; un cilindru (6) cu tije filetate (5) ușor, acoperit uneori cu o cămașă de flanelă, care apasă pe hîrtie cu greutatea sa. Banda de hîrtie intră în prese în pantă, de sus în jos; la ieșirea din presă, banda de hîrtie e separată de flanelă cu ajutorul unui cilindrul de conducere, dispus deasupra flanelii, pentru ca hîrtia să nu absoarbă din nou umiditatea flanelii. Sin. Presă umedă directă.

Presă sugară e constructiv asemănătoare cu presele obișnuite, însă în locul cilindrului inferior cu cămașă de cauciuc netedă e echipată cu un cilindru suger similar cu cilindrul suger primitor. Cilindrul suger e de cupru și, uneori, e acoperit cu o cămașă de cauciuc; el e bombat ca și cilindrul inferior al preseii obișnuite. Datorită prezenței cilindrului suger, presa funcționează mai eficient și mai bine, deoarece el sugă apa și aerul prin porii flanelii, curățînd-o și prelungindu-i durata de funcționare; de asemenea, e redusă tendința de lipire a hîrtiei pe cilindru. Presele sugare se folosesc ca presă I și II.

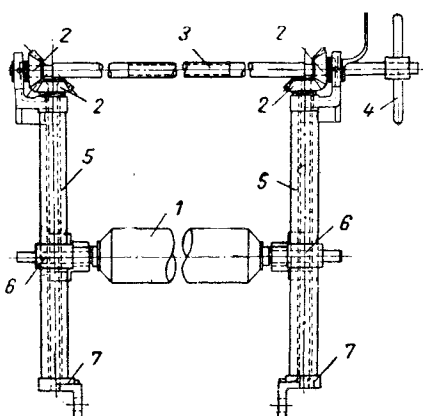
Presă de întoarcere e o presă umedă obișnuită, care însă e dispusă invers, adică astfel încît banda de hîrtie intră între cilindrele preseii prin partea opusă, în sens contrar sensului normal de mișcare a benzii de hîrtie în mașină. Fața hîrtiei, care a fost în contact cu flanela, e îndreptată spre cilindrul neted al preseii (v. fig. XXVII); prin aceasta se netezesc urmele (marcajul) sitei și ale flanelii de pe banda de hîrtie uniformizînd, aproape în aceeași măsură, ambele fețe. În mașina de fabricat hîrtie, presa de întoarcere se folosește ca presă III umedă. Sin. Presă inversă.

Presă de întoarcere e o presă umedă obișnuită, care însă e dispusă invers, adică astfel încît banda de hîrtie intră între cilindrele preseii prin partea opusă, în sens contrar sensului normal de mișcare a benzii de hîrtie în mașină. Fața hîrtiei, care a fost în contact cu flanela, e îndreptată spre cilindrul neted al preseii (v. fig. XXVII); prin aceasta se netezesc urmele (marcajul) sitei și ale flanelii de pe banda de hîrtie uniformizînd, aproape în aceeași măsură, ambele fețe. În mașina de fabricat hîrtie, presa de întoarcere se folosește ca presă III umedă. Sin. Presă inversă.

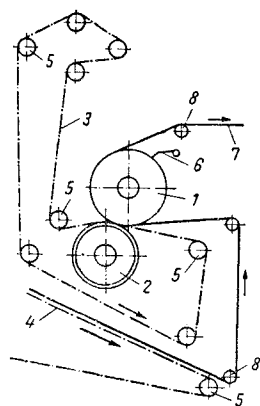
Presă de întoarcere e o presă umedă obișnuită, care însă e dispusă invers, adică astfel încît banda de hîrtie intră între cilindrele preseii prin partea opusă, în sens contrar sensului normal de mișcare a benzii de hîrtie în mașină. Fața hîrtiei, care a fost în contact cu flanela, e îndreptată spre cilindrul neted al preseii (v. fig. XXVII); prin aceasta se netezesc urmele (marcajul) sitei și ale flanelii de pe banda de hîrtie uniformizînd, aproape în aceeași măsură, ambele fețe. În mașina de fabricat hîrtie, presa de întoarcere se folosește ca presă III umedă. Sin. Presă inversă.

Presă de întoarcere e o presă umedă obișnuită, care însă e dispusă invers, adică astfel încît banda de hîrtie intră între cilindrele preseii prin partea opusă, în sens contrar sensului normal de mișcare a benzii de hîrtie în mașină. Fața hîrtiei, care a fost în contact cu flanela, e îndreptată spre cilindrul neted al preseii (v. fig. XXVII); prin aceasta se netezesc urmele (marcajul) sitei și ale flanelii de pe banda de hîrtie uniformizînd, aproape în aceeași măsură, ambele fețe. În mașina de fabricat hîrtie, presa de întoarcere se folosește ca presă III umedă. Sin. Presă inversă.

Presă de întoarcere e o presă umedă obișnuită, care însă e dispusă invers, adică astfel încît banda de hîrtie intră între cilindrele preseii prin partea opusă, în sens contrar sensului normal de mișcare a benzii de hîrtie în mașină. Fața hîrtiei, care a fost în contact cu flanela, e îndreptată spre cilindrul neted al preseii (v. fig. XXVII); prin aceasta se netezesc urmele (marcajul) sitei și ale flanelii de pe banda de hîrtie uniformizînd, aproape în aceeași măsură, ambele fețe. În mașina de fabricat hîrtie, presa de întoarcere se folosește ca presă III umedă. Sin. Presă inversă.



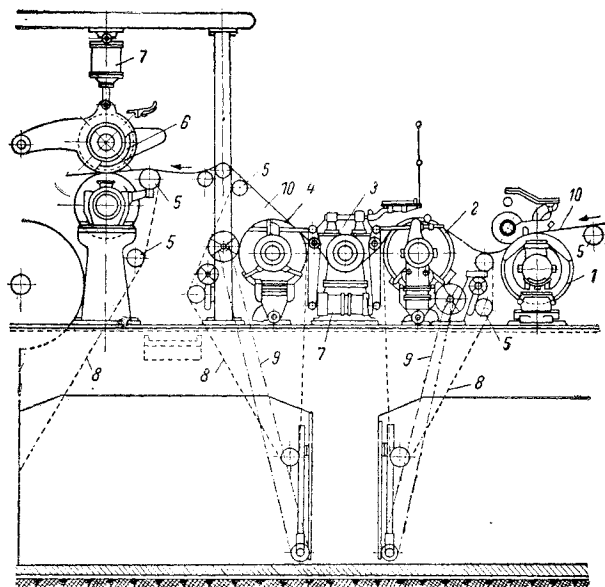
XXVI. Dispozitiv de întindere a flanelilor. 1) cilindrul de întindere; 2) role dințate conice; e dispus un suger; 3) ax pentru transmiterea mișcării; 4) roată de mîină pentru manevrarea axului 3; 5) tije filetate cuplate cu piulițele solidarizate cu palierul 6 ale cilindrului de întindere; 7) suport.



XXVII. Schema preseii de întoarcere. 1) cilindrul superior; 2) cilindrul inferior; 3) flanela umedă a preseii de întoarcere; 4) flanela preseii umede anterioare; 5) cilindru de conducere a flanelilor; 6) răzuitor; 7) hîrtie; 8) cilindru de conducere a hîrtiei.

Presă offset are cilindrele așezate cu axele în același plan vertical și echipate cu dispozitiv de presare (încărcare). De regulă, cilindrele au o cămașă de cauciuc tare; la unele prese offset, numai cilindrul superior e îmbrăcat cu cauciuc, iar cel inferior e de bronz, de piatră, etc., ambele bine șlefuite și polisate. Un răzuitor curăță continuu cilindrul inferior, fibrele și resturile lăsate de banda de hîrtie pe suprafața lui căzînd într-un jgheab așezat sub cilindru. Cilindrul inferior e antrenat. Presa offset nu are flanelă. Presa offset se montează, uneori, la mașina de fabricat hîrtie ca presă III sau ca presă IV, în vederea realizării unei preneteziri umede, superioare, pe ambele fețe ale benzii de hîrtie, înainte ca aceasta să intre în partea uscătoare a mașinii. Ea se folosește mai ales la mașinile care fabrică hîrtii superioare de tipar pentru offset sau pentru policromii. Netezimea obținută în presa offset îmbunătățește aplicarea benzii de hîrtie pe cilindrele uscătoare și ușurează acțiunea de netezire uscată a calandruului.

Presă dublă e o presă umedă orizontală, cu trei cilindre cari sînt dispuse, de obicei, cu axele în același plan (v. fig. XXVIII); uneori, cilindrele extreme sînt sub nivelul cilindriului mijlociu,



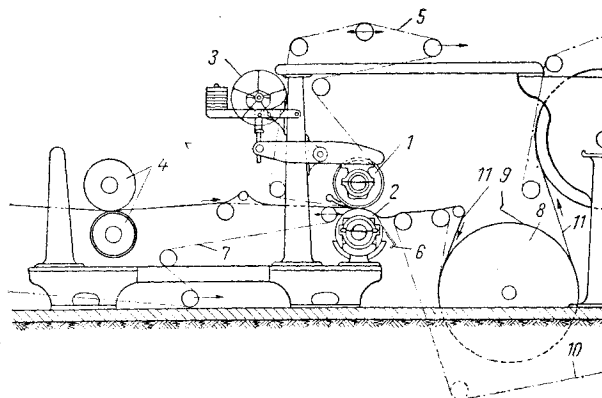
XXVIII. Presă dublă, cu trei cilindre în linie.

1) cilindru sugar primitor; 2) cilindru de presiune și primire; 3) cilindru cu cămașă de granit; 4) cilindru cu cămașă de cauciuc; 5) cilindru de conducere; 6) presă umedă obișnuită; 7) dispozitive de prereglare a apăsării; 8) pîslă; 9) cureaua de transmisiune; 10) bandă de hîrtie.

iar presa e numită și *presă-trifoi* (v. și Preluare automată cu vid, sub Preluare automată). Presa dublă se folosește ca primă presă umedă și prezintă avantajele că micșorează umiditatea benzii de hîrtie cu 2-3% mai mult decît presele obișnuite, sporește durata de funcționare a flanelor și reduce numărul de ruperi ale hîrtiei. Felul cilindrelor presei e diferit; la unele prese duble, primul cilindru (din spre cilindru primitor) e sugar, cu cămașă de cauciuc, cel mijlociu are cămașă de stonit, iar al treilea e, de obicei, cauciucat; la alte prese duble, cilindrul mijlociu e acoperit cu o cămașă de cauciuc moale, primul e sugar, iar al treilea are o cămașă de bronz; la presa dublă trifoi, primul și al treilea cilindru sînt sugare.

Presă H e constructiv asemănătoare cu presa de întoarcere (v. fig. XXIX), pe care o înlocuiește, însă cilindrele sînt diferite, cilindrul superior de presare fiind elastic, cu cămașă de

cauciuc, iar cel inferior e de fontă, de bronz, granit sau stonit. Pentru a efectua funcțiunea de presă de întoarcere, flanela se mișcă în jurul cilindriului superior. Presa H ocupă un spațiu mai mic decît o presă de întoarcere. Var. Presă tip H.



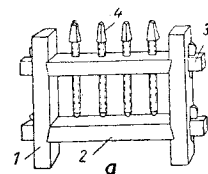
XXIX. Presă umedă tip H.

1) cilindru superior elastic; 2) cilindru inferior de fontă sau de bronz; 3) mecanism de apăsare cu greutate; 4) presa II umedă; 5) flanela umedă a presei H; 6) răzuitor; 7) flanela umedă a presei II; 8) cilindru uscător; 9) răzuitorul cilindriului uscător; 10) flanelă uscătoare; 11) hîrtie.

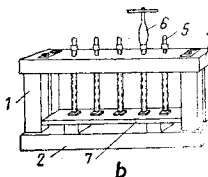
Presă de înaltă presiune are un cilindru de apăsare superior, elastic, cu diametrul de 1250-1500 mm și care poate fi încălzit cu abur, și un cilindru inferior normal, antrenat. E folosită la unele mașini de fabricat carton, în vederea ridicării gradului de uscăciune a benzii de carton, înainte de intrarea acesteia în partea uscătoare. Cu o astfel de presă se poate ajunge în banda de carton pînă la 48% uscăciune. Sin. Presă încălzită.

Exemple de prese folosite în industria lemnului:

Presă de asamblare: Presă folosită la imobilizarea și la strîngerea pieselor de lemn, la înclaire, în timpul cît cleiul face priză. Sin. (parțial) Dispozitiv de asamblare, Clește pentru strîns, de timp_lărie.



Presă de înclaire: Presă manuală constituită din cadre verticale de lemn sau de oțel profilat, cari au o traversă inferioară, pe care se sprijină piesa de înclait, și o traversă superioară, prin care trec mai multe șuruburi de strîngere; șuruburile pot fi de lemn sau de oțel și exercită apăsarea asupra piesei de înclait prin intermediul unor piese cu talpă sau al unei traverse mobile acționate simultan de toate șuruburile. Deschiderea dintre coloanele verticale e mai mare decît lățimea foi de panel (v. fig. XXX). Presă de înclait servește la strîngerea plăcilor de placaj, pe cari s-a aplicat furnirul, pînă cînd se usucă cleiul. Pentru a se putea strînge foi mari se folosesc mai multe cadre de presă, așezate alăturat, la distanțe adecvate. Sin. Șasiu pentru înclait, Cadru cu șuruburi.



XXX. Prese de înclait.

a) cu șuruburi de lemn; b) cu șuruburi de oțel, cu traversă de presiune mobilă; 1) coroană; 2) traversă inferioară, fixă; 3) traversă superioară fixă, cu filete interioare; 4) șurub de lemn; 5) șurub de oțel; 6) cheie; 7) traversă de presiune, mobilă.

Presă de preformare: Presă hidrolică monoetajată neîncălzită, folosită la comprimarea covorului afinat de

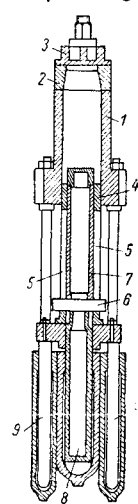
așchii de lemn într-un semifabricat intermediar în formă de placă („tabletă”) cu grosimea apropiată de cea a plăcii aglomerate în stare finită (după presarea la cald). În presa de preformare se realizează reducerea grosimii (de ordinul a 1/4...1/6) și mărirea consistenței materialului, ceea ce permite manipularea și încărcarea concomitentă a mai multor „tablete” în dispozitivul de uscare al preselor multietajate încălzite, care urmează preselor de preformare, în linia de fabricare a plăcilor aglomerate. Sin. Presă rece, Antepresă. —

Prese folosite în industria minieră și la prepararea minerurilor și a cărbunilor:

Presă de brichetare. V. Brichetare, presă de ~. —

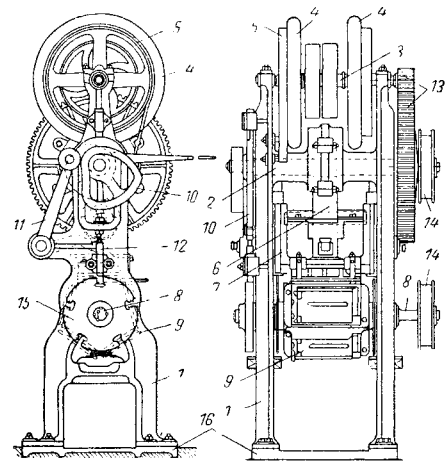
Exemple de prese folosite în industria materialelor de construcție:

Presă de mufe: Presă hidraulică pentru fasonarea prin deformare a mufelor de material refractar (de ex. a celor pentru distilarea zincului) și, uneori, a tuburilor refractare înainte de coacere. Una dintre presele folosite (v. fig. XXXI) e constituită din următoarele părți: un cilindru de lucru, închis printr-o matriță (muștiuc) de extrudare și un capac; un grup de două pistoane coaxiale, dintre cari pistonul inelar are două fante diametral opuse cari — printr-o pană — limitează cursa pistonului interior; un sistem de trei cilindri hidraulici (unul pentru pistonul interior și doi pentru pistonul inelar, suprafața primului fiind mai mare decât a celorlalți doi). Materialul se încarcă în cilindrul de lucru, după ridicarea matriței; la introducerea apei sub presiune în cilindrii hidraulici, ambele pistoane se deplasează simultan în limitele permise de pana limitoare de cursă, și apoi pistonul interior se deplasează singur în sus, iar cel inelar e împins în jos, formînd astfel fundul mufei. Porțiunea cilindrică se formează



XXXI. Presă de mufe.

- 1) cilindru de lucru;
- 2) ajutor de extrudare;
- 3) capac;
- 4) piston inelar;
- 5) fantă în cămașa pistonului;
- 6) pană limitoare;
- 7) piston interior;
- 8) pistonul preseii hidraulice pentru acționarea pistonului interior;
- 9) pistoanele preseii, pentru acționarea pistonului inelar.



XXXII. Presă-revolver pentru țigla.

- 1) batiu;
- 2) arbore cu excentric;
- 3) arbore de antrenare;
- 4) volant;
- 5) frînă de bandă;
- 6) bielă;
- 7) berbec;
- 8) axul tobei-revolver pentru cinci semimatrițe inferioare;
- 9) tobă-revolver;
- 10 și 11) camă și pirghie de acționare a tobei;
- 12) bulon de înzăvorire;
- 13) angrenajul arborelui cu excentric;
- 14) roți pentru antrenarea tobei;
- 15) disc de înzăvorire;
- 16) postament.

îndepărtînd capacul cilindrului de lucru și extrudînd materialul din acesta prin orificiul inelar, limitat de matriță și de pistonul interior.

Presă-revolver pentru țigla: Presă-revolver care servește la fasonarea țiglei din plăci de argilă preformate la o presă de extrudare. E o presă cu excentric (v. mai sus) care are în locul mesei de lucru o tobă-revolver rotitoare, cu cinci locuri pentru semimatrița inferioară și al cărei berbec poartă o semimatriță, pentru fața superioară a țiglei. Presa e antrenată prin curea de transmisiune. Arborele principal e antrenat printr-un angrenaj cu roți cilindrice. Arborele tobei-revolver e antrenat de arborele principal, prin curea; la cealaltă extremitate a lui e fixată o roată cu cinci creștături la periferie, în cari intră un bulon de zăvorire, care fixează toba în timpul cursei descendente a berbecului. În cursa moartă a berbecului, zăvorul e ridicat prin intermediul unui mecanism cu camoidă. Mașina e deservită manual, atât la alimentare, cât și la ridicarea materialului presat (v. fig. XXXII). —

Exemple de prese folosite în industria agricolă:

Presă de făcut baloturi: Presă folosită la presarea fibrelor de in, de cîneșă sau de bumbac, în baloturi ușor transportabile, cu ajutorul unor pistoane acționate hidraulic sau mecanic.

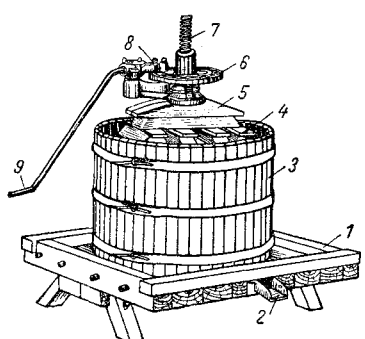
Presă de fîn: Utilaj agricol folosit la adunarea și comprimarea în baloturi a fînului (sau a paielor), în vederea transportului și a depozitării ușoare a acestora. Baloturile, a căror greutate e de 24...40 kgf, sînt legate cu sfoară sau cu sîrmă. Se deosebesc **prese staționare** și **prese mobile** (montate pe un cadru cu roți); în general, ultimele sînt echipate cu un dispozitiv culegător și cu un mecanism de ridicat baloturile și de încărcare a acestora în căruțe remorcate.

Din punctul de vedere constructiv, se deosebesc: **prese cu rulouri**, cari formează baloturi cilindrice obținute prin răsucirea și presarea fînului cu ajutorul a două curele cari se mișcă în sensuri contrare, și **prese cu camere**, cari formează baloturi paralelepipedice, obținute prin presarea fînului, cu ajutorul unui dispozitiv de comprimare cu piston. Sursa de energie folosită pentru comprimare poate fi forța musculară ori un motor montat pe mașină, sau însuși motorul tractorului, prin intermediul unei transmisiuni cu arbore cardanic.

Presă de struguri: Presă folosită la extragerea mustului din struguri, prin strivire. Presele de struguri, uneori modificate neesențial, pot fi folosite și la extragerea de suc din anumite fructe, cum sînt zmeura, murele, etc. Sin. Teasc.

După natura și modul de acționare a mecanismului de presare pentru strivire, se deosebesc prese cu șurub, prese continue, prese hidraulice și prese pneumatice.

Presă de struguri, cu șurub (v. fig. XXXIII), e constituită, în principal, din: coșul cilindric, de șipci de stejar, și care are la fund un grătar de lemn cu perforații dese; mecanismul de presare, cu tijă filetată și cu piuliță, legate de un mecanism cu clichet, pirghia de acționare a mecanismului; colectorul de jgheab



XXXIII. Presă de struguri, cu șurub, manuală (teasc).

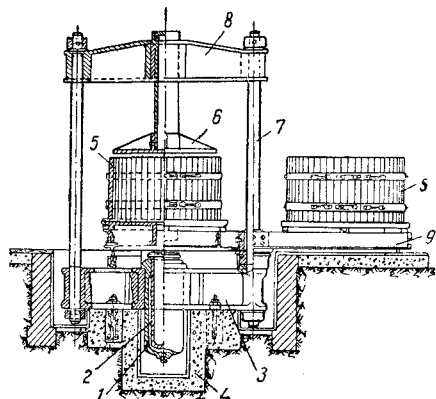
- 1) colector;
- 2) jgheab de scurgere;
- 3) coș;
- 4) traverse;
- 5) punte de presare;
- 6) roată de clichet;
- 7) șurub;
- 8) clichet;
- 9) pirghie.

de scurgere, fundurile, traversele și punțile de presare cari se interpun între mecanismul de presare și masa de struguri cari se strivesc. Prin acționarea mecanismului de presare, acesta apasă asupra traversei care, la rindul său, presează asupra barelor de presare și asupra fundurilor. Strugurii din coșul preseii între funduri sînt presați, iar mustul se scurge pe la partea inferioară a coșului. De regulă, pentru ușurarea încărcării și a descărcării, coșul preseii se construiește din două jumătăți, cari se îmbină cu dispozitive speciale.

Presă de struguri, hidraulică (v. fig. XXXIV), e compusă în principal din: un cilindru hidraulic vertical, al cărui piston

acționează o platformă mobilă, un batiu cu două coloane și o traversă superioară fixă; o placă de presare legată de traversă printr-o tijă; un suport rotitor pentru două coșuri de struguri, pentru încărcare și presare intermitentă alternată, articulat cu una dintre coloane. Pe platformă se instalează un coș încărcat cu struguri, iar la ridicarea pistonului, platforma se ridică și înălțește placă de presare, strivind strugurii. Presiunea de lucru e de 8...12 kgf/cm² și randamentul în must, de 70...75%.

Presă de struguri, continuă, are mecanismul de presare constituit în principal din: un melc, care împinge strugurii



XXXIV. Presă de struguri, hidraulică.

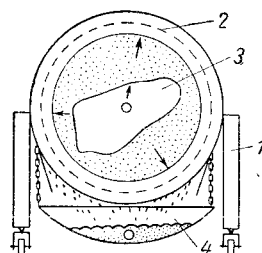
- 1) cilindru hidraulic; 2) piston; 3) batiu; 4) fundație; 5) coș; 6) placă de presare; 7) coloană; 8) traversă; 9) suport rotitor.

elicoidale antagoniste (sau, în alte cazuri, de o pîrghie cu contragreutăți deplasabile); un coș cu camera de compresiune cilindrică cu manta perforată; un batiu cu mecanism de transmitere a mișcării. Cilindrul e echipat cu trei tubuluri (I, II și III), prin cari se colectează mustul, pe calități (v. fig. XXXV), tubulura I fiind pentru mustul de calitate cea mai bună. Presa prezintă avantajul prelucrării continue, însă și dezavantajul producerii unui must de calitate mai puțin bună.

Presă de struguri, pneumatică, comprimă strugurii cu ajutorul unui burduf de cauciuc în care se pompează aer (pînă la presiunea de 6 kgf/cm²), dispus în interiorul unui cilindru cu mantaua perforată; cilindrul e antrenat în mișcare de rotație lentă. Mustul care trece prin mantaua perforată a cilindrului e colectat într-un jgheab de dedesubt (v. fig. XXXVI).

Exemple de prese folosite în industria alimentară, în industria chimică, a cauciucului și a maselor plastice:

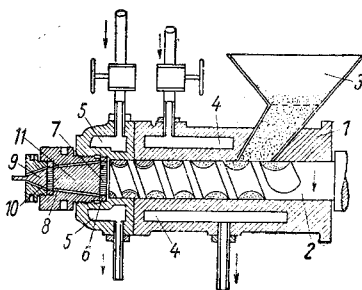
Presă Bergreen. V. Presă XXXVI. Presă pneumatică pentru struguri (schemă).



- 1) cadru; 2) cilindru perforat; 3) burduf de cauciuc; 4) jgheab colector.

Presă continuă pentru bare de galalit:

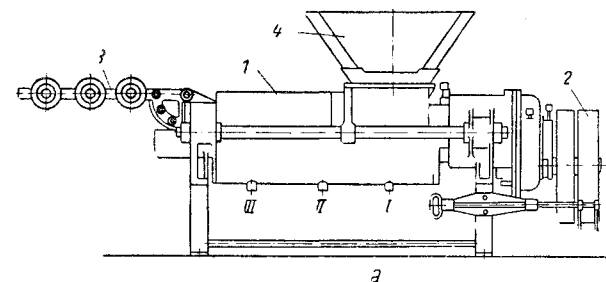
Presă cu melc, combinată cu un sistem de omogeneizare, încălzire și extrudare, folosită la confecționarea — prin presare și încălzire — de bare de galalit, din masa granulară de cazeină amestecată cu coloranți și cu material de umplură. Amestecul de cazeină granulară (conținînd cel mult 20% umiditate) cu coloranți și cu material de umplură se încarcă în presă (v. fig. XXXVII) prin pîlnia de încărcare și e presat de un melc cu pas regresiv; prin rotirea melcului, materialul care a ajuns în carcasa cilindrică e împins spre o placă perforată, realizîndu-se frămîntarea și comprimarea componentelor, cum și înlăturarea incluziunilor de aer. În prima zonă a carcasei cilindrului, cazeina se menține granulară, datorită răcirii efectuate printr-o manta de răcire și apoi trece în zona de încălzire, unde își schimbă structura, devine plastică, și se comprimă. După ce a trecut prin prima placă perforată, masa plastică e refulată printr-un corp tronconic și prin a doua placă perforată, de unde trece printr-un corp conic, echipat cu matrița de extrudare, care dă barei forma definitivă. Sin. Presă continuă pentru bare de galalit.



XXXVII. Presă continuă pentru bare de galalit.

1) carcasă cilindrică; 2) melc; 3) pîlnie de încărcare; 4) canale pentru circuitul de răcire; 5) canale pentru circuitul de încălzire; 6) rezistențe electrice de încălzire; 7 și 10) plăci perforate; 8) trunchi de con; 9) corp conic, cu matriță; 11) masă plastică.

Presă continuă pentru drojdie și unt: Presă cu melc folosită la formarea, din drojdie sau din unt, a unei mase omogene și fără incluziuni de aer, care e extrudată prin matrițe de formă adecvată. În carcasa cilindrică a preseii, materialul e refulată spre matrița de la gura de ieșire, de un melc cu pas regresiv. Materialul format care iese din



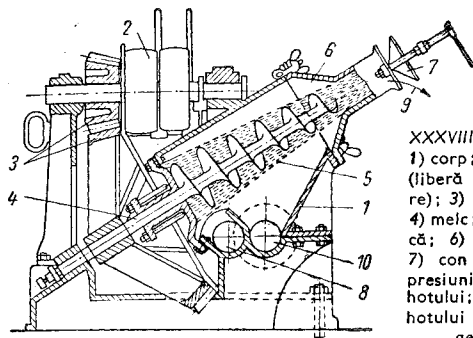
XXXV. Presă de struguri, continuă.

- 1) carcasă; 2) roată de curea; 3) pîrghie cu contragreutăți; 4) coșul pentru alimentarea mașinii cu struguri; 5) melc.

spre o extremitate a carcasei, unde ieșirea e reglată prin contrapresiunea creată de un șurub de reglare, și din resorturi

matriță e condus, pe un transportor cu role, pînă la dispozitivul de tăiere în calupuri cu greutate și cu forme predeterminate. Sin. Mașină de presat drojdie și unt.

Presă de borhot: Presă cu presare continuă, cu melc tronconic, care servește la scoaterea apei din borhot, astfel încît conținutul în apă să scadă de la 95 la circa 75%.



XXXVIII. Presă de borhot. 1) corp; 2) roți de curea (liberă și de antrenare); 3) angrenaj conic; 4) melc; 5) sită tronconică; 6) capac detașabil; 7) con pentru reglarea presiunii; 8) intrarea borhotului; 9) ieșirea borhotului presat; 10) scurgerea apei.

Presarea se efectuează între un melc și o sită tronconică, coaxială cu el. Presiunea se reglează cu ajutorul unui con de presiune, coaxial cu melcul (v. fig. XXXVIII). Sin. Presă Ber-green.

Presă de brichetat legume uscate: Presă folosită la presarea, în formă de brichete (de 100...500 g și de 1000 g), a legumelor uscate. Se construiesc prese manuale, acționate prin forța musculară, și prese hidraulice. Cantitatea corespunzătoare de legume uscate se introduce în spațiul de sub un piston care, prin șoc, formează din această cantitate o brichetă. Sin. (impropriu) Ștanță de brichetat legume uscate.

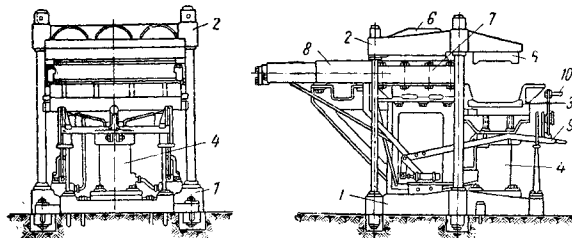
Presă-filtru. V. Filtru-presă, sub Filtru 2.

Presă încărcătoare - descărcătoare: Presă care servește la încărcarea strecurătorilor preselor de ulei, cu măcinătură prăjită de semințe uleioase, și la descărcarea turtelor, după ce s-a extras uleiul prin presare. De regulă, e o presă hidraulică verticală, cu două pistoane coaxiale, dintre care unul exercită apăsarea de jos în sus, iar al doilea o exercită în sens contrar. Presa mai e echipată cu următoarele organe: un inel mobil, solidar cu o placă de închidere a strecurătorii, împreună cu care se poate roti în jurul unui ax paralel cu axa preseii; un colector de ulei; un dispozitiv de descărcare a turtelor presate, constituit dintr-o placă rotitoare, un coș pentru turte și un colector de turte, cu piston de descărcare. Încărcarea strecurătorilor se efectuează cu porțiuni de material introduse succesiv (intercalînd discurile metalice și textile necesare) prin inelul mobil, coborînd pistonul inferior pe măsura încărcării, precomprimînd încărcătura cu pistonul inferior pînă cînd se umple strecurătoarea de încărcat și strecurătoarea fixă, și comprimînd apoi cu pistonul inferior tot materialul, în strecurătoarea de încărcat, care apoi e transportată la presa de ulei. Descărcarea turtelor din strecurătorile aduse de la presă se face împingînd turtele în coșul de descărcare, cu ajutorul pistonului inferior, și descărcînd apoi acest coș, după rotirea lui, în colectorul de turte (v. și fig. XLII).

Presă pentru aluat: Presă folosită, în industria pastelor făinoase, la formarea continuă a aluatului cu ajutorul unor matrițe de extrudare, de forme și dimensiuni adecvate. Presele uzuale sînt constituite, în principal, dintr-o cameră de alimentare cu aluatul de extrudat, o matriță de extrudare și sistemul de presare prin matriță a aluatului preluat din camera de alimentare. Mecanismele de presare cel mai frecvent folosite sînt: un piston acționat mecanic

— de exemplu de un sistem asemănător mecanismului preselor cu șurub — sau hidraulic; unu sau doi melci; o pereche de cilindri de presiune. Alimentarea continuă cu aluat a preselor se realizează, de regulă, cu ajutorul unor melci și al unor cilindri de alimentare. Avantajele principale ale preselor cu acțiune continuă sînt: posibilitatea mecanizării și automatizării în întregime a procesului de presare a produselor crude de paste făinoase; posibilitatea efectuării într-un singur agregat a tuturor operațiilor premergătoare presării, cum sînt dozarea făinii și a apei, amestecarea lor și alimentarea preseii.

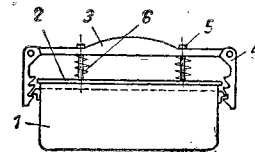
Presă pentru format turte: Presă care servește la formarea turtelor pentru presele de ulei semideschise, sau a pachetelor de materie primă pentru presele deschise. De regulă se folosesc prese hidraulice și numai rareori prese acționate cu abur. Presa hidraulică pentru format turte (v. fig. XXXIX) are masa de lucru orizontală, materialul de



XXXIX. Presă pentru format turte și pachete de măcinătură de semințe. 1) batiu; 2) placă superioară; 3) masă de presare deplasabilă; 4) cilindru hidraulic vertical pentru presare; 5) cap de presare; 6) gură de încărcare; 7) cutie dozatoare; 8) cilindru hidraulic orizontal, pentru deplasarea porțiilor de măcinătură; 9 și 10) pîrghii de comandă a mișcării pistoanelor hidraulice.

prelucrat în turte fiind comprimat cu ajutorul pistonului unui cilindru vertical. Măcinătura prăjită e introdusă (printr-o gură de încărcare) într-o cutie de dozare, care nu are capac și fund; cutia cu porțiunea de material de prelucrat e deplasată cu ajutorul pistonului unui cilindru hidraulic cu axa orizontală. Presa e echipată cu o cutie de distribuție pentru manipularea celor două pistoane hidraulice, și e comandată manual, prin două pîrghii.

Presă pentru șuncă: Cutie de formă dreptunghiulară sau ovală, confecționată din oțel inoxidabil sau din duralumin, în care se pune carnea pentru presat. Cutia are un sistem de presare format dintr-un capac de forma cutiei și dintr-un dispozitiv de strîngere; acesta e constituit dintr-o traversă care, la extremități, are articulate cîte o clemă cu pîteni și central, între acestea, două orificii în care pătrund și se mișcă tijele resorturilor de apăsare a capacului asupra produsului (v. fig. XL).



XL. Presă pentru șuncă. 1) cutie; 2) capac; 3) traversă; 4) lamă dîntată; 5) tijă; 6) resort.

Presă pentru ulei: Presă care servește la extragerea uleiului din măcinătură prăjită de semințe oleaginoase. Se folosesc prese hidraulice și prese mecanice.

Presele hidraulice pentru ulei folosite cel mai mult sînt prese verticale, cari pot fi: prese deschise, prese semideschise ori prese cu strecurătoare, pentru prelucrarea în proces de lucru intermitent; rareori se folosesc și prese hidraulice cu funcționare continuă.

Presă deschisă, numită și **presă etajeră**, e compusă (v. fig. XLI), în principal, din următoarele părți: postamentul;

cilindru hidraulic al cărui piston e etanșat în cilindru printr-o garnitură de piele în formă de manșetă, cu un inel interior de oțel; masa de presare mobilă solidarizată cu pistonul;

capul de presare, legat de postament prin patru coloane cilindrice de oțel, cari servesc și ca ghidaje pentru plăcile de presare (v. și Presare, placă de ~). Fața superioară a postamentului constituie un colector al uleiului obținut prin presare și are un jgheab de scurgere. Măcinătura prăjită se încarcă între plăcile de presare, în pachete învelite în pînză (v. fig. a, sub Presare, placă de ~), cari sînt comprimate în cursa de lucru ascendentă, astfel încît parte din uleiul conținut se scurge prin pînză și se colectează pe postament.

Presă etajeră. V. Presă deschisă.

Presă semideschisă pentru ulei, numită și presă-dren (v. fig. XLI b), e compusă din aceleași piese ca și presa deschisă, de care diferă prin dimensiuni și prin forma plăcilor de presare folosite (v. fig. d, sub Presare, placă de ~), cari au pe laturile lor mari cîte un perete care împiedică expulsarea materialului la presare; materialul nu mai e împachetat în pînză, ci e acoperit cu încă o placă, cu fante de scurgere a uleiului.

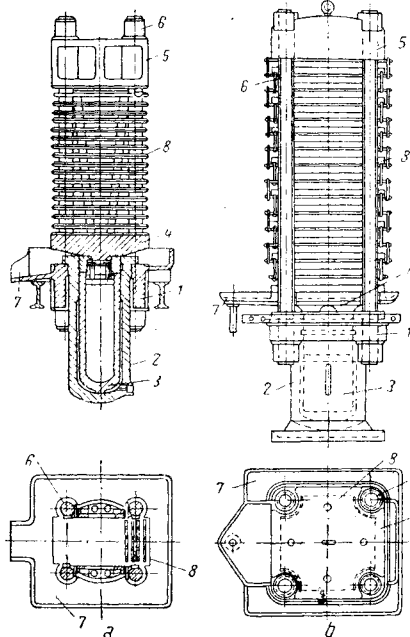
Presă cu strecurătoare, numită și presă închisă, e compusă din aceleași ansambluri ca și presa deschisă, însă măcinătura e introdusă, pentru presare, într-un corp cav (de oțel) cilindric sau cu secțiune pătrată ori octogonală, cu mantaua perforată, numit strecurătoare, și care are o manta exterioară neperforată, astfel încît se împiedică împrăștierea uleiului presat. Măcinătura e introdusă în strecurătoare în porțiuni uniforme, separate prin plăci de presare și prin discuri textile de presare (v. fig. a, sub Presare, placă de ~). Strecurătorile se încarcă înainte de presare, iar turtele rezultate după presare sînt descărcate cu prese încărcătoare-descărcătoare (v.), transportul între cele două prese făcîndu-se cu vagonete. Presarea se execută în două etape: ridicarea presiunii pînă la 150 at și ridicarea și menținerea presiunii la 300 at, pînă cînd nu mai curge ulei.

Presă compound e un agregat pentru presarea și încărcarea și descărcarea materialului. Presa are două strecurători cilindrice, cari sînt încărcate și în care presarea se efectuează alternativ. Un tip de presă compound cu debit relativ mic e constituit dintr-un agregat compus din trei cilindri montați pe un batiu (corp) comun: un cilindru pentru

încărcare, un cilindru pentru presare și un cilindru pentru descărcare — și din prăjitoarea montată deasupra agregatului. Corpul de presare e legat de corpul preseii prin o coloană centrală și două coloane laterale; în jurul coloanei centrale se pot roti două strecurători. După încărcarea unei strecurători, cu ajutorul cilindrului de încărcare, aceasta e trecută la presare. În același timp, a doua strecurătoare e descărcată de măcinătura epuizată și apoi e trecută la încărcare. Cilindrul de încărcare funcționează la 50 at, iar celelalte două, la 350 at, putînd fi folosite atît la stoarcere cît și la descărcare. — Un alt agregat, pentru debit mai mare, nu e cuplat cu o prăjitoare, ci e alimentat cu măcinătură prăjită. Agregatul e constituit (v. fig. XLII) dintr-o presă principală cu un singur piston, dispus la partea de jos, și dintr-o presă de încărcare-descărcare, cu două pistoane; cele două prese sînt montate pe același batiu, astfel încît strecurătorile pot fi aduse succesiv la postul de încărcare, respectiv de presare, prin rotire în jurul coloanei centrale.

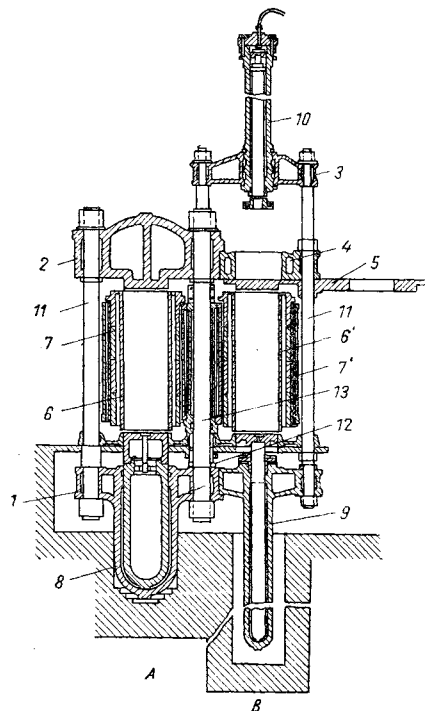
Presă etajeră închisă e o variantă constructivă a presei-lor deschise sau semideschise, la care etajele sînt formate din cutii de oțel turnat. Aceste prese, cu preț de cost mare, au utilizări restrînse (în special la presarea semințelor de bumbac, decorticate).

Presele mecanice pentru ulei, folosite la prelucrarea în proces de lucru continuu, sînt prese cari au ca organ de presiune un melc orizontal, care se rotește în interiorul unei strecurători coaxiale cu el. Mașina e compusă, în principal, din următoarele părți: o placă frontală și o placă din spate, legate prin patru coloane cilindrice, orizontale; o strecurătoare (numită și corp de presare), constituită din perechi de semicilindri sau din jumătăți de trunchiuri de con, cave și cu fante de trecere a uleiului; melcul montat pe axul rotativ al preseii; conul de presare, coaxial cu melcul; mecanismul de antrenare a melcului, cu reductor de turație; colectorul de ulei. Porțiunile semicilindrice de strecurătoare sînt formate din vergele metalice (sau baghete) longitudinale, între cari



XLI. Prese hidraulice simple pentru ulei.

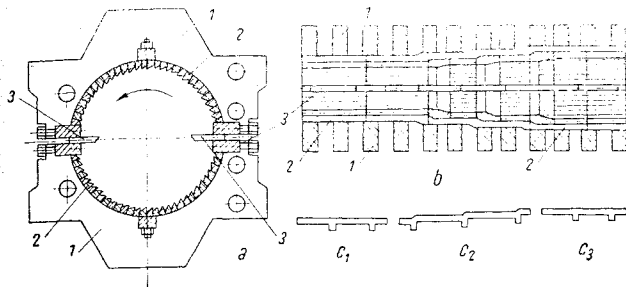
a) presă deschisă; b) presă semideschisă; 1) postament; 2) cilindru hidraulic; 3) piston; 4) traversă (masă) de presiune mobilă; 5) traversă (placă) superioară; 6) coloană; 7) colector de ulei cu jgheab; 8) placă de presare.



XLII. Presă hidraulică compound pentru ulei.

A) presă de lucru (principală); B) presă încărcătoare-descărcătoare; 1) batiu; 2) traversa superioară a preseii principale; 3) traversa superioară a preseii încărcătoare-descărcătoare; 4) inel de încărcare; 5) piesă rotitoare cu inel și capac; 6 și 6') strecurători; 7 și 7') cămășile exterioare ale strecurătorilor; 8) cilindru preseii principale; 9 și 10) cilindri inferior, respectiv superior, al preseii încărcătoare-descărcătoare; 11) coloană; 12) rulment cu bile, axial; 13) ax de rotire (coloană centrală) al perechii de strecurători.

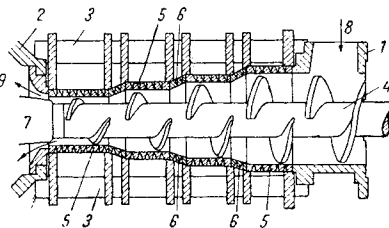
sînt lăstate fante de trecere a uleiului, la presare, și cari sînt montate în semiflanșe de oțel; între cele două jumătăți ale



XLIII. Strecurătoare de presă cu melc.

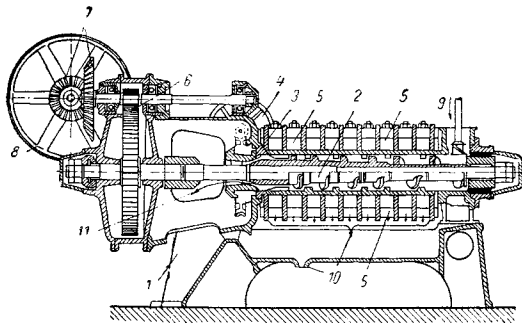
a) secțiune transversală (detaliu); b) secțiune longitudinală; c₁, c₂ și c₃) forme de vergele pentru formarea șlițurilor; 1) piese de fixare; 2) vergele; 3) cuțit plat, din mai multe piese cu profil longitudinal corespunzător profilului melcului

strecurătorii se montează cuțite plate (cu profilul longitudinal corespunzător profilului zonelor preseii și al înfășurătorii melcului), cari împiedică aderarea materialului presat la axul preseii. Melcii sînt constituiți, de regulă, din mai multe porțiuni de elice, cu același pas sau cu pași diferiți, cari se montează pe axul preseii separate prin inele de distanțare (v. fig. XLIII). Stoarcerea se produce prin: micșorarea pasului porțiunilor de melc de la zona de alimentare la cea de evacuare; reducerea — în lungul preseii — a distanței dintre axa preseii și pereții



XLIV. Partea strecurătorii la o presă cu melc pentru presare preliminară, pentru ulei.

1) placă frontală; 2) placă din spate; 3) coloană de strîngere; 4) melc antrenat prin reductor cu angrenaj melcat; 5) porțiune cilindrică a strecurătorii; 6) porțiune conică a strecurătorii; 7) con de reglare a presiunii în presă; 8) intrarea măcinăturii prăjite; 9) ieșirea materialului prelucrat.



XLV. Presă cu melc pentru presarea a doua, pentru ulei.

1) batiu; 2) melc; 3) con perforat deplasabil axial, pentru reglarea presiunii în presă; 4) roată de comandă a dispozitivului 3; 5) semicilindri componenți ai strecurătorii; 6) angrenaj cu roți cilindrice; 7) angrenaj cu roți conice, de antrenare; 8) roată de curea, de antrenare; 9) intrarea făinii din turte de ulei; 10) ieșirea uleiului; 11) ieșirea făinii după presare.

corpului de presare; întreruperea — din loc în loc — a melcului, creînd zone de împiedicare a transportului și de aglome-

rare a măcinăturii (deci de comprimare); varierea trecerii inelare de evacuare a materialului presat prin deplasarea conului de presare.

Pentru presarea preliminară, strecurătoarea are zone tronconice (v. fig. XLIV), iar melcul are turația de 15...18 rot/min; extracția de ulei poate fi pînă la 80%. Pentru presarea a doua a fărimăturilor de turte de la presarea preliminară se folosesc prese cu melc cu debit mai mic, și cari au turația mai joasă (9...11 rot/min), strecurătoarea cilindrică cu perforații mici, și presiuni de lucru mai mari (v. fig. XLV); conținutul în ulei remanent după presarea a doua ajunge la 4%. —

Exemple de prese folosite în poligrafie:

Presă Boston. V. Boston, presă ~.

Presă cu pedală. V. Pedală 3.

Presă de copiat: Sin. Ramă de copiat (v. Copiat, ramă de ~).

Presă de corectură. V. Corectură, presă de ~.

Presă de imprimat. Sin. Mașină de tipar (v. Tipar, mașină de ~).

Presă de legătorie. V. Legătorie, presă de ~.

Presă de mulare. V. Presă cu cilindru pentru matrițe de stereotipie, sub Stereotipie.

Presă de stereotipie. V. sub Stereotipie.

Presă de tipar. V. Tipar, mașină de ~.

Presă de transport: Presă cu ajutorul căreia se copiază fie pe o placă litografică sau pe o placă de zinc textul sau desenul de pe hîrtia de transport, pentru a obține clișeu planografic pentru imprimare, fie pe hîrtie de transport, desenul sau textul executat pe piatra litografică originală sau pe placa de zinc care servește ca original de atelier, după ce acestea au fost înnegrite cu cerneală specială de transport. Presa poate fi construită cu masă mobilă sau cu masă fixă, și poate fi acționată manual sau prin electromotor.

Presă de transport cu masă mobilă e compusă, în principal, dintr-o masă mobilă (fundament) și un frecător fix. Pe masă se așază și se prinde piatra litografică sau placa de zinc, acoperite, în prealabil, cu hîrtia de transport și cu un înveliș elastic, constituit dintr-o placă de carton gros, presat. Masa se deplasează sub frecătorul fix, care exercită o presiune reglabilă. — Presăle cu masă fixă au frecătorul mobil, constituit dintr-un cilindru de oțel, îmbrăcat cu o placă de cauciuc, și care exercită presiunea necesară pentru copiere. Ele sînt de construcție mai recentă și sînt folosite, de regulă, pentru plăcile de offset.

Exemple de prese folosite în industria textilă:

Presă de călcat: Mașină pentru prelucrarea prin presare a detaliilor de îmbrăcăminte, pentru călcare sau descălcare. Operația se efectuează, fie între un organ de presiune mobil al ei și o piesă fixă, solidarizată cu batiul, fie cu ajutorul unei unelte compuse din două sau din mai multe organe asociate în serviciu. Organul de presiune, care efectuează mișcarea de lucru și apăsarea, poate avea mișcarea rectilinie sau curbilinie.

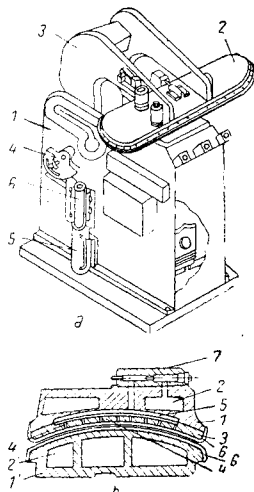
Presă poate fi cu sau fără antrenare mecanică și cu deservire manuală sau automată, fie numai la alimentarea cu piese de călcat, fie numai la evacuarea pieselor prelucrate, fie atît la alimentare, cît și la ridicare.

Construcția preselor diferă după natura materialului de prelucrat și domeniul în care sînt folosite, după forma detaliilor de îmbrăcăminte de prelucrat ori după forma acestora după prelucrare și după procedeul de lucru aplicat, deosebindu-se, între altele, următoarele tipuri de prese: prese pentru presat canturi, prese pentru formatul piepților, prese pentru pantaloni și prese pentru presarea, călcarea și aburirea produsului gata confecționat. Exemple:

Presă de călcat automată, pentru detalii, e constituită (v. fig. XLVI a), în principal, din: corp; motorul electric de antrenare; două perne (superioară și inferioară) între cari se efectuează călcarea; sistemul de pîrghii de acționare a pernelor și sistemul de resorturi elicoidale schimbabile și cu precomprimarea reglabilă; regulatorul cu melc pentru durata

XLVI. Presă de călcat detalii de îmbrăcăminte, tip MP-2.

a) vedere: 1) corp; 2) pernă superioară schimbabilă; 3) pîrghie basculantă, port-pernă superioară; 4) regulator cu melc pentru prereglerarea duratei fazelor de lucru; 5) sertar-releu cu ulei; 6) dispozitiv de comandă automată; b) construcția pernelor (detaliu): 1 și 1') clapa pernei superioare, respectiv inferioare; 2 și 2') camerele de abur pentru încălzire cu abur; 3) placă perforată pentru aburire de sus; 4) orificiu pentru abur; 5) cameră de abur pentru aburire; 6 și 6') îmbrăcămintea textilă a pernelor; 7) armătura de legare a celor două camere de abur.



fazelor; releul cu ulei și dispozitivul de comandă automată cu butoane. Presa servește la efectuarea operațiilor de subțiere a detaliilor cusute sau de fasonare a produsului după o anumită formă, cum și la presarea și aburirea detaliilor din produs. Presa e acționată direct de un motor electric. Forța de apăsare depinde de diametrul sîrmei resorturilor elicoidale de amortisire și de prereglerajul lor, putînd avea valoarea maximă de 6000 kgf. Pernele se încălzesc cu abur (cu presiunea de 4...6 at) pînă la temperatura de 100°. Produsul așezat pe pernă inferioară e aburit de aburul care străbate pernă superioară. În timpul aburirii, pernele presei se găsesc la o distanță de 5...10 mm, putîndu-se realiza și evacuarea aburului. Pentru a efectua diferite operații, presa e echipată cu perne de schimb, de exemplu pentru haine, pentru pantaloni, pentru umeri, etc. Timpii de lucru se pot regla în limitele: aburirea 2...10 s; timpul de presare 20...45 s; durata maximă a ciclului pînă la 1 min.

Pernă cu abur a presei M.P-2 (v. fig. XLVI b) e compusă din următoarele elemente: baza pernei, care cuprinde o cameră de abur, pentru încălzire; placa perforată, care, împreună cu baza, formează camera pentru aburul de aburire a produsului, prin intermediul orificiilor din placă; clapa de trecere a aburului din camera cu abur de încălzire în camera cu abur de aburire, comandată automat de o bobină electromagnetică. Partea călcătoare a pernei e căpșușită cu postav, cu flanelă sau cu pînză. Ambele perne sînt echipate cu termoregulator. Coborîrea și ridicarea pernelor se fac prin intermediul sistemului de pîrghii. Datorită funcționării automate, o singură persoană poate să deservescă simultan două sau trei prese, în funcțiune de timpul de presare necesar.

Presă de pernițe calcă și presează pernițele cari se montează la umerii obiectelor de îmbrăcăminte, dîndu-le forma definitivă. Presa de pernițe consistă, în principal, dintr-un batiu metalic; două piese („calapoade”) de aluminiu, încălzite din interior cu ajutorul unor rezistoare, și dintre cari piesa inferioară e solidară cu batiul, iar piesa superioară e mobilă; un mecanism cu cablu, scripete și pedală de acționare a pernei superioare. Forma pieselor-calapod e astfel, încît fasonază pernița după forma umărului. La apăsarea pedalei piesa superioară se ridică; pe piesa-calapod se așază pernița, astfel încît la coborîrea piesei mobile, aceasta să o cuprindă

în întregime pentru a efectua presarea. Timpul de presare a unei pernițe e de circa 20 s; productivitatea presei e de circa 1600 de pernițe în opt ore, astfel încît o presă poate deservi două mașini de confecționat și cusut pernițe.

Presă de perforat cartele: Presă manuală sau mecanizată, folosită la perforarea cartelelor pentru mecanisme Jacquard sau pentru ratieră. Exemple:

Presă manuală pentru cartele de ratieră e o presă cu pîrghie, la care aceasta acționează simultan un grup de poansoane cu axele coplanare; cu ajutorul unei claviaturi, unele dintre poansoane sînt blocate prin zăvoare, astfel încît nu sînt acționate prin pîrghie, iar cartela e perforată numai la locurile cerute de raportul de bătătură al armurii.

Presă mecanizată pentru cartele de mecanisme Jacquard e o presă cu excentric, antrenată prin motor, la care excentricul acționează simultan un grup de poansoane cu axele coplanare; cu ajutorul unei claviaturi, unele poansoane sînt blocate prin zăvoare, ca la mașina manuală de perforat cartele de ratieră. Perforarea unei cartele se efectuează în următoarele două faze: perforarea găurilor de la extremități, pentru cezurile de ghidare și pentru șururile de legat; perforarea șururilor de găuri, care se efectuează de poansoanele neblockate, cartela primind un avans egal cu distanța dintre șururi, comandat de un suport cu perforații în care e prinsă.

Presă pentru cartoane celulozice: Utilaj constituit dintr-o cadă paralelepipedică în care sînt montate platourile unei prese hidraulice, care se folosește în fabricația fibrelor viscoza, la imbibiarea cu hidrat de sodiu a cartoanelor de celuloză și apoi la stoarcerea acestora. Cartoanele de celuloză se așază pe cant și paralel, în grupuri separate prin cîte un perete metalic perforat, și se mențin circa două ore acoperite cu soluția de hidrat de sodiu de concentrația 18...20%, la temperatura de 16...20°. Apoi leșia se scurge, iar cartoanele se presează în aceeași cadă, la 100 at, între platourile presei hidraulice.

Presă pentru presarea țesăturilor. V. Presă cu albie, și Presă pentru presarea în foi, sub Presarea țesăturilor. —

Exemple de prese folosite în industria pielăriei:

Presă de formare: Presă pentru fasonarea pieșelor rigide ale încălțămintei prin deformația remanentă produsă în aceste piese. Formarea se realizează prin comprimarea pieselor între suprafețe cu formă adecvată, sau în matrice închise. Pentru formare, piesele rigide de piele sau de înlocuitori de piele (carton, talpă artificială) sînt supuse umezirii, în scopul măririi plasticității lor. Presarea se realizează mecanic, hidraulic sau pneumatic. Presele pot avea unu, două sau mai multe locuri de lucru.

După utilizare, presele de formare se clasifică în următoarele tipuri:

Presă pentru preformarea corpului tocului, e acționată mecanic și are un singur loc de lucru, constituit dintr-o matrită cu contur închis.

Presă pentru preformarea tălpii sau a brantului poate fi cu acționare mecanică sau hidraulică și are două locuri de lucru, piesa fiind fasonată între fețele de lucru a două piese de presiune. În cazul brantului pentru încălțămintea cusută pe ramă (simbolul C.R.) (v. sub Încălțămintea), una dintre piesele de presiune are fața de lucru cu un șanț în care se așază ridicătura brantului.

Presele pentru formarea tălpii pe încălțămintea diferă după modul de acționare. Se folosesc următoarele tipuri de astfel de prese:

Prese cu acționare mecanică, la cari mișcarea suportului piesei de presiune e pendulară, iar fața încălțăminteii e presată printr-o mișcare de rostogolire.

Prese cu acționare hidraulică sau pneumatică, la cari fața de presare se exercită pe direcția verticală și prese cu acționare hidraulică-pneumatică, la cari se exercită hidraulic presiune asupra unor camere de aer etanșe, cari exercită presiunea asupra unei plăci de presiune. La presele cu acționare pneumatică sau hidraulică-pneumatică, presarea tălpii se realizează prin intermediul unei plăci de oțel, care are forma părții inferioare a încălțăminteii.

Presă pentru formarea ștafului poate fi acționată mecanic sau hidraulic. Organele active sînt constituite din: o patriță (un poanson) centrală, care are forma călciiului de calapod; două bacuri cari se închid pe părțile laterale ale patriței; o piesă de călcare. La acționarea preseii, ștaful, cu marginile subțiate în prealabil, e prins între patriță și bacuri, iar piesa de călcare efectuează călcarea părții de jos a ștafului.

Presă pentru formarea călciiului, poate fi cu acționare mecanică sau hidraulică, matrița acesteia fiind echipată cu un dispozitiv de încălzire; e folosită la formarea călciiului, la piesele de încălțăminte vulcanizate.

Presă de lipit: Presă cu acționare manuală, mecanică, hidraulică sau pneumatică, folosită la îmbinarea prin lipire a unor piese de piele sau de înlocuitori de piele. După natura pieselor pe cari le îmbină, se deosebesc: prese pentru lipirea pieselor cu suprafață plană, folosite la confecționarea curelelor de transmisiune, a articolelor de curelărie și a articolelor de marochinărie; prese pentru tălpuirea încălțăminteii, la cari fața de lucru urmărește suprafața inferioară a piesei de încălțăminte cu fețele fixate pe calapod. Exemplu:

Presă pneumatică de lipit talpa: Presă cu acționare pneumatică folosită la lipirea tălpii pe partea de jos a încălțăminteii, cu ajutorul unei soluții de cauciuc sau de celuloid, și la cari organul de presiune e o pernă pneumatică de cauciuc (tampon pneumatic). Presele se construiesc cu două sau cu mai multe (4, 6, 10, 12, 30 sau 60) locuri de lucru, constituite în principal dintr-un suport mobil pentru calapoade (pe care se pune încălțăminte din piese asamblate în prealabil și pe care e aplicată talpa peste un strat de soluție de lipit), și din perna pneumatică (de cauciuc), care se aplică pe talpă, se mulează după forma ei și exercită apăsarea de lucru. Pentru prelungirea duratei de funcționare, camerele sînt fixate lateral într-o garnitură metalică, iar fața lor de lucru e protejată cu un strat de piele (blană sau piele de bovine tăbăcită în săruri de crom). — Camerele de aer pot fi folosite la lipirea încălțăminteii cu toc jos sau a încălțăminteii cu toc înalt, garnitura metalică folosită avînd forma adaptată tocului. În cazul tocului înalt și al încălțăminteii cu pînzuliță, presa poate fi echipată cu două camere pneumatice pentru fiecare loc de lucru: prima pentru porțiunea tălpii de la pîngea pînă la pînzuliță, iar a doua, pentru porțiunea din spate a tocului; camera pneumatică din spate poate fi înlocuită cu o pernă de cauciuc microporos.

Pernele pneumatice sînt alimentate cu aer de la un compresor, prin intermediul unei camere de distribuție; la presele mecanizate, distribuția aerului e sincronizată cu deplasarea organelor în mișcare ale preseii.

Presele cu 2...12 locuri de lucru sînt alimentate manual, succesiv, și au mișcarea de lucru verticală, comandată mecanic. Presele cu 30 și cu 60 de locuri de lucru sînt prese-carusel orizontale, cu o singură masă de lucru circulară rotativă pentru 30 de locuri de lucru, respectiv cu două mese de lucru cu cîte 30 de locuri de lucru alăturate și deservite independent; locurile sînt alimentate manual, succesiv, la trecerea prin

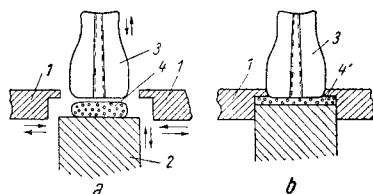
dreptul poziției de deservire, iar presa de încălțăminte rămîne sub acțiunea pernei în timpul rotației cu 360° a mesei-carusel. Sin. Presă pneumatică de tălpuit.

După dispoziția camerelor pneumatice, se deosebesc următoarele tipuri de prese: *prese-carusel*, la cari locurile de lucru sînt dispuse pe o masă rotitoare circulară; *prese cu bandă rulantă*, la cari locurile de lucru sînt dispuse pe un transportor cu bandă; *prese simple*, numite și *prese orizontale*, la cari 4, 6 sau 12 locuri de lucru sînt dispuse într-un plan orizontal. La presele-carusel și la presele cu bandă rulantă, timpul dintre două treceri succesive ale unei camere pneumatice prin dreptul unui reper fix oarecare e sincronizat cu timpul necesar pentru realizarea lipirii. Într-o poziție anumită a organului în mișcare, fiecare dintre camerele pneumatice e decuplată de conducta de legătură cu camera de distribuție, astfel încît în interiorul ei se stabilește presiunea atmosferică. Aceasta permite desprinderea piesei de încălțăminte din presă și prinderea altei piese de încălțăminte.

Presă de perforat: Presă cu acționare manuală, mecanică sau hidraulică, folosită la perforarea pentru înfrumusețare a fetelor de încălțăminte cu ajutorul unei ștanțe de construcție specială. Ștanța e compusă din două plăci, menținute distanțat cu ajutorul unor resorturi elicoidale. În placa superioară se montează preducele de diferite forme și dimensiuni, într-o dispoziție care determină forma ornamentației; în placa inferioară, în poziție corespunzătoare, sînt practicate orificii cari au aceleași forme și dimensiuni ca muchiile tăietoare ale preducelor. Piesele de piele cari trebuie să fie perforate se introduc între cele două plăci, iar ansamblul se așază pe masa preseii. La acționarea preseii, berbecul ei lovește placa superioară a ștanței și perforază piesa de piele.

Presă de tălpuit. V. Presă pneumatică de lipit talpa, sub Presă de lipit.

Presă de vulcanizat: Presă folosită la vulcanizarea tălpii pe piesele de încălțăminte, la care organele active formează o matriță constituită din două bacuri laterale, cari închid un contur identic cu conturul încălțăminteii și dintr-un piston cu mișcări în direcție verticală, care închide partea inferioară a matriței; partea superioară e închisă de însăși piesa de încălțăminte (v. fig. XLVII). La închiderea bacurilor și deplasarea pistonului în sus, spre piesa încălțăminteii, amestecul de cauciuc e închis în cavitatea matriței. Matrița e echipată cu un sistem de încălzire a amestecului prin căldura transferată prin conductivitate termică, prin bacuri și piston, de la o sursă electrică de încălzire, realizîndu-se pe suprafețele în contact cu amestecul de cauciuc temperatura de 145...160°. În matriță se realizează următoarele procese: încălzirea amestecului de cauciuc; curgerea și formarea amestecului corespunzător formei pereților cavității matriței și al piesei de încălțăminte; lipirea tălpii pe partea de jos a piesei de încălțăminte; vulcanizarea amestecului.



XLVII. Schema de lucru a unei prese cu matriță, pentru vulcanizarea tălpii pe piesele de încălțăminte.

a) matrița deschisă; b) matrița închisă; 1) bacurile laterale ale matriței; 2) piston; 3) piesă de încălțăminte; 4 și 4') porțiunea de material pentru talpă, înainte, respectiv, după vulcanizare.

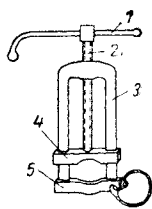
Presiunea necesară în interiorul matriței pentru procesele indicate se poate dezvolta în exteriorul sau în interiorul matriței, deosebindu-se: *prese de vulcanizare cu presiune exterioară*, la cari atît închiderea matriței

cît și presarea amestecului se realizează din exterior; *prese de vulcanizare cu presiune interioară*, la care presiunea se realizează datorită creșterii volumului amestecului, fie ca efect al dilatației termice, fie în urma formării microporilor, în cazul prezenței unor agenți porofori în amestec.

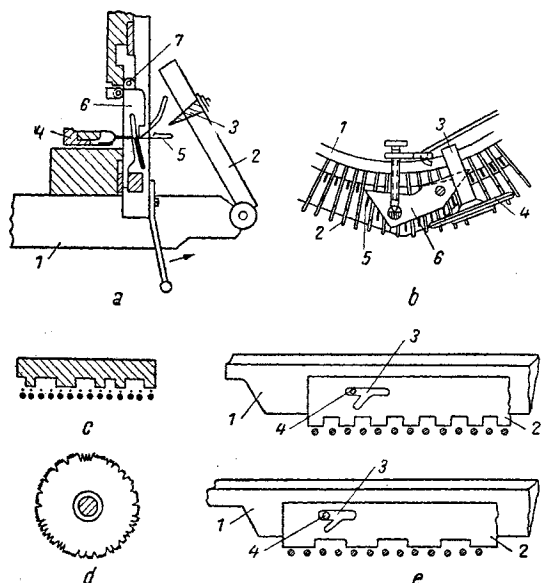
1. ~ *de sart*. *Nav.*: Presă pentru formarea, cu ajutorul unei parîme de sîrmă, a unui ochi în jurul unei rodanțe. E constituită (v. fig.) dintr-o furcă în al cărei corp se găsește un locaș prin care trece o tijă filetată, pe care culisează o placă cu două renuri, acționată de o manivelă. Furca se încheie cu un jug articulat cu un capăt pe unul dintre brațele furcii, celălalt capăt putînd fi fixat cu un bolț pe celălalt braț al furcii.

2. *Presă*. 2. *Tehn.*: Organ al unei mașini de prelucrare diferită de presare sau dispozitiv de lucru, cu ajutorul cărora se poate exercita o apăsare asupra unui material, în cursul unei operații mecanice de prelucrare. Presa, care poate fi acționată manual sau mecanizat, e folosită în operații de asamblare, de demontare, etc.

3. ~. 3. *Ind. text.*: Piesă a mașinilor de tricopat, care servește la apăsarea cîrligelor acelor de tricopat, în operația



Presă de sart.
1) manivelă; 2) tijă filetată; 3) furcă; 4) placă culisantă; 5) jug.



Prese pentru mașinile de tricopat.

a) schema unei mașini rectilinii de tricopat manual: 1) batiu; 2) suport; oscilant al presei; 3) presă; 4) fontură; 5) ac; 6) platină de buclat; 7) platină de egalizat; b) schema unei mașini de tricopat circular: 1) coroana acelor; 2) ac; 3) suportul presei; 4) presă circulară; 5) platină; 6) dispozitiv de acționare a platinelor; c) secțiune longitudinală printr-o presă de model; d) presă circulară pentru desen (model); e) presă auxiliară fixată pe presa obișnuită, dreaptă: 1) presă obișnuită; 2) presă auxiliară; 3) fantă profilată; 4) șurub de fixare.

de formare a ochiurilor (în faza de presare) pentru ca, prin închiderea acestor cîrlige, să se rețină firul buclei în ace, și astfel bucla să poată fi transformată în ochi. Are forme diferite, după construcția mașinii de tricopat în care e montată.

La mașinile de tricopat rectilinii, cu ace cu cîrlig, presa e o bară metalică cu secțiunea triunghiulară, de lungime egală cu lungimea fonturii, și e fixată pe un suport oscilant, acțio-

nat, de exemplu, de o pedală (v. fig. a). La mașinile de tricopat circular, presa e constituită dintr-o roată cu grosime mică, asamblată pe un ax orizontal, în jurul căruia se rotește; ea calcă succesiv pe cîrligele acelor cari ajung în dreptul ei, în cursul mișcării de rotație a roții platinelor (v. fig. b).

Pentru tricotare cu desene se folosesc — la mașinile detricotate cu ace cu cîrlig — *prese de modele (mostre)* la cari muchia de presare are știrbituri (v. fig. c); în faza presării unui rînd de ochiuri, cîrligele acelor din dreptul știrbiturilor nu sînt apăsate, astfel încît bucla nu e reținută, iar la presarea altor rînduri de ochiuri, presa e deplasată lateral, astfel încît cîrligele acestor ace să fie apăsate. La mașinile de tricopat circular, știrbiturile sînt practicate pe periferia presei (v. fig. d).

Se pot obține tricoturi cu efect special, de exemplu tricot Guilloche, folosind o *presă auxiliară* cu creștături, aplicată peste presa normală (v. fig. e); presa auxiliară are la capete fante profilate, pentru a putea fi deplasată pe porțiunile în cari tricotel nu are desen special.

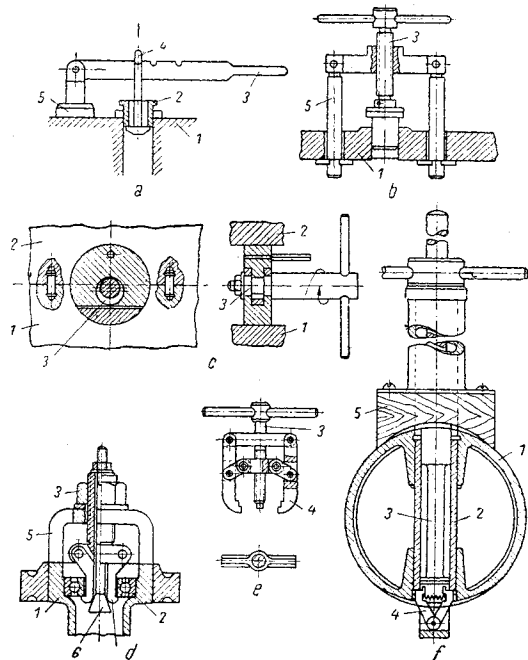
4. ~ *auxiliară*. *Ind. text.* V. sub Presă 3.

5. ~ *căzătoare*. *Ind. text.*: Mecanism special al mașinii de tricopat Rașel, prin care se realizează efecte reliefate, prin însăilarea unor fire de efect în tricotel urzit (v. Legătură de tricot, sub Legătură 4).

6. ~ *de mostre*. *Ind. text.* V. sub Presă 3.

7. ~ *pentru desene*. *Ind. text.*: Sin. Presă de modele (mostre). V. sub Presă 3.

8. *Presă de montaj*. *Tehn.*: Dispozitiv de montare-demontare, folosit pentru piese cari se asamblează cu toleranțe

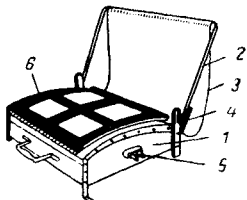


Prese de montaj.

a) presă de scos bucele, cu pirghie; b) presă de montat bucele, cu șurub; c) presă de demontat, cu excentric; d) presă cu gheare fixate prin con, pentru demontat roți, rulmenți, etc., prin interior, cu acționare prin piuliță; e) presă cu gheare, pentru demontat rulmenți, prin exterior, cu acționare prin șurub; f) presă cu șurub, pentru presarea și depresarea buloanelor de piston; 1 și 2) piese de asamblat prin presare, sau de demontat; 3) organ de acționare; 4) organ de prindere a piesei; 5) organ de sprijin; 6) organ de fixare.

strînse. Presele de montaj (v. fig.) se construiesc cu pîrghii, cu șurub, cu excentric, etc., cari constituie elementul prin care se exercită apăsarea; elementele de contact cu piesa cari se montează sau se demontează pot fi discuri, plăci, gheare, etc. În general, presele de montaj se utilizează pentru rulmenți, butucii roților, bandaje, etc.

1. Presă de uscat și netezit. Foto.: Dispozitiv pentru uscarea și netezirea copiilor fotografice pe hîrtie, constituit din (v. fig.): o cutie de metal cu cinci pereți plani, la care capacul amovibil e o placă de oțel curbată, cu fața exterioară cromată cu luciu oglindă; un sistem de rezistoare montat în cutie; o ramă metalică articulată la o latură a cutiei, pe care e montată o pînză rezistentă cu care se acoperă capacul curb al cutiei, și care poate fi apoi întinsă cu ajutorul unui sistem de întindere. Copiile fotografice umeze se aplică cu fața cu stratul sensibil pe placa de oțel, iar cu aceasta se acoperă cutia; apoi se aplică rama cu pînză peste copii și se



Presă de uscat și netezit.

1) cutie; 2) ramă; 3) pînză; 4) dispozitiv de întindere a pînzei; 5) fisă pentru rezistoare; 6) placă curbă pe care se aplică copiile de uscat.

întinde pînză pentru a presa copiile pe placa curbă. Rezistoarele încălzesc placa la 70...80°, asigurînd uscarea rapidă a copiilor.

2. Presărare. Ind. piel.: Operație din procesul de fabricație a tălpii și a crupoanelor pentru curele de transmisie prin sistemul lent, cu care se încheie tăbăcirea vegetală propriuzisă a pieilor grele. Presărarea e precedată de zencuire, cu care se aseamănă prin dispunerea pieilor în basîn (tasate orizontal, cu straturi de materiale tanante vegetale măcinate „presărate” între ele), prin concentrația redusă de tanin pur a mediului lichid și prin durata relativ prelungită (din această cauză operația se mai numește *repusul II*, repausul I fiind, în cazul folosirii acestei nomenclaturi, echivalent cu zencuirea). Presărarea se poate face și după tăbăcirea la butoi, prin ea pielea căpătînd caracterele tăbăcirii lente în coajă. Cantitatea de material necesară la presărat e de circa 30 kg la 100 kg piele gelatină. Zeama tanantă de quebracho și castan în proporții variînd de la 30:70...50:50. Pielea foarte grele pentru talpă pot primi, la tăbăcirea lentă, două astfel de presărări. În presărare, tăbăcirea ajunge la saturație, ceea ce se recunoaște după culoarea brună perfect uniformă în toată grosimea secțiunii pielii. Sin. Presărătură.

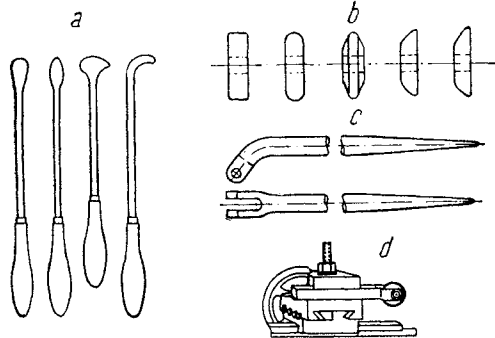
3. Presărător, pl. presărătoare. Ut., Ind. lemn.: Subansamblu al instalației de fabricat plăci aglomerate din așchii de lemn, care servește la turnarea acestor particule de material pe un transportor sau în caseta ori în rama de formare, în unu sau în mai multe straturi, astfel încît grosimea totală a fiecărui strat să fie cît mai uniformă. Presărătoarele pot fi fixe sau mobile, dispozitivul alimentat putînd fi, de asemenea, fix sau mobil. Sin. Mașină de presărat.

4. Presător, pl. presătoare. Mett.: Unealtă de apăsare folosită în operațiile de deformare plastică efectuate la presarea la strungul de presat.

Presătoarele obișnuite pentru operații efectuate cu mîna sînt constituite dintr-o tijă de oțel de scule, fixată într-un mîner de lemn, și care are capătul de lucru fasonat în forme corespunzătoare profilului piesei de prelucrat (v. fig. a); partea activă e călită (după fasonare), revenită și netezită fin; corpul (tija) și coada de prindere rămîn moi. Pentru lucru, presătorul e folosit ca o pîrghie de ordinul întîi, punctul de sprijin fiind susținătorul strungului de presat. Sin. Bară de presat.

Presătorul cu rolă are partea activă constituită dintr-o rolă de oțel (călită, revenită și netezită fin), rotativă,

montată pe axul unei tije cu furcă la o extremitate (v. fig. c) Rolele au diferite profiluri, după operația de executat (v. fig. b).



Presătoare.

a) presătoare pentru operații manuale; b) role pentru presător cu furcă sau pentru presător pentru fixare în suport; c) tijă cu furcă, pentru presător pentru operații manuale; d) presător cu rolă pentru fixare pe căruciorul port-unealtă.

Tija cu furcă poate avea capătul ascuțit, pentru fixarea într-un mîner sau secțiune transversală dreptunghiulară și uniformă, pentru a fi fixat în dispozitivul port-unealtă, la căruciorul strungului cu cărucior port-unealtă (v. fig. d).

5. Presbit, ochi ~. V. sub Ochi 1.

6. Presbitism. Opt.: Defectul ochiului presbit.

7. Prescripție tehnică, pl. prescripții tehnice. Tehn.: Piesă scrisă, care cuprinde condițiile tehnice cari trebuie îndeplinite la proiectarea, la executarea, verificarea, încercarea, folosirea, întreținerea, etc., a unei lucrări de construcție, a unei mașini, a unei instalații, etc.

8. Preselector, pl. preseletoare. 1. Telc.: Mecanism de comutație, auxiliar, din ansamblul unui schimbător telefonic automat, cu preselecțiune (v.) directă, cîte unul pentru fiecare abonat chemător. Acest mecanism, de construcție similară cu a căutătorului (v.), e echipat cu un cîmp de contacte (de ex. 10), dispus astfel încît el să poată fi parcurs pe rînd de un grup de perii rotitoare.

În ansamblul schimbătorului telefonic, preselectorul e conectat cu grupul de perii la linia abonatului chemător și cu cîmpul de contacte la periele selectoarelor (v.). Cînd un abonat ridică microreceptorul de pe furcă, preselectorul corespunzător își deplasează liber (automat) grupul de perii rotitoare și alege selectorul neocupat, care va permite mai departe, la primirea impulsurilor date prin discul de apel, găsirea și facerea legăturilor la abonatul chemat. De construcție mai simplă decît selectorul (v.), preselectorul permite asigurarea serviciului în schimbătorul telefonic automat cu un număr mult restrîns de selectoare.

9. Preselector. 2. Telc.: Circuit oscilant format dintr-o bobină și un condensator, sau ansamblu de astfel de circuite oscilante cuplate între ele, montat la intrarea unui radioreceptor pentru mărirea selectivității acestuia sau pentru atenuarea semnalelor imagine (în cazul în care radioreceptorul e de tip supereterodină).

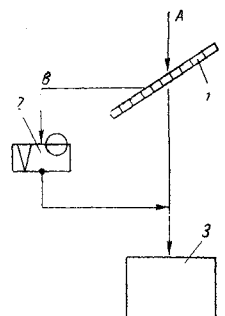
Preseletoarele sînt realizate practic, de obicei, sub forma unui adaptor separat de radioreceptor. Astăzi se folosesc rar, datorită incomodității reglajului suplimentar pe care îl necesită la acordarea receptorului și datorită performanțelor foarte bune ale supereterodinelor, cari nu mai necesită această sporire a selectivității.

10. Preselecțiune, pl. preselecțiuni. Telc.: Operație de căutare a unui selector, într-o instalație telefonică automată cu grupuri de selectoare.

După schema folosită, preselecțiunea poate fi directă sau inversă. *Preselecțiunea directă* se face în sensul de la abonatul chemător, prin preselector (v.), la selectorul final, care trebuie să asigure legătura cu abonatul chemat. La *preselecțiunea inversă*, selectorul final, care face legătura cu abonatul chemat, se conectează la linia abonatului chemător, cu ajutorul unui căutător (v.).

1. **Presetupă, pl. presetupe. Tehn.:** Sin. Presgarnitură (v.).

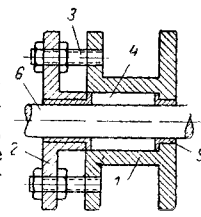
2. **Presfărimare. Prep. min.:** Operație de sfărîmarea preliminară (prima treaptă a sfărîmării primare), aplicată materialelor cu dimensiuni mari (>200...300 mm), în vederea obținerii unui material mai uniform, care urmează să fie supus altor operații de sfărîmarea ulterioare (v. fig.). În acest scop se folosesc, în general, concasoare cu fălci sau concasoare rotative. Deoarece sfărîmarea blocurilor mari implică folosirea de aparate de mare capacitate, presfărîmarea se aplică, de obicei, numai în cazul instalațiilor cari prelucrează cantități mari de materiale.



Schema de principiu a instalației de presfărîmare. 1) grătar; 2) concasor pentru presfărîmarea; 3) instalație de sfărîmarea primară și secundară; A) material brut; B) bolovani (>200...300 mm).

3. **Presgarnitură, pl. presgarnituri. Tehn.:** Etanșor pentru organele mobile ale mașinilor, care permite o mișcare de rotație (de ex. la arbori) sau de translație (de ex. la tije sau pistoane).

Presgarnitura (v. fig. I) e constituită dintr-un corp metalic, în general în formă de manșon și cu o căptușeală de material de mică duritate, și dintr-un inel de presiune, cu ajutorul căruia se apasă materialul căptușelii pînă la asigurarea etanșării. Inelul poate pătrunde în interiorul manșonului, prin împingere reglabilă, astfel încît să exercite o presiune asupra căptușelii acestuia; datorită apăsării sau deformării plastice, căptușeala ajunge să îmbrăce etanș organul mobil al mașinii.



I. Presgarnitură.

1) manșon; 2) inel de presiune; 3) șurub de strîngere; 4) căptușeala de etanșare; 5) bucea de metal antifricțiune; 6) ax.

Efectul de etanșitate se reduce prin uzură (provocată, de exemplu, de o ungere nesatisfăcătoare) sau prin degradarea căptușelii manșonului (provocată, de exemplu, de încălziri exagerate sau de agenți corozivi) și, de aceea, e necesar să existe o posibilitate de reglare. Împingerea inelului în interiorul manșonului, care asigură apăsarea asupra căptușelii și reglarea acestei apăsări, se realizează fie cu ajutorul unor șuruburi (v., de exemplu, fig. II a...d) sau al unui capac (v. fig. III) care se înșurubează pe manșon, fie prin înșurubare directă (v., de exemplu, fig. VII); uneori, în interiorul manșonului e montat un resort (v. fig. IV b și d, și fig. VI), care apasă asupra căptușelii și asigură menținerea etanșității.

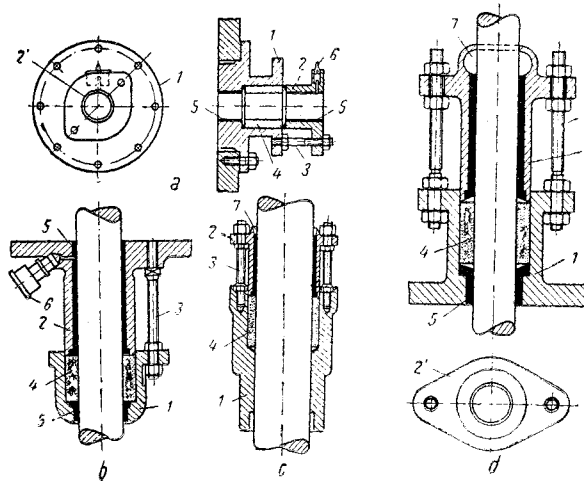
Corpul presgarniturii e de regulă un manșon confecționat din oțel sau din fontă, uneori fiind monobloc cu unul dintre cele două organe în mișcare ale mașinii, cari formează cuplul cinematic ale cărui suprafețe de contact trebuie etanșate; în general, manșonul e echipat cu bucele de bronz sau confecționate dintr-un material antifricțiune, cari servesc la ghidarea organului mobil al mașinii. — **Inelul de presiune** se confecționează din bronz sau din alt material, iar dacă duritatea acestui material e relativ mare, în interiorul inelului se presează bucele de bronz sau de alt material antifricțiune. Inelul se assemblează cu manșonul, fie prin șuruburi, cînd inelul și manșonul au câte o flanșă prin care pătrund aceste șuruburi, fie printr-un capac înșurubat pe manșon sau prin înșurubarea directă a inelului în manșon. — **Căptușeala manșonului presgarniturii** e constituită din straturi, discuri sau inele de materiale cu duritate mică, plastice sau elastice, cum sînt: bumbacul, cînepa, pielea, cauciucul, asbestul, metalele moi (de ex. bronzul grafitat), etc. De obicei, se folosește cînepa împletită în toroane și imbată cu seu, cum și bumbac în benzi împletite și prăfuite cu talc. Pielea, în formă de discuri sau de manșete, se folosește la etanșarea contra trecerii apei sub presiune, în care caz apa înlocuiește lubrifiantul. Asbestul, răsucit în șnur și imbat cu parafină și cu grafit, se folosește la etanșarea în mediu acid sau bazic. Presgarniturile cu material metalic, în general cu inele metalice elastice, se folosesc la etanșarea contra trecerii aburului (de ex. la turbine și la motoare cu piston) sau a gazelor de ardere.

La presgarniturile supuse unor presiuni și temperaturi înalte (de ex. presgarniturile de la unele pompe cu rotor), e de obicei necesar un circuit de răcire sau un circuit lichid de etanșare, pentru a proteja căptușeala de apa fierbinte. Sin. Presetupă.

Exemple:

Presgarnitură compensatoare: Sin. Manșon de dilatație, Compensator cu presgarnitură. V. sub Compensator de dilatație.

Presgarnitură cu fire textile: Presgarnitură la care etanșitatea se obține prin intermediul unei căptușeli de material textil, ca bumbacul sau cînepa. Forma de execuție depinde de modul de reglare a presiunii exercitate asupra materialului căptușelii, reglarea acestei presgarnituri putînd fi realizată cu șuruburi sau cu ajutorul unui capac înșurubat. La r e g l a-



II. Presgarnituri cu căptușeală de materiale textile, și cu reglaj cu șuruburi. a, c și d) presgarnituri cu manșon fix (de ex. solidarizat cu un organ imobil al unei mașini); b) presgarnitură cu manșon mobil; 1) manșon; 2) inel de presiune; 2') flanșă a inelului 2; 3') șurub de reglaj; 4) material textil (cînepă, bumbac); 5) bucea de metal antifricțiune; 6) gresor; 7) canal de ungere.

rea cu șuruburi (v. fig. II), prin înșurubarea piulițelor și a unor contrapiulițe se exercită o apăsare a inelului de presiune 2 asupra materialului căptușelii 4, care se deformează plastic și îmbunătățește etanșarea; înșurubarea piulițelor, în special la presgarniturile cu două șuruburi, trebuie

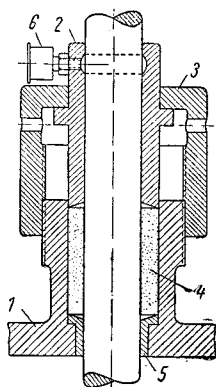
făcută cu atenție, pentru ca inelul de presiune să nu se așeze oblic și astfel să frâneze mișcarea organului mobil. La reglarea cu capac înșurubat (v. fig. III), fundul capacului apasă asupra unei nervuri circulare a inelului de presiune.

Aceste presgarnituri pot fi cu manșon fix și cu inel mobil (v. fig. II a, c, d, și fig. III), cum și cu manșon mobil și cu inel fix (v. fig. II b).

Bumbacul sau cînepa se folosesc, de obicei, în formă de toroane împletite, imbate cu seu. Toronul de bumbac se introduce în locașul practicat în interiorul manșonului, înfășurîndu-l în jurul axei sau al arborelui, astfel încît să se obțină una sau mai multe spire; apoi e bătut cu ajutorul unei pene de lemn și e strîns cu inelul de presiune. La presgarniturile cu un sistem de ungere, la cari e necesară înlocuirea unsoarii pe care o pierd în timpul serviciului, unsoarea se poate introduce prin gresoare (v. fig. II b, și fig. III) sau prin canale circulare deschise (v. fig. II c), ultimul sistem de ungere fiind folosit la presgarniturile cu axa verticală.

Presgarniturile cu fire textile, de cînepă și în special de bumbac, sînt foarte mult folosite, mai ales pentru etanșarea contra apei (reci). Căptușeala de material textil se înlocuiește cînd, datorită uzurii, rămîne atît de puțin, încît inelul de presiune nu mai poate apăsa suficient, pentru a asigura etanșeitatea presgarniturii.

Presgarnitură cu inele metalice: Presgarnitură la care etanșeitatea se obține prin intermediul unor inele metalice. Aceste presgarnituri pot avea inele conice sau plate, cari

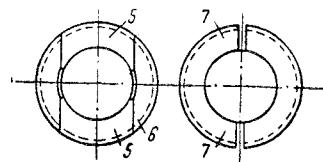
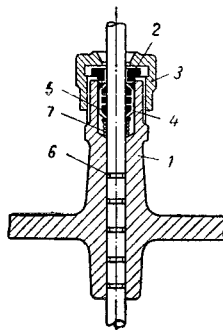
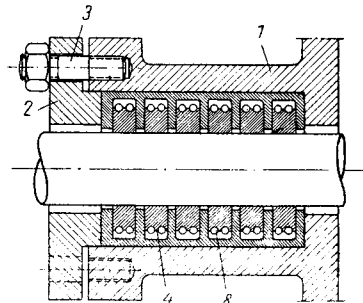


III. Presgarnitură cu căptușeală de materiale textile, și cu reglaj cu capac înșurubat.

- 1) manșon; 2) inel de presiune; 3) capac înșurubat (de strîngere); 4) material textil; 5) bucea de metal antifricțiune; 6) gresor.

antifricțiune). În interiorul manșonului se montează, fie un inel (v. fig. IV), fie mai multe inele asemenea sau cu forme diferite, cari se împerechează (v. fig. VI).

La presgarniturile cu inele conice, la cari reglarea se efectuează prin șuruburi sau cu ajutorul unui capac înșurubat la exteriorul manșonului, etanșeitatea rezultă din efectul de apăsare a inelului metalic asupra piesei pe care se sprijină (de ex. arborele unui motor cu abur). De aceea, uneori, apăsarea inelului e asigurată prin acțiunea unui resort (v. fig. IV b și d). — La presgarniturile cu inele plate simetrice, etanșeitatea se poate obține prin efectul de arcuire a in-

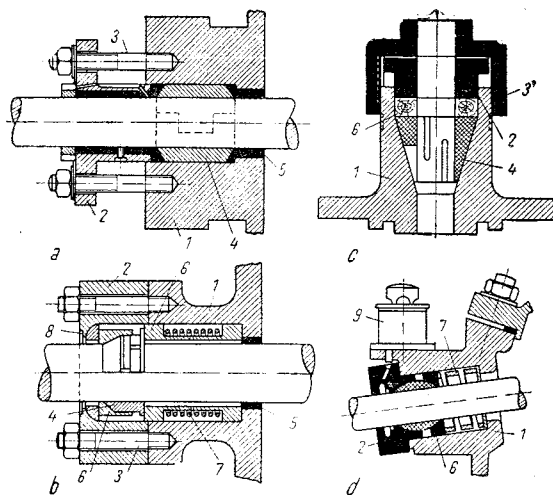


V. Presgarnitură cu inele metalice și cu labirint.

- 1) manșon; 2) inel de presiune; 3) capac de strîngere; 4) inel metalic; 5) bucea de metal antifricțiune; 6) canal de labirint; 7) resort.

VI. Presgarnitură cu inele metalice, perechi.

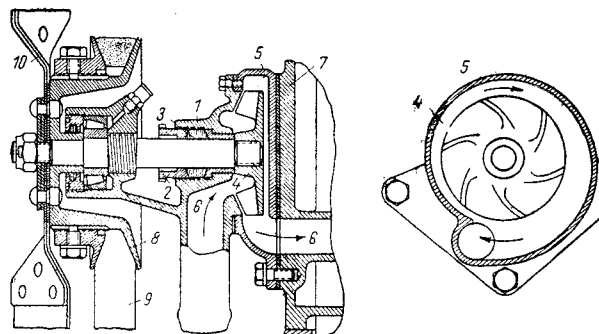
- 1) manșon; 2) inel de presiune; 3) șurub de reglaj; 4) inel metalic; 5 și 7) elemente de etanșare ale unui inel (4); 6) elemente de ghidare ale unui inel (4); 8) resort.



IV. Presgarnituri cu inele metalice, conice (a...d).

- 1) manșon; 2) inel de presiune; 3) șurub de strîngere; 3') capac înșurubat, de strîngere; 4) inel metalic, conic; 5) bucea de metal antifricțiune; 6) placă de presiune; 7) resort; 8) bucea sferică; 9) gresor.

lului (ca în cazul segmentilor elastici) sau cu ajutorul unui resort care apasă asupra pachetului de inele. Fig. V reprezintă o presgarnitură pentru tija supapei de distribuție a unui motor cu abur, care are atît inele metalice 4 de etanșare, cît și un labi-



VII. Presgarnitură cu bucea de bronz grafitat.

- 1) manșonul presgarniturii; 2) inel de presiune; 3) bucea de bronz grafitat; 4) rotorul pompei de apă; 5) carcasa pompei; 6) orientarea curentului de apă; 7) blocul cilindrilor; 8) roată de curea (pulie); 9) curea de antrenare a pompei și a ventilatorului; 10) ventilator.

sînt elastice (cu o creștătură) sau sînt constituite din două bucăți rigide simetrice (confectionate, în general, din metal

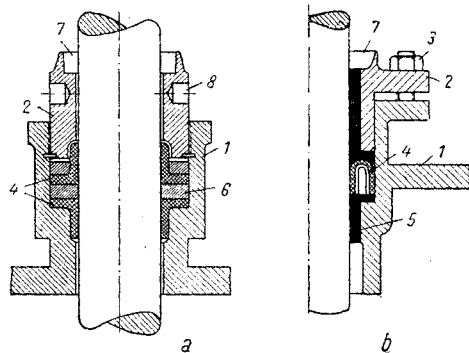
rint 6. — La presgarniturile cu inele plate perechi, aceste inele se execută, de obicei, din mai multe elemente. Fig. VI

reprezintă o astfel de presgarnitură, la care unele inele 4 sînt constituite din elementele de etanșare 5 și din elementele de ghidare 6, iar celelalte inele sînt constituite numai din elementele de etanșare 7 și sînt astfel dispuse, încît etanșează zonele diametral opuse celor etanșate de elementele 5 ale primelor inele.

Fig. VII reprezintă o presgarnitură cu bucea 3, de bronz grafitat, montată la o pompă de apă a unui motor de automobil.

Presgarniturile cu inele metalice se folosesc la etanșarea contra fluidelor calde, de exemplu la motoare cu abur, la motoare cu ardere internă, etc.

Presgarnitură cu piele: Presgarnitură la care etanșeitatea se obține prin intermediul uneia sau al mai multor manșete de piele. Aceste presgarnituri, la cari manșetele de piele sînt plasate în interiorul manșonului, pot fi reglate, fie cu ajutorul unui capac înșurubat în exteriorul manșonului, fie cu ajutorul unui inel de presiune, înșurubat în interiorul manșonului (v. fig. VIII a) sau legat cu manșonul prin șuruburi



VIII. Presgarnituri cu piele.

a) presgarnitură cu inel înșurubat; b) presgarnitură cu șuruburi de reglaj; 1) manșon; 2) inel de presiune; 3) șurub de reglaj; 4) manșetă de piele; 5) bucea de metal antifricțiune; 6) placă de presiune; 7) canal de ungere; 8) găuri pentru cheia de stringere.

(v. fig. VIII b). În general, la etanșarea față de un fluid sub presiune, chiar fluidul apășă asupra manșetei de piele a presgarniturii, asigurînd etanșarea.

Se execută *presgarnituri cu simplu efect* (cu piele), cari etanșează numai în unul dintre cele două sensuri în cari pot fi solicitate, și *presgarnituri cu dublu efect* (cu piele), cari etanșează în ambele sensuri. Fig. VIII a reprezintă o presgarnitură cu dublu efect, pentru o mașină cu piston, la care manșeta superioară, de piele, etanșează față de fluidul sub presiune, iar manșeta inferioară, de piele, etanșează față de aerul atmosferic.

Presgarniturile cu manșete de piele se folosesc, în general, la etanșarea spațiilor de volum variabil, pline cu un fluid sub presiune, de exemplu la pompele de apă.

1. Presinterizare. *Metg., Ind. st. c.:* Sinterizare (v.) care se efectuează — după presarea unor materiale pulverulente pentru produse metaloceramice — la o temperatură de circa două treimi din temperatura de sinterizare a amestecului respectiv, cu scopul de a conferi obiectului format rezistență suficient de mare pentru a-l putea prelucra mecanic (de ex. prin așchiere, de obicei prin abrazare), urmînd ca, după această prelucrare, obiectul să fie supus tratamentului de sinterizare definitivă. Sin. Sinterizare prealabilă. V. și sub Metaloceramică.

a. Presiune, pl. presiuni. 1. *Fiz.:* Limita raportului dintre forța normală de apăsare care se transmite printr-o secțiune practică într-un mediu material fără soluții de continuitate,

și aria secțiunii, cînd aceasta tinde către zero, odată cu toate dimensiunile ei, lineare, dacă, pentru fiecare punct, această limită e independentă de orientarea secțiunii. Din legile generale ale Mecanicii rezultă că, pentru ca limita considerată să fie independentă de orientarea secțiunii, trebuie ca prin secțiune să se transmită forțe cari să nu aibă componente tangențiale la secțiune, adică trebuie ca toate tensiunile tangențiale (v.) să fie nule. Această condiție e totdeauna realizată în fluide la echilibru. Dacă există și tensiuni tangențiale, cîtul depinde și de orientarea secțiunii, și se numește (în solide) *tensiune de compresiune* sau *compresiune*. V. și sub Tensiune.

Se folosesc următoarele unități de măsură a presiunii: newtonul pe metru pătrat, în sistemul de unități MKS; baria în sistemul CGS, egală cu o dină pe centimetru pătrat, sau cu o zecime de newton pe metru pătrat; barul, egal cu 10^6 barii; atmosfera (atm), egală cu $1,033 \text{ kgf/cm}^2$; atmosfera tehnică, egală cu 1 kgf/cm^2 ; milimetrul de coloană de mercur, egal cu $1333,2 \text{ dyn/cm}^2$; milimetrul de coloană de apă, egal cu $98,03 \text{ dyn/cm}^2$. Sin. Apăsare specifică.

a. ~ absolută. *Fiz.:* Presiunea pe care o are un corp, deasupra presiunii zero. În tehnică, se măsoară în atmosfere absolute (ata). V. și sub Presiune hidrostatică.

4. ~ acustică. *Fiz.:* Sin. Presiune sonoră (v.).

5. ~ admisibilă. 1. *Tehn.:* Presiunea calculată, pe care o poate suporta un sistem tehnic, în serviciu permanent, fără defectări sau deteriorări.

6. ~ admisibilă. 2. *Geot., Fund.:* Presiunea maximă exercitată de fundația unei construcții pe teren, care nu provoacă deformații plastice importante ale pămîntului și nici tasări dăunătoare construcției sau exploatării acesteia.

Pentru stabilirea valorii presiunii admisibile sînt necesare: cunoașterea naturii și a stării fizice a pămînturilor din zona activă a fundației, comportarea clădirilor învecinate, dimensiunile în plan și adîncimea de fundare a construcției proiectate.

În cazul adîncimii de 2 m și al unei lățimi a fundației de 0,6-1,0 m, valoarea presiunii admisibile se ia conform valorilor standardizate din tabloul de la p. 265.

Pentru pămînturile macroporice sensibile la înmuiere se adoptă valori speciale (v. sub Pămînt macroporic), iar pentru pămînturile neprevăzute în tablou, cum și pentru rocile stîncose foarte degradate, nisipurile afumate, pămînturile argiloase curgătoare sau cele cu porozități mai mari decît cele cuprinse în tablou, presiunea admisibilă se alege de la caz la caz, în urma unor cercetări geotehnice speciale.

Dacă lățimea fundației e de 5 m sau depășește această valoare, presiunea admisibilă din tablou se majorează cu 20%, pentru nisipurile fine prăfoase și pămînturile argiloase, și cu 50% pentru celelalte pămînturi. Pentru lățimi ale fundațiilor cuprinse între 1 și 5 m, presiunea admisibilă se obține prin interpolare lineară între valorile din tablou și cele majoreate.

Pentru o adîncime de fundare nulă, presiunile admisibile se consideră, în mod teoretic, egale cu jumătate din valorile din tablou, iar pentru valori între 0 și 2 m, se interpoolează linear.

Dacă adîncimea de fundare e mai mare decît 2 m, valoarea presiunii admisibile, în kgf/cm^2 , se calculează cu expresia:

$$p_a = p_{a2} + \frac{1}{10} K \cdot \gamma_w \cdot (h - 2),$$

în care p_{a2} e valoarea presiunii din tablou, în kgf/cm^2 , corespunzătoare adîncimii de 2 m; γ_w (în t/m^3) e greutatea volumetrică medie a pămîntului; h (în m) e adîncimea de fundare și K e un coeficient în funcție de natura terenului de fundație (pentru bolovănișuri, pietrișuri și pămînturi nisipoase,

Presiunea admisibilă p_a (kg/cm²)

Natura terenului	Ipoteza de încărcare					
	a	b	c			
I. Roci stîncoase						
Stîncă în formă de masiv compact, fără crăpături sau goluri carstice	1/7	1/6	1/5			
	din rezistența la compresiune în stare saturată					
Stîncă crăpată consistînd din blocuri nelegate, asemenea unei zidării uscate	15...6	18...7	21...9			
	în funcțiune de rezistența rocii la compresiune și de dimensiunile fragmentelor					
II. Roci marnoase, argiloase și nisipoase consolidate						
Marne, marne argiloase și argile marnoase compacte, tari	7,5...2,5	9,0...3,0	10,0...3,5			
Argile șistificate, argile șistoase și șisturi, argile cu silice și nisipuri cimentate	6,0...4,0	7,0...5,0	8,5...5,5			
III. Bolovănișuri, pietrișuri						
Bolovănișuri cu interspațiile umplute cu nisip și pietriș	6,0	7,0	8,5			
Blocuri cu interspațiile umplute cu pămînturi argiloase	4,0...2,5	5,0...3,0	5,5...3,5			
Pietrișuri curate	5,0	6,0	7,0			
Pietrișuri cu nisip	4,0	5,0	6,0			
Pietrișuri cu nisip argilos	3,0...2,0	4,0...2,0	5,0...4,0			
IV. Pămînturi nisipoase						
	Îndesate	Cu îndesare mijlocie	Îndesate	Cu îndesare mijlocie	Îndesate	Cu îndesare mijlocie
Nisip mare	4,5	3,5	5,5	4,0	6,5	5,0
Nisip mijlociu	3,5	2,5	4,0	3,0	5,0	4,0
Nisip fin umed	3,0	2,0	3,5	2,5	4,5	3,0
Nisip fin foarte umed și saturat	2,5	1,5	3,0	1,8	3,5	2,0
Nisip fin prăfos, uscat	2,5	2,0	3,0	2,5	4,0	3,5
Nisip fin prăfos, umed	2,0	1,5	2,5	2,0	2,0	2,5
Nisip fin prăfos, foarte umed și saturat	1,5	1,0	1,8	1,2	2,0	1,5
V. Pămînturi argiloase						
	$I_c=1$	$I_c=0$	$I_c=1$	$I_c=0$	$I_c=1$	$I_c=0$
Nisipuri argiloase sau praf argilos:						
$n=33\%$	3,0	2,5	3,5	3,0	4,0	3,0
$n=41\%$	2,5	1,5	3,0	1,8	3,3	2,0
Argilă nisipoasă sau argilă prăfoasă:						
$n=33\%$	3,0	2,5	3,5	3,0	4,0	3,3
$n=41\%$	2,5	1,8	3,0	2,0	3,3	2,2
$n=50\%$	2,0	1,0	2,5	1,2	3,0	1,3
Argile:						
$n=37\%$	5,0	3,0	6,0	3,5	7,0	4,0
$n=44\%$	3,0	2,0	3,5	2,5	4,0	2,8
$n=52\%$	2,5	1,0	3,0	1,1	3,3	1,3

a) sarcini fundamentale; b) sarcini fundamentale și incidentale; c) sarcini fundamentale, incidentale și extraordinare.

cu excepția nisipurilor fine prăfoase, $K=2,5$; pentru nisipuri fine prăfoase și pămînturi argiloase, cu excepția argilelor, $K=2,0$; pentru argile, $K=1,5$).

Pentru terenurile constituite din roci stîncoase, marnoase tari, șistificate sau cimentate (categoriile I și II), presiunile admisibile nu variază cu adîncimea de fundare și nici cu dimensiunile fundațiilor; deci valorile indicate în tablou sînt valabile în toate cazurile, ținînd seamă de rezistența la compresiune în stare naturală a rocilor respective.

La aprecierea presiunii pe bolovănișuri și pietrișuri (categoria III) cu interspațiile umplute cu material argilos se va ține seamă de starea de consistență a umpluturii. Umpluturile de nisip în straturi bine compactate, prin bătăre sau vibrare, în stare umedă, sînt considerate ca avînd o îndesare mijlocie.

Presiunea admisibilă pe pămînturile argiloase (categoria V) se obține prin interpolare în funcțiune de valoarea indicelui de consistență I_c și, apoi, printr-o altă interpolare, prin raport cu porozitatea pămîntului n . Dacă $I_c > 1,0$, pentru nisipurile și prafurile argiloase, valorile presiunii admisibile se iau ca pentru $I_c=1,0$, iar la celelalte pămînturi argiloase, valorile se majorează cu 20%.

În cazul cînd terenul de fundație comportă în adîncime strate mai slabe, presiunea efectivă pe fiecare dintre aceste strate nu trebuie să depășească presiunea admisibilă a straturilor respective.

Dacă fundațiile sînt încărcate excentric, ipoteza de încărcare (b) corespunde sarcinilor fundamentale, iar ipoteza de încărcare (c), celor fundamentale și incidentale.

La construcțiile înalte și zvelte (castele de apă, coșuri de fabrică, etc.), presiunea maximă efectivă, micșorată cu sarcina geologică, nu trebuie să depășească valorile corespunzătoare ipotezei de încărcare (a), iar raportul dintre presiunea maximă și cea minimă pe teren nu trebuie să depășească valoarea 3.

1. ~ atmosferică. Meteor.: Presiunea care se exercită în atmosferă.

Unitățile curențe de presiune atmosferică folosite în Meteorologie sînt: 1 mm de coloană de mercur, egal cu presiunea care se exercită la 0°, la nivelul mării și la 45° latitudine, la 1 mm sub nivelul din vid al mercurului (1 mm Hg = 1,333 19 mb \cong 4/3 mb = 1/760 atm \cong 0,001 316 atm), și atmosfera (1 atm = 760 mm Hg = 1 013 226 dyn/cm² = 1013,226 mb = 1,013 226 bar).

Pentru a face comparabile valorile presiunii citite la barometrele diferitelor stațiuni meteorologice, aceste valori se reduc prin calcul la latitudinea de 45°, la temperatura de 0° a coloanei de mercur, și la un același nivel geodinamic (de obicei, suprafața echipotentială a nivelului mării) obținîndu-se, astfel, *presiunea atmosferică normală*. Operația se numește *reducție barometrică*. Corecția de latitudine e, în general, foarte mică (v. sub Barometru).

Presiunea atmosferică descrește în înălțime. Descreșterea depinde de temperatura și de umiditatea aerului. Presiunea la înălțimea z (în m) e

$$p_z = p_0 \left(\frac{228 - 0,0065 z}{288} \right)^{5,256}$$

unde p_0 e presiunea la nivelul mării.

În fiecare emisferă există un *briu de presiune înaltă* (în medie, 765 mm Hg la sol), care înconjură Pămîntul, și care se găsește, în emisfera nordică, la circa 35° latitudine, iar în cea sudică, la circa 30°. Pornind de la aceste briuri, presiunea scade mai repede spre pol și mai încet spre ecuator. În regiunile ecuatoriale, valoarea medie a presiunii la sol e de 759 mm Hg. În emisfera nordică, scăderea presiunii către pol e mai puțin regulată decît în cea sudică, cea mai joasă valoare (în medie, 754 mm Hg) întîlnindu-se în apropierea Islandei și

Îngă insulele Aleutine. În emisfera sudică, presiunea scade repede pînă la 60° latitudine (740 mm Hg), după care scăderea e mai lentă. Repartiția geografică a presiunii e în strînsă legătură cu repartiția temperaturii. Ea se deplasează în bloc, odată cu mișcarea Soarelui în declinație, brîurile de presiune înaltă și de presiune joasă ocupînd poziții mai nordice în ianuarie decît în iulie. Brîurile nu au un caracter de continuitate.

Datorită încălzirii inegale a apei și a uscatului, ele se fragmentează: presiunile înalte se întîlnesc în regiunile mai reci, iar presiunile joase, în regiunile mai calde (în raport cu cele învecinate de la aceeași latitudine). Din această fragmentare se formează *centrele de acțiune ale atmosferei*.

Se numește *undă de presiune atmosferică* sau *undă barică* variația periodică a presiunii atmosferice, datorită atît mareelor atmosferice (undă lunară, undă solară), cît și schimbărilor de temperatură.

În regiunile tropicale, presiunea atmosferică prezintă o variație diurnă foarte regulată, cu două maxime la 10^h și la 22^h, și cu două minime la 4^h și la 16^h (timp local). Amplitudinea variază între 2 și 3 mm. Pe măsură ce latitudinea crește, amplitudinea scade, ajungînd în regiunile noastre pînă la o valoare mijlocie de 0,7 mm. Totodată slăbesc maximumul de 22^h și minimumul de 4^h în stațiunile continentale, și cele de 10^h și de 16^h, în stațiunile maritime. Slăbirea se accentuează către interiorul continentelor și al oceanelor, unde presiunea nu mai prezintă decît un singur maxim și minim diurn. La latitudini mari, variația presiunii e foarte mică și e acoperită de variațiile neregulate produse prin deplasarea depresiunilor și a anticiclonilor mobili, formați de-a lungul frontului polar.

Valorile medii lunare variază puțin de la o lună la alta, și în sens contrar variațiilor temperaturii. În regiunile temperate, presiunea e mai joasă, vara, și e mai înaltă, iarna.

Presiunea atmosferică se măsoară cu barometrul (v.), iar în unele cazuri, cu o precizie relativ mai mică, cu ipsometrul (v. Ipsometru 2).

1. ~ **capilară**. *Fiz.*: Diferența dintre presiunile cari se exercită în cele două medii fluide separate printr-o suprafață care, din cauza forțelor capilare, are forma de menisc. Presiunea capilară e dată de formula lui Laplace. V. sub Capilaritate.

2. ~ **critică**. *Fiz.* V. sub Critică, stare ~, și sub Ecuație de stare a unui fluid.

3. ~ **de admisiune**. *Mș.*: Presiunea de intrare a agentului motor (abur, aer, amestec aer-combustibil) în cilindrul unui motor. Presiunea de admisiune e mai joasă decît presiunea din generatorul (de ex. căldare de abur) sau din recipientul (de ex. rezervor de combustibil) de unde provine agentul motor, această diferență de presiune fiind datorită pierderilor prin conducte și pierderilor prin laminare.

Se deosebesc *presiune de aspirație* și *presiune de refulare*, după cum agentul motor intră în cilindru prin efect de depresiune sau prin introducere forțată.

Presiune de aspirație: Presiunea de admisiune inferioară presiunii atmosferice, la care se găsește un fluid aspirat în cilindrul unei mașini sau al unei pompe, cînd în acest cilindru se produce o depresiune. Presiunea de aspirație depinde de subpresiunea din cilindru, diferența dintre presiunea atmosferică și presiunea din cilindru fiind provocată de efectul de aspirație al pistonului acestuia.

La pompe, presiunea de aspirație se exprimă prin înălțimea echivalentă de aspirație a unui fluid cu greutatea specifică normală a apei.

Presiune de refulare: Presiunea de admisiune superioară presiunii atmosferice, la care se găsește un

fluid introdus precomprimat în cilindrul unei mașini. Presiunea de refulare depinde de precomprimarea fluidului în exteriorul cilindrilor, fluidul fiind refulat de un compresor sau în carterul mașinii.

4. ~ **de aprindere**. *Mș.*, *Termot.*: Presiunea la care se aprinde un combustibil, cînd e introdus într-un spațiu închis, de exemplu în cilindrul unui motor. La combustibili, presiunea de aprindere e, în general, mai înaltă decît cea atmosferică și e cuprinsă între anumite limite, astfel încît e posibilă *aprinderea spontană* (v. Autoaprindere, sub Aprindere 3) sau *aprinderea inițiată prin aport de căldură* (v. Electroaprindere, sub Aprindere 3, și Aprindere prematură, sub Aprindere 2).

5. ~ **de ardere**. *Mș.* V. Presiune de deflagrație.

6. ~ **de aspirație**. *Mș.* V. sub Presiune de admisiune.

7. ~ **de cocsificare**. *Ind. cb.*: Presiunea exercitată de un cărbune, în timpul cocsificării lui, asupra pereților camerei sau ai retortei de cocsificare, ca urmare a fenomenelor de umflare și umflare a cărbunelui.

Umflarea liberă — fără obstacol — se produce în timpul încălzirii anumitor cărbuni, la temperaturi între 350 și 420° și se manifestă în mod obișnuit pe direcție perpendiculară pe suprafața de încălzire. Mărimea gradului de umflare se exprimă numeric în unități lineare convenționale sau în procente față de volumul inițial al cărbunelui.

Presiunea de cocsificare se exprimă în unități de greutate pe unitatea de suprafață (kgf/cm²) și se măsoară, de cele mai multe ori, prin înregistrarea modificărilor de volum ale unei șarje supuse cocsificării sub presiune constantă (încălzire unidirecțională).

O presiune de cocsificare prea înaltă poate conduce la agățarea cocsului de pereții cuptorului, la înțepenirea pilotului de cocs, provocînd dificultăți la evacuarea lui; în cazuri extreme, presiunea de cocsificare poate provoca chiar distrugerea pereților cuptorului de cocs. Sin. Presiune de împingere, Presiune de umflare.

8. ~ **de contact**. *Geot.*: Presiunea care se dezvoltă pe planul de separație dintre fundația unei construcții și terenul de fundație. Distribuția presiunilor de contact depinde de modul în care se transmit încărcările construcției, de rigiditatea fundației și de natura și starea fizică a materialului care constituie terenul de fundație.

9. ~ **de deflagrație**. *Mș.*: Presiunea produsă prin arderea unui amestec combustibil într-un spațiu închis, de exemplu în cilindrul unui motor. La motoarele cu electroaprindere, presiunea de deflagrație se mai numește *presiune de explozie*, deoarece arderea amestecului combustibil-aer în cilindrii acestor motoare se produce în timp relativ scurt. Sin. Presiune de ardere.

10. ~ **de detonație**. 1. *Mș.*: Presiunea de undă produsă de arderea detonantă (v. sub Ardere) a amestecului combustibil-aer, în cilindrul unui motor cu ardere internă. Presiunea de detonație e mult superioară presiunii de deflagrație, corespunzătoare arderii obișnuite din cilindru, și de aceea efectul detonației e dăunător.

11. ~ **de detonație**. 2. *Expl.*: Presiunea gazelor rezultate din descompunerea explozivului în interiorul unui spațiu parcurs de o undă explozivă.

12. ~ **de emisiune**. *Mș.*: Presiunea la care aburul e evacuat dintr-un motor cu abur, după efectuarea fazei de expansiune a ciclului motor. Valoarea presiunii de emisiune depinde de faptul că emisiunea se face în atmosferă, în condensator, sau că motorul funcționează cu contrapresiune.

13. ~ **de evacuare**. *Mș.*: Presiunea la care un fluid, de exemplu gaze arse sau aer, e evacuat dintr-un motor cu ardere internă sau dintr-un motor pneumatic, după efectuarea fazei de expansiune a ciclului motor.

1. ~ de explozie. 1. Mș. V. sub Presiune de deflagrație.
2. ~ de explozie. 2. Tehn., Expl.: Presiunea exercitată de gazele rezultate din descompunerea unui exploziv, cum și de descompunerea bruscă a unui combustibil în spațiu închis. Presiunea de explozie se determină cu formula:

$$p = \frac{nRT}{V - V_0}$$

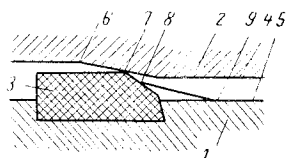
în care n e numărul de moli de gaze pe unitatea de volum, R e constanta gazelor ($R=0,0843$), T e temperatura absolută de explozie, V e volumul gazelor de explozie și $V_0=22,32 \cdot 10^{-3} n$ (la 0° și 760 mm Hg).

Se numește *presiune specifică de explozie* presiunea exercitată de gazele rezultate din descompunerea unui kilogram de exploziv, într-un gol cu un volum de un litru, presupunând că pereții golului sînt termoizolați perfect.

3. ~ de fisurare. Expl. petr.: Presiunea care trebuie aplicată unui strat productiv printr-o sondă, pentru a se provoca fisuri pe suprafețele de stratificație, fie în scopul introducerii în aceste fisuri a unei suspensii de ciment sau a unui alt agent de etanșare, pentru a reduce debitul de fluide nedorite (apă sau gaze), fie pentru a introduce în aceste fisuri agenți mecanici de împănare, cari să le mențină deschise și după încetarea aplicării presiunii de rupere, sau agenți chimici de disolvare, cari să creeze noi căi de drenaj și să sporească permeabilitatea zonei de strat învecinate cu sonda (acidizare). Sin. Presiune de spargere, Presiune de rupere a unui strat. V. și sub Fisurare hidrolică.

4. ~ de forțare. Tehn. mil.: Valoarea maximă a presiunii gazelor încărcăturii de azvîlire în timpul în care brîul forțator al unui proiectil tras de o gură de foc pătrunde în întregime în ghinturi.

Determinarea presiunii de forțare se face prin trageri într-o țevă scurtă, cu proiectile normale, dar cu încărcături variabile, crescătoare sau descrescătoare (v. fig.).



Presiune de forțare.

- Pentru gurile de foc de artilerie, valoarea presiunii de forțare se ia între 250 și 400 kgf/cm²; la puști, puști-mitraliere și mitraliere, la cari gloanțele nu au brîu forțator, dar unde există o forțare care rezultă din tăierea în ghinturi a unei mari porțiuni din cămașa glonțului, se consideră o presiune de forțare pînă la 550 kgf/cm².

5. ~ de fund. Expl. petr.: Presiune de echilibru static sau dinamic (v. și Presiune de zăcămînt) al fluidelor dintr-un zăcămînt de hidrocarburi, măsurată, — cu ajutorul unui manometru de fund (v.), — la fundul găurii de sondă, practic la capătul stratului productiv deschis, sau la mijlocul perforaturilor (v.) cari îl deschid.

Presiunea de fund măsurată cu sonda debitînd e o valoare particulară a presiunii hidrodinamice de zăcămînt, referitoare la sonda respectivă, și nu are o valoare practică decît dacă sonda are un debit uniform, timp suficient pentru ca presiunea să rămîină constantă. Ea dă indicații asupra regimului de lucru al aparatului de măsură și, mai puțin, asupra condițiilor fizice din zona stratului imediat învecinat cu gaura de sondă.

Presiunea de fund măsurată cu sonda oprită (în repaus), timp suficient pentru stabilizarea practică a presiunii de echilibru, e o altă valoare particulară a presiunii hidrodinamice de zăcămînt (coincide cu presiunea hidrostatică), și anume e valoarea acesteia atunci cînd nu se indică precis punctul

la care se referă. Această presiune dă indicații asupra stadiului de epuizare al stratului productiv, atît în privința rezervei de fluid extractibil, cît și a rezervei de energie de zăcămînt.

6. ~ de injecție. Termot.: Presiunea necesară pentru injecțarea unui combustibil lichid în camera de ardere a unui focar, a unui motor cu ardere internă, a unei turbine cu gaz, etc.

Valoarea presiunii depinde de sistemul de injecție, de caracteristicile combustibilului, de mărimea particulelor și de gradul de dispersiune cari trebuie obținute în urma injecției, de presiunea din camera de ardere, etc. Astfel, la sistemele de injecție mecanică, valoarea presiunii de injecție e mai mare decît la cele de injecție pneumatică; presiunea de injecție crește cu viscozitatea combustibilului și cu reducerea temperaturii acestuia; de asemenea, ea crește cu reducerea dimensiunilor particulelor și cu mărirea gradului de dispersiune și a presiunii în camera de ardere.

Presiunea de injecție necesară se realizează prin pompe adecvate (cu angrenaje, cu pistoane, etc.) sau, în cazul injecției pneumatice, cu aer comprimat.

7. ~ de început de fierbere. Expl. petr.: Presiunea la care, la temperatură constantă, în cursul scăderii presiunii, sistemele de hidrocarburi din zăcămînte încep să elimine gazele din soluție, adică, la comportare normală, are loc începutul vaporizării (v. și Comportare retrogradă). Atingerea presiunii de început de fierbere reprezintă intrarea zăcămîntului într-o fază de exploatare în care energia lui e folosită din ce în ce mai puțin rațional la transportul țiteiului către gaura de sondă, din cauza efectului Jamin (v. Jamin, efect ~) și a canalizării gazelor pe trasee de minimă rezistență de scurgere (zonele de maximă saturație cu gaze libere), trasee pe cari gazele depășesc țiteiul, lăsîndu-l în urmă, în loc de a-l refuza în fața lor. Sin. (de evitat) Presiune de bulă, Presiune de fierbere, Presiune de saturație.

8. ~ de radiație sonoră. Fiz.: Presiunea π exercitată într-un punct dat al unui obstacol interpus în calea undelor acustice, de o vibrație acustică ce se propagă într-un mediu elastic.

În timp, presiunea de radiație sonoră are o valoare constantă pentru un sunet într-un mediu dat, atît timp cît puterea acustică a sursei și mărimea cari caracterizează mediul dat (temperatură, densitate, etc.) nu variază. Presiunea de radiație sonoră e de natura unei densități de energie și, presupunînd propagarea sunetului ca un proces adiabatic,

$$\pi = \frac{1}{2} (\alpha + 1) E,$$

unde α e raportul căldurilor specifice și E e densitatea de energie. Dacă procesul propagării sunetului e considerat isoterm, relația devine:

$$\pi = 2 E.$$

Presiunea de radiație sonoră se măsoară cu radiometrul (v.).

9. ~ de refulare. 1. Mș. V. sub Presiune de admisiune.
10. ~ de refulare. 2. Hidr.: Presiunea corespunzătoare înălțimii de refulare a unui lichid, constituită din diferența de nivel dintre axul pompei și cota piezometrică a lichidului la capătul aval al conductei de refulare, la care se adaugă pierderile de sarcină de pe conducta de refulare:

$$p = \gamma H_r = \gamma (H + \sum h_r),$$

unde γ e greutatea specifică a lichidului, H_r e înălțimea de refulare, H e diferența de nivel pe care se refulează, iar $\sum h_r$ e suma pierderilor de sarcină.

11. ~ de regim. 1. Tehn.: Presiunea la care o mașină funcționează, în condiții permanente. Presiunea de regim poate fi presiune nominală, maximă, medie sau minimă. Sin. Presiune în serviciu.

Presiune nominală: Valoarea presiunii exercitate asupra unui sistem tehnic sau de către un sistem tehnic, care reprezintă valoarea presiunii pentru care a fost realizat acel sistem.

Presiune maximă: Limita superioară a presiunii pe care o poate suporta, un timp determinat, un sistem tehnic, în anumite condiții de funcționare.

Presiune medie: Valoarea medie a presiunilor dintr-un motor, care e o mărime constantă și care e determinată ca înălțimea unui dreptunghi cu aceeași suprafață ca a diagramei lucrului mecanic corespunzător unui ciclu al motorului, lungimea diagramei rămânând neschimbată. Presiunea medie (p_m) poate fi indicată, efectivă, etc., după felul lucrului mecanic considerat, și se calculează cu relația (în kgf/cm²)

$$p_m = \frac{P_k}{V_h n}$$

în care P (în CP) e puterea considerată (indicată, efectivă, maximă, etc.), V_h (în l) e cilindrarea totală (adică produsul dintre cilindrarea unui cilindru și numărul de cilindri), n (în rot/min) e turația motorului, iar k e un coeficient care are valorile: $k=450$ la motoare în doi timpi și $k=900$ la motoare în patru timpi.

Presiune medie efectivă: Presiune medie convențională, corespunzătoare unei diagrame ipotetice care ar trebui să reprezinte lucrul mecanic efectiv, adică suma dintre lucrul mecanic indicat și lucrul mecanic aferent pierderilor mecanice. Presiunea medie efectivă (p_{me}) se calculează din puterea efectivă, pentru cilindrarea și turația dată, și reprezintă o caracteristică a unui motor, deoarece

$$p_{me} = \eta_m p_{mi}$$

unde p_{mi} e presiunea medie indicată, iar η_m e randamentul mecanic al motorului.

Presiunea medie efectivă variază între anumite limite, după tipul și modul de utilizare a motorului, și anume are valorile (în kgf/cm²): 3...5 la motoare cu electroaprindere stabile; 4,5...6 la motoare Diesel stabile; 2...4 la motoare semi-Diesel stabile; 2,5...7 la motoare de motocicletă; 5...7 la motoare de automobil; 3...7 la motoare de autocamion și la automotoare (cu motoare Diesel); 5...6 la motoare de navă; 7...11 la motoare cu electroaprindere pentru avion; 6...7 la motoare Diesel pentru avion. Dacă, pentru un anumit motor, se admite presiunea medie efectivă cuprinsă între limitele corespunzătoare, se poate deduce puterea efectivă (P_e) din relația:

$$P_e = p_e \cdot V_h \cdot n \cdot k^{-1}$$

în care V_h (în l) e cilindrarea totală, n (în rot/min) e turația, iar k e un coeficient care are valorile $k=450$ la motoare în doi timpi și $k=900$ la motoare în patru timpi (la P_e în CP, p_e în kgf/cm² și n în rot/min).

Presiune minimă: Limita minimă a presiunii la care un sistem tehnic mai poate funcționa în anumite condiții.

1. ~ de regim. 2. *Expl. petr.*: Presiunea la care o sondă în producție curge într-un anumit regim de lucru.

2. ~ de saturație. *Fiz.*: Presiunea vaporilor saturați ai unui lichid, la o temperatură dată. Presiunea de saturație reprezintă tensiunea maximă a vaporilor la acea temperatură. Valoarea ei depinde de natura substanței respective și crește cu temperatura.

3. ~ de serviciu. *Alim. apă.*: Presiunea minimă care trebuie să fie asigurată în orice punct de branșament de pe o rețea de distribuție, astfel încât apa să ajungă, prin cădere liberă, la cel mai înalt și mai depărtat punct de consum din instalația interioară a clădirilor civile și industriale, și având încă o presiune de utilizare finală de 3...5 m coloană de apă.

În presiunea de serviciu sînt cuprinse toate pierderile de sarcină longitudinale și locale în instalația interioară, de la punctul de branșament, pînă la ultimul punct de consum. Presiunea de serviciu se măsoară la nivelul străzii (terenului) și se exprimă în metri coloană de apă.

Presiunea de serviciu la consumul curent se calculează pe zone, în funcțiune de regimul de construcție.

Presiunea de serviciu la incendiu, cînd se utilizează hidranți interiori, e condiționată de asigurarea unei vine de apă compacte cu lungimea de 6 m, la clădirile civile, și de 9 m, la teatre.

Pierderile de sarcină luate în calcul la determinarea presiunii de serviciu pentru incendiu trebuie să cuprindă atît pierderile de sarcină longitudinale și locale pe branșament, pe apometru, pe rețeaua interioară de conducte și hidrantul interior, cît și pierderea de sarcină printr-un furtun necauciucat, cu lungimea de 20 m și cu diametrul interior de 50 mm. Pentru asigurarea vinei compacte de 6 m, respectiv de 9 m, trebuie să existe la ajutorul furtunului o presiune suplimentară. La hidranții exteriori de incendiu ai rețelilor de distribuție orășenești de joasă presiune, presiunea de serviciu trebuie să fie de 7 m coloană de apă, suficientă pentru a alimenta motopompele serviciului de pompieri.

În cazul întreprinderilor industriale echipate cu rețele de incendiu de înaltă presiune și cu stațiuni de pompare fixe pentru incendiu, presiunea de serviciu la incendiu se calculează astfel, încît vîna compactă deasupra coamei clădirii să aibă lungimea de 10 m, acoperind și toate pierderile de sarcină prin hidrant și printr-un furtun necauciucat cu lungimea de 100 m și cu diametrul interior de 63 mm.

4. ~ de vacuum. *Fiz., Hidr. V.* sub Presiune hidrostatică, 5. ~ de vid. *Fiz., Hidr. V.* sub Presiune hidrostatică.

6. ~ de zăcămint. *Expl. petr.*: Presiunea de echilibru a fluidului dintr-un zăcămint de substanțe minerale fluide (hidrocarburi). Ea se măsoară la aceeași altitudine (nivel de referință), în diferitele puncte ale zăcămintului, sau se reduce la același nivel de referință (v , și sub Presiune de fund). Se deosebesc și se măsoară ca presiuni cari condiționează presiunea de zăcămint:

Presiunea litostatică (v), a cărei valoare pentru adîncimea atînsă prin sonde e:

$$p_l = g \sum h_i \rho_i$$

unde g e accelerația gravitației, h_i e grosimea pe verticală a formațiunii acoperitoare i , și ρ_i e masa specifică a rocii acestei formațiuni, în stare de saturație cu fluide (efectivă), masă care, din cauza scăderii generale a porozității cu adîncimea, în urma proceselor de compacizare și diageneză, crește, în general, cu adîncimea.

Practic, ca valoare medie, presiunea litostatică se calculează cu formula $p_l \cong 0,1 \cdot \delta \cdot H$, unde H (în m) e adîncimea totală, iar δ (în kgf/dm³) e densitatea medie (se ia: $\delta \cong 1,8 \cdot 2,0$ pentru $H=0 \dots 1000$; $\delta \cong 2,0 \dots 2,2$ pentru $H=1000 \dots 2000$ m; $\delta \cong 2,2 \dots 2,4$ pentru $H=2000 \dots 3000$ m; $\delta=2,5 \dots 2,6$ pentru $H=4000 \dots 10\ 000$ m).

Abateri mai importante de la aceste date, cari pot provoca accidente la deschiderea stratelor productive, se întîlnesc la stratele cari comunică cu altele, inferioare, prin căi de migrațiune ocupate de gaze.

Presiunea litodinamică e presiunea exercitată în rocă de acțiuni tectonice ale rocilor învecinate. Prin natura sa, în general mai neregulată, această presiune scapă criteriilor de evaluare chiar aproximativă.

Presiunea hidrostatică e presiunea exercitată asupra suprafeței rocii, de fluidele dintr-un zăcămint care se găsește în repaus, înainte de punerea în exploatare (sau înainte de reluare, cînd exploatarea începută a fost oprită un timp suficient

pentru stabilizarea și uniformizarea presiunii). Variind după poziția punctului în care se măsoară, presiunea hidrostatică e determinată de un câmp al cărui gradient e egal, în fiecare punct, cu greutatea specifică a fluidului din rocă. Prezintă o importanță deosebită pentru evaluarea rezervelor de energie și de fluid extractibil ale zăcămintului și, în parte, asupra regimului de exploatare a zăcămintului. Sin. Presiune oleostatică.

Presiunea hidrodinamică e presiunea exercitată de fluidele cari se găesc în mișcare în zăcămint, asupra suprafeței rocii. Variată în spațiu, dar în special în timp, după legi complexe, presiunea hidrodinamică constituie obiectul de studiu al hidraulicii curgerilor eterogene prin medii poroase. În stadiul actual al acestui studiu trebuie să se țină seamă de faptul că presiunea hidrodinamică e net diferită de cele două părți ale unui menisc interfazic, cu curbura importantă, datorită diferenței capilare de presiune, care poate fi decizivă pentru rezultatele economice ale procesului de exploatare în medii cu distribuție poromeritică (v. Poromeritică, distribuție ~) în cari predomină canalele fine și foarte fine. Sin. Presiune oloedinamică.

Presiunea de contur e presiunea la conturul de alimentare (v.) al zăcămintului sau, în practică (mai frecvent), al volumului poliedric drenat de o sondă. În ultimul caz, ea se determină prin închiderea sondei și măsurarea presiunii transitorii în sondă, la nivelul stratului productiv, un timp suficient pentru ca, ulterior, prin extrapolare, să se determine valoarea asimptotică aparentă pentru o durată infinită a opririi sondei (v. și Refacerea presiunii).

1. ~ **diferențială**. *Hidr.*: Diferența dintre presiunea unui fluid care se scurge printr-o conductă, înainte și după o diafragmă așezată pe conductă. Cunoașterea acestei diferențe de presiune servește la calculul debitului de fluid:

$$Q = \frac{\alpha \Omega_1 \Omega}{\Omega - \alpha \Omega_1} \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta p}{\rho}}$$

unde Ω e suprafața transversală a conductei, $\alpha \Omega_1$ e suprafața contractată a vinei după trecerea prin diafragmă, Δp e diferența de presiune și ρ e densitatea fluidului.

2. ~ **dinamică**. *Hidr.*: Presiune rezultată din transformarea energiei cinetice a unui fluid în mișcare în energie de presiune, la oprirea fluidului datorită unui obstacol. Presiunea dinamică se exprimă prin relația:

$$p = \rho \frac{v^2}{2}$$

unde p e presiunea dinamică, ρ e densitatea fluidului și v e viteza lui în momentul lovirii lui de obstacol.

3. ~ **dinamică a stratului**. *Expl. petr. V.* Presiune hidrodinamică, sub Presiune de zăcămint.

4. ~ **disponibilă**. *Alim. apă*: Presiunea efectivă a apei dintr-o rețea de distribuție, măsurată la nivelul terenului. Ea reprezintă diferența dintre cota piezometrică și cota terenului în fiecare punct al rețelei de distribuție și se exprimă în metri coloană de apă. Presiunea disponibilă trebuie să fie mai mare sau cel puțin egală cu presiunea de serviciu în fiecare punct al rețelei.

5. ~ **efectivă**. 1. *Geot.*: Într-o masă de pământ supusă unei presiuni exterioare sau greutateii proprii, partea din presiunea totală preluată de scheletul solid. Presiunea efectivă se transmite prin contact direct de la o particulă la alta. La încheierea procesului de consolidare a pământului, presiunea efectivă e egală cu presiunea totală (v. și sub Presiune interstțială).

6. ~ **efectivă**. 2. *Geot.*: Presiunea pe teren, la nivelul tălpilor fundației, calculată ținând seamă de sarcinile cari se transmit prin fundație la teren (de ex.: sarcina utilă, greutatea

proprie a construcției și fundației, greutatea umpluturii de pământ de deasupra fundației, etc.). Presiunea efectivă nu trebuie să depășească presiunea admisibilă (v.).

7. ~ **elastică**. *Ind. text.*: Presiunea exercitată de cilindrele de presiune ale trenurilor de laminat, cari au un înveliș elastic de piele, de postav cu piele, de cauciuc, sau de mase plastice elastice, în scopul egalizării intensității forțelor de frecare pe toate fibrele înșiruirii prinse de fiecare pereche de cilindre.

8. ~ **fixă**. *Ind. text.*: Presiunea exercitată pe cilindrele trenurilor de laminat de la mașinile din filatură, când forța de apăsare care acționează e datorită, pe lângă greutatea proprie a cilindrilor de presiune, și unei forțe realizate cu ajutorul unei greutate suspendate direct prin cârlig sau prin intermediul unui sistem de pârghii, pentru multiplicarea forței, sau cu ajutorul unor arcuri, ori pe cale pneumatică. În cazul presiunii fixe, forța de apăsare suplimentară e mult mai mare decât greutatea proprie a cilindrilor de presiune, care, în cazul când forța de apăsare se exercită de jos în sus, face să scadă chiar mărimea forței realizate pe celelalte căi.

9. ~ **hidrodinamică**. *Hidr.*: Într-un fluid viscos, media aritmetică cu semn schimbat a valorilor tensiunilor normale pe trei suprafețe elementare perpendiculare cari trec prin punctul considerat:

$$p = -\frac{1}{3} (p_{xx} + p_{yy} + p_{zz})$$

Se consideră cu semnul minus, deoarece într-un fluid viscos eforturile p_{xx} , p_{yy} și p_{zz} sînt totdeauna negative, iar p trebuie să fie pozitiv.

Deoarece suma eforturilor normale nu depinde de orientarea suprafețelor elementare pe cari acționează, valoarea presiunii hidrodinamice e o funcțiune scalară de coordonatele spațiului și de timp:

$$p = f(x, y, z, t)$$

și, într-un fluid perfect, presiunea hidrodinamică într-un punct nu depinde de orientarea suprafeței pe care se exercită; ea e egală cu:

$$p = p_{xxx} = p_{yy} = p_{zz}$$

În cazul fluidului perfect, presiunea hidrodinamică e egală cu efortul normal și deci se poate indica direcția presiunii hidrodinamice pentru fiecare suprafață.

La un fluid viscos, efortul normal e egal cu presiunea hidrodinamică la care se adaugă efortul normal datorit viscozității:

$$p_{xx} = -p + 2\mu \frac{\partial v_x}{\partial x}$$

$$p_{yy} = -p + 2\mu \frac{\partial v_y}{\partial y}$$

$$p_{zz} = -p + 2\mu \frac{\partial v_z}{\partial z}$$

În care μ e coeficientul de viscozitate dinamică, iar v_x , v_y și v_z sînt componentele vitezei.

Între noțiunile de presiune hidrodinamică la fluidul real și cel perfect, cum și între efortul normal există o diferență datorită viscozității fluidului.

10. ~ **hidrostatică**. *Fiz., Hidr.*: Tensiunea exercitată de un fluid în stare de repaus pe o suprafață plană infinit mică:

$$p = \lim_{\Delta A \rightarrow 0} \frac{\Delta P}{\Delta A}$$

Presiunea hidrostatică e normală pe elementul de suprafață și are o valoare unică, indiferent de orientarea suprafeței în jurul punctului considerat.

Valoarea presiunii hidrostatice rezultă din ecuația fundamentală a Hidrostaticii:

$$p + \rho U = \text{const.},$$

în care ρ e densitatea fluidului, iar U e potențialul forțelor masice.

Pentru lichide în repaus, presiunea hidrostatică se calculează cu relația:

$$p = p_0 + \gamma h,$$

formă particulară a ecuației fundamentale a Hidrostaticii, în care p_0 e presiunea atmosferică la suprafața liberă a lichidului, γ e greutatea specifică, h e înălțimea coloanei de lichid deasupra punctului în care se calculează presiunea p .

Această presiune se numește *presiune absolută*.

Presiunea relativă sau *manometrică* e $p_m = \gamma h$.

Dacă presiunea absolută e mai mică decât presiunea atmosferică, se definește ca *presiune de vid (vacuum)*.

$$p_v = p_{at} - p.$$

Într-un lichid în repaus, epura presiunilor relative pe un perete plan e triunghiulară.

1. ~ **indicată**. Mș.: Presiunea variabilă, pe pistonul unei mașini, care rezultă din diagrama ciclului înregistrată cu un indicator. În diagrama indicată, presiunile indicate absolute, sînt reprezentate prin „ordonate”, iar fracțiunile de cursă (respectiv, volumele cilindrului limitate de piston, corespunzătoare pozițiilor instantanee ale acestuia, în timpul cursei sale) sînt reprezentate prin „abscise”.

Presiunea indicată medie: Valoarea medie a presiunilor exercitate, în timpul unui ciclu, asupra pistonului unei mașini. Se calculează din diagrama indicată a ciclului, prin împărțirea suprafeței diagramei cu lungimea corespunzătoare cursei pistonului (ținînd seamă de scările alse), adică presiunea indicată medie se exprimă prin relația:

$$p_i = \frac{S}{n l},$$

în care S (în cm^2) e aria diagramei (de obicei, măsurată cu planimetrul), n (în cm^3/kg) e scara resortului indicatorului, iar l (în cm) e lungimea diagramei indicate. Presiunea indicată medie se poate deduce și analitic sau din tabele.

Presiune indicată medie redusă: Valoarea medie a presiunilor exercitate, în timpul unui ciclu, asupra pistoanelor unui motor cu abur cu expansiune fracționată (policilindric, în tandem sau compound), obținută din diagrama „rankinizată”. Această presiune se calculează după „rankinizarea” diagramelor cilindrului motorului, adică după ce se trasează o diagramă comună a motorului, atît prin reducerea diagramelor cilindrilor de înaltă și de medie presiune la scara presiunilor diagramei de joasă presiune, cît și prin lungirea diagramelor în raportul volumelor, considerînd volumul cilindrului de joasă presiune ca volum de referință (v. și sub Rankinizare); presiunea medie redusă rezultă din împărțirea suprafeței diagramei rankinizate, cu lungimea acestei diagrame.

2. ~ **internă**. Fiz.: Mărima p_i care are dimensiunile unei presiuni, definită ca limita raportului dintre variația energiei interne U a unui fluid și dintre variația corespunzătoare, la temperatură constantă, a volumului său

$$p_i = \left(\frac{\partial U}{\partial v} \right)_T.$$

Presiunea internă apare ca termen aditiv al presiunii exterioare, în ecuația lui van der Waals (v. Ecuație de stare a unui fluid).

3. ~ **interstițială**. Geot.: Presiunea la care e supusă apa care se găsește în spațiile (porii) unei mase de pămînt, sub acțiunea unor sollicitări exterioare din tensiunile cărora o parte (*presiunea efectivă*) a fost preluată de scheletul solid.

În timpul procesului de consolidare (v. Consolidarea pămînturilor), această presiune se transmite particulelor solide, pînă cînd întreaga presiune e preluată de acestea (consolidare completă). Dacă un masiv de pămînt e descărcat de presiune, iau naștere în apa din pori eforturi de tensiune (presiuni negative sau sucțiuni).

Relația dintre variația presiunii interstițiale și variația eforturilor totale din masiv e:

$$\Delta u = B[\Delta \sigma_3 + A(\Delta \sigma_1 - \Delta \sigma_3)],$$

în care Δu , $\Delta \sigma_1$, $\Delta \sigma_3$ sînt, respectiv, variațiile presiunii apei din pori, ale efortului principal maxim și ale efortului principal minim, iar A și B sînt doi coeficienți experimentali cari depind de natura și de starea pămîntului.

Valoarea coeficientului A variază între 1,50 (pentru argile foarte sensibile) și 0,50 (pentru argile puternic preconsolidate), iar a coeficientului B e dată de expresia:

$$B = \frac{1}{1 + n \frac{C_a}{C_s}},$$

în care n e porozitatea pămîntului, C_a e compresibilitatea apei sau a aerului din pori și C_s e compresibilitatea scheletului solid. Pentru pămînturile saturate, $B=1$, iar pentru cele uscate, $B=0$.

Factorii cari influențează valoarea presiunii interstițiale în timpul construcției sînt: natura materialului și umiditatea sa inițială (pămînturile permeabile se drenează mai ușor și presiunea interstițială se disipează mai repede; în pămînturile mai puțin permeabile poate avea loc o creștere a presiunii, din cauza suprasarcinii date de construcție); intensitatea compactării, greutatea utilajului de compactare și înălțimea construcției; viteza de construcție (la viteze prea mari, supraîncărcarea poate crește mai repede decât disiparea presiunii apei din pori, periclitînd astfel stabilitatea construcției).

Presiunea interstițială se măsoară atît în laborator, cît și pe teren.

În laborator, determinările se fac în *aparatură triaxială*, fie prin introducerea unui ac de seringă în corpul probei de pămînt, fie prin montarea unei plăci de material rigid, poros, la baza probei. Ca dispozitiv de măsură se utilizează manometre de înaltă precizie, cu aer, cu apă sau cu mercur. O altă metodă consistă în comprimarea în *edomer* a două probe de pămînt identice, prima drenată, iar cealaltă nedrenată. Dacă, pentru a ajunge la aceeași modificare de volum, a fost necesară, în primul caz, presiunea σ , iar în cel de al doilea caz, presiunea σ , presiunea interstițială u e: $u = \sigma - \bar{\sigma}$.

Pe teren, determinarea presiunii interstițiale se face cu dispozitive speciale, cari se introduc în corpul construcțiilor de pămînt (în special al barajelor), în timpul execuției, rămînd îngropate acolo, pentru observații periodice ulterioare. Cele mai simple dispozitive sînt *piezometrele* deschise, formate dintr-un tub de sticlă sau de metal inoxidabil, echipat la partea inferioară cu un dop de material poros. Mai precise și mai robuste sînt *piezometrele închise*, formate dintr-un tub în formă de U, care are, la partea de jos (la legătura dintre cele două ramuri), o doză confecționată din material poros, care se introduce în pămînt, la adîncimea dorită. Printr-una din ramurile tubului se toarnă apă, pînă cînd aceasta se ridică în cealaltă ramură, umplînd-o; se închide apoi una dintre ramuri cu un dop etanș, iar la cealaltă se montează un manometru

Bourdon, care măsoară presiunile transmise de doza din pământ.

Alte dispozitive, mai precise, folosesc *celule pneumatice*, cu membrană, cu coardă vibrantă, sau *tensometre electrorezistive*, fiind echipate cu sisteme de transmisiune și de citire electrică a presiunilor, iar uneori, chiar dispozitive de înregistrare continuă a variației în timp a presiunii, pe cale mecanică sau optică. Sin. Presiunea apei din pori, Presiune neutră.

1. ~ **în serviciu**. Tehn.: Sin. Presiune de regim (v. Presiune de regim 1).

2. ~ **laterală**. Geol.: Presiunea exercitată de un masiv de pământ, perpendicular pe planul pe care masivul respectiv e solicitat la încărcare (exterioară sau provenită din greutatea proprie). În condițiile obișnuite de încărcare din natură, presiunea asupra masivului e verticală, iar presiunea laterală, orizontală.

Raportul dintre presiunea laterală p_l și cea verticală p_v se numește *coeficient de presiune laterală în stare de repaus* ξ și depinde de natura pământului și de starea sa fizică.

Coeficientul ξ se poate determina în laborator, cu ajutorul aparatului triaxial, iar valorile lui medii, pentru principalele tipuri de pământuri, sînt: nisipuri 0,35...0,40; nisipuri prăfoase și argiloase 0,40...0,55; argile prăfoase 0,55...0,70; argile 0,70...0,75.

Presiunea laterală e cu atît mai mare cu cît consistența pământului e mai mică.

3. ~ **liberă**. Ind. text.: Presiunea exercitată pe cilindrele trenurilor de laminat ale mașinilor din filatură, cînd forța de apăsare e exercitată numai de cilindrul superior de presiune, prin greutatea sa proprie. Cînd presiunea liberă trebuie să fie mică, avînd ca scop numai formarea unui cîmp al forțelor de frecare de intensitate mică, numai atît cît e necesar pentru controlul fibrelor în mișcarea lor în trenul de laminat, presiunea liberă se exercită cu ajutorul unui cilindru ușor de 70...300 g.

4. ~ **litostatică**. Geol.: Presiunea din interiorul unui zăcămint, sau al unui complex de roci făcînd parte din scoarța terestră, care se exercită asupra păturilor inferioare, datorită greutății proprii a părților de deasupra acestora. Direcția acestei presiuni e după verticala locului considerat; sensul ei e spre centrul Pământului, iar mărimea și repartiția ei în zăcămint depind de natura mediului respectiv.

Presiunea (apăsarea specifică) verticală normală la o anumită adîncime e teoretic $\sigma_x = \sum \gamma_i h_i$, unde γ_i ($i=1, 2, \dots, n$) e greutatea volumetrică a rocii dintr-un anumit strat și h_i ($i=1, 2, \dots, n$) e grosimea stratului respectiv. Cum, practic, calculul lui σ_x prezintă dificultăți, pentru cazul lucrărilor miniere orizontale, verticale și înclinate, s-au dezvoltat numeroase teorii pentru calculul acestei mărimi (v. și sub Boltă de presiune).

În interiorul unui zăcămint elastic, omogen și isotrop, neatacat de vreo lucrare subterană, tensiunile normale principale orizontale de apăsare (σ_x și σ_y), datorite presiunii litostactice, sînt date de relațiile:

$$\sigma_x = \sigma_y = \frac{\sigma_z \cdot \mu}{1 - \mu},$$

unde μ e coeficientul lui Poisson.

Într-un zăcămint plastic, omogen și isotrop (de tipul argilelor și al marelor), ca și într-un mediu dezagregat, tensiunile σ_x și σ_y sînt date de relațiile:

$$\sigma_x = \sigma_y = \frac{\sigma_z}{k-1} = \frac{\sigma_z}{(\eta + \sqrt{1 + \eta^2})^2},$$

în cari: $k = \frac{2}{1 - \sin \rho}$ e un coeficient care are rolul coeficientului lui Poisson, $\eta = \tan \rho$ e coeficientul de frecare interioară a

materialului respectiv, iar ρ e unghiul de frecare interioară al aceluiași material.

Modulul de elasticitate E_0 la compresiune monoaxială, cînd nu se pot produce deformațiile laterale (masiv neatacat de lucrări miniere sau în zona neinfluențată de acestea) e:

$$E_0 = \frac{1 - \mu}{(1 + \mu)(1 - 2\mu)} E.$$

E fiind modulul de elasticitate determinat în condițiile existenței deformațiilor laterale. Pentru majoritatea rocilor, $\mu \sim 0,20$, iar $E_0 \sim 1,20 E$. Din relația:

$$\sigma_x - \sigma_x = \frac{1 - 2\mu}{1 - \mu} \sigma_x$$

rezultă că diferența $\sigma_x - \sigma_x$ crește cu adîncimea și că există o adîncime (H_0) la care $\sigma_x - \sigma_x = \sigma_T$ (σ_T limita de curgere), adică roca trece în stare plastică; din cauza treptei geotermice, sau apropierea adîncimii H_0 de topire a rocilor, se tînde spre $\sigma_T = 0$, care caracterizează o stare analogă cu cea hidrostatică.

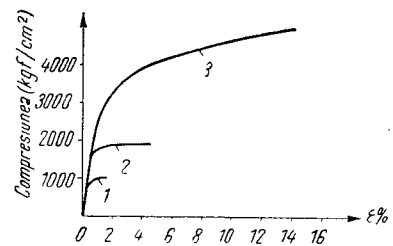
Sucesiunea de sus în jos a zonelor caracterizate prin cele trei stări, elastică, plastică și hidrostatică, poate fi deranjată radical de natura rocilor. Astfel, în cazul argilelor, zona plastică poate atinge direct chiar suprafața solului, în timp ce un strat de nisip curgător din apropierea suprafeței formează aici o zonă hidrostatică.

Presiunea litostatică produce deformații ale rocilor, deformații cari depind de următoarele elemente: proprietățile mecanice ale rocilor (coeziunea, plasticitatea și structura lor granulometrică); prezența apei de absorpție, de infiltrație, sau legată chimic în masa rocilor; condițiile de zăcămint (adîncimea, tectonica, adică prezența liniilor de fractură și a fisurilor), stratigrafia, înclinarea stratelor; condițiile tehnice (deschiderea tavanului sau a acoperișului, profilul transversal al lucrării miniere, timpul cît pereții rămîn nesușinuți, viteza cu care se deplasează frontul, zguduirile produse de lucrul cu explozivi, rigiditatea sau insuficiența susținerii, poziția frontului de lucru față de înclinarea stratului sau a fisurilor din acoperiș, metoda de exploatare, etc.); etc.

Pe măsura creșterii adîncimii, presiunea litostatică se apropie de cazul presiunii hidrostatice, ceea ce înseamnă că valoarea numărului lui Poisson (m) tînde spre valoarea lui limită 2.

Deoarece densitatea materiei terestre crește cu adîncimea, presiunea litostatică crește, probabil, mai mult decît linear, și, spre centrul Pământului, atinge valori de circa $3 \cdot 10^8$ atmosfere. Ridicarea presiunii litostactice conduce la schimbarea proprietăților mecanice ale rocilor (v. fig.) și, în special, la ridicarea limitei de elasticitate, deci la mărirea rezistenței și la mărirea domeniului deformațiilor plastice înainte de rupere. Astfel se explică de ce, în scoarța Pământului, roci cari apar casante la încercările de laborator sînt foarte intens cutate, fără a prezenta rupturi.

În rocile tari, deformațiile elastice nu sînt depășite, în timp ce în rocile mai puțin rezistente ele sînt, în general, mai mici, și durează timp scurt, după care apar deformații



Modul de deformare a unei marmore supuse la compresiune crescîndă, în condițiile unei presiuni ambiante variabile ($1=4000$ at; $2=8000$ at; $3=10\ 000$ at).

plastice; culcușul sau vatra excavației se umflă sau se exfoliază (în special marnele sau argilele, în prezența apei). Prin deformare plastică, pereții excavațiilor miniere se umflă, ceea ce se împiedică prin proptirea tavanului și a pereților cu armături sau cu cadre de susținere.

Efectele presiunii litostatice asupra lucrărilor miniere se studiază cu ajutorul a trei ipoteze: ipoteza bolții de presiune, ipoteza grinzii în consolă și ipoteza undei de presiune.

După *ipoteza bolții de presiune* (v.), asupra rocilor de lângă marginile golului apasă numai porțiunea de rocă de deasupra golului minier, limitată de un contur de echilibru natural parabolic. Ipoteza dă rezultate bune în cazul excavațiilor cu dimensiuni mici (galerii, camere subterane).

După *ipoteza grinzii în consolă* se consideră că, pe măsură ce linia unui front de tăiere avansează, acoperișul rămâne deasupra golului creat ca o grindă în consolă, a cărei greutate apasă asupra susținerii artificiale; prin deformarea grinzii în consolă se produc crăpături în acoperiș, datorite tasărilor. Ipoteza dă rezultate bune în cazul excavațiilor cu dimensiuni mari (fronturi lungi de exploatare); presiunile cari se stabilesc se reduc limitând voit lungimea grinzii în consolă, provocând surparea porțiunii de roci situate dincolo de spațiul necesar pentru organizarea lucrărilor subterane.

După *ipoteza undei de presiune* se stabilesc, în zonele marginale ale golului subteran, presiuni ale căror valori variază în spațiu, având în ansamblu aspectul unei unde cu zone de presiune normală, de suprapresiune și de subpresiune; unda se deplasează cu înaintarea frontului de tăiere; din ipoteză se deduc unele manifestări de presiune asupra fronturilor lungi de tăiere, sau a galeriilor de acces la aceste fronturi.

După manifestarea în timp, se deosebesc: *presiune inițială*, care se stabilește imediat după excavare, crescând pînă la un maxim, datorită, în special, acțiunii acoperișului direct; *presiune secundară*, care se stabilește după ce presiunea inițială a atins maximum și rocile au atins un anumit echilibru.

1. ~ *α luminii*. Fiz. V. Radiație, presiune de ~ electromagnetice.

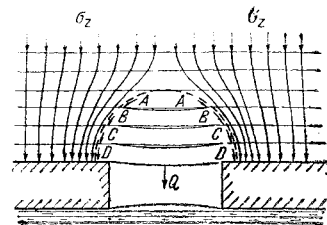
2. ~ *manometrică*. Tehn.: Suprapresiune, totală sau piezometrică.

3. ~ *minieră*. Mine: Presiunea care însoțește atât descărcarea de tensiuni a rocilor în subteran, cât și regruparea cîmpului remanent de tensiuni, ca urmare a deranjării echilibrului litostatic în apropierea pereților unei lucrări miniere. Această presiune se declanșează îndată după săparea lucrării miniere, manifestîndu-se la început prin deformarea profilului de săpare, iar apoi, prin: tendința de accentuare a deformării; micșorarea secțiunii de săpare; apariția fisurilor și a crăpăturilor în rocile din apropierea pereților; detașarea de blocuri din ele; alunecarea sau surparea parțială ori totală a rocilor; etc. În minerit, dezvoltarea deformării profilului lucrării miniere e oprită (nu poate fi total înlăturată) la limite practic acceptabile (de preferat cît mai aproape de deformările elastice), cu ajutorul susținerii miniere (v.) care suportă, din partea rocilor descoperite, o presiune a cărei intensitate exprimă mărimea presiunii miniere.

Timpul dintre producerea excavației și apariția efectelor vizibile ale presiunii miniere depinde de: proprietățile mecanice ale rocilor (coeziune, plasticitate și structură granulometrică); prezența apei (de constituție, de absorbție sau de infiltrație); condițiile de zăcămint (adîncimea, tectonica, în special prezența liniilor de fractură și înclinarea stratelor față de excavație); condițiile stratigrafice (alternanța dintre strate argiloase cari pot fi muiate de ape, devenind suprafețe de alunecare și strate grezoase cari pot aluneca); condițiile tehnice miniere (deschiderea tavanului lucrării miniere, profilul transversal al excavației, timpul cît pereții rămîn nesușinuți, viteza cu care se deplasează frontul, zguduirile produse de lucrul cu explozivi, stabilitatea, rigiditatea, elasticitatea, rez-

istența sau insuficiența susținerii, poziția frontului de lucru față de înclinarea stratului sau a crăpăturilor din acoperiș, metoda de exploatare, etc.).

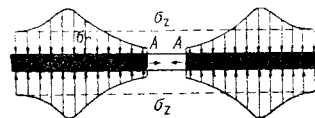
În roci foarte tari și tari, deformările elastice nu sînt depășite nici după un timp mai îndelungat de la producerea excavației și lucrarea miniere nu trebuie susținută. În roci mai puțin tari, deformările ies curînd din limitele elasticității și, devenind plastice, suprafața dezgolită își schimbă în mod vizibil profilul. În roci instabile, surparea golului subteran se produce înainte să se fi produs deformarea vizibile.



I. Răspîndirea presiunii miniere în jurul unei lucrări miniere subterane.

Presiunea minieră crește din momentul producerii excavației pînă la o limită (*presiune primară*), după care rămîne constantă (*presiune stabilizată*), fie la mărimea presiunii primare (în roci plastice), fie mai redusă (în roci elastice).

Acțiunea presiunii primare coincide cu regruparea tensiunilor σ_x ale presiunii litostatice (v. fig. I); în acest timp, în jurul lucrării miniere iau naștere zone de tensiuni $\sigma_r \neq \sigma_x$ (σ_r e presiunea de reazem) a căror intensitate crește de la $\sigma_r \sim C$ (la conturul lucrării miniere) pînă la $\sigma_r > \sigma_x$ (în interiorul masei de rocă), după care scade la $\sigma_r = \sigma_x$ (v. fig. II).



II. Zonele de tensiuni în pereții laterali ai unei lucrări miniere subterane.

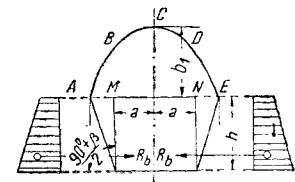
În cazul lucrărilor miniere orizontale, suprafața A-B-C-D a tensiunilor $\sigma_r = \sigma_x$ (v. fig. I) reprezintă limita pînă la care se pot surpa rocile din tavan. Această suprafață, numită *bolta de presiune* (v.) sau de echilibru, e, după M. M. Protodiakonov, parabolică. Greutatea sfîrșimăturilor de rocă din interiorul bolții constituie presiunea stabilizată a tavanului lucrării miniere respective și, pentru 1 m lungime de lucrare minieră orizontală, se exprimă prin relația:

$$Q = 2\gamma_1 \left(ab_1 - \int_0^a \frac{x^2 dx}{a \operatorname{tg} \beta_1} \right),$$

în care γ_1 e greutatea volumetrică a rocilor din tavan;

$$b_1 = \frac{a + h \operatorname{ctg} \frac{90^\circ + \beta}{2}}{\operatorname{tg} \beta_1}$$

e înălțimea



III. Bolta de presiune și repartizarea verticală a presiunii miniere laterale.

mea bolții de presiune; β , β_1 sînt unghiurile de frecare interioară a rocilor din pereți și din tavan; $2a$, h sînt dimensiunile lucrării miniere respective (v. fig. III).

Greutatea bolții de presiune apasă pe reazemele constituite din pereții laterali ai lucrării miniere și, provocînd ruperea lor după un taluz care face cu planul orizontal unghiul $\frac{90^\circ + \beta}{2}$, dă naștere unei presiuni laterale repartizate linear pe verticală, a cărei rezultantă e

$$R_b = \frac{\gamma}{2} \left(2b_1 \frac{\gamma_1}{\gamma} + h \right) h \operatorname{tg}^2 \frac{90^\circ - \beta}{2},$$

unde γ e greutatea volumetrică a rocilor din pereți.

Presiunea din spre vatră e datorită deformației provocate de greutatea Q și de alunecarea pereților și are tendința să distrugă vatra, care, din această cauză, uneori se susține.

În cazul lucrărilor miniere verticale (puțuri), cari traversează coloana stratigrafică formată de stratele horizontale de grosime $h_1, h_2 \dots h_n$ (v. fig. IV), presiunea minieră (laterală) în dreptul stratului n e:

$$p = \text{tg}^2 \frac{90^\circ - \beta}{2} \cdot \sum_{i=1}^n \gamma_i h_i \quad [t/m^2].$$

Această presiune e uniformă în jurul lucrării miniere respective. În cazul stratelor înclinate, presiunea variază pe contur, fiind maximă pe linia de cea mai mare pantă a stratelor.

În cazul abatajelor cu front lung, presiunea minieră se manifestă cu intensitate maximă (presiune de reazem) la oarecare distanță înaintea frontului (intensitatea minimă e în spatele frontului) și are tendința de revenire treptată la mărimea presiunii litostatice (v. fig. V), pe măsură ce se îndepărtează de front.

Presiunea de reazem e produsă de apăsarea rocilor din acoperișurile direct și principal (v. sub Acoperiș 3) sau din culcuș (uneori împreună), rămase în consolă din cauza frontului (incastarea consolei); din această cauză, acoperișul și culcușul au tendința să se apropie (convergență).

Practic, convergența interesează în spațiul care trebuie susținut din imediata apropiere a frontului abatajului, unde se lucrează, căutînd să se limiteze (se adoptă anumite tipuri de susținere) și să se dirijeze astfel, încît efectul presiunii miniere asupra susținerii să fie minim. Dirijarea convergenței, numită și *dirijarea presiunii rocilor din acoperiș*, echivalează cu dirijarea presiunii miniere și cuprinde totalitatea măsurilor pentru reglarea artificială a presiunii rocilor din acoperiș și din culcuș (v. sub Acoperiș 3).

Presiunea acoperișului în abataje cu front lung variază în funcțiune de distanța de front și de timp. În tehnica nouă, odată cu aplicarea mecanizării complexe în abataj, se preconizează ca înaintarea frontului să se facă în salturi scurte și dese. E important ca, în cazul dirijării presiunii acoperișului prin surpare, ruperea ulterioară a acoperișului principal să nu aibă influență exagerată asupra tasării surpăturii obținute inițial din surparea acoperișului direct.

Mărimea presiunii miniere se poate măsura indirect (cunoscînd deformarea susținerii, se determină eforturile la cari a

fost solicitată) sau direct (cu dinamometre hidraulice, pneumatice, electrice, etc.).

Pentru adîncimi cari depășesc 600 m (mine adînci), presiunea minieră se mărește datorită plasticității, din ce în ce mai accentuate, a rocilor, și practic e combătută cu o serie de măsuri dovedite experimental ca avînd oarecare eficiență, cum sînt: rambleierea totală a spațiului exploatat; exploatarea fără întrerupere și în retragere de la hotarul cîmpului; evitarea lăsării de stîlpi de protecție din rocă; executarea de susțineri elastice; mărirea vitezei de exploatare; etc. La adîncimi mari se manifestă uneori și loviturile de acoperiș (ruperi instantanee ale acoperișului însoțite de avarii și de accidente de persoane), provocate de descărcarea bruscă de sub tensiunea presiunii litostatice a rocilor (descărcare elastică).

În cazul rocilor argiloase, presiunea minieră poate fi datorită și umflării rocii din cauza apelor. În astfel de condiții, susținerea se face elastică, pentru a permite dilatația rocilor.

1. ~ **neutră**. *Geot.*: Sin. Presiune interstițială (v.). Presiunea apei în pori.
2. ~, **nivel de ~ sonoră**. *Fiz.* V. sub Presiune sonoră.
3. ~ **nominală**. *Tehn.* V. sub Presiune de regim 1.
4. ~ **orientată**. *Geol.*: Sin. Presiune orogenică (v.), Stress.
5. ~ **orogenică**. *Geol.*: Presiune determinată de forțele tectonice de cutare cari acționează în scoarța Pămîntului și care se presupune că e orientată în planul orizontal, perpendicular pe direcția cutelor din zonele muntoase.

Valoarea acestei presiuni în timpul diverselor faze de cutare nu a putut fi determinată direct. S-a stabilit numai că presiunile orogenice au prezentat paroxism în timpul geologic, în cursul fazelor de cutare (v. Cutare, proces de ~) și că aceste presiuni, din cauza timpului îndelungat de manifestare și a faptului că acționează asupra rocilor în condiții de temperatură și de presiune litostatică (v.) mari, în prezența soluțiilor disolvante (în special apa), dau importante deformații plastice (cute) sau rupturale (falii), chiar dacă intensitatea lor e sub limita de elasticitate.

Presiunile orogenice se exercită în regiunile de geosinclinal (v.), în centrul acestor zone și la adîncimi mari ele puțînd nu numai să deformeze rocile, ci să și provoace metamorfismul lor.

În golurile miniere, presiunile exercitate de pereți sînt o rezultantă a presiunii litostatice și a celei orogenice. Sin. Stress, Presiune orientată.

6. ~ **osmotică**. *Chim. fiz.* V. Osmotică, presiune ~.
7. ~ **parțială**. *Chim. fiz.*: Presiunea pe care ar exercita-o fiecare gaz dintr-un amestec, dacă gazul ar fi singur în volumul ocupat de amestec și la temperatura acestuia.

Presiunea amestecului de gaze e egală cu suma presiunilor parțiale ale gazelor componente. V. sub Dalton, legea lui ~.

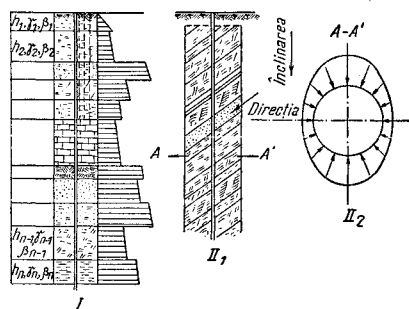
8. ~ **pe culată**. *Tehn. mil.*: Presiunea gazelor rezultînd din încărcătura de azvîrlire, care se exercită asupra fundului țevii. Valoarea acestei presiuni e apropiată de aceea a presiunii pe fundul proiectilului (v. Balistică interioară, sub Balistică):

$$p_c = p_p \left(1 + \frac{a_z G}{a_p \varphi q} \right),$$

unde p_c e presiunea pe culată, p_p e presiunea pe fundul proiectilului, a_z e accelerația medie a încărcăturii nearse, a_p e accelerația proiectilului, G e greutatea încărcăturii de azvîrlire, φ e coeficientul de lucru secundar, iar q e greutatea proiectilului.

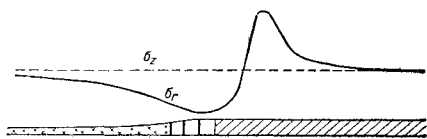
Relația de mai sus poate fi scrisă cum urmează:

$$p_c = p_p \left[1 + 0,5 \frac{G}{\varphi q} (1 - i) \right],$$



IV. Calculul presiunii într-o lucrare minieră verticală.

1) epura tensiunilor corespunzătoare rocilor respective, în ipoteza stratelor orizontale; II_1 și II_2 repartișarea presiunilor în jurul puțului, în ipoteza stratelor înclinate.



V. Variația presiunii miniere de-a lungul abatajelor cu front lung.

σ_l) presiune litostatică; σ_r) presiune de reazem.

unde $i = \left(\varphi_1 g + \frac{1}{2} G \right) / \left(\varphi_2 Q + \frac{1}{2} G \right)$, φ_1 și φ_2 sînt coeficienții de lucru secundar pentru mișcarea proiectilului, respectiv pentru mișcarea masei reculante, Q e masa reculantă. Pentru i se iau valori cuprinse între 0,0015 și 0,35, valorile către limita inferioară caracterizînd gurile de foc portative (puști și mitraliere), iar ultimele, gurile de foc de artilerie de calibru mare și traiectorie curbă.

1. ~ **redusă**. *Fiz.* V. sub Ecuație de stare a unui fluid.
2. ~ **relativă**. *Tehn.*: Diferența dintre presiunea unui corp și presiunea atmosferică. Sin. Suprapresiune (v.).
3. ~ **sonoră**. *Fiz.*: Diferența dintre presiunea totală p_i într-un punct al unui mediu în care se propagă unde sonore, la un moment dat, și dintre presiunea statică (medie) în acel punct.

Unitatea de măsură a presiunii sonore, folosită în mod obișnuit în Acustică, e dina pe centimetru pătrat (barie, microbar).

Presiunea sonoră efectivă e valoarea medie pătratică a presiunii sonore instantanee în intervalul de o perioadă, într-un punct al unui mediu elastic.

Presiunile sonore pe cari poate să le suporte urechea sînt joase în raport cu presiunea atmosferică. Astfel, o presiune sonoră de 200 μ b, care reprezintă 0,2% din presiunea atmosferică, se găsește la limita superioară a audibilității, determinînd pragul durerii. Sin. Presiune sonoră instantanee, Presiune acustică, Presiune acustică instantanee.

Se numește **nivel de presiune sonoră** o mărime egală cu de douăzeci de ori logaritmul decimal al raportului dintre presiunea sonoră efectivă (p) a sunetului respectiv și presiunea sonoră de referință ($p_0 = 2 \times 10^{-4}$ μ bari):

$$L = 20 \log \frac{p}{p_0}$$

Se exprimă în decibeli.

În condiții normale de temperatură și de presiune atmosferică se poate considera în mod practic că nivelul de presiune sonoră e egal cu nivelul de intensitate sonoră.

4. ~ **specifică**. *Fiz.*: Termen impropriu pentru presiune.
5. ~ **statică**. *Fiz.*: Presiunea interioară a unui fluid care curge, indicată de un instrument de măsură, care se mișcă cu aceeași viteză ca și fluidul. Pe pereții țevilor prin cari curg fluide se exercită presiunea lor statică.

Dacă p_0 e presiunea statică într-un lichid incompresibil cu greutatea specifică γ , în câmpul de gravitație al Pămîntului, într-un punct la înălțimea z_0 , în care lichidul are viteza v_0 , presiunea statică din lichid p , la înălțimea z , într-un punct de pe o aceeași linie de scurgere ca și punctul de presiune p_0 , și în care lichidul are viteza v , se calculează cu ecuația lui Bernoulli:

$$z_0 + \frac{p_0}{\gamma} + \frac{v_0^2}{2g} = z + \frac{p}{\gamma} + \frac{v^2}{2g}$$

Dacă mișcarea fluidului e potențială (v. Potențială, curgere ~), relația de mai sus e valabilă și cînd cele două puncte, de presiuni p și p_0 , nu se găsesc pe aceeași linie de scurgere.

6. ~, **undă de ~ atmosferică**. *Meteor.*: Sin. Undă barică. V. sub Presiune atmosferică.
7. ~ **vacuummetrică**. *Mec. fl.*: Sin. (impropriu) Depresiune (v. Depresiune 3).
8. **Presiune**. 2. *Tehn.*: Forța de apăsare pe o suprafață. Exemple: presiunea unui sabot pe toba frînei, presiunea vîntului asupra unei ferme sau a unui pod, presiunea vîntului asupra palelor unui motor eolian, presiunea verticală pe fusurile unei osii, presiunea pe reazemele unei grinzi. Termenul e impropriu în această accepțiune. Sin. Apăsare.

9. ~ **activă**. *Geot.*: Sin. Împingere activă. V. sub Împingerea pămîntului.

10. **Presiune**. 3. *Fiz., Tehn.*: Forța de apăsare dintre două solide în contact după o tangentă comună la suprafața lor, raportată la lungimea segmentului de contact al tangentei.

11. ~ **pe cale**. *Drum.*: Presiunea exercitată de bandajul unei roți de vehicul rutier asupra îmbrăcămintei drumului, datorită greutății proprii a vehiculului și a încărcăturii utile. Pentru ca îmbrăcămintele să nu fie degradate datorită presiunii pe cale, prin zdrobirea proeminențelor de la suprafața căii și formarea de făgașe, trebuie ca presiunea maximă admisibilă sub bandaj, pe centimetru linear de lățime a acestuia, să aibă anumite valori, cari sînt cu atît mai mici cu cît bandajul e mai rigid, și anume: 90 kgf/cm, pentru bandajele metalice; 125 kgf/cm, pentru bandajele de cauciuc masiv; 150 kgf/cm, pentru bandajele pneumatice. În acest scop, lățimea bandajelor vehiculelor rutiere trebuie aleasă astfel, încît presiunea pe cale să nu depășească aceste valori.

12. **Presiune**. 4. *Metg., Mett.*: Diferența dintre diametrii de lucru D_{i_s} și D_{i_i} ai celor două caneluri de pe cilindrele superior și inferior de lucru ale unui laminor, adică $p = D_{i_s} - D_{i_i}$. Canelura are **presiune superioară**, cînd diametrul de lucru al cilindrului superior e mai mare decît al celui inferior ($p > 0$), și **presiune inferioară**, în cazul contrar. De obicei se lucrează cu aceeași valoare a presiunii la toate calibrele unei perechi de cilindre de lucru.

Datorită diferenței dintre diametrii de lucru ai celor două caneluri (presiune diferită de zero), materialul laminat nu aderă decît la cilindrul cu diametrul mai mic, astfel încît nu sînt necesare piese de ghidare la ieșire, decît la unul dintre cilindre.

13. **Presiune**. 5. *Metg., Mett.*: Diferența absolută dintre dimensiunea (grosimea) h_1 a materialului înaintea de trecerea printre cilindrele de lucru ale unui laminor și dimensiunea h_2 după trecerea printre aceste cilindre, măsurate după o direcție perpendiculară pe planul delaminare (v. fig.), adică $p_a = h_1 - h_2$. Presiunea nu depinde de distanța dintre axele cilindrului. Sin. Presiune absolută, Presiune de laminare, Presiune directă.

14. ~ **absolută**. *Metg., Mett.*: Sin. Presiune (v. Presiune 5).

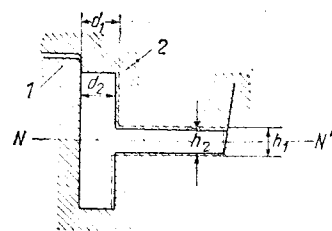
15. ~ **indirectă**. *Metg., Mett.*: Micșorarea dimensiunilor prin laminare, după o direcție paralelă cu axele cilindrului de lucru ale laminorului. În laminare nu se ia în considerație presiunea indirectă decît pentru porțiunile de calibr limitate de două cilindre diferite, ca în porțiunile de deasupra liniei de laminare $N-N'$ (v. fig. sub Presiune 5).

S-a stabilit experimental că, în calibrele cu linii de contur înclinate față de linia de laminare, deformarea materialului laminat se face integral prin presiune directă pînă la unghiuri de înclinare $\alpha = 45^\circ$, respectiv prin presiune directă și prin presiune indirectă la valori $\alpha > 45^\circ$ (v. fig. a și b).

16. ~ **relativă**. *Metg., Mett.*: Valoarea procentuală a presiunii absolute față de dimensiunea inițială, dată de relația:

$$p_r = \frac{h_1 - h_2}{h_1} \cdot 100 \quad [\%]$$

Dacă se neglijează lățimea materialului la trecerea printre cilindrele de lucru (de obicei mică în raport cu lățimea

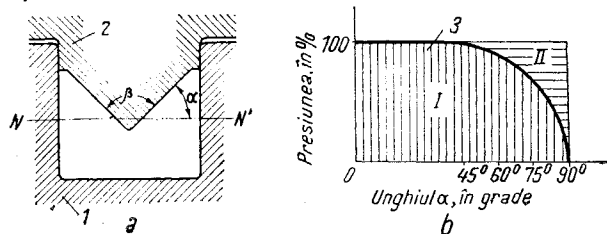


Canelură de laminor pentru profil în T. 1) cilindru inferior de laminor; 2) cilindru superior de laminor; $N-N'$ linie de laminare; h_1-h_2 presiune directă; d_1-d_2 presiune indirectă.

materialului laminat), presiunea relativă e egală cu „reducerea” R , care are valoarea

$$R = \frac{S_1 - S_2}{S_1} \cdot 100 \quad [\%],$$

în care S_1 și S_2 sînt ariile secțiunilor materialului înainte și după trecerea printr-un cilindru de lucru. La două calibre



Repartiția presiunilor.

a) canelură de laminor; b) diagrama repartiției presiunilor (directă și indirectă) în funcție de înclinarea conturului față de linia de laminare; 1) cilindru inferior de laminor; 2) cilindru superior de laminor; 3) diagrama presiunilor directe, în procente; l) domeniul presiunilor directe; II) domeniul presiunilor indirecte; NN') linie de laminare; α) unghiul dintre muchia profilului calibrului și linia de laminare; β) unghiul format de muchiile calibrului.

corespunzătoare de pe două cilindri de lucru, presiunea absolută nu depinde de distanța dintre axele cilindrelor, iar presiunea relativă și „reducerea” variază odată cu aceasta.

1. **Presiune, cilindru de ~.** *Ind. text.* V. Cilindru de presiune, sub Cilindru 2; v. și sub Laminare, tren de ~.

2. **Presiune de dizolvare electrolitică.** *Elt., Chim. fiz.* V. Tensiune de dizolvare electrolitică.

3. **Presiune electrostatică.** *Elt.:* Tensiune de întindere exercitată asupra suprafeței conductoarelor, în câmpul electrostatic, egală cu limita raportului dintre forța care se exercită asupra unui element de suprafață și aria sa, cînd aceasta tinde către zero. Presiunea electrostatică tinde totdeauna să mărească volumul conductoarelor, condiționînd forțe orientate spre exteriorul lor. Valoarea ei, în cazul mediilor de caracteristică lineară, poate fi calculată cu una dintre expresiile:

$$p_e = \frac{\bar{E}\bar{D}}{2\kappa} = \frac{\epsilon E^2}{2\kappa} = \frac{D^2}{2\kappa\epsilon} = \frac{\kappa p_r^2}{2\epsilon},$$

fiind numeric egală cu densitatea de volum locală a energiei electrostatice. În expresiile de mai sus, \bar{E} și \bar{D} sînt, respectiv, intensitatea cîmpului electric și inducția electrică, ϵ e permittivitatea absolută a dielectricului care înconjură conductorul, p_r e densitatea superficială de sarcină electrică adevărată, κ e coeficientul de raționalizare ($\kappa=1$ în sistemele raționalizate, $\kappa=4\pi$ în sistemele neraționalizate).

Presiunea electrostatică e maximă în punctele în care intensitatea cîmpului electric și deci densitatea superficială de sarcină sînt maxime, de exemplu la porțiunile de curbură mare (vîrfuri) ale conductoarelor.

4. **Presiune, piesă de ~.** *Poligr.* V. Piesă de presiune.

5. **Presiune, turnare sub ~.** *Metg.* V. Turnare sub presiune, sub Turnare.

6. **Presiunii, menținerea ~.** *Expl. petr.:* Metodă de exploatare a zăcămintelor de hidrocarburi fluide, care consistă în injectarea în zăcămintul respectiv a unei cantități de fluide străine (adeseori gaze naturale, rar apă), cari, în condițiile de temperatură și de presiune ale zăcămintului, au un volum efectiv egal cu cel al fluidelor extrase prin exploatare, în aceeași perioadă scurtă de timp.

În principiu nu e necesară menținerea presiunii la o valoare mai mare decît cea a presiunii de început de fierbere (v.);

însă, din cauză că această presiune nu e cunoscută cu precizie și din cauza valorii mici a excesului în raport cu presiunea de început de fierbere pe care îl prezintă inițial cea mai mare parte a zăcămintelor cu țitei nesaturat, pentru a fi eficientă, operația trebuie proiectată și începută cît mai curînd.

În cazul zăcămintelor de țitei propriu-zise, menținerea presiunii permite: menținerea unei curgeri monofazice cu păstrarea unor permeabilități efective mult mai mari decît cele prezentate de roca colectoare în cazul apariției unei saturații puternice cu gaze eliberate din soluția din țitei; menținerea viscozității țiteiului la valoarea inițială (minimă), datorită menținerii gazelor în soluție; menținerea la o valoare redusă a diferenței de viscozitate dintre țitei și fluidul dezlocuitor, ceea ce frînează amorsarea și amplificarea neregularităților frontului de dezlocuire (respectiv ale zonei de tranziție) și permite extracția unei fracțiuni mai mari din țiteiul inițial conținut în zăcămint, pînă în momentul „răzbirii” fluidului dezlocuitor în sondele de extracție.

Metoda menținerii presiunii constituie un mijloc de sporire a rezervelor tehnice de țitei extractibil, valorile mari întîlnindu-se în special în cazul adîncimilor mai mari și în cazul prezenței în țitei de fracțiuni rășinoase și asfaltoase în cantități apreciabile.

Metoda se aplică în două variante: fie injectarea de fluide în cantități (volum în condiții de zăcămint) superioare celor extrase, fie injectarea întîrziată, la presiuni inferioare presiunii de început de fierbere.

Injectarea de fluide în cantități superioare celor extrase se face în vederea sporirii presiunii pînă la cea care asigură trecerea în faza fluidă unică, cu suprimarea efectelor de menisc (v. Jamin, efect ~) între „faza țitei” și „faza gaz”. Varianta, necesitînd investiții mari și atingerea unor presiuni, în general, de ordinul a 500-800 at, nu e aplicabilă fără riscuri de fisurare (v. Fisurare hidrolică) a stratelor, decît la adîncimi la cari presiunea litostatică (v. sub Presiune de zăcămint) e mult superioară presiunii realizate în fluidele stratului, adică la adîncimi de peste 2500 m, adîncimi condiționate, în general, și de temperatură. Din această cauză, deși foarte promițătoare, metoda e încă în stadiul experimental.

Injectarea întîrziată, cu menținerea presiunii la valori mult inferioare presiunii de început de fierbere, se efectuează astfel, încît să se realizeze saturații în gaze ale mediului poros, destul de mari, însă controlate, în vederea dezlocuirii finale a unei fracțiuni mai mari din țiteiul inițial conținut în zăcămint. Metoda e economică prin întîrzierea investițiilor pînă în momentul în care parametrii caracteristici ai zăcămintului sînt cunoscuți mai exact, însă prezintă aplicabilitate limitată la zăcămintele cu o saturație suficientă în apă și cu o uniformitate suficientă a permeabilității absolute, a compoziției mineralogice și a faciesului litologic.

În cazul zăcămintelor de gaze naturale constituite aproximativ numai din metan, menținerea presiunii prin injectare de apă, acolo unde permeabilitatea și caracteristicile stratului o permit (destul de rar), asigură menținerea presiunii de extracție a gazului și transportul lui mai economic decît cu compresoarele. Aceasta datorită, de o parte, faptului că, în condiții favorabile, cea mai mare parte din energia de menținere a presiunii nu mai e furnisată ca energie electrică, ci provine din energia potențială a apei injectate (avantajoasă în cazul adîncimilor mari), iar de altă parte, faptului că pompele de presiune mică sînt, în general, mult mai puțin costisitoare decît compresoarele pentru debite și presiuni mari.

Riscurile de pierdere a unei părți din rezerva de gaze, prin reținerea în soluție în apa inițială de zăcămint, sînt cantitativ reduse, din cauza solubilității foarte mici a gazelor în această apă.

În cazul zăcămintelor de condensat (v.), metoda prezintă o valoare excepțională, dacă e aplicată corect, putîndu-se extrage direct și separat cantități mari din fracțiunile de natura benzinelor cari, în mod normal, rămîn în gaze în concentrații atît de mici, încît extragerea lor prin dezbenzinare nu se poate face decît cu cheltuieli și cu pierderi mari, din cauza apropierii concentrației inițiale de concentrația limită economică realizabilă.

Avantajele acestei metode sînt atît de mari, încît, în special în cazul zăcămintelor situate la mare distanță de centrele consumatoare de gaze, prezintă rentabilitate exploatarea unui zăcămint de hidrocarburi exclusiv pentru extracția condensatului (benzine și, eventual, gaze ușor lichefiabile), menținerea parțială a presiunii realizîndu-se prin reinjectarea în zăcămint a gazelor sărace separate în instalația de suprafață.

1. Presiunii, refacerea ~. *Expl. petr.:* Alimentarea unui zăcămint productiv de hidrocarburi lichide, cu energie din exterior, pentru a crea condițiile fizice favorabile mării afluxului de țitei către sonde. Acest aflux se micșorează în cursul exploatării normale, fie din cauza scăderii presiunii din zăcămint, fie datorită faptului că, prin ieșirea din soluție a fracțiunilor ușoare ale țiteiului, viscozitatea acestuia crește simțitor, fie datorită faptului că bulele de gaze rezultate reduc foarte mult permeabilitatea efectivă a stratelor prin efectul Jamin (v. Jamin, efect ~).

Refacerea presiunii a fost folosită ca metodă de exploatare secundară a zăcămintelor de țitei și consistă în injectarea de fluide (apă dulce sau sărată, aer, gaze naturale sau artificiale) în zăcămint, în cantitate (volum efectiv în condiții de zăcămint) mai mare decît cantitatea extrasă în aceeași perioadă de timp.

Experimentată relativ rar în trecut, metoda a dat rezultate mult inferioare celei de menținere a presiunii și, adeseori, chiar negative.

Metoda de refacere a presiunii nu poate da rezultate sensibile decît dacă e aplicată foarte curînd după scăderea presiunii zăcămintului sub cea de început de fierbere (v. Presiune de început de fierbere), adică atît timp cît gazele liberate din soluție se găsesc încă dispersate, sub formă de bule ocluse, în masa țiteiului din care provin. În acest stadiu, suprafața specifică de contact a gazelor cu țiteiul e foarte mare și reintrarea gazelor în soluție, la creșterea presiunii, e posibilă, cu toate efectele ei favorabile (v. și Presiunii, menținerea ~).

Aplicată mai tîrziu, după ce gazele liberate au migrat în regiuni în cari saturația cu gaze a mediului poros a devenit mare (reintrarea în soluție e foarte lentă, din cauza difuziunii practic nule în medii poroase), metoda de refacere a presiunii nu conduce la rezultate favorabile din cauza viscozității mari a țiteiului, a saturației neuniforme cu gaze și țitei și, adeseori, din cauza avansării neregulate a fluidului injectat.

2. Preslugă, pl. preslugi. *Mine:* Sulă de lemn de formă conică, cu lungimea de 15-20 cm și cu diametrul la bază de 8-10 mm, care servește la executarea găurii în cartușul de exploziv, pentru amplasarea capsei detonante.

3. Presor, pl. presori. *Tehn., Mett.:* Sin. Presar (v. Presar 1).

4. Presor, pl. presoare. *Ind. text.:* Sin. Apăsător (v.), Călcător.

5. Presostat, pl. presostate. *Ms., Tehn.:* Aparat pentru controlul și supravegherea presiunii unei incinte dintr-un sistem tehnic, respectiv indirect, a temperaturii, — la care sezisorul e comandat de presiunea agentului calorigen sau frigorigen din acea incintă. Elementul activ al aparatului care e în comunicație cu incinta controlată poate fi, de exemplu: un tub Bourdon; un tub elicoidal; un tub cu mantaua ondulată, (v. fig. a); o diafragmă metalică sau de cauciuc, și care poate fi plană sau ondulată (v. fig. b); o capsulă aneroidă;

etc. De obicei, comanda organului de admitere a agentului caloric se efectuează pneumatic sau electric; disjunctorul electric poate fi cu platine sau cu tuburi basculante cu mercur.

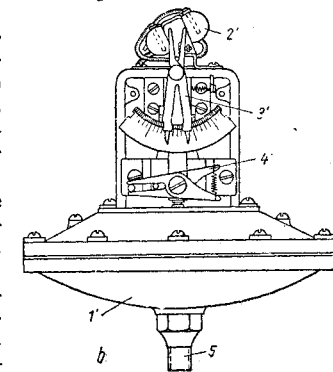
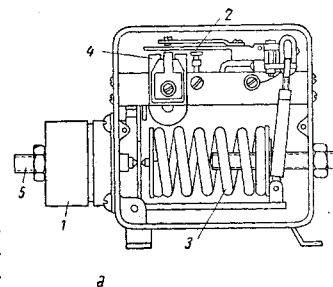
Presostatele sînt folosite, de exemplu, la comanda unui injector automat sau semiautomat, la comanda compresoarelor din instalații frigorigene, etc.

Presostatul cu diafragmă folosit la instalații de încălzire cu arzător de combustibil lichid e numit, uneori, vaporstat.

6. Prespat, pl. prespaturi. *Ind. hirt.:* Mașină echipată, în principal, cu un filtru cu tobă-sită, rotitoare, folosită la deshidratarea celulozelor și a semicelulozelor.

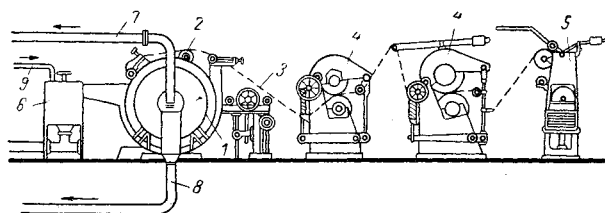
Considerînd gradul de deshidratare al semifabricatelor fibroase, se deosebesc: *prespatul simplu*, analog unei mașini de fabricat mucava (v. sub Mucava), care deshidratează pastele la circa 25% uscăciune, și *prespatul tip Kamir*, care e o mașină mai complexă, folosită atunci cînd semifabricatele sînt expediate la distanțe mari, deoarece prin mărirea deshidratării pînă la circa 50% se reduce tonajul produsului obținut.

Prespatul tip Kamir (v. fig.) e compus dintr-un filtru celular cu vid, echipat cu trei cilindre de presare suplimentare, cari dau benzii de celuloză sau de semiceluloză o consistență de 18-20%. De pe toba-sită a filtrului, banda e condusă de cilindre conducătoare la două prese de stoarcere,



Presostate.

a) cu tub metallic cu mantaua ondulată și cu intreruptor cu platine de contact; b) cu diafragmă și cu intreruptor cu mercur, cu tub basculant (vaporstat); 1) carcasa tubului cu mantaua ondulată; 1') carcasa diafragamei; 2) intreruptor cu platine de contact; 2') intreruptor cu mercur, cu tub basculant; 3) resort de reglare a presiunilor limită; 3') furcă pentru reglarea presiunilor limită; 4) magnet pentru declanșare instantanee; 4') furcă pentru declanșare instantanee; 5) tub pentru racord la căldare.



Prespat tip Kamir.

1) filtru celular; 2) cilindru de presare; 3) bandă de semifabricat; 4) prese cu cilindre de oțel canelate; 5) mașină de tăiat longitudinal și transversal; 6) cutie de alimentare; 7) conductă pentru evacuarea apei stoarse; 8) conductă pentru vid; 9) conductă de alimentare cu celuloză.

cu cilindre de oțel canelate. Banda deshidratată se taie cu ajutorul unei mașini de tăiat longitudinal și transversal, în

foi, sau se debitează sub formă de suluri pe un cărucior care le transportă la magazie. Alimentarea cu pastă a prespatului se face cu ajutorul cutiei de alimentare. La nevoie, după ultima presă, prespatul se poate completa și cu 1...2 cilindre uscătoare, putându-se ridica astfel și mai mult gradul de uscăciune.

1. **Pressler, burghiul lui ~.** *Silv. V.* Burghiu de creșteri.
2. **Presspan.** *Ind. hirt.:* Sin. Carton presspan (v. sub Carton), Preșpan.
3. **Prestrunjire.** *Mett.:* Sin. Degroșare la strunjire. V. sub Strunjire.

4. **Presură.** *Ind. alim.:* Sin. Cheag (v. Cheag 1).

5. **Pretăbăcire.** 1. *Ind. piel.:* Prima fază în tăbăcirea vegetală, când pielea gelatină (v. Gelatină 2) e supusă unui tratament în contracurent, în bazine (v. Bazine de tăbăcire), cu zemuri uzate de concentrație crescândă.

6. **Pretăbăcire.** 2. *Ind. piel.:* Tratament de inițiere a tăbăcirii vegetale cu zemuri tanante vegetale uzate sau cu alte substanțe, care se efectuează în butoi, în hașpel sau în bazine.

7. **Pretăbăcire.** 3. *Ind. piel.:* Operație similară tăbăcirii, în tăbăcăria minerală, care se efectuează cu cantități mici de sare tanantă de crom, de aluminiu, etc., în soluție proaspătă sau uzată, în prezența unor cantități mai mari de săruri neutre. La pretăbăcire se pot întrebuința și alte substanțe tanante decât la tăbăcirea principală propriu-zisă, în care caz, de cele mai multe ori, e justificată considerarea întregului proces ca o tăbăcire combinată (v.). Pretăbăcirea se efectuează cu scopul de a pregăti pielea astfel, încât la tăbăcirea care urmează să se obțină anumite efecte, ca pătrundere rapidă, menținerea caracterului neted al feței, evitarea blocării căilor de acces ale taninului în interiorul pielii („tăbăcirea care urmează să se obțină anumite efecte, ca pătrundere rapidă, menținerea caracterului neted al feței, evitarea blocării căilor de acces ale taninului în interiorul pielii („tăbăcirea moartă”), epuizarea mai bună a flotei de tăbăcire, repartizarea mai uniformă a taninului în piele, etc. Premergător tăbăcirii cu tananți vegetali se întrebuințează frecvent pretăbăciri cu alte substanțe tanante, înrudit sau cu totul diferite de tananții naturali, ca: tananți sintetici, extracte de lignină, săruri bazice de crom și de aluminiu, formaldehidă, sulf, chinonă, fosfați, polimeri, etc. Folosirea acestor substanțe la pretăbăcire determină și o modificare mai profundă a proprietăților pielii față de ale pielii tăbăcite exclusiv cu tananți vegetali. Cel mai frecvent se efectuează pretăbăcirea cu crom la fabricarea tălpii, a tovalului și a iuftului, la care se folosesc cantități mici de crom, circa 0,5...1,0 Cr₂O₃ raportat la greutatea pieilor gelatină, eventual mascat cu tananți sintetici adecvați sau cu alte substanțe complexante. După un timp de repaus suficient de lung pentru ca să se producă fixarea pretăbăcirii se continuă tăbăcirea fie în bazine, fie în butoaie, prin procedee mono-, bi- sau trifazice, folosind circa 25...35 % tanin pur într-o flotă de circa 150...250 % la temperaturi între 30 și 38°. La procedeele monofazice, zeama se înprospătează pentru fiecare lot nou de piei introdus în butoi, în timp ce la procedeele multifazice, primul butoi în care se introduc pieile conține o zeamă în care s-au mai tăbăcit atâtea loturi de piei câte faze are sistemul, iar ultimul butoi primește o zeamă proaspătă. Pretăbăcirile cu formaldehidă, sulf, chinonă și hexametăfosfat de sodiu permit, de asemenea, ca tăbăcirea propriu-zisă să fie inițiată cu zemuri de concentrație mai mare fără pericol de tăbăcire moartă și se întrebuințează în special la fabricarea unor piei cu utilizări tehnice, cărora le conferă anumite proprietăți speciale, ca rezistență excepțională la tracțiune sau la uzură prin frecare, etc.

8. **Pretcar, pl. pretcare.** *Ind. țăr.:* Tip de sfredel, pentru găuri cu diametru mic, folosit de dulgher. E constituit dintr-un corp de oțel (numit *drug*), care are la un capăt partea tăietoare (numită *floare*), răsucită în volută, și, la celălalt capăt, un mâner de lemn cu două brațe. Suprafața înfașurătoare a volutei florii e conică. Var. Pretecar.

9. **Pretecar, pl. pretcare.** *Ind. țăr. V.* Pretcar.

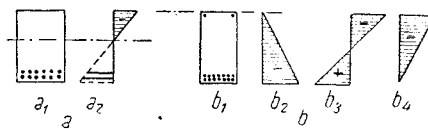
10. **Pretensionare.** *Rez. mat., Tehn.:* Realizarea, în materialul unei piese sau al unui element de construcție, — înainte de aplicarea încărcărilor — a unei stări de tensiune care rămâne eficientă pe toată durata utilizării piesei sau a elementului de construcție, astfel încât tensiunile (eforturile) de sens contrar, ale stării care s-ar produce sub acțiunea încărcărilor, să fie anulate de tensiunile stării de pretensionare, sau să fie micșorate de ele până la o valoare admisibilă.

Pretensionarea e folosită, în special, la elementele de construcție din beton armat, cari sînt precomprimate pentru a da betonului posibilitatea să reziste și la forțe de întindere relativ mari, la cari nu rezistă betonul armat obișnuit.

La elementele de construcție executate din beton armat obișnuit, numai betonul de la partea superioară, de deasupra axei neutre a elementului, preia eforturile de compresiune datorite solicitărilor, eforturile de întindere, cari apar la partea inferioară a elementului, fiind preluate integral de armatură (v. fig. 1a). Deoarece rezistența la întindere a betonului e foarte mică față de a oțelului, betonul din zona întinsă a elementului de construcție se fisurează înainte ca solicitarea maximă a armaturii să fie atinsă. Datorită fisurării betonului, armatura e supusă coroziunii, ceea ce micșorează capacitatea ei de rezistență. Din această cauză, secțiunea transversală a elementelor de construcție cari stau în medii agresive sau la cari nu se admit fisuri (de ex.: rezervoare, tuburi, etc.) rezultă prea groasă, deci neeconomică.

Acest dezavantaj al betonului armat e evitat prin *precomprimare*, care consistă în aplicarea, asupra elementelor de construcție de beton, a unor compresiuni inițiale, după direcțiile în cari se pot produce tensiunile de întindere sub acțiunea încărcărilor (din timpul transportului, montării și folosirii construcției), astfel încât întreaga secțiune a elementului să fie solicitată numai la compresiune sau la tensiuni de întindere foarte mici, cari să nu producă fisurarea betonului (v. fig. 1b).

Sînt supuse precomprimării elementele de construcție încovoiate și, în special, elementele la cari betonul e solicitat în principal la întindere și nu trebuie să se fisureze în timpul exploatării (de ex.: conductele sub presiune, rezervoarele, tiranții, silozurile, barajele, etc.). Prin pretensionare se mărește capacitatea pieselor de beton armat de a prelua solicitările, rezistențele admisibile în beton și în armaturi atingînd valori mari (80...150 kgf/cm², pentru beton, iar pentru armaturi, 0,8 din limita de curgere sau 0,6 din rezistența totală la întindere). La piesele de beton pretensionat, întreaga secțiune de beton e capabilă să preia forțe interioare, astfel încât, pentru aceleași încărcări și deschideri, dimensiunile elementelor de beton pretensionate sînt mai mici decît dimensiunile elementelor de beton armat obișnuit (secțiunea reducîndu-se cu 20...30 %), iar înălțimea de construcție a elementelor se micșorează cu pînă la 40 % din înălțimea necesară unei piese de beton armat obișnuit. Prin realizarea tensiunilor inițiale de compresiune, tensiunile de întindere oblice pot fi anulate prin compresiuni după două direcții, astfel încât fisurarea



1. Diagrame de repartizare a eforturilor într-o secțiune a unei piese de beton armat (a) și într-o secțiune a unei piese de beton pretensionat (b).

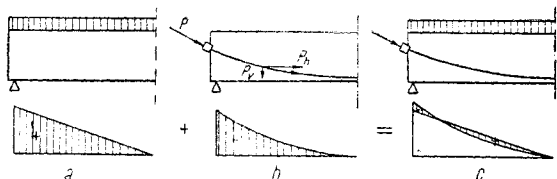
a₁) secțiune de beton armat; a₂) diagrama eforturilor; b₁) secțiune de beton pretensionat; b₂) diagrama eforturilor provenite din pretensionare; b₃) diagrama eforturilor provenite din încărcările cari solicită piesa; b₄) diagrama eforturilor în timpul exploatării construcției (rezultată din însumarea eforturilor provenite din pretensionare și a eforturilor provenite din încărcări).

betonului e împiedicată, fără a fi nevoie de etriere cari să preia aceste tensiuni.

Calculul betonului pretensionat se bazează pe cele două ipoteze clasice: ipoteza conservării secțiunilor plane și ipoteza proporționalității între tensiuni și deformații. Folosind aceste principii clasice, calculul secțiunilor de beton pretensionat se efectuează ca pentru piesele solicitate la compresiune excentrică. Secțiunile trebuie verificate în cel puțin două ipoteze de bază referitoare la încărcare, și anume: efortul de precomprimare suprapus celui datorit greutății proprii; efortul de precomprimare suprapus celui datorit încărcării maxime.

În calcul se urmărește ca, prin suprapunerea tensiunilor inițiale și a tensiunilor de încovoiere, să se obțină situația cea mai dezavantajoasă.

Tensiunile principale și alunecările din piesele de beton pretensionat sînt mult mai mici decît în piesele de beton armat obișnuit, deoarece armaturile pot fi dispuse astfel, încît componenta P_p a forței de pretensionare, normală pe



II. Diagramele forțelor tăietoare într-o piesă de beton pretensionat supusă la încovoiere din greutatea proprie.

a) diagrama forței tăietoare produse de greutatea proprie; b) diagrama forței tăietoare produse de pretensionare; c) diagrama forței tăietoare rezultante.

axa piesei, să producă tensiuni de sens contrar tensiunilor principale produse de încărcări (v. fig. II).

Aceste tensiuni principale pot fi anulate în întregime prin executarea unei pretensionări pe o a doua direcție. Această metodă se folosește la executarea grinzilor de beton în formă de Γ cu inimă subțire, și la cari etrierile inimii sînt pretensionate după direcția perpendiculară pe axa longitudinală a piesei.

Mărimea forței de pretensionare trebuie aleasă astfel, încît sub acțiunea sarcinilor utile, să se realizeze în elementele de beton starea de tensiune prescrisă (numai compresiune sau și întinderi mici de o anumită valoare). De obicei, armaturile sînt supuse la tensiuni inițiale egale cu 60...80% din limita de curgere, astfel încît precomprimarea maximă a betonului să fie cel mult egală cu 50% din tensiunea admisibilă considerată în calcul. La stabilirea mărimii forței de pretensionare a armaturilor trebuie să se țină seamă de pierderile de tensiune produse de următoarele cauze: comprimarea elastică a betonului, datorită transmiterii forței de precomprimare de la armatură; fluajul betonului, care se produce la o acțiune mai îndelungată a încărcărilor; deformarea plastică a betonului; deformarea permanentă a armaturii; strivirea locală a betonului sub piesele de ancoraj, etc. Această pierdere de pretensionare poate fi egală cu 5...25% din valoarea forței de pretensionare.

Materialele folosite la confecționarea elementelor de beton trebuie să fie de calitate superioară, pentru a asigura obținerea unor rezultate optime. Betonul trebuie să aibă o alcătuire granulometrică adecvată, să fie confecționat cu agregate dure și cu un dozaj mare de ciment; factorul apă/ciment să fie cît mai mic; compacitatea betonului trebuie să fie mărită prin vibrare sau prin alte procedee; priza și întărirea cimentului trebuie accelerate și îmbunătățite prin

tratamente speciale (v. Tratarea ulterioară a betonului). Oțelul folosit la confecționarea armaturilor pentru betonul precomprimat trebuie să aibă limita de elasticitate și rezistența la rupere mari; de exemplu, pentru armaturile aderente, se folosește oțelul pentru coarde, cu rezistența la rupere de circa 24 000 kgf/cm² și cu alungirea la rupere de 2,5...3,5%, iar pentru armaturile ancorate se folosește oțelul pentru cabluri, cu rezistența la rupere de circa 16 000 kgf/cm² și cu alungirea la rupere de 4...5%. Aceste oțeluri permit realizarea unor tensiuni inițiale mari și micșorează scăderea de tensiune prin deformare sub sarcină.

Armatura folosită la pretensionarea pieselor de beton depinde de felul construcției și de mărimea forței de pretensionare. Armatura formată din bare rotunde cu diametrul de 5...12 mm se folosește pentru forțe de pretensionare mici, la elemente de construcție la cari nu sînt necesare tensiuni de compresiune inițiale mari (de ex. armatura longitudinală la tuburi, la rezervoare cilindrice, etc.). Armatura formată din sîrmă de oțel subțire (1...5 mm), trasă la rece, constituită din fire (coarde) izolate sau grupate în mănunchiuri sau în formă de cablu se folosește cel mai frecvent. Deoarece coardele permit realizarea unei forțe de pretensionare mari (12 000...18 000 kgf/cm²), betoanele folosite trebuie să aibă mărci superioare (300...600 kgf/cm²). Elementele de beton pretensionat armate cu coarde prezintă următoarele avantaje: au rezistențe foarte mari, nu se fisurează, și au calități elastice foarte bune, pînă aproape de stadiul de rupere; au greutate proprie mică și permit realizarea de economii importante de materiale (circa 80%, la armatură, și circa 40%, la beton); iau săgeți mici sub sarcini, iar fisurile apărute la sarcini foarte mari, incidentale, se închid complet, cînd sarcinile revin la valorile admisibile; au capacitate mare de a prelua sarcini dinamice mari. Armaturile formate din coarde prezintă avantajul că realizează o aderență mai mare decît armaturile formate din bare rotunde, deoarece, la aceeași secțiune de armatură, perimetrul acesteia e mai mare la armatura fabricată din coarde.

Procedeele de pretensionare a pieselor de beton sînt următoarele: pretensionarea cu ajutorul cimenturilor expansive, pretensionarea cu ajutorul preselor plane, pretensionarea prin metode de execuție și pretensionarea prin întinderea armaturii.

Pretensionarea cu cimenturi expansive se realizează cu ajutorul unor cimenturi speciale cari, prin întărire în mediu umed, își măresc volumul foarte mult (v. Ciment expansiv). Umflarea betonului creează o stare de presiune tridimensională care îmbunătățește mult rezistența la compresiune a betonului. În vederea obținerii unor rezultate cît mai bune au fost create cimenturi expansive la cari umflarea să fie permanentă, constantă sub acțiunea agenților externi neprevăzuți, și care să poată fi controlată și reglată în intensitate și în timpul întăririi betonului. Mărimea expansiunii pastei de ciment poate ajunge pînă la 50 mm/m. De obicei se folosesc cimenturi a căror expansiune e cuprinsă între 2 și 15 mm/m.

Precomprimarea betonului preparat cu cimenturi expansive se obține prin împiedicarea dilatației piesei după direcția solicitărilor, ca și prin comprimarea ei cu ajutorul armaturilor, exterioare sau înglobate în beton, cari sînt întinse datorită expansiunii materialului. Fenomenul expansiunii poate dura cel puțin 24 de ore și cel mult 30 de zile; în general, el e reglat, printr-o dozare corespunzătoare a stabilizatorului (substanță adăugată la ciment, care intră în acțiune după un anumit timp, pentru a opri fenomenul de expansiune), astfel încît să dureze 10...15 zile, pentru ca betonul să capete rezistența destul de mari. Pretensionarea cu ajutorul cimenturilor expansive, numită și **autotensionare**, prezintă dezavantajul că nu permite determinarea exactă a valorii tensiunii inițiale rea-

izate și că nu se poate conta pe tensiuni inițiale mari în beton. Se folosește la închiderea fisurilor pieselor de beton, la lucrări de consolidare, de reparare a unor elemente de construcție (de ex.: a arcelor, a bolților, a barajelor, etc.), la subzidiri (v. fig. III), etc., deoarece betonul cu ciment expansiv realizează o legătură mai bună cu betonul vechi.

Pretensionarea cu ajutorul cimenturilor expansive poate fi folosită și asociată cu alte procedee; de exemplu, la tuburile precomprimare transversal prin înfășurarea unei coarde, precomprimarea longitudinală poate fi realizată cu ajutorul unui beton expansiv, armat ușor.

Pretensionarea cu ajutorul preeselor plane

se realizează cu ajutorul unor capsule de tablă, în formă de disc (v. fig. IV), închise ermetic, racordate cu o pompă de presiune. Aceste prese plane produc precomprimarea betonului prin introducerea în interiorul lor, cu presiune, fie a unui material care se întărește ulterior, fie a unui lichid care e evacuat după întărirea betonului. În primul caz, capsulele rămân înglobate în masa betonului, iar în al doilea caz, ele pot fi îndepărtate, după împănarea și betonarea rosturilor dintre elementele precomprimare, și pot fi refolosite după recondiționarea lor. Datorită presiunii care se realizează în interiorul capsulelor, acestea se deformează, mărindu-și volumul, și comprimă betonul. Procedul acesta e folosit, în special, pentru crearea forțelor directe și de legătură (reacțiuni), cari realizează precomprimarea elementelor (de ex.: la îmbrăcăminte rutiere, ziduri de sprijin, baraje, etc.).

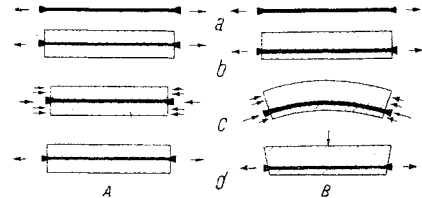
Pretensionarea prin metode de execuție nu realizează o precomprimare propriu-zisă, dar îmbunătățește comportarea materialului din care e executat elementul de construcție. Dintre aceste procedee fac parte de exemplu, compensarea împingerii arcelor și bolților, cu ajutorul tiranților metalici, simpli sau înglobați ulterior în beton, — și procedeul betonării în două etape, care se aplică la grinzile cu zăbrele și la grinzile suspendate, și care consistă în betonarea, în prima etapă, a barelor solicitate la compresiune, în supunerea la întindere a barelor solicitate la tracțiune, prin îndepărtarea eșafodajelor de susținere a grinzii, și în betonarea ulterioară a acestor bare.

Pretensionarea prin întinderea armaturii e folosită cel mai frecvent. Principiul acestui procedeu consistă în întinderea armaturii prin diferite procedee și în suprimarea forței de întindere, după întărirea betonului, astfel încât armatura tinde să-și recapete lungimea inițială (minus alungirea permanentă) și transmite betonului forța de precomprimare.

Din punctul de vedere al timpului în care se face pretensionarea armaturii,

se deosebesc: elemente cu armatură preîntinsă și elemente cu armatură postîntinsă.

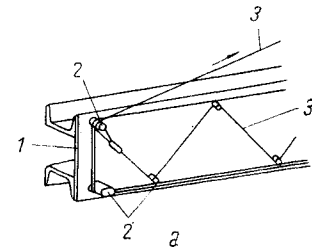
La elementele cu armatură preîntinsă armatura e tensionată înainte ca betonul să se fi întărit, iar forța de precomprimare e transmisă betonului prin aderență sau și prin ancorare (v. fig. V). La aceste elemente se folosesc următoarele tipuri de armaturi: coarde de sîrmă trasă la rece, de obicei cu diametri pînă la 5 mm, drepte sau ondulate, pentru a le mări aderența, neancoratesau ancorate prin noduri cu bucle ori prin capetele lor cari sînt dublate, prin împletire, cu bucați din același material; bare de



V. Schema pretensionării cu ajutorul armaturii preîntinse.

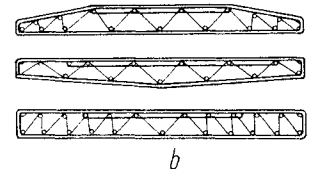
oțel cu profil periodic, laminat la cald sau la rece, cu diametrul de 6...25 mm; sîrmă trasă la rece, și care e înfășurată continuu sub tensiune pe dornuri fixate în tipare și e ancorată la capete (v. fig. VI); bare autprecomprimare, formate din miezuri de oțel comprimate de coardele cari le înconjură și cari sînt preîntinse din fabrică (v. Cabluri cu inimă

oțel cu profil periodic, laminat la cald sau la rece, cu diametrul de 6...25 mm; sîrmă trasă la rece, și care e înfășurată continuu sub tensiune pe dornuri fixate în tipare și e ancorată la capete (v. fig. VI); bare autprecomprimare, formate din miezuri de oțel comprimate de coardele cari le înconjură și cari sînt preîntinse din fabrică (v. Cabluri cu inimă



VI. Pretensionarea pe două direcții, cu ajutorul armaturii preîntinse, înfășurate continuu pe dornuri fixate în tipar.

a) înfășurarea armaturii; b) scheme de înfășurare a armaturii; 1) tipar metalic; 2) tuburi metalice așezate pe dornurile tiparului; 3) sîrmă preîntinsă.

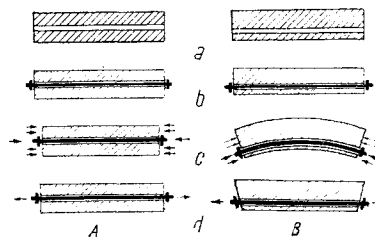


recuperabilă, sub Cablu de pretensionare); bare prefabricate de beton armat prefabricat, cu coarde preîntinse, executate în fabrici și înglobate ulterior pe șantier în piesele de beton armat.

La elementele cu armatură postîntinsă, armatura e tensionată după turnarea piesei de beton și după ce betonul s-a întărit, iar forța de precomprimare e transmisă betonului prin

VII. Schema pretensionării cu ajutorul armaturii postîntinse.

A) pretensionarea elementelor solicitate la întindere centrică; B) pretensionarea elementelor solicitate la încovoiere; a) turnarea piesei de beton (cu goluri pentru armatură); b) montarea armaturii în piesa de beton, și tensionarea armaturii; c) transmiterea efortului de precomprimare asupra betonului; d) elementul de beton preîntins în timpul exploatații construcției.



recuperabilă, sub Cablu de pretensionare); bare prefabricate de beton armat prefabricat, cu coarde preîntinse, executate în fabrici și înglobate ulterior pe șantier în piesele de beton armat.

dispozitive de ancorare (v. fig. VII). Armatura folosită curent la aceste elemente e de următoarele tipuri: coarde sau bare izolate, de oțel de calitate superioară, cu orice diametru; cabluri sau mănunchiuri alcătuite din sîrme drepte sau împletite, trase la rece, cu diametrul pînă la 8 mm; mănunchiuri alcătuite din fire de oțel drepte, cu secțiunea ovală, sau cu nervuri mici, confecționate prin laminare; sîrmă trasă la rece, înfășurată continuu pe dornuri lăsate în piesele de beton sau pe elemente cilindrice (tuburi) și avînd capetele ancorate.

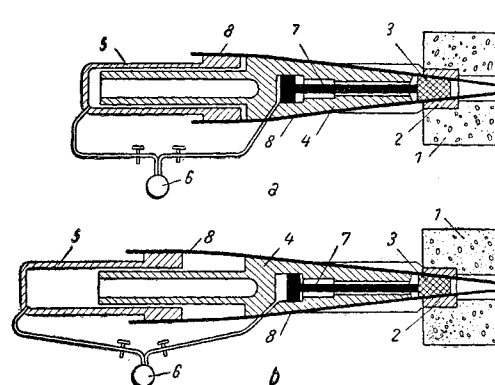
Din punctul de vedere al mărimii forței de pretensionare, se deosebesc: *elemente complet pretensionate*, la cari forța de tensionare a armaturii e calculată astfel, încît întreaga secțiune a betonului să fie solicitată numai la compresiune, sub acțiunea încărcărilor utile; *elemente parțial pretensionate*, la cari forța de tensionare a armaturilor e calculată astfel, încît o parte din secțiunea betonului să fie solicitată, sub acțiunea încărcărilor, și la tensiuni mici de întindere.

Din punctul de vedere al cantității de armatură tensionată, se deosebesc: *elemente cu armatura integral pretensionată*, la cari întreaga armatură e pretensionată; *elemente cu armatura mixtă*, la cari numai o parte din armatură e pretensionată.

Din punctul de vedere al modului în care e transmisă forța de pretensionare, se deosebesc: pretensionare cu armaturi ancorate și pretensionare cu armaturi aderente.

La *pretensionarea cu armaturi ancorate*, forța de precomprimare e transmisă betonului prin piese de ancoraj speciale, fixate la capetele armaturii, și cari se sprijină pe betonul pieselor (v. Dispozitiv de ancorare). Armaturile pot fi montate în cofrajul pieselor, înainte de turnarea betonului, sau pot fi introduse în piesa de beton, în canale amenajate în aceasta, ori pot fi așezate la exterior, în locașuri amenajate special, sau la interiorul piesei, neînglobate în beton, piesa fiind executată goală la interior. Armaturile montate în cofraj sînt învelite cu un material izolant (bitum, iută impregnată, foi de hîrtie impregnată, teci de tablă subțire sau de material plastic, etc.), pentru a evita aderența dintre armatură și beton. După întinderea armaturii, se injectează între pereții canalelor și armatură, sau în interiorul mantalei izolante, mortar de ciment, pentru a proteja armatura contra unor eventuali agenți corozivi. Uneori, la piesele cu armaturi montate în cofraj, pentru a împiedica aderența dintre armatură și beton, se trece prin armatură un curent electric, care dilată armaturile, astfel încît, după răcire, acestea se separă de masa de beton. De obicei, la piesele cu armaturi ancorate se folosesc armaturi în formă de cabluri (v. Cablu de pretensionare) și armaturi în formă de mănunchiuri (v. Mănunchi de armare). — Armaturile în formă de cabluri sînt ancorate de obicei cu ajutorul unor dispozitive fixate la fiecare capăt al cablului (v. sub Dispozitiv de ancorare). Întinderea cablului e realizată de obicei cu ajutorul unei prese hidraulice cu dublu efect (v. fig. VIII). În primul timp, presa se reazemă pe o piesă a ancorajului înglobată în beton și întinde firele cablului; în al doilea timp, presa împinge o piesă de blocare a armaturii, cu o forță egală cu forța totală aplicată cablului, astfel încît firele acestuia sînt strînse puternic între cele două piese ale dispozitivului de ancorare. Armaturile în formă de cablu prezintă următoarele avantaje: reclamă piese de ancorare econo-

mice; tensionarea cablului se face într-un timp foarte scurt; capetele grinzii rămîn libere. Prezintă următoarele dezavan-

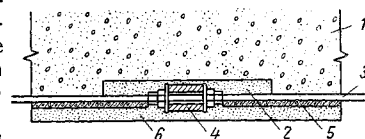


VIII. Presă cu dublu efect, pentru întinderea armaturilor formate din coarde de oțel.

a) presa la începutul operației de întindere a coardelor; b) presa la sfârșitul operației de întindere a coardelor; 1) piesă de beton; 2) manșon de ancorare; 3) con de fixare; 4) corpul fix al presei; 5) corpul mobil al presei; 6) pompă; 7) piston de blocare a conului de fixare; 8) coarde de oțel.

taje: nu se poate realiza o tensionare uniformă pentru toate firele cablului; nu permit realizarea de forțe de întindere prea mari (de obicei, pînă la 30 t). — Armaturile în formă de mănunchiuri de fire sînt ancorate, de obicei, cu dispozitive cu plăci și pene în cari firele se fixează cîte două într-o creștătură a plăcii, cu ajutorul unor pene de oțel prismatice (v. sub Dispozitiv de ancorare). Tensionarea armaturii se face cu ajutorul unei prese hidraulice care întinde numai cîte două fire deodată. Armaturile în formă de mănunchi prezintă următoarele avantaje: permit folosirea unui număr variabil de fire; permit realizarea unei tensiuni egale în toate firele armaturii. Prezintă următoarele dezavantaje: ancorarea firelor nu e economică, reclamînd piese speciale de oțel; tensionarea întregului mănunchi de fire durează un timp prea îndelungat; capetele grinzii nu rămîn libere.

La *pretensionarea cu armaturi aderente* se folosesc, fie bare rotunde, fie fire de oțel, libere sau sub formă de cabluri ori de mănunchiuri. Forța de precomprimare a betonului e transmisă acestuia prin aderența dintre armatură și beton, cum și prin autoancorarea armaturii, datorită măririi diametrului barelor sau al firelor de oțel, după suprimarea forței de întindere a armaturii. Pentru a mări aderența se folosesc, uneori, armaturi speciale: armaturi cu suprafața înăspriată; armaturi profilate (bare cu profil periodic), obținute prin laminare; armaturi împletite; armaturi cu secțiuni pătrate, răsucite, etc. Uneori, armatura poate fi așezată pe o inimă de beton slab armat, pe care e întinsă, și care rămîne înglobată în piesa de beton.



IX. Îmbinarea armaturilor circulare ale unui perete de rezervor executat din beton precomprimat.

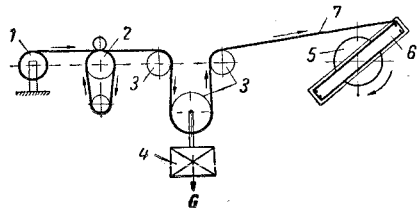
1) peretele rezervorului; 2) beton pentru umplerea locașului îmbinării; 3) armatură circulară; 4) piesă de îmbinare și de tensionare a armaturii; 5) beton armat constructiv cu rețea de armatură; 6) strat de beton de protecție.

1) peretele rezervorului; 2) beton pentru umplerea locașului îmbinării; 3) armatură circulară; 4) piesă de îmbinare și de tensionare a armaturii; 5) beton armat constructiv cu rețea de armatură; 6) strat de beton de protecție.

Pretensionarea armaturilor se poate executa folosind procedee manuale, mecanice, hidraulice sau energetice.

Procedeul manual de pretensionare consistă în întinderea armaturilor cu ajutorul unor piulițe sau al unor manșoane filetate, cari se reazemă pe plăci de oțel, la armaturile longitudinale, sau leagă capetele armaturilor, la cele inelare (v. fig. IX), și cari sînt rotite cu ajutorul unor chei (v. Cheie pentru pretensionare). Forța de întindere a armaturii se reglează prin efectuarea unui anumit număr de rotații ale piuliței, sau ale manșonului, în funcțiune de diametrul armaturii și de lungimea ei, de numărul de spire ale filetului pe unitatea de lungime, și de temperatura la care se lucrează.

Procedeul mecanic de pretensionare consistă în întinderea armaturii, fixată la unul dintre capete, cu ajutorul unor cricuri speciale, al preselor hidraulice, al unor instalații cu pîrghii sau cu contragreutăți (v. fig. X), prin încărcarea elementului

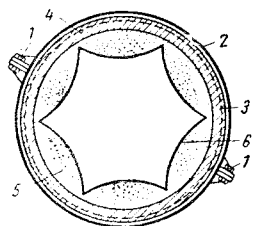


X. Schema pretensionării cu ajutorul unei instalații cu contragreutate.

1) colac de sîrmă; 2) mecanism de transmisie și de frînare; 3) roți pentru ghidarea sîrmei; 4) contragreutate; 5) masă rotativă; 6) tipar metallic pe care se înfășoară armatura continuu; 7) sîrmă tensionată cu efortul $P = G/2$.

de construcție cu diferite sarcini, iar la armaturile circulare sau elicoidale, cu ajutorul unor mașini speciale, cari înfășoară armatura și o întind în același timp.

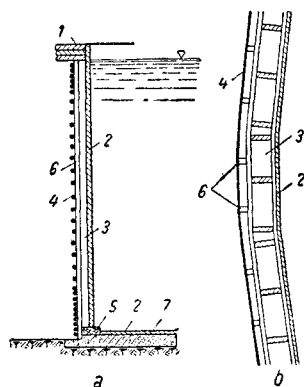
Procedeul hidraulic de pretensionare e folosit, în special, pentru pretensionarea armaturilor construcțiilor sau ale elementelor de construcție supuse la presiuni hidrostactice interioare (de ex. tuburi de canalizare, rezervoare, etc.). Procedeul consistă în realizarea unei presiuni în



XI. Procedeul hidraulic de confecționare a tuburilor pre-comprimate.

1) buloane de strîngere; 2) tipar de oțel; 3) armatură; 4) beton neîntărit; 5) nisip uscat; 6) cămașă interioară de oțel.

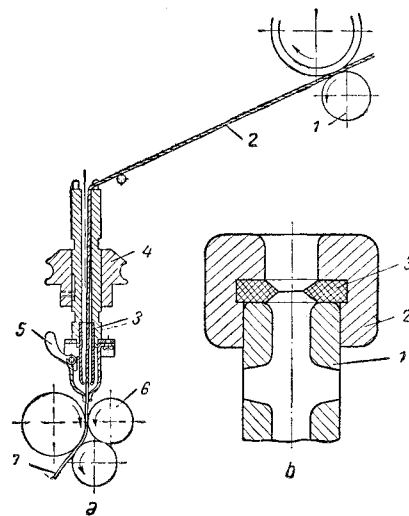
interiorul acestor construcții sau al acestor elemente de construcție, înainte de turnarea betonului sau înainte de întărirea lui completă, fie prin pompare de apă sub presiune (la tuburi), fie prin umplerea construcției cu apă (la rezervoare). Forța de pretensio-



XII. Pretensionarea armaturii unui rezervor cilindric, prin procedeul hidraulic. a) secțiune verticală; b) secțiune orizontală (la scară mai mare); 1) cintru pentru fixarea cofrajului rezervorului; 2) căptușeală interioară de material elastic impermeabil; 3) panourile cofrajului; 4) armatură inelară; 5) piesă de reazem a panourilor cofrajului; 6) șipci de lemn pentru menținerea armaturii la distanță de cofraj; 7) fundul rezervorului.

nare e transmisă prin intermediul unei cămăși de cauciuc sau de tablă, construită special pentru a se putea deforma sub acțiunea presiunii apei. La tuburi, armatura, inelară sau elicoidală, e așezată pe o inimă de beton executată prin centrifugare, iar pretensionarea se execută cînd betonul a atins circa 50% din rezistența de calcul. Cofrajul exterior al tubului e construit astfel, încît să se poată deforma ușor (v. fig. XI). La rezervoare, armatura e așezată la exteriorul unui cofraj format din panouri cari se pot deplasa unele față de altele, pentru a urmări deformația armaturii datorită presiunii apei (v. fig. XII). Betonarea peretelui rezervorului se execută după pretensionarea armaturii, prin torcretare. Presiunea apei trebuie să fie mai mare decît presiunea în serviciu a construcției, pentru a se compensa pierderile de pretensionare datorite cofrajului, retragerii betonului, fluajului, etc. Precomprimarea realizată prin procedeul hidraulic prezintă avantajul că tensiunile de întindere ale construcției sînt preluate în întregime de armaturii, iar betonul nu e solicitat deloc la tensiuni de întindere, deoarece a fost turnat în starea de tensionare a armaturii.

Procedeul energetic de pretensionare consistă în încălzirea armaturii, în momentul montării în cofraj sau după turnarea betonului, cu ajutorul curentului electric sau trecînd-o prin camere sau prin dispozitive de încălzire. Încălzirea armaturii cu ajutorul camerelor sau al dispozitivelor de încălzire se folosește la pretensionarea armaturilor elicoidale; încălzirea cu ajutorul curentului electric se folosește la armaturile longitudinale. În ultimul caz, dacă pretensionarea se execută după întărirea betonului, armatura se așază în canale amenajate în piesă sau în tuburi înglobate în betonul piesei, sau se acoperă cu o substanță termoizolantă ușor fuzibilă (de obicei, o compoziție pe bază de sulf), care se topește sub acțiunea căldurii, împiedicînd aderența armaturii la beton. La procedeul energetic, ancorarea armaturii se execută înainte de răcirea ei, astfel încît aceasta se contractă prin răcire și comprimă betonul. Procedeul energetic prezintă dezavantajul că nu permite controlul forței de pretensionare.



1. Pretorsor, pl. pretorsoare. Ind. text.: Dispozitiv tubular de dat torsionare falsă (v.) unei

înșurii de fibre, în scopul mării rezistenței acelei înșurii. În filatura de lînă cardată, pretorsorul, numit și tubușor pentru torsionare falsă (v. fig. I a), e situat în zona de laminare, în apropierea imediată a cilindrelor debitoare. În filatura de lînă pieptănată, pretorsorul, numit tubușor sau pîlnie pentru torsionare falsă (v. fig. II), dă rezistență produsului ieșit din trenul de laminare,

1. Pretorsoare pentru lînă cardată și pentru bumbac.

a) Tren de laminare cu pretorsor, la o mașină de filat lînă cardată: 1) cilindre alimentare; 2) pretort; 3) tubușorul pretorsorului; 4) nucă de antrenare prin șnur a pretorsorului; 5) pîrghie centrifugă; 6) cilindre debitoare; 7) fir. — b) Pretorsor la furcile pentru flyer-ul de bumbac: 1) capul furcii; 2) capucul pretorsorului; 3) inel de cauciuc cu muchie ascuțită care produce torsionarea falsă.

dinainte de înfășurare. La flyer-ele de bumbac, tubușorul pretorsor e montat în capul furcii (v. fig. 1b), dând rezistență mărită semitortului pe porțiunea dintre trenul de laminat și furcă.

1. Pretort, pl. pretorturi. Ind. text.: Semi-fabricat în filatura de lână cardată, obținut la sortimentele de carde prin divizarea vâului de la carda finisoare, în benzi înguste paralele, cari sînt rotunjite și îndesate prin frecare și presare (sucire) între manșoane filetate frecătoare. Pretortul e înfășurat în cruce, în bobine alăturate pe cilindre de lemn, formă în care se alimentează apoi la mașinile de filat cu inele sau selfctoare.

Pretortul e un semi-fabricat cu torsionare falsă, spre deosebire de semitort, care are torsionare reală.

2. Preț de cost, pl. prețuri de cost. Ec.: Expresia bănească a valorii

unui produs sau a cheltuielilor lui de producție, din care s-a scăzut partea destinată formării venitului net. În conformitate cu cerințele gospodăririi chibzuite (v.), prețul de cost cuprinde: cheltuielile pentru mijloacele de producție (materii prime, materiale de bază și materiale auxiliare; combustibilul și energia electrică; amortisarea fondurilor fixe), cheltuielile pentru retribuirea muncii (salarii și contribuții asupra salariilor) și cheltuielile pentru conducerea și desfășurarea procesului de producție (cheltuieli de administrație și gospodărești, dobânzi la sumele luate cu împrumut, etc.). Ponderea dintre diversele elemente din structura prețului de cost depinde de condițiile specifice și de particularitățile ramurii de producție respective (de ex.: în producția industrială, partea cea mai mare a prețului de cost o constituie cheltuielile pentru materii prime și materiale de bază, cum și cheltuielile pentru salarii).

Se deosebesc: prețul de cost de fabrică (uzină) și prețul de cost total (complet sau comercial).

Prețul de cost de fabrică cuprinde totalitatea cheltuielilor făcute de o întreprindere pentru producerea unei unități de produs, repartizate pe elementele principale specificate mai sus. În unele ramuri ale industriei, în prețul de cost de fabrică se trec separat unele cheltuieli specifice ramurii respective (de ex.: în industria extractivă, cheltuielile pentru „lucrări miniere pregătitoare”; în industria constructoare de mașini, cheltuielile pentru „produse, semifabricate și servicii primite de la alte întreprinderi, în cooperare” și pentru „organizarea producției de noi produse”; etc.).

Prețul de cost total cuprinde prețul de cost de fabrică, la care se adaugă cheltuielile pentru realizarea produselor (întreținerea depozitelor de produse finite, a bazelor, a aparatului de desfacere, plata transportului, etc.), cotele pentru acoperirea cheltuielilor administrative-gospodărești ale trusturilor și combinatelor și impozitul pe circulația mărfurilor.

Gospodărirea chibzuită a unei întreprinderi urmărește reducerea continuă a prețului de cost. Principalele căi de redu-

cere a acestuia sînt: ridicarea productivității muncii; introducerea progresului tehnic în tehnologia producției, prin mecanizare, automatizare, etc.; urmărirea unui strict regim de economii; întrecerile socialiste.

3. Prevaporizare. Mș.,

Termot.: Încălzirea apei de alimentare a unei căldări de abur, înainte de a fi introdusă în corpul căldării, pînă la temperatura de saturație a aburului, urmată de vaporizarea parțială a apei. Emulsia apă-abur care rezultă se introduce în corpul căldării. Prevaporizarea se realizează prin mijloace asemănătoare cu preîncălzirea (abur prelevat, gaze de ardere) și e folosită, în special, la căldările de înaltă presiune cu trecere forțată, la cari, datorită circulației în sens unic, apa se transformă progresiv în abur saturat, al cărui

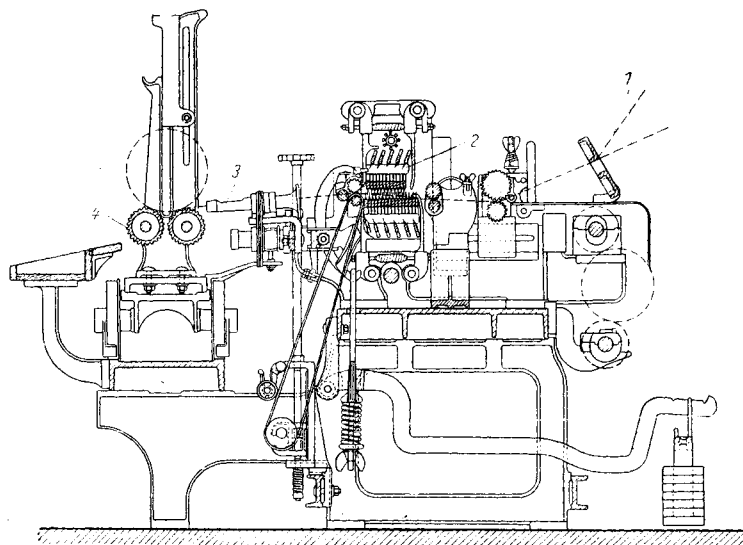
grad de umiditate descrește treptat, pentru a deveni abur saturat uscat; prevaporizarea e limitată la un titlu redus (cîteva procente) al aburului saturat. Prevaporizarea implică o foarte atentă preparare prealabilă a apei de alimentare.

4. Prevaporizator, pl. prevaporizatoare. Termot.:

Instalație pentru prevaporizarea apei. E formată din țevi prin cari circulă apa preîncălzită. Fasciculul de țevi e străbătut la exterior de gazele de ardere (v. fig.). V. și sub Prevaporizare.

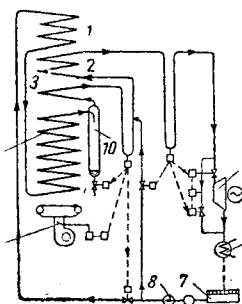
5. Prevederea timpului. Meteor.: Prevederea situației atmosferice, într-o regiune dată și pentru un anumit interval de timp.

Prevederea pentru o durată de 24 și, uneori, de 48 de ore, se numește *prevedere pe durată scurtă*. Ea comportă două operații distincte: *diagnoza* sau analiza situațiilor din trecut și în momentul observației, care se face cu ajutorul hărților sinoptice, și *prognoza* sau prevederea evoluției situației prezente. Pentru această prevedere sînt folosite *metodele franceză și norvegiană*. — Prima metodă e bazată pe studiul nucleelor isalobarice, care stabilește harta variației presiunii în următoarele 24 de ore, prin urmare și harta viitoare a presiunii sau harta probabilă. Starea atmosferică e prevăzută pe baza legăturilor cari există între sistemele noroase și nucleele isalobarice, iar variațiile temperaturii, din starea atmosferică și din deplasările, prin intermediul vîntului, ale maselor de aer. — Cea de a doua metodă consistă în extra-



II. Laminor pentru lînă pieptenată cu pretorsor în formă de pîlnie.

- 1) benzi de prelucrat la trenul de laminare; 2) tren de laminare cu cîmp dublu de ace;
- 3) pretorsor în formă de pîlnie pentru dat torsionare falsă; 4) cilindre înfășurătoare ale benzii debitate.



Prevaporizator la o instalație de căldare de înaltă presiune.

- 1) preîncălzitor; 2) supraîncălzitor; 3) vaporizator; 4) prevaporizator; 5) motor cu abur; 6) condensator de abur; 7) rezervor de apă;
- 8) pompă de alimentare cu apă; 9) focar; 10) separator-curățitor.

polarea pozițiilor maselor de aer și a pozițiilor fronturilor. Nucleele isalobarice, sistemele noroase, ca și depresiunile, nu sînt, de fapt, decît aspecte diferite ale perturbațiilor atmosferice decizive în schimbarea timpului.

Prevederea, pentru o durată de la cîteva zile pînă la cîteva luni, numită *prevedere pe durată lungă*, se face după metode diferite, folosind tipurile de timp, curenții de perturbație, ciclurile meteorologice și, în general, tot ceea ce poate conduce la corelații între situații prezente și viitoare, sau la anumite repetiții periodice în caracterele timpului, privit la scară mare (macro timp). Dintre acestea, *metoda sovietică* dă cele mai bune rezultate. Ea se bazează pe faptul că marile procese atmosferice (macroprocese) nu se repetă în cicluri, dar ele prezintă desfășurări analoge, condiționate de pregătirea lor prin procesele anterioare. Sin. Diagnoză, Prognoză.

1. Prevenirea copierii, Poligr.: Totalitatea mijloacelor prin cari se evită murdărirea imprimatelor proaspete prin trecerea unei cantități din cerneala imprimată pe suprafața colii următoare; copierea se previne prin intercalarea, între două coli imprimate, a unui strat separator (format dintr-o coală de hîrtie maculatură sau dintr-un strat de izolație aplicat prin stropire, chiar pe suprafața colilor imprimate), prin accelerarea uscării imprimatelor (prin încălzirea lor cu un curent de aer cald, prin iradiere în infraroșu sau trecînd imprimatele printr-un cuptor cu temperatură destul de înaltă), prin folosirea unei cerneli foarte concentrate, imprimată într-un strat mai subțire, prin întrebuițarea unei hîrtii cu putere mai mare de absorpție, prin condiționarea aerului din sala de imprimare, pentru ca uscarea cernelurilor să se facă mai ușor, sau purtînd coala imprimată (la prese de construcție recentă) pe un drum ocultat, înainte de a fi depusă.

2. Prevenitor de erupție, pl. prevenitoare de erupție. Expl. petr.: Dispozitiv instalat la gura sondei în foraj sau în reparație, în scopul închiderii acesteia, cînd sonda manifestă sau e în erupție liberă de apă, de gaze sau de țitei, sau cînd se forează sub presiune.

La o sondă în foraj, prevenitoarele formează instalația de prevenire a erupției.

Prevenitoarele de erupție se montează la gura sondei, la ultima coloană de tubaj introdusă. Legătura cu această coloană se face, în general, cu ajutorul unor flanșe prinse în șuruburi.

Prevenitoarele de erupție trebuie să permită închiderea cît mai etanșă și mai rapidă a gurii sondei în orice situație, atît cu garnitura de foraj, cu coloana de tubaj sau cu coloana de țevi de extracție introduse în sondă, cît și în cazul în care acestea nu sînt introduse. Prevenitoarele trebuie să permită executarea mai departe a lucrărilor de forare și a altor operații, cum sînt: introducerea și extragerea garniturii de foraj, a coloanei de tubaj sau a țevilor de extracție, circulația de fluide în gaura de sondă, cimentarea sondei, etc.

Din punctul de vedere al posibilității de a permite rotația garniturii de foraj în timp ce prevenitoarele sînt închise, se deosebesc: *prevenitoare staționare (fixe)* și *prevenitoare rotative*.

Prevenitor de erupție staționar (fix): Prevenitor care în situația că este închis nu permite rotirea garniturii de foraj și deci forajul nu este posibil.

După modul de manevrare (închidere și deschidere), prevenitoarele staționare se împart în: prevenitoare de erupție cu acționare manuală (cele mai uzuale); prevenitoare de erupție automate.

Prevenitorul de erupție staționar cu acționare manuală, după direcția de deplasare a elementelor de închidere, poate fi: cu dispozitive de etanșare verticale și cu dispozitive de etanșare orizontale.

În fig. 1 e reprezentată o instalație de prevenire tip Schaffer construită în țara noastră și standardizată, formată din următoarele elemente: un prevenitor de erupție tip A, staționar manual, cu dispozitiv de închidere vertical (t i p H o s m e r),

cunoscut și sub numirea de prevenitor cu oală și manșon sau de prevenitor cu oală și conus; un prevenitor de erupție tip $B_1(I)$, cu bacuri de etanșare pe corpul prăjinilor de foraj, al burlanelor sau al țevilor de extracție; un prevenitor de erupție tip $B_1(II)$, cu bacuri pentru închiderea totală a sondei; un mosor de legătură cu flanșe (1), montat între prevenitoarele $B_1(I)$ și $B_1(II)$; un mosor de legătură cu flanșe (5), montat între instalația de prevenire a erupției și coloana de tubaj; o claviatură, sau manifold (21), a instalației de prevenire.

Corpul prevenitorului tip A formează partea cea mai de sus a instalației de prevenire a erupției. Conusul (2), format din două jumătăți și echipat cu o garnitură de cauciuc, pătrunde în interiorul corpului, ieșirea lui din corp fiind permisă numai după deșurubarea capacului corpului.

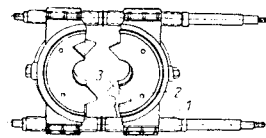
În caz de manifestare a sondei se îmbracă conusul prevenitorului pe prăjinile de foraj. Coborînd garnitura de foraj, conusul pătrunde în oală, unde se blochează. Dacă se sprijină marginea unui racord special pe conus, datorită greutateii care apasă asupra acestuia garnitura de cauciuc se deformează și etanșează atît pe corpul prăjinilor cît și pe corpul prevenitorului. Astfel se închide spațiul inelar din spatele garniturii de foraj.

Prevenitoarele de erupție $B_1(I)$ și $B_1(II)$ se deosebesc între ele numai după forma bacurilor de închidere. La primul prevenitor, în poziția de închidere, bacurile lasă o deschidere circulară. Aceste bacuri etanșează pe prăjinile de foraj, pe burlanele de tubaj sau pe țevile de extracție. La al doilea prevenitor, bacurile închid complet deschiderea sondei. De aceea, acest prevenitor se închide numai în cazurile în cari deschiderea sondei e liberă, în gaura de sondă nefiind introduse prăjinile, burlanele sau țevile de extracție. Aceste prevenitoare au două sertare plane (bacuri plate), deplasarea sertarelor făcîndu-se simultan în sens contrar prin acționare manuală. Pentru aceasta, bacurile sînt montate pe două șuruburi laterale paralele, cu filet stînga-dreapta (v. fig. 11). Rotînd șuruburile simultan în același sens se obține deplasarea simultană în sens contrar a bacurilor. Rotirea simultană a șuruburilor se realizează printr-o transmisie cu lanț și cu roți dîntate între ele.

Mișcarea de rotație a șuruburilor se dă de la distanță, printr-o tijă legată la un capăt de unul dintre șuruburi, iar la celălalt capăt, echipată cu o roată de manevră cu brațe. Legătura dintre tije și șurub și dintre tije și roata de manevră se face cu articulații universale (cardanice). Tijele celor două prevenitoare $B_1(I)$ și $B_1(II)$ sînt suficient de lungi, astfel încît manevra bacurilor să se facă de la o distanță suficient de mare și dintr-un loc degajat, în afara substructurii turlei, spre a evita accidente umane.

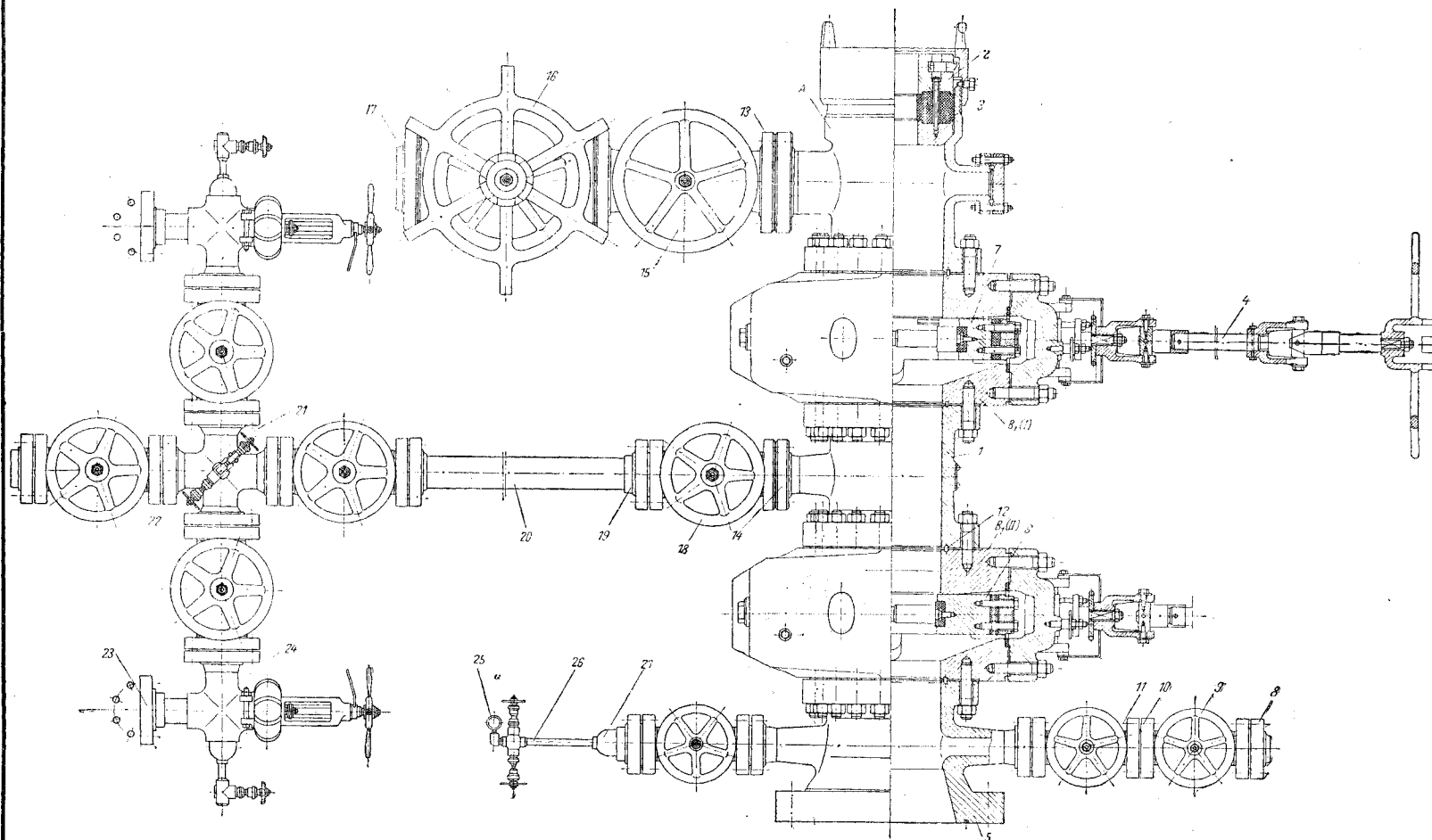
Manifoldul sau claviatura instalației de prevenire a erupției are rolul de a permite ieșirea de sub control a fluidului din gaura de sondă, cînd prevenitoarele tip A sau $B_1(I)$ sînt închise și se pompează în sondă, prin prăjini sau prin țevile de extracție, un fluid cu greutate specifică mai mare decît a celui din sondă; pomparea fluidului în sondă se face pentru a opri manifestarea sau erupția liberă. E necesar ca debitul de fluid introdus să fie mai mare decît debitul de fluid care e evacuat. În acest scop, pe manifold sînt montate două duze reglabile.

Pentru siguranță, manifoldul prevenitoarelor e echipat cu ventile duble. De altfel, toate legăturile la prevenitoare se fac utilizînd cîte două ventile.



11. Bacuri de etanșare la prevenitorul tip Schaffer.

- 1) șurub cu filet dreapta-stînga;
- 2) bac de etanșare; 3) aripă triunghiulară de ghidare a prăjinii.



I. Instalație de prevenire a erupției.

A) prevenitor de erupție tip A (cu oalăși conus); B₁(I) prevenitor de erupție tip B₁, cu etanșare pe prăjini; B₁(II) prevenitor de erupție tip B₁ cu închidere totală; 1) mosor de legătură; 2) conus; 3) garnitură de cauciuc; 4) tijă de comandă de la distanță; 5) flanșă de legătură la coloană; 6) bac de închidere totală; 7) bac de închidere pe prăjini; 8) flanșă de legătură la instalația de pompare a fluidului în sondă; 9) roată de comandă a robinetului de derivație; 10, 11) flanșe de legătură; 12) inel de etanșare; 13) flanșă de legătură a derivației pentru ieșirea liberă a fluidului din sondă; 14) flanșă de legătură la manifoldul prevenitorului; 15) robinet de derivație, cu sertar-pană; 16) roată de comandă de la distanță a robinetului de derivație; 17) legătura spre jgheabul de noroi; 18) robinet de ieșire (cu sertar-pană) a fluidului din sondă; 19) flanșă de legătură manifold-erupție; 20) conductă de ieșire a fluidului din sondă; 21) cruce-manifold; 22) robinet de scurgere; 23) flanșă de legătură; 24) duză reglabilă; 25) manometru; 26) ștuț; 27) reducție.

Alt tip cunoscut de prevenitor de erupție staționar cu dispozitiv de etanșare orizontal e prevenitorul tip Cameron cu pistoane cilindrice, construit atât pentru acționare manuală (v. fig. III a) cât și pentru acționare hidraulică (v. fig. III b). În general aceste prevenitoare sînt echipate cu flanșe la ambele capete, cele acționate manual putînd fi

pistoane pentru închidere inelară, în care caz se montează sub acestea un robinet principal cu închidere totală.

Prevenitorul de erupție staționar automat are, în general, dispozitivul de etanșare vertical, acționat automat de presiunea de erupție. Din această categorie face parte prevenitorul tip Hydril (v. fig. V). El are un piston cu un packer de cauciuc, prin care pot trece liber atît prăjinile de foraj cît și prăjina pătrată (sau uneori octogonală). La încercarea de erupție, pistonul e împins în sus de presiune și packerul se strînge etanș în jurul prăjinii.

Prevenitor de erupție rotativ: Prevenitor auxiliar cu dispozitiv de etanșare montat sub masa rotativă și deasupra prevenitoarelor staționare, permițînd rotirea prăjinilor de foraj cînd prevenitorul e închis. Se construiesc prevenitoare rotative cu packer unic pentru prăjina pătrată și pentru prăjina de foraj și altele cu etanșare, numai pentru prăjina pătrată. Acest prevenitor e folosit la forajul sub presiune.

1. **Prevestitor, pl. prevestitoare.** C. f. V. Semnal prevestitor

2. **Prevină, pl. previne.**

Pisc.: Bilă de lemn de esență moale, brută sau prelucrată, cu diametrul de 8...25 cm, folosită, împreună cu altele, în două sau în trei rînduri suprapuse, de-a lungul gardurilor închiderilor pescărești, fiind construite cu garnitură de cîneșă sau de tei, servind la susținerea leșelor.

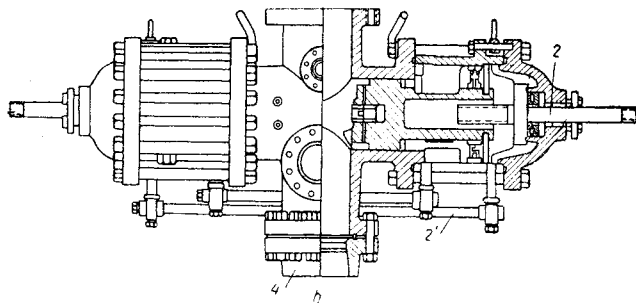
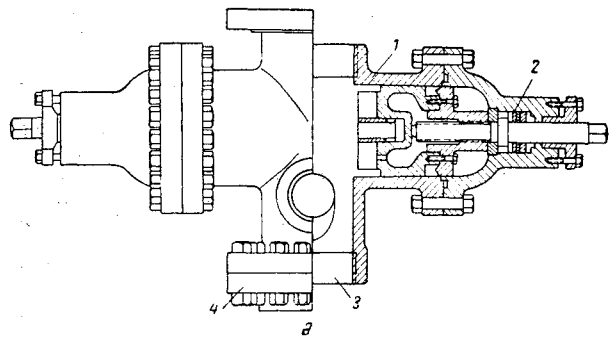
3. **Prezentarea navei, Nav.:**

Poziția care se dă unei nave la manevrele de ancorare sau de legare la geamandură, după curentii și vînturile care domină în momentul manevrei, pentru a se putea efectua operația în locul dorit și fără avarii.

4. **Prezentă, pl. prezente.** Geobot.: Sin. (uneori) Constanță 3).

5. **Priabonian, Stratigr.:** Etajul superior al Eocenului din domeniul alpinomediterranean, cuprins între formațiunile cu Nummulites perforatus și Nummulites striatus ale Lutetianului superior și cele cu Nummulites intermedius ale Oligocenului inferior. În basinal vicentin, unde are dezvoltarea sa caracteristică, Priabonianul cuprinde, de jos în sus: stratele cu Cerithium diaboli, de fațes puțin salmastru; calcarele de Priabona, bogate în ortofragmine și Nummulites fabianii, și marnele de Brendola, cu briozoare.

6. **Priboi, pl. priboai.** Mett.: Unealtă de oțel de scule, care servește la perforare, de obicei a materialelor metalice (de ex.: table, plăci, țagle de oțel), sau la lărgirea găurilor din acestea (v. sub Priboire). Priboirea în piese cu grosimea pînă la cîțiva milimetri se efectuează cu un priboi avînd forma unei bare cilindrice sau prismatice, cu un capăt conic, cum e priboiul dogarului. — Perforarea la cald a pieselor cu grosime mare se execută cu ajutorul unui priboi cu coadă, uneori numit



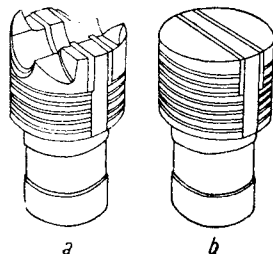
III. Prevenitoare de erupție staționare, tip Cameron, cu dispozitiv de etanșare orizontal.

a) cu acționare manuală; b) cu acționare hidraulică; 1) corpul prevenitorului; 2, 2') dispozitiv de etanșare acționat manual, respectiv hidraulic; 3) mufă; 4) flanșă.

și cu mufe (v. fig. III a, jumătatea din dreapta). Pistoanele prevenitorului pot asigura închiderea totală sau închiderea peste prăjini, țevi de extracție sau burlane de diferiți diametri. Aceste pistoane au la ambele capete (v. fig. IV) oglinzi plane, cari permit rezemarea prăjinilor pe prevenitor sau oprirea prăjinilor și a țevilor de extracție împinse în sus de presiunea erupției. Acest tip de prevenitor asigură etanșeitatea în ambele direcții, indiferent de flanșa pe care e așezat, și trebuie să fie montat astfel, încît orificiul de ieșire a noroiului să se găsească sub pistoane.

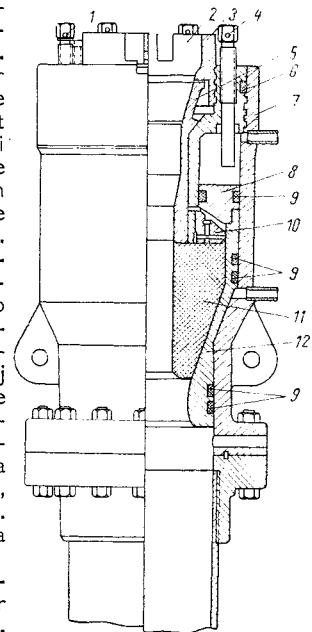
Aceste prevenitoare se construiesc pentru presiuni de încercare pînă la 700 kgf/cm².

O instalație de prevenire a erupției necesită, pentru siguranță, cel puțin două prevenitoare tip Cameron, unul amenajat pentru închiderea totală, montat imediat deasupra gurii sondei, și altul pentru închiderea spațiului inelar dintre prăjini și coloană, montat deasupra primului. Uneori se folosesc numai prevenitoare cu



IV. Piston de prevenitor tip Cameron.

a) pentru închidere peste prăjini; b) pentru închidere totală.



V. Prevenitor de erupție universal tip Hydril.

1) indicator de presiune pe piston; 2) capul prevenitorului; 3) reținător pentru centralizator; 4) șurub de reglare; 5) centralizator; 6) garnitură de etanșare; 7) corpul prevenitorului; 8) capul pistonului; 9) garnitură de piston; 10) placa packerului; 11) packer; 12) corpul pistonului.

și ciocan de găurit, care are aproximativ forma unui ciocan de mână și a cărui pană e de obicei cu secțiune circulară sau pătrată. — Pentru lărgirea la cald a găurilor, priboiul are formă tronconică, forma de butoi mic, etc.; în timpul baterii cu ciocanul, priboiul e ținut cu ajutorul unui clește. Sin. (impropriu) Dorn, Dușlag, Durșlag, Mandrin.

1. **Priboire**. Tehn.: Perforarea sau lărgirea unei găuri, de obicei în materiale metalice, prin deformare plastică la cald sau la rece, cu ajutorul unui priboi (v.). Operația de priboire se efectuează prin batere cu ciocanul de mână, la piesele cu grosime mică, sau cu ciocanul mecanic, la piesele cu grosime mare.

2. **Priceit**. Mineral.: Sin. Pandermit (v.).

3. **Pridvor, pl. pridvoare**. 1. Arh. V. Cerdac 1.

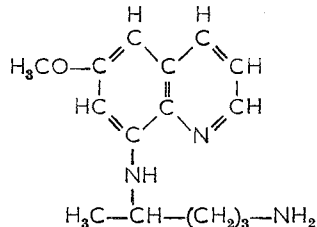
4. **Pridvor**. 2. Arh.: Galerie exterioară, deschisă, dar acoperită, mărginită de arcade sau de stâlpi cari susțin acoperișul, situată de obicei pe fațada din spre apus a unei biserici (în fața intrării) sau care înconjură biserica, și care e destinată să preceadă, să aperse de intemperii și să scoată în evidență intrarea. Pridvorul e un element arhitectonic caracteristic al majorității bisericilor din Transilvania. În unele părți (Baia Mare și Maramureș), pridvorul are adeseori un etaj, mai îngust, separat de arcadele de la parter printr-o poală de acoperiș, care continuă în jurul bisericii, marcând o retragere a pereților acesteia.

5. **Prigitoare, pl. prigitori**. Ind. țăr.: Fotă formată dintr-o singură bucată de țesătură, care acoperă de jur împrejur partea de la mijloc în jos a trupului. (Termen regional.)

6. **Prim, pl. primuri**. Ind. țăr.: Garnitură confecționată din piele de miel, neagră, care se aplică pe marginea căciuilor și a pieptarelor țărănești.

7. **Prim-plan, pl. prim-plane**. Cinem.: Prezența numai a detaliilor unor obiecte sau ale unor persoane filmate pe ecranul cinematografic (de ex. în cazul filmării unui actor, prezența în cadru numai a capului și a gâtului acestuia).

8. **Primachină**. Farm.: 6-Metoxi-8(4'-amino-1'-metil-butil-amino)-chinolină; amina primară corespunzătoare plasmo-chinei, având o acțiune similiară acesteia, însă cu o toxicitate mai mică. Se obține, prin sinteză, din 1,4-dibrom-pentan, care se condensează cu ftalimidă potasică, la fierbere în acetonă. Produsul rezultat se condensează cu 6-metoxi-8-amino-chinolină; eliminarea grupării ftalil se realizează prin încălzire cu hidrat de hidrazină în soluție alcoolică. E un medicament antimalaric, cu toxicitate mică.



9. **Primaj**. Mș.: Antrenarea, de către abur, a apei sub formă de picături sau sub formă de cantități masive de apă din căldarea de abur. Primajul e un fenomen care apare la un anumit grad de vaporizație (cantitatea de abur, exprimată în metri cubi, produsă pe oră, și pe 1 m³ de spațiu ocupat de abur în căldare). Picăturile de apă formate la suprafața apei din căldare, prin plensirea bulelor de abur, au un diametru mediu care depinde de tensiunea superficială a apei (constanta capilară), de gradul de viscozitate al apei, și de raportul dintre volumele specifice ale apei și aburului, mărimi cari depind de presiune. Picăturile de apă sînt în echilibru instabil, presiunea care acționează asupra lor fiind cu puțin mai înaltă decît presiunea de saturație; ele se vaporizează cu o viteză care depinde de presiune și de mersul curbei de saturație (v. Diagrama Mollier). Primajul apare cînd durata medie a existenței unei picături de apă depășește durata medie a liberului parcurs mijlociu; durata medie a liberului parcurs nu depinde decît de cantitatea de abur vaporizată pe unitatea de

volum a spațiului de abur (exprimată în kg/m³). Gradul de vaporizare variază între anumite limite; el descrește cu conținutul apei în săruri alcaline.

Primajul e datorit formării excesive de spumă în căldare provocată de alcalinitatea mare a apei, de prezența uleiurilor și a substanțelor în suspensie în apă, de spațiul de abur prea mic (dimensionarea greșită a corpului căldării), de descărcarea bruscă a căldării prin luarea unei cantități mari de abur (deschiderea bruscă a regulatorului de abur, reglare prin laminare bruscă, etc.).

Cînd antrenarea apei e mică, picăturile de apă se vaporizează în supraîncălzitor; sărurile antrenate odată cu apa formează depuneri în supraîncălzitor, în conducte și în piesele motorului în contact cu aburul; cînd primajul are valori mici, supraîncălzirea aburului scade repede, din supraîncălzitor putînd să iasă chiar abur saturat. Cînd apa e antrenată în cantități masive, primajul conduce la lovituri de apă, cari pot provoca defectări grave în supraîncălzitor, în conductele de transport al aburului și în motorul cu abur (curgerea supraîncălzitorului, pierderea etanșeității flanșelor conductelor, ruperi de palete în turbine, spargeri de cilindri în motoarele cu piston, etc.).

Primajul din agregatele termice cu motoare cu abur cu piston e provocat, afară de calitatea apei de alimentare, și prin admisiunea bruscă a aburului în cilindru. Aburul admis din căldare umple, în primul rînd, supraîncălzitorul și conductele de admisiune, pînă cînd presiunea din camera de distribuție atinge o valoare la care pornește motorul. Presiunea din căldare scade repede și, prin scăderea de presiune, bulele de abur se urcă repede la suprafața apei și antrenează picăturile de apă. Dacă nu se deschid robinetele de scurgere de la cilindri, se produc lovituri de apă. Primajul apare și în timpul funcționării motorului, cînd nivelul apei din căldare e prea înalt.

Primajul apare adeseori, în special la locomotivele cu abur, din cauza condițiilor de funcționare (demarare în sarcină, încălcări variabile în timpul parcursului, apă de alimentare de diferite calități, patinare, etc.).

La agregatele termice cu turbine cu abur, primajul e provocat, afară de calitatea apei de alimentare, și prin laminarea bruscă datorită reglării. Pe lîngă ruperile de palete pe cari le poate provoca, primajul produce, în special pe paletele etajelor de înaltă presiune ale turbinei, depuneri de săruri alcaline, cari dau o crustă puternică, micșorînd secțiunile de trecere a aburului, și reducînd astfel atît randamentul cît și puterea turbinei.

10. **Primară, era** ~. Stratigr., Geol.: Sin. Paleozoic (v.). Era paleozoică.

11. **Primară, înfășurare** ~. Elt. V. sub Transformator.

12. **Primare, culori** ~. Fiz., Poligr. V. sub Culoare.

13. **Primates, Paleont.**: Ordin din clasa Mamiferelor, care se deosebește de celelalte mamifere prin dezvoltarea mare a creierului. Sînt plantigrade, cu cîte cinci degete cu gheare sau cu unghii, cu degetul mare opus celorlalte, ceea ce le dă posibilitatea de a apuca ramurile arborilor sau obiectele; dențiția e de tip bunodont. Se hrănesc cu fructe sau sînt omnivore. Organele de simț sînt relativ bine dezvoltate: ochii, îndreptați anterior, au cîmp vizual mare, auzul e fin, însă mirosul e mai slab decît la alte mamifere.

În legătură cu dezvoltarea organelor de simț și cu coordonarea funcțiilor deosebite ale membrilor superioare (mîini) și ale celor inferioare (picioare) se complică structura și se mărește volumul creierului, care începe să posedă și facultăți psihice. Mărirea progresivă a creierului, prin dezvoltarea lobilor frontali, conduce la mărirea cutiei craniene, la reducerea feței, la micșorarea numărului de dinți, la reducerea caninilor. În cadrul ordinului se poate urmări adaptarea treptată la stațiunea bipedă.

Ordinul Primates se împarte în subordinea: *Lemuroidea*; *Tarsioida* și *Anthropoidea* (mămuțele propriu-zise), acesta din urmă cuprinzând grupele: *Platyrrhini* (mămuțe cu nasul lat) și *Catarrhini* (mămuțe cu nasul îngust). În subordinea *Anthropoidea* e clasificată și familia *Hominidae*.

Primatele se cunosc, prin cele mai vechi forme, încă din Paleocen, mămuțele propriu-zise aparând însă în Oligocen. Sin. Primat.

1. **Primaton, procedeul ~.** *Poligr.*: Procedeu de potrivire a tonalității, folosind aplicarea și topirea unor pulberi de rășini pe coala de potrivire (v. sub Potrivire).

2. **Primăvară, pl. primăveri.** *Astr.*: Anotimp care, considerat astronomic, începe la echinoxul de primăvară (21 martie) și se termină la solstițiul de vară (21 iunie). Considerată meteorologic, primăvara începe la 1 martie și se termină la 31 mai.

3. **Primenirea apei.** *Inst. san.*: Sin. Aerarea apei (v.).

4. **Primer.** *Ind. petr.*: Ulei mineral obținut prin distilarea păcurii în vid (vacuum), înainte de a se face separarea fracțiunilor. Sin. Ulei brut, Bulc, Ulei total, V. și sub Ulei mineral.

5. **Primez, pl. primeze.** *Arh.*: Perete despărțitor la casele țărănești, de obicei de lemn.

6. **Primatea, pl. primatele.** *Ind. țăr., Agr.*: Mătură cu coadă lungă, cu ajutorul căreia se mătură pieava, la vînturarea grînelor pe arie.

7. **Primitiv, cerc ~.** *Tehn., Mș. V.* Cerc primitiv. V. și sub Dantura angrenajului.

8. **Primitiv, punct ~.** *Tehn. V.* sub Dantura angrenajului.

9. **Primitivă, funcțiune ~.** *Mat. V.* Funcțiune primitivă.

10. **Primitivă, mărime ~.** *Fiz. V.* sub Mărime 4.

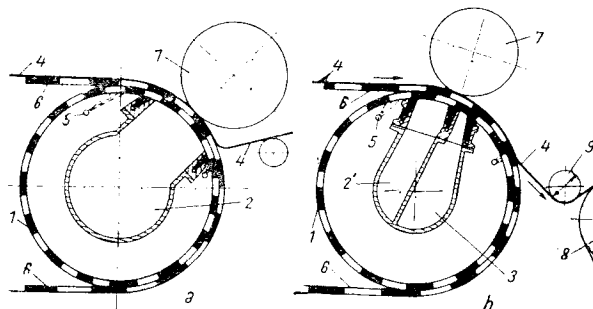
11. **Primator, cilindru ~.** *Ind. hîrt.*: Cilindru sugar (v. Sugar, cilindru ~) care înlocuiește presa primitoare (v. sub Presă) la mașinile de fabricat hîrtie recente, cu viteze mari, ceea ce prezintă următoarele avantaje: permite ridicarea vitezei mașinii (deci mărirea producției); ușurează conducerea și întreținerea mașinii; reduce opririle și accidentele produse de cilindru cu manșon al presei primitoare; îmbunătățește calitatea hîrtiei prin deshidratare mai bună și uniformă și prin eliminarea pericolului de strivire (cristalizare) a benzii de hîrtie între cilindrele presei primitoare; prelungeste durata de funcționare a sitei. Cilindrul sugar produce însă o dublă față mai accentuată a hîrtiei (din cauza aspirației mai puternice produse de vid, materialul de umplură, de încălze și de colorare din pastă are tendința să se concentreze spre fața benzii de hîrtie din spre cilindru), iar la un vid prea înaintat se poate produce marcajul hîrtiei.

Cilindrul primitor poate fi un cilindru sugar obișnuit cu o singură zonă (cameră) de aspirație (v. fig. a) sau — la mașinile recente cu viteză mare — un cilindru cu două zone de aspirație (v. fig. b), care produce deshidratare mai puternică și mai uniformă, datorită măririi zonei totale de aspirație (de la lățimea de 170...200 mm la lățimea de 300...375 mm, lățimea zonei II fiind 0,5 din lățimea zonei I) și ridicării vidului final (în zona II) pînă la 600 mm col. Hg. Aspirația produsă de cilindru sugar primitor variază între 0,25 și 0,8 kgf/cm², în funcțiune de felul hîrtiei și de gradul de măcinare (la pastă „grasă” e necesar un vid mai pronunțat, de exemplu aspirație peste 0,5 kgf/cm²).

Cilindrul primitor poate fi sprijinit în două lagăre sau — la construcțiile moderne — poate fi un cilindru primitor în consolă, cu lagărul dispus în partea din spate a mașinii (partea de unde se face acționarea), ceea ce prezintă avantaje la schimbarea sitei.

De obicei, cilindru primitor e asociat în serviciu cu un cilindru superior, de presare, ușor, îmbrăcat cu cămașă de cauciuc moale, care produce îndesarea și netezirea benzii de hîrtie, contribuind astfel și la creșterea vidului la cilindru sugar.

Trecerea benzii de hîrtie de pe cilindru primitor către prima presă umedă se poate face, fie radial (v. fig. a), fie tangențial, folosind un cilindru de întindere dispus între cilindru primitor și presa I (v. fig. b). Preluarea tangențială, aplicată



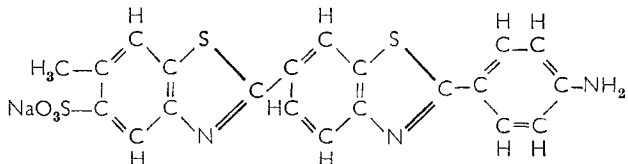
Cilindre primitoare.

a) cu o singură cameră de aspirație; b) cu două camere de aspirație; 1) cilindru sugar; 2 și 2') cameră de aspirație unică, respectiv cameră de aspirație I; 3) cameră de aspirație II; 4) bandă de hîrtie; 5) improscător de apă; 6) sita mașinii; 7) cilindru de presare; 8) presă; 9) cilindru de întindere.

în special la mașinile cu viteză mare, înlătură deformațiile și întinderea puternică a benzii de hîrtie, care, la preluarea radială, se produce la indoitură (ceea ce cauzează scăderea rezistenței inițiale în stare umedă și, deci, ruperi numeroase ale benzii de hîrtie).

12. **Primordie foliară, pl. primordii foliare.** *Bot.*: Formă sub care se găsesc frunzele în prima perioadă a formării lor din straturile superficiale ale meristemului de creștere, respectiv din celulele situate spre periferia conului de creștere. În primele etape de creștere, primordiile, nediferențiate, apar ca niște creste. Pe măsură ce ele se depărtează de vîrf se produce diferențierea, prin alungirea conului de creștere (în apropierea cărui au apărut). Creșterea primordiilor se produce, la început, prin vîrf și, ulterior, prin bază, ceea ce determină o indoire, spre interior, a frunzelor tinere, cari se acoperă una pe alta. Sub această formă se găsesc dispuse în mugure frunzulițele de vîrste diferite. Concomitent cu creșterea în lungime și în lățime, se produce și diferențierea structurală interioară, tot de la vîrf spre bază (bazipetal).

13. **Primulină.** *Ind. chim.*: Colorant direct, galben, cu substantivitate pentru bumbac. Se obține prin sulfonarea primu-



linei-bază, intermediar care conține un nucleu tiazolic, care e utilizat la fabricarea de coloranți azoici și care se fabrică, la rîndul său, prin topirea cu sulf a para-toluidinei într-un raport de 7:10, cînd se formează un amestec de dehidro-tio-para-toluidină și primulină-bază.

Prin utilizarea, la topire, a unui raport diferit sulf/para-toluidină se poate obține un amestec în care să predomină, fie primulina-bază, fie dehidro-tio-para-toluidina. Topirea se execută într-un vas încălzit, păstrîndu-se un regim special de temperatură.

Primulina, ca atare, nu are valoare comercială, deoarece vopsește bumbacul în nuanțe galbene-verzui puțin rezistente. Ea însă poate fi diazotată pe fibră și cuplată cu rezorcină, cu

beta-naftol, sare R, meta-fenilendiamină, etc., formînd nuanțe de la portocalii-roșii la brune, cu rezistențe la spălare mult îmbunătățite. A fost primul colorant de acest tip (culori Ingrain). Sensibilitatea la lumină a primulinei diazotate a fost utilizată pentru imprimare pe bumbac și pe hîrtie.

Primulina a fost utilizată și drept component diazotabil pentru fabricarea de coloranți direcți pentru bumbac. Exemple: Galben Dianil 3 G (cuplare anilidă acetică); Portocaliu Dianil G (cuplare cu acizi 1-para-sulfonil-5-pirazolon-3-carboxilici), etc.

Prin oxidarea primulinei în soluție alcalină cu hipoclorit de sodiu la 0...5° se formează colorantul Galben Supra Sirius RT, rezistent la lumină. V. Tiazolici, coloranți ~.

1. **Prinsep, ediție ~.** *Pollgr.*: Prima ediție a unei lucrări tipărite.

2. **Principal, plan ~.** *Opt. V.* sub Sistem optic.

3. **Principal, punct ~.** *Opt. V.* sub Sistem optic.

4. **Principiile termodinamicii.** *Fiz. V.* sub Termodinamică.

5. **Principiu, pl. principii.** 1. *Log., Mat.*: Propoziție universală utilizată ca punct de plecare în demonstrarea unei anumite clase de propoziții și nedeductibilă din acestea.

În cadrul unui sistem complet de axiome un principiu poate fi fie una dintre axiomele sistemului, fie una dintre teoremele universale demonstrabile cu ajutorul acestora. Exemple: principiul identității, principiul contradicției, principiul terțului exclus, în logica formală a lui Aristotel, — sau principiul relativității în Mecanica clasică (v.). Sin. (parțial) Axiomă, Postulat.

6. ~ **alegerii.** *Mat.*: Dacă M e o mulțime de mulțimi nevide și fără elemente comune, există o mulțime care conține un element și numai unul din fiecare dintre mulțimile-elemente ale mulțimii M . Sin. Axioma alegerii, Axioma lui Zermelo, Principiul lui Zermelo.

7. **Principiu.** 2. *Fiz.*: Lege generală (v. sub Lege) a Naturii, sau propoziție universală care poate înlocui o astfel de lege, aplicabilă unei clase largi de sisteme obiective și transformări ale lor, fără a reflecta proprietăți specifice ale acestor sisteme.

Exemple: Principiile Mecanicii clasice (principiul paralelogramului forțelor, principiile variaționale, etc. formulate independent de natura concretă a forțelor cari determină mișcarea), principiile Termodinamicii, principiile generale ale Fizicii (principiul cauzalității, principiul localizării acțiunilor fizice, principiile de conservare, etc.).

Legile generale ale Electromagnetismului și ale Gravităției, ca și legile de material, nu se numesc principii, deoarece exprimă proprietăți specifice cîte unei clase restrînse de cîmpuri, respectiv de corpuri.

8. ~ **conservării energiei.** *Fiz. V.* Conservării, principiu ~ energiei.

9. ~ **de corespondență.** *Fiz. V.* Corespondență, principiu de ~

10. ~ **de excluziune.** *Fiz., Mec.*: Sin. Principiul lui Pauli (v. Pauli, principiu de excluziune al lui ~).

11. ~ **de imprecizie.** *Fiz. V.* Relațiile de imprecizie.

12. ~ **de incertitudine.** *Fiz. V.* Relațiile de imprecizie.

13. ~ **interacțiunii.** *Mec.*: Sin. Principiul acțiunii și reacțiunii (v. Acțiunii și reacțiunii, principiu ~).

14. ~ **localizării.** *Fiz.*: Principiu al Fizicii conform căruia toate proprietățile și acțiunile fizice sînt localizabile în fiecare moment în puncte determinate din spațiu, iar acțiunile fizice se transmit prin contiguitate (din aproape în aproape, în spațiu și în timp), cu viteză finită. Principiul localizării, al acțiunii prin contiguitate, s-a enunțat în legătură cu concepția de cîmp, odată cu elaborarea de către Faraday și Maxwell a acestei concepții pentru cazul fenomenelor electromagnetice, în opoziție cu „principiul” acțiunii la distanță, caracteristic mecanicii newtoniene și infirmat de experiență. Teoria relativității a adus în domeniul principiului localizării precizarea valorii

vitezei maxime de transmisiune a oricărei acțiuni fizice și în orice mediu: viteza de propagare în vid a undelor electromagnetice libere (și, deci, a luminii).

15. ~ **lui Hamilton.** *Mec. V.* Hamilton, principiu al lui ~.

16. ~ **lui Pauli.** *Fiz. V.* Pauli, principiu al lui ~.

17. ~ **nedeterminării.** *Fiz.*: Sin. Principiul de incertitudine. V. Relațiile de imprecizie.

18. ~ **paralelogramului forțelor.** *Mec. V.* Forțelor, principiu paralelogramului ~.

19. ~ **superpoziției.** *Mec. V.* Superpoziției, principiu ~.

20. **Principiu.** 3. *Fiz.*: Propoziție universală care, la data enunțării ei, a fost considerată o lege, fiind logic ireductibilă la altele cunoscute pînă atunci. Această accepțiune a termenului principiu era proprie numai înainte ca propoziția respectivă să fi putut fi redusă la altele.

21. ~ **de combinare.** *Fiz. V.* Ritz, principiu de combinare al lui ~.

22. ~ **deplasării echilibrilor.** *Chim. fiz.*: Sin. Principiul lui Le Chatelier (v. Le Chatelier, principiu al lui ~).

23. ~ **lui Arhimede.** *Fiz. V.* Arhimede, principiu al lui ~.

24. ~ **lui Huygens.** *Fiz. V.* Huygens, principiu al lui ~.

25. ~ **lui Pascal.** *Hidr. V.* Pascal, legea lui ~.

26. ~ **lui Saint-Venant.** *Rez. mat. V.* Saint Venant, principiu al lui ~.

27. **Principiu.** 4. *Fiz.*: Enunț comun al propozițiilor formal analoge ale unei clase, demonstrabile fiecare în parte ca teoreme din legile cîte unei ramuri a Fizicii.

Exemplu pentru această accepțiune a termenului e *principiul superpoziției*, valabil în toate ramurile Fizicii în cari intervin legi lineare. Cum legile de material sînt lineare numai în primă aproximație, propozițiile de material cari exprimă principiul superpoziției pentru diferitele clase de fenomene de material sînt teoreme valabile numai în limitele aproximației considerate. Termenul principiu e utilizat impropriu în această accepțiune.

28. ~ **dualității.** *Fiz., El.*: Sin. Regula de dualitate (v. Dualitate, regula de ~ 2).

29. ~ **reciprocității.** *Fiz. V.* Reciprocitate.

30. ~ **superpoziției.** *Fiz. V.* Superpoziție.

31. **Principiu.** 5. *Gen.*: Teoremă care exprimă un adevăr avînd caracter general. Termenul principiu e utilizat impropriu în această accepțiune.

32. ~ **modulului maxim.** *Mat.*: Dacă $f(x)$ e o funcțiune oolomorfă într-un domeniu închis D , și continuă în domeniu, incluziv pe frontiera acestuia, maximul modulului acesteia e atins pe contur.

Dacă domeniul D e întregul plan, funcțiunea $f(x)$ se reduce la o constantă.

33. **Principiu activ.** *Chim.*: Substanță esențială, care dă caracterul specific unui produs de origine vegetală sau animală. Exemple: un alcaloid, un ulei eteric, un hormon, etc.

34. **Prindere, îmbinare prin ~.** *Ind. piel. V.* sub Îmbinare.

35. ~, **mașini de ~.** *Ind. piel.*: Mașini cu ajutorul cărora se execută îmbinarea prin prindere a pieselor de încălțăminte.

După felul îmbinării și al elementului de prindere, se deosebesc: mașini de bătut capse și cîrlige; mașini de bătut cuie preformate (de ex.: mașini de bătut tecsură, cari pot fi: mașini pentru fixarea brantului pe calapod și a tălpii pe încălțăminte, mașini de prins vîrfurile cu cinci tecsură, mașini de tras pe calapod, tecs cu tecs, mașini semiautomate pentru tras încălțăminte la spate; mașini de bătut cuie metalice, cari pot fi: mașini de bătut cuie în talpă, mașini de bătut cuie în toc; mașini de bătut ținte în talpă; mașini de bătut șuruburi (de ex.: mașini de bătut șuruburi preformate; mașini de bătut șuruburi formate din sîrmă de către mașină); mașini de bătut scoabe (de ex.: mașini pentru fixarea brantului pe calapod și a tălpii pe încălțăminte; mașini pentru tragerea pe calapod în scoabe);

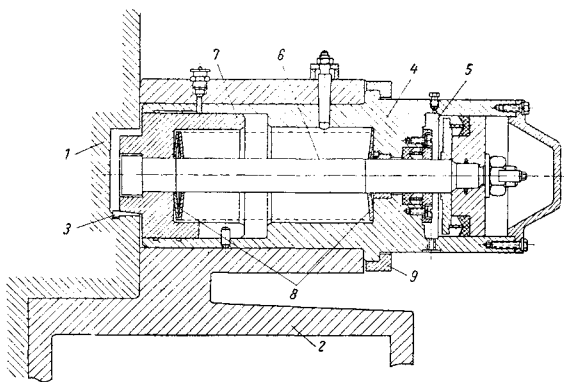
mașini de bătut știfturi (de ex.: mașini cari lucrează cu sîrmă de oțel; mașini cari lucrează cu bandă de oțel); mașini de bătut cuie de lemn.

1. ~ pe calapod. *Ind. piel.*: Operație din ansamblul procesului de formare în industria încălțămîntei, consistînd în fixarea provizorie a fețelor pe brant prin intermediul tecsurilor. V. și sub Formare 5.

2. **Prindere, mecanism de ~.** *Ut., Metg.*: Mecanism folosit la laminoarele recente pentru fixarea cajelor de lucru pe placa de bază sau pe o placă intermediară între cajă și placa de bază, la locul lor de funcționare în fluxul tehnologic.

Cajele cari nu se schimbă de la postul lor de funcționare, de exemplu cajele laminoarelor grele și ale altor laminoare de tip vechi se prind pe placa de bază cu șuruburi cu cap ciocan sau, la utilajele foarte vechi, cu pene. La liniile recente, continue, cu multe caje, cari reclamă înlocuirea mai multor caje la schimbarea programului de producție, aceasta trebuie să se efectueze rapid, prin înlocuirea lor — de regulă mecanizată (v. Schimbare, mecanism de ~ a cajelor) — cu alte caje pregătite în prealabil pentru noul program; după introducerea noilor caje la locul de funcționare, ele trebuie fixate pe plăcile de bază, cu ajutorul mecanismelor de prindere a cajelor.

Sistemul cel mai simplu consistă dintr-un mecanism cu pîrghii care — la acționarea într-un sens — rotește piulițele șuruburilor de prindere pe placa de bază, eliberînd caja din strîngerea ei de placă și permițînd scoaterea ei; după introducerea altei caje, prin rotirea în sens contrar a piulițelor, noua cajă e fixată pe placa de bază. — La un alt sistem de fixare, se utilizează mai multe cleme acționate de un cilindru hidraulic, cari — prin împingere — strîng caja de placa de bază. — Un alt sistem, mai perfecționat (v. fig.), e constituit în



Mecanism de prindere a cajelor de laminor, cu acționare hidraulică.

1) cadrul cajei de lucru; 2) placă de bază; 3) pană; 4) dispozitiv de prindere; 5) cilindru hidraulic; 6) tijă pistonului; 7) cap de fixare; 8) resort disc; 9) flanșă de calare.

principal dintr-un cilindru hidraulic calat în placa de bază, și a cărui tijă e terminată cu un cap de fixare cu o față înclinată. Când cilindrul hidraulic nu e acționat, capul de fixare e împins de un resort puternic peste o pană montată în cadrul cajei de lucru, fixînd-o pe placa de bază; la introducerea lichidului sub presiune în cilindru hidraulic, pistonul se retrage, liberînd caja din strîngere.

3. **Prinderea garniturii.** *Expl. petr.*: Accident tehnic, care se poate produce în gaura de sondă, în timpul forajului, caracterizat prin imobilizarea, respectiv prin imposibilitatea manevrării garniturii de foraj.

Prin prinderea garniturii se pierde o parte din garnitura de foraj sau unele scule de instrumentație, cari rămîn în gaura de sondă; apare necesitatea schimbării programului de construcție

a sondei, ca urmare a introducerii unei coloane suplimentare de tubaj; apare necesitatea aplicării forajului dirijat, care se realizează uneori destul de greu; apare fenomenul de îmbătrînire a găurii de sondă, care poate conduce la complicații grave, ca urmare a dărîmărilor pereților sondei; se uzează mai mult utilajul și echipamentul de foraj, ca urmare a unor solicitări mărite și a timpului mai îndelungat de solicitare; întîrzie punerea în evidență a unui zăcămint, în cazul sondeilor de explorare, sau punerea în producție a unei sonde, în cazul sondeilor de exploatare.

Din punctul de vedere al posibilității de a realiza circulația de fluid, se deosebesc: *prinderi cu circulație și prinderi fără circulație*, în primul caz accidentul puțin fi rezolvat mult mai ușor decît în cazul prinderilor fără circulație.

Din punctul de vedere al cauzelor cari produc prinderile de garnituri, se deosebesc: prinderi datorite umflării sau surpării (dărîmării) unor roci în gaura de sondă, fie în timpul operației de săpare, fie în timpul operațiilor de manevră; prinderi datorite depunerilor de detritus în unele zone ale găurii de sondă; prinderi datorite împănării garniturii cu unele piese metalice scăpate în gaura de sondă; prinderi datorite unor găuri de sondă de formă anormală.

Prinderile prin surpare, cele mai frecvente, sînt cauzate, în principal, de utilizarea unor fluide de foraj cu calități necorespunzătoare formațiunilor geologice traversate de sondă (de ex.: noroaiele de foraj cu filtrație mare; apa dulce, în contact cu care unele roci se umflă și reduc diametrul sondei; filtratul unui noroi nesalin, în contact cu care unele marni se desfac în bucățele; acțiunea fluidului de foraj în unele nisipuri și pietrișuri slab consolidate).

Dărîmările se mai produc: ca urmare a unei presiuni insuficiente asupra pereților sondei, fie din cauza unui fluid de foraj cu greutate specifică mică, fie din cauza scăderii nivelului de noroi din gaura de sondă (cazul pierderilor de noroi și al golirii sondei la extragerea garniturii de foraj); ca urmare a unor manevre necorespunzătoare (de ex. extragerea cu viteză prea mare a sapei de foraj); în cazul stratelor cu înclinare mare, în special în stratele aproape verticale.

Prinderile prin depunere de detritus sînt cauzate, în general, de spălarea insuficientă a sondei, ca urmare fie a unui debit insuficient de fluid, fie a folosirii unui fluid de foraj cu calități necorespunzătoare (viscozitate mare, gelație mică sau foarte mare, etc.).

Fenomenul de prindere se produce, în special, în timp ce circulația e întreruptă, garnitura de foraj fiind în gaura de sondă. Detritusul se depune și formează în unele regiuni mănșoane. Dacă se trage de garnitura de foraj înainte de a se realiza circulația, garnitura se înțepenește, particulele de detritus lucrînd ca niște pene introduse în spatele ei.

Prinderile prin împănare se datoresc, în general, neatenției personalului operativ, care poate scăpa în interiorul găurii de sondă, în spatele garniturii de foraj, unele piese metalice (de ex.: bolțuri, zale de lanț, șuruburi, etc.). La manevrarea garniturii, aceste piese se blochează între garnitură și pereții sondei, producînd înțepeneirea garniturii.

Prinderile prin forma anormală a găurii de sondă se produc în: găurile deviate bruscu; găurile de cheie (v. Gaură de cheie); găurile cu diametru variabil.

În cazul găurilor deviate bruscu (strîmbe), garnitura de foraj se înțepenește în sondă, din cauza forțelor mari de frecare, accentuate de existența unui noroi cu adezivitate mare.

În cazul găurilor de cheie, prăjinile grele sau sapa, la extragerea lor, se înțepenesc în partea inferioară a deschiderii. Înțepeneirea e cu atît mai puternică, cu cît viteza de extragere e mai mare și cu cît diferența dintre diametrul prăjinilor grele sau al sapei și lățimea deschiderii e mai mică.

În găurile cu diametru variabil, înțepenirea sapei de foraj, de obicei în timpul introducerii garniturii de foraj, se produce: în cazul existenței unor porțiuni de gaură necorectate; în cazul introducerii unei sape cu role într-o gaură de sondă săpată cu sapa coadă de pește; în cazul existenței unei porțiuni de gaură conică la talpa sondei (ca urmare a unei uzuri exagerate a sapei; în această porțiune conică se poate înțepeni sapa nou introdusă).

Prinderile garniturii de foraj pot fi prevenite prin: utilizarea unui fluid de foraj având caracteristici adecvate condițiilor de foraj; respectarea regimului tehnologic; urmărirea cu atenție a desfășurării forajului și luarea de măsuri imediate în cazul apariției unor manifestări simptomatice, caracteristice tendinței de prindere (de ex.: creșterea presiunii la pompe avansarea sapei în salturi, variații mari de sarcină la extragerea garniturii, etc.); corectarea cu atenție a porțiunilor sondei unde există pericolul de prindere (de ex. regiuni de dărîmarea și de strîngere, talpa sondei, regiuni de deviere bruscă, etc.).

În cazul producerii unei prinderi de garnitură trebuie obținută, în primul rînd, circulația (cu apă sau cu băi de țitei, în cazul rocilor marnoase cari se umflă), care simplifică mult rezolvarea accidentului.

Tragerea de garnitura de foraj în cazul prinderilor trebuie făcută numai după o analiză a cauzelor cari au produs accidentul, deoarece pentru cazul prinderilor prin împănare fie cu detritus, fie cu piese metalice scăpate în sondă, sau, în cazul existenței găurilor de cheie, tragerea e contraindicată, deoarece se produce o împănare și mai puternică.

Dacă degajarea garniturii de foraj nu e posibilă prin manevrarea acesteia, rezolvarea accidentului tehnic se realizează prin instrumentații (v.).

1. Prinderea mașinii asincrone. *Elt.:* Intrarea în funcțiune stabilă a generatorului asincron, la conectarea lui în paralel. Prinderea e condiționată de asigurarea curentului magnetizant de care are nevoie această mașină spre a putea funcționa ca generator (v. și Generator asincron, sub Generator electric). *Sin.* Acroșare.

2. Prinderea mașinii sincrone. *Elt.:* Intrarea în funcțiune stabilă a mașinii sincrone, la conectarea ei în paralel. Prinderea se produce numai dacă sînt îndeplinite condițiile de sincronizare (v. și Funcționarea în paralel a generatorului sincron, sub Generator electric). *Sin.* Acroșare.

3. Prins, reacția ~. *Chim.:* Reacția de condensare a aldehidelor alifatiche puternic polarizate în mediu acid (în special a formaldehidei), cu alchene reactive (olefine asimetric substituite, stiren, α -metil-stiren, anetol, isosafrol, pinen).

Ca mediu de reacție se folosesc în special acizii acetic sau formic în prezența unor cantități mici de acid sulfuric.

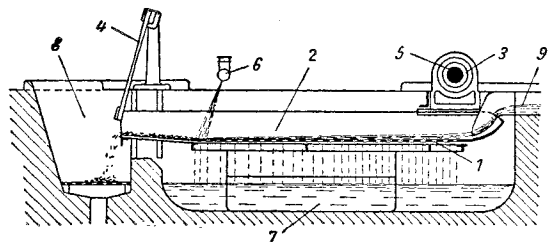
Produsele preponderante ale condensării, în anumite condiții, sînt 1,3-diolii; se formează însă, și produși secundari, ca: acetali interni, 1,3-dioxani, cari limitează folosirea reacției.

4. Prinzător, pl. prinzătoare. *Poligr.:* Sin. Clapă (v. sub Clapă 2).

5. Prinzător de așchii. *Ind. hîrt.:* Separator al așchiilor existente în pasta mecanică brută de lemn, ieșită din defibrator, în care se realizează, astfel, o presortare grosolană a pastei respective, înainte de a intra la sortare.

Se deosebesc: prinzătoare plane, prinzătoare cu mai multe secțiuni și prinzătoare cu tobă-sită.

Prinzătoarele plane (v. fig. I) recente sînt compuse dintr-o cutie plată deschisă, cu fundul format dintr-o sită (un ciur)



I. Prinzător de așchii plan.

- 1) ciur vibrator; 2) cutie plată; 3) disc; 4) braț de susținere a cutiei; 5) excentric; 6) împroșcător de apă; 7) igheab de pastă liberă de așchii; 8) igheab pentru așchii; 9) intrarea pastei brute de la defibrator.

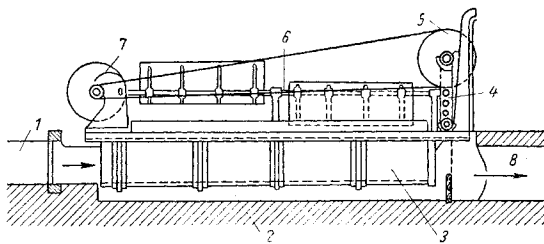
de oțel inoxidabil. Sita, aproape orizontală (puțin înclinată în sus spre partea de ieșire a așchiilor), e fixată, la capătul pe unde vine pasta de la defibrator, cu ajutorul a două discuri, de un ax excentric, acționat de un motor electric, iar la capătul opus e susținut de două brațe, de oțel, de bambus sau de lemn de frasin.

Deasupra sitei, aproape de capătul de ieșire a așchiilor, se găsește, pe toată lățimea sitei, un împroșcător de apă, care stropește așchiile separate și le spală de fibre. Cu ajutorul excentricului se imprimă sitei o mișcare vibratorie cu amplitudinea de circa 8 mm și cu viteza de circa 600 de vibrații pe minut.

Pasta venită de la defibrator curge în cuva prinzătorului de așchii prin sita care vibrează. Ieșirea pastei e reglată cu ajutorul unui oblon, în așa fel încît sita să se găsească foarte puțin cufundată în material, pentru ca scurgerea pastei prin sită să fie liniștită, iar așchiile să plutească fără să înfunde găurile sitei. Așchiile sînt îndepărtate spre capătul opus, unde cad în igheabul din fața prinzătorului de așchii, din care sînt transportate afară cu ajutorul unor cărucioare sau al unor cutii.

Prinzătorul de așchii plan e folosit și la presortarea altor semifabricate fibroase ca: celuloză de paie, celuloză sulfat de lemn, pastă de maculatură, etc.

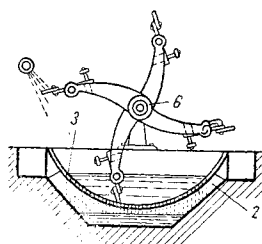
Prinzătoarele cu mai multe secțiuni (v. fig. II) sînt formate dintr-o cutie (de tablă groasă de oțel inoxidabil), cu fundul



II. Prinzător de așchii cu mai multe secțiuni (secțiune transversală și detaliul brațelor port-pale).

- 1) canal pentru pasta care vine de la defibrator; 2) cuvă de beton; 3) cutie cu fund perforat; 4) conragreutate fixată excentric pe arborele discului; 5) disc de comandă; 6) ax cu palete și cu perii; 7) contratransmisiunea axului cu palete; 8) ieșirea pastei curățite.

infiacată; la capătul opus, cutia e închisă de un perete de tablă. În fiecare secțiune a cutiei se rotesc două palete de tablă, cari îndepărtează continuu așchiile de pe sită în două canale laterale. În



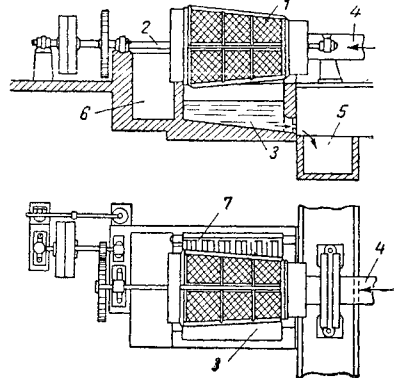
urma oscilațiilor ia cari e supusă cutia (70...100 de oscilații pe minut), datorită excentricelor de pe axul prinzătorului, sîta se ridică și coboară în materialul din cuvă, prevenind astfel înfundarea găurilor, ușurînd trecerea pastei și înlăturarea așchiilor. La ieșirea pastei bune din cuvă sînt montate grătare suplimentare formate din vergele de oțel, cari au rolul de a opri așchiile, cari, prin ruperea șortului, ar intra eventual în pasta curățită.

După numărul secțiunilor (două, trei sau patru), aceste prinzătoare au cutii-sită cu suprafața totală a sitei de 5,5...11,5 m² și productivitatea de 30...80 t pastă uscată la aer (88% uscăciune) în 24 h.

Prinzătoarele cu mai multe secțiuni sînt mai puțin folosite decât prinzătoarele plane.

Prinzătoarele cu tobă-sită (v. fig. III) au forma de tobă rotativă tronconică de tablă de oțel perforată, cu diametrul mic de 800...1050 și diametrul mare de 950...1200 mm, și cu lungimea de 1300...2800 mm. Toba se rotește cu 25...35 rot/min.

Pasta de la defibrator intră în partea cu diametrul mai mic al tobei și, în timpul rotirii acesteia, se deplasează încet înainte. Așchiile mari, spălate de fibra mărunță cu ajutorul unor împroșcătoare de apă, se revărsă în partea opusă, într-un cărucior sau într-o cutie. Productivitatea acestui tip de prinzător, folosit în special în țările scandinave, e de 25...100 t pastă mecanică uscată la aer, în funcțiune de mărimea prinzătorului și de diametrul găurilor.



III. Prinzător de așchii cu tobă.

- 1) tobă-sită; 2) ax pentru antrenare; 3) cuvă pentru pasta curățită; 4) intrarea pastei de la defibrator; 5) canal pentru pasta curățită; 6) locul cutiei sau al căruciorului pentru așchii; 7) împroșcătoare de apă pentru spălarea fibrei de pe așchii.

1. **Prinzător de fibre.** *Ind. hirt.* V. sub Recuperator de fibre.

2. **Prinzător de noduri.** *Ind. hirt.* V. Noduri, prinzător de ~.

3. **Priodax.** *Farm.*: Sin. Biliselectan (v.).

4. **Priorit.** *Mineral.*: Sin. Blomstrandin (v.).

5. **Pripoane.** *Pisc.*: Șiruri de cîrlige de mărimi diferite, folosite ca momeală pentru ademenirea și prinderea peștelui, agățîndu-l de gură. Unealta se compune dintr-o frînghie, numită *hribtină* sau *ana*, pe care, cu ajutorul unor sfiori numite *petile*, se leagă cîrligele. Unui dintre capetele hribtinei e legat de un țaruș, înfipt în mal, iar celălalt capăt se ancorează cu o piatră sau un ghionder (de dimensiuni mici) pe fundul apei, fiind marcat printr-o plută (tîgvă sau pușă de papură). Pripoanele se folosesc, în general, la fund, și, rareori, la suprafață. Dimensiunile lor variază după specia de pește, după anotimp și după locul în care se pescuiește. Astfel:

La fund se folosesc: *pripoanele pentru somn*, folosite la Dunăre (începînd din iunie) cu momeală de peștișori sau de rîme, pe funduri tari și fără vegetație, și avînd 50...100 de cîrlige de 5...5,5 cm, hribtina cu lungimea de 80...150 m și petilele de 0,50 m; *pripoanele pentru cegă*, folosite la Dunăre (mai ales toamna și iarna, sub gheață), cu momeală de rusalii, avînd 50...80 de cîrlige de 2 cm, hribtina de 60...100 m și petilele de 0,50 m; *pripoanele pentru crap*, folosite în bălți (pri-

măvara și toamna) cu momeală de mămăligă, rîme, etc., avînd 80...100 de cîrlige de 2...4 cm, hribtina de sfoară subțire cu lungimea de 50...60 m și petilele de 0,50...0,60 m; *pripoanele pentru calcan* (paragate pentru calcan), folosite la mare (primăvara), cu un capăt liber și cu aterine sau hamsii drept momeală; *pripoanele pentru sturioni* (paragate pentru sturioni), folosite la mare (începînd din martie), cu momeală de hamsii; *pripoanele pentru guvizi*, folosite la mare (vara), cu momeală de carne proaspătă de vită.

La suprafață, pentru somn și crap, primăvara în bălți și la Dunăre, se folosesc pripoane dispuse în șiruri, cu ramificații cari pot totaliza pînă la 500...600 de cîrlige.

6. **Pripon**, pl. *pripoane*. 1. *Ind. țăr.*: Funie sau ștreang cu care se leagă un cal sau o vită, de un țaruș, cînd pasc.

7. **Pripon**. 2. *Ind. țăr.*: Țarușul de care se leagă o vită, o luntre, etc.

8. **Pripon**. 3. *Tehn. mil.*: Frînghie folosită de pontonieri pentru a asigura manevra unora dintre plutitoare (de ex. pentru tragerea la mal a îmbarcațiunilor, pentru aducerea în linia de aliniere a bilelor cu cari se construiesc estacadele, etc.), sau pentru imobilizarea suporturilor plutitoare la podurile militare (de ex. pentru legarea la mal a primelor suporturi sau pentru legarea în diagonală a îmbarcațiunilor unei porțițe, etc.).

9. **Priponire.** *Tehn. mil.*: Operația de legare cu un pripon (v.) a plutitoarelor de la podurile militare.

10. **Prisacă**, pl. *prisăci*. *Zoot. V.* Stupină.

11. **Prisăcar**, pl. *prisăcari*. *Zoot. V.* Stupar.

12. **Prismatică, structură** ~. *Ped.*: Structură a solurilor în agregate tari, cu axa verticală mai lungă decît axele horizontale, formate din fețe mai mult sau mai puțin plane, cari se întretaie după muchii, asemenea unor prisme pătratice. Agregatele au o constituție lutoasă-argiloasă sau argiloasă. După lungimea axei verticale, se consideră: agregate mari, peste 10 cm; agregate medii, între 10 și 5 cm; agregate mici, sub 5 cm. Structura prismatică e obișnuită în orizonturile B ale solurilor brune-roșcate de pădure, brune de pădure, podzolice.

13. **Prismatin.** *Mineral.*: Varietate de kornerupin (v.) cu un conținut pînă la 2% (Na, K)₂O.

14. **Prismatoid**, pl. *prismatoide*. *Geom.*: Poliedru care are două fețe poligonale paralele (baze) și celelalte fețe cu cîte o latură sau un vîrf pe una dintre baze. Exemplu: trunchiul de piramidă.

15. **Prismă**, pl. *prisme*. 1. *Geom.*: Poliedru (v.) convex avînd două fețe poligonale, numite baze, cari sînt determinate de poligoane convexe egale și situate în plane paralele, celelalte fețe, numite fețe laterale, al căror număr e egal cu numărul laturilor poligoanelor de bază, fiind paralelograme (v. fig.).

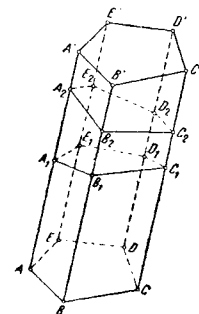
Laturile fețelor laterale, cari nu sînt laturi ale poligoanelor de bază, se numesc *muchii laterale*.

Dacă fețele laterale sînt dreptunghiuri, prisma se numește *dreaptă*. În cazul contrar, se numește *prismă oblică*.

Prismele sînt numite după natura poligonului de bază. Astfel, se deosebesc: prisma triunghiulară, patrulateră, pentagonală, etc.

Secțiunile plane făcute într-o prismă cu *n* fețe laterale prin plane paralele sînt poligoane egale cu *n* laturi.

Dacă planul de secțiune e perpendicular pe muchiile laterale, secțiunea se numește *dreaptă*.



Prismă.

ABCDE, A'B'C'D'E' baze;
A₁B₁C₁D₁E₁ secțiune dreaptă;
A₂B₂C₂D₂E₂ secțiune oblică.

Aria laterală a unei prisme, prin definiție egală cu suma ariilor fețelor laterale, e egală în valoare cu produsul dintre perimetrul secțiunii drepte și lungimea comună a muchiilor laterale.

În cazul unei prisme drepte, aria laterală e egală cu produsul dintre perimetrul bazei și înălțimea prisme, înălțimea unei prisme oarecare fiind, prin definiție, distanța dintre planele poligoanelor de bază.

O prismă oarecare e echivalentă cu prisma dreaptă care are ca bază secțiunea dreaptă a prisme considerate și, ca înălțime, muchia sa laterală.

Volumul unei prisme oarecare e egal cu produsul dintre înălțime și aria poligonului de bază.

1. **~a lui Coulomb. Plast.:** Prismă exagonală dreaptă, imagine geometrică a condiției de plasticitate a lui Tresca (v. Tresca, condiția lui ~).

2. **Prismă. 2. Opt.:** Piesă optică constituită dintr-o substanță transparentă mărginită de fețe plane neparalele între ele, drepte de intersecțiune (paralele când sînt mai multe) dintre fețele prisme constituind *muchii* ei. O secțiune plană perpendiculară pe muchii se numește *secțiune principală*.

După funcțiunile pe cari le îndeplinesc, se deosebesc: prisme de dispersiune și prisme de reflexiune sau prisme speciale.

Prismă de dispersiune: Prismă folosită pentru dispersarea radiației incidente (ultraviolete, vizibile sau infraroșii) în radiațiile monocromatice corespunzătoare, producînd astfel un spectru. Prismele de dispersiune folosite în ultraviolet sînt constituite din fluorină, pentru domeniul de radiații ale căror lungimi de undă sînt mai mici decît circa 2000 Å, și din cuarț pentru domeniul de radiații cu lungimi de undă cuprins între circa 2000 Å și vizibil (prismele de cuarț putînd fi folosite și în vizibil și în infraroșul foarte apropiat). Cuarțul, în stare cristalină, fiind optic activ, se folosesc fie prisme de cuarț topit (sticlă de cuarț), fie prisme formate prin alipirea, de-a lungul unei fețe catete, a două prisme dreptunghiulare, tăiate, respectiv, din cuarț dextrogir și din cuarț levogir, cu axele optice perpendiculare pe fața catetă comună (*prismă Cornu*). Pentru radiațiile vizibile (radiații cu lungimi de undă cuprinse între 4000 și circa 7500 Å) se folosesc prisme de sticlă, iar pentru radiațiile infraroșii, prisme de cuarț (pentru radiații cu lungimi de undă pînă către 3 μ), de fluorină (pînă către 6 μ), de sare gemă (pînă către 15 μ), apoi de halogenuri alcaline, din ce în ce mai grele.

Funcționarea unei prisme de dispersiune se bazează pe faptul că indicele de refracție al materialului din care e confecționată prisma depinde de lungimea de undă a radiației, ceea ce produce deviații diferite pentru radiații de diferite lungimi de undă.

Se folosesc, fie prisme de dispersiune cu deviație, fie prisme cu viziune directă.

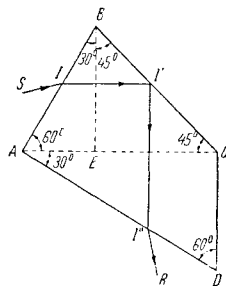
Prismele cu deviație sînt cele prisme de dispersiune în cari fiecare dintre razele unui fascicul emergent, corespunzătoare cîte unei raze a unui fascicul incident, formează cîte un unghi, numit unghi de deviație sau deviație, cu raza incidentă corespunzătoare. Dacă materialul din care e constituită prisma are un indice de refracție mai mare decît acela al mediului înconjurător, deviația crește cînd lungimea de undă a radiației scade.

Se folosesc două tipuri de prisme cu deviație: prisme cu deviație constantă și prisme cu deviație care nu e constantă.

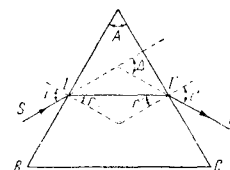
Prisma cu deviație constantă e o prismă pe fața de intrare a căreia căzînd un fascicul de raze paralele de direcție determinată, prin rotirea în jurul unei axe paralele cu muchiile, trimite succesiv, într-o anumită direcție, radiațiile de diferite lungimi de undă în cari a fost descompus

fasciculul incident. E o prismă cu secțiune patrulateră (v. fig. I), care poate fi considerată ca un sistem de două prisme cu deviație, ale căror secțiuni sînt triunghiuri dreptunghice *ABE* și *ACD*, între cari a fost intercalată o prismă cu reflexiune totală *BEC*. Dacă raza incidentă *SI* cade pe prismă sub un unghi astfel, încît raza refractată respectivă *I'*, care corespunde unei radiații cu o lungime de undă oarecare, să fie perpendiculară pe fața *BE*, raza emergentă *I''R* e perpendiculară pe raza incidentă *SI*.

Condiția e realizată pentru radiații de diferite lungimi de undă prin varierea unghiului de incidență al razei *SI* pe fața *AB*, deci prin rotirea prisme.



I. Prismă cu deviație constantă.



II. Prismă triunghiulară.

Prisma cu deviație variabilă cea mai folosită e *prisma triunghiulară*, care e o prismă cu deviație a cărei secțiune principală (secțiune perpendiculară pe muchii) e un triunghi (v. fig. II). Fața *AB*, pe care cad razele fasciculului incident, se numește *fața de intrare* a prisme, iar fața *AC*, prin care ies razele fasciculului emergent, se numește *fața de ieșire*. Unghiul diedru *A* dintre cele două fețe se numește unghiul prisme, măsura lui fiind dată de măsura unghiului plan cuprins între urmele celor două fețe pe planul unei secțiuni principale. Fața *BC*, paralelă cu muchia prisme, care închide prisma, se numește *bază* a prisme. Formulele prisme, pentru o rază de lumină monocromatică, care străbate prisma în planul unei secțiuni principale și care iese din prismă, sînt următoarele:

$$\sin i = n \sin r, \quad \sin i' = n \sin r', \quad A = r + r', \quad \Delta = i + i' - A,$$

i fiind unghiul de incidență, *i'* unghiul de emergență, *r* și *r'* unghiurile corespunzătoare din interiorul prisme, *n* indicele de refracție al materialului din care e constituită prisma, în raport cu mediul exterior, și Δ , unghiul de deviație a luminii prin prismă, adică unghiul dintre raza emergentă și raza incidentă. În cazul prismelor cu unghi mic, $\Delta = (n - 1)A$. Unghiul de deviație depinde de unghiul de incidență *i*, de indicele de refracție al prisme *n* și de unghiul *A* al prisme. Pentru o prismă dată (*n* și *A* date), unghiul de deviație are o valoare minimă Δ_m pentru acea valoare *i_m* a unghiului de incidență, pentru care raza *I'* din interiorul prisme e perpendiculară pe planul bisector al unghiului *A*. Pentru un unghi de incidență *i* dat, direcția *I''R* depinde de indicele de refracție *n*, deci de lungimea de undă a radiației incidente și, în cazul unei radiații compuse, nu e la minimum de deviație decît o anumită radiație monocromatică. Diferitele radiații cari compun fasciculul incident nu sînt la minimum de deviație pentru aceeași valoare a unghiului *i*. Pentru radiația care e la minimum de deviație $i = i', r = r'$ și, deci,

$$n = \frac{\sin \frac{A + \Delta_m}{2}}{\sin \frac{A}{2}},$$

relație pe care se bazează metoda de determinare a indicelui de refracție pentru o substanță transparentă tăiată sub forma de prismă.

Pentru ca o rază incidentă pe o prismă să poată ieși din prismă trebuie îndeplinite anumite condiții, numite condiții de emergență. Acestea sînt

$$A \leq 2i; \arcsin [n \sin (A-i)] \leq i \leq 90^\circ,$$

i fiind unghiul limită, pentru radiația monocromatică respectivă, la suprafața de separație dintre materialul din care e constituită prismă și mediul exterior, determinat prin $\sin i = \frac{1}{n}$.

Un dioptru plan nefiind riguros stigmatic decît pentru fascicule incidente de raze paralele, prismă triunghiulară nu e, nici ea, stigmatică, decît pentru astfel de fascicule, deci pentru surse de lumină punctiforme, situate la infinit. În acest caz, imaginea se formează tot la infinit. Prismă poate fi folosită și pentru surse punctiforme, sau pentru ansambluri de astfel de surse, situate la distanță finită, dacă fasciculul, respectiv ansamblul fasciculelor divergente pornite din astfel de surse sînt paralelizate (de ex. prin intermediul unui colimator) înainte de a cădea pe prismă. Fasciculele emergente corespunzătoare, formate, și ele, din raze paralele, sînt primite pe un dispozitiv (lunetă, obiectivul unui aparat fotografic) care le transformă în fascicule de raze convergente (în cazul folosirii unui obiectiv), respectiv divergente (în cazul folosirii unei lunete) cu formare de imagine reală, respectiv virtuală, la distanță finită.

Prismă nu are distorsiune pentru fasciculele de raze paralele cari o traversează la deviația minimă, condiție care se caută să fie realizată în aparatele spectrale. Distorsiunea prezentată în celelalte cazuri produce o curbura a liniilor spectrale, în aceste aparate, pentru radiații depărtate de deviația minimă.

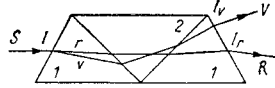
Puterea separatoare a prisme, adică valoarea raportului $\frac{\lambda}{\Delta\lambda}$, $\Delta\lambda$ fiind diferența minimă dintre lungimile de undă a două radiații cu lungimea de undă medie λ , cari pot fi deviate separat prin prismă, e

$$\frac{\lambda}{\Delta\lambda} = b \frac{dn}{d\lambda}$$

$b=BC$ fiind lungimea bazei prisme.

Prismele cu viziune directă sînt prismele de dispersiune formate prin alipirea mai multor prismele de materiale diferite

(de regulă, o prismă de sticlă flint, cuprinsă între două prismele de sticlă crown) cu unghiurile, alternativ, în sensuri contrare, astfel încît să fie anulată deviația razei mijlocii a fasciculului dispersat, în medie, fasciculul emergent dispersat găsiindu-se în prelungirea fasciculului incident (v. fig. III).

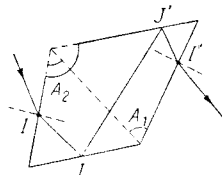


III. Prismă cu viziune directă. 1, 1) prismele de sticlă crown; 2) prismă de sticlă flint; S) raza incidentă; I_r, V) rază emergentă violetă; I_r, R) rază emergentă roșie.

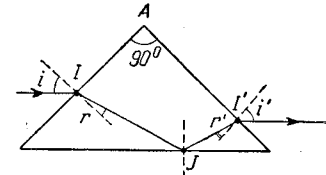
de prismele sînt folosite în construcția unor spectroscopice, numite spectroscopice cu viziune directă, de exemplu a spectroscopelor de mînă (v.).

Prismă de reflexiune: Prismă bazată, în principal, pe fenomenul de reflexiune totală, folosită fie pentru schimbarea direcției unei raze de lumină, fie pentru redresarea sau răsturnarea unei imagini. O astfel de prismă are, fie o secțiune principală triunghiulară, fie o secțiune principală poligonală, care poate fi considerată ca fiind constituită din triunghiuri alăturate, prismă fiind, astfel, un sistem optic format din prismele triunghiulare alipite, cu muchiile, adeseori, paralele cu o aceeași direcție, și formate din același material transparent. Se folosesc următoarele tipuri mai importante de prismele de reflexiune:

Prismă Abbe (v. fig. IV): Prismă constituită prin juxtapunerea a două prismele cu unghiurile la vîrf A_1 , respectiv A_2 . Într-o astfel de prismă, deviația e dată de $\Delta = A_1 - A_2$. Prismă e folosită în construcția unor camere clare și are, adeseori, una dintre muchii tocită.



IV. Prismă Abbe.



V. Prismă Amici.

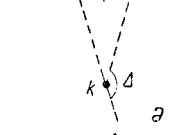
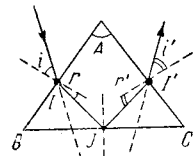
Prismă Amici (v. fig. V): Prismă cu unghiul la vîrf $A=90^\circ$ și în care raza incidentă se reflectă total pe bază. Deviația e $\Delta = i + i' - A$. În cazul în care raza incidentă cade pe fața de intrare a prisme sub un unghi de 45° , raza emergentă iese tot sub un unghi de 45° și deviația e nulă. Sin. Prismă Dove.

Prismă cu reflexiune totală: Prismă isoscelă pe care cade o rază de lumină care întîlnește fața de intrare de partea vîrfului față de normala în punctul de incidență (v. fig. VI a).

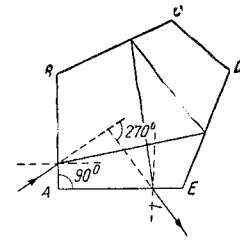
Raza suferă o reflexiune pe baza prisme. Dacă unghiul de incidență pe bază e mai mic decît unghiul limită, reflexiunea se obține prin argintarea bazei.

În figură se vede că unghiul de deviație e $\Delta = i + i' + A$.

Un caz particular important e acela în care $A=90^\circ$ și $i=0$. În acest caz, $\Delta = 90^\circ$ (v. fig. VI b).



VI. Prismele cu reflexiune totală (a, b).

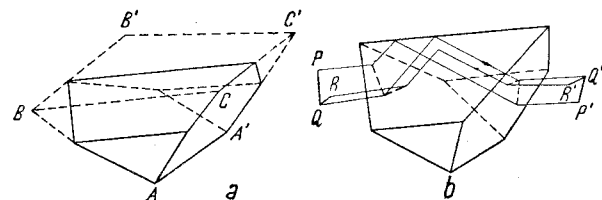


VII. Prismă Goulier.

Prismă Goulier (v. fig. VII): Prismă pentagonală care produce o deviație de 270° a razei de lumină incidente. Sin. Prismă-echer, Prismă Prandtl.

Prismă pentagonală: Sin. Prismă Goulier (v.).

Prismă pentru redresarea imaginilor: Prismă, respectiv ansamblu de prismele, folosite pentru redresarea imaginii reale răsturnate produse de obiectivul unui instrument optic (de

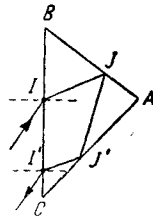


VIII. Prismă-acoperiș (a, b).

regulă, al unei lunete). În acest scop se folosesc, fie un ansamblu de două prismele Porro fie un tip de prismă numit prismă-acoperiș (v. fig. VIII a), care se obține dintr-o prismă Amici,

ale cărei muchii BC și B'C' sînt teșite prin două fețe plane cari se întretaie după o muchie care se aseamănă cu muchia unui acoperiș. Mersul razelor de lumină e indicat în fig. VIII b.

Prismă Porro (v. fig. IX): Prismă cu unghiul la vîrf de 90°, pe care razele cad pe fața ipotenuză, deviația fiind de 180°, oricare ar fi unghiul de incidență. Raza emergentă e, deci, paralelă cu raza incidentă.

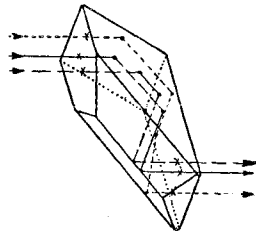


IX. Prismă Porro.

Prismă Prandtl: Sin. Prismă Goulier (v.).

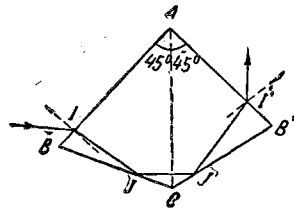
Prismă Sprenger (v. fig. X): Prismă folosită pentru răsturnarea imaginii, într-un binoclu cu lungime mică.

Prismă triedru: Prismă constituită din trei fețe cari formează un triedru tridreptunghi și dintr-o față în formă de triunghi echilateral care intersectează celelalte fețe și care constituie baza prisme. O rază de lumină care cade pe bază și se reflectă, succesiv, pe celelalte fețe, iese din prismă într-o direcție paralelă cu cea a razei incidente.



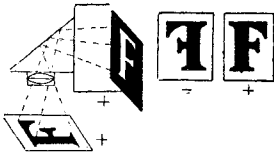
X. Prismă Sprenger.

Prismă Wollaston (v. fig. XI): Prismă cu secțiunea patrulateră rezultată din suprapunerea a două prisme cu reflexiune totală isoscele. Deviația e de 90°. Prisma Wollaston e folosită în construcția camerelor clare și la unele tipuri de sextante (v.) pentru dispozitive de luare a înălțimilor astrilor în timpul nopții.

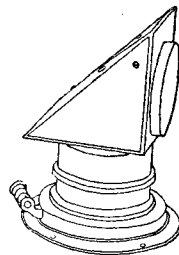


XI. Prismă Wollaston.

1. ~ de inversare, Poligr. Foto.: Prismă cu reflexiune totală de sticlă incoloră, cu suprafețele perfect plane (pentru a nu interveni nici o deformare a imaginii pe care o redă), folosită la aparatele de fotoreproducere, pentru a obține pe negativ imaginea inversată a originalului (v. fig. I). Suprafața care leagă cele două ipotenuze ale prisme e argintată și aco-



Schema inversării imaginii prin prismă.

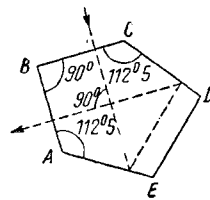


II. Prismă de inversare.

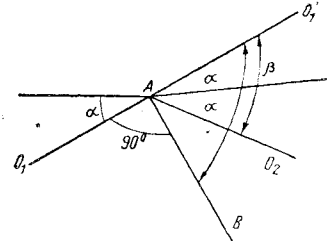
perită cu un strat rezistent de lac protector. Partea de sticlă e fixată într-o montură de metal, echipată cu un inel pentru înșurubat (v. fig. II). V. și sub Reproducere, aparat pentru ~ fotografică.

2. ~ Koss. Nav.: Prismă pentagonală fixată pe sextant între oglinda fixă și obiectivul lunetei astfel, încît fața AB

(v. fig. I) să fie perpendiculară pe axa lunetei. Se folosește pentru măsurarea depresiunii orizontului. În acest scop, sextantul se ține cu luneta aproape vertical în jos, iar observatorul va vedea direct (prin jumătatea transparentă a oglinzii fixe) linia orizontului care face cu orizontala unghiul α , egal cu depresiunea orizontului. Dacă n-ar exista depresiune, rotind ali-



I. Prismă Koss.



II. Măsurarea depresiunii orizontului cu prisma Koss.

data sextantului cu 90° O_1-O_1') imaginea directă a orizontului; s-ar vedea și imaginea O_2) imaginea reflectată a orizontului; reflectată a orizontului AB) normala la imaginea directă a orizontului; α) depresiunea orizontului; β) unghiul citit la sextant. Din cauza depresiunii, însă, trebuie rotită alidada cu un unghi diferind de 90° cu 2 α (v. fig. II); deci dacă citirea la sextant e β , și eroarea instrumentală e ϵ , valoarea depresiunii orizontului e dată de formula:

$$\alpha = \frac{90^\circ - (\beta + \epsilon)}{2}$$

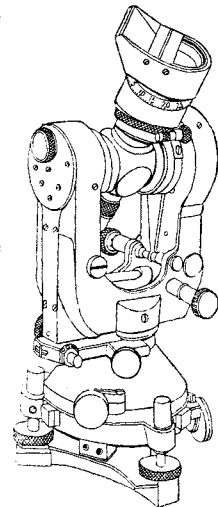
3. ~ meridiană. Opt.: Dispozitiv constituit din două prisme de sticlă, care se atașează în fața obiectivului lunetei unui teodolit, în scopul determinării direcției meridianului geografic.

Cu ajutorul prisme meridiene (v. fig.) se pot obține latitudinea și azimutul cu o eroare de 1/2 minut de unghi și ora siderală locală cu o eroare de 1 minut de timp, dacă se aplică corecțiile corespunzătoare.

4. ~ obiectiv. Fiz., Astr.: Prisma, montată la minim de deviație, în fața unei camere fotografice, ansamblul fiind folosit ca spectrograf în cercetările de Astrofizică.

5. ~ ocular. Fiz., Astr.: Prismă cu reflexiune totală, atașată la ocularul unor lunete astronomice, care permite observarea dintr-o direcție perpendiculară pe axa lunetei.

6. ~ pentagonală. Foto.: Sistem optic constituit dintr-o prismă de sticlă de formă specială, care, adaptată la aparatele fotografice de tipul reflex monoobiectiv (v. Fotografic, aparat ~), creează următoarele avantaje: permite vizarea subiectului de la înălțimea ochilor, pe o direcție paralelă cu axa obiectivului, ca la aparatele fotografice cu telemetru (v. Telemetru fotografic); redă o imagine corectă ca orientare a laturilor față de subiect și nu inversată dreapta-stînga, cum se obține, de obicei, pe geamul mat al aparatelor reflex. Prisma pentagonală reduce, însă, luminozitatea imaginii furnisate



Prismă meridiană atașată unui teodolit.

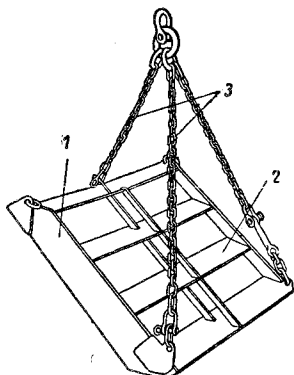
de sistemul de vizare (datorită pierderilor prin reflexiunile multiple pe fețele prismei).

1. **Prismă.** 3. *Ind. text.:* Piesă de lemn sau de bronz, de formă prismatică, cu patru, cinci sau șase fețe (de obicei patru), pe care se pun cartelele cari mișcă itele la războiul de țesut.

2. **Prismă de lepuit.** *Ut., Mett.:* Sin. Pilă de lepuit, V. sub Lepuit, unealtă de ~.

3. **Prismă de tușat.** *Ut., Mett. V.* Tușat, prismă de ~.

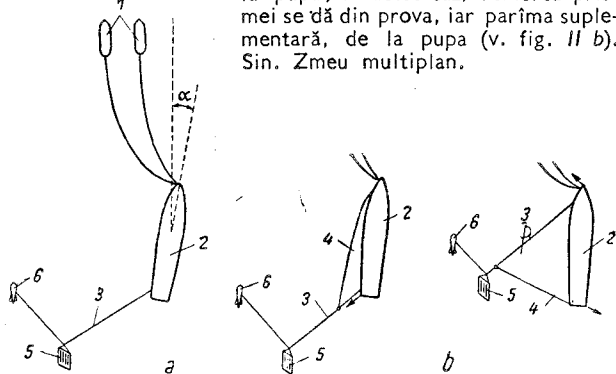
4. **Prismă divergentă.** *Nav.:* Corp de formă prismatică constituit dintr-un cadru metalic echipat cu traverse interioare, manevrat cu o labă de gîscă de lanț (v. fig. 1). Servește la micșorarea ambardeelor (v.) navelor remorcate, prin filarea prismei, la pupa acestora cu ajutorul unei parîme de sîrmă și al unui flotor (purcel). În acest mod, nava remorcată capătă o evitare permanentă față de direcția de înaintare (v. fig. 11 a). Pentru a putea ajusta poziția prismei astfel, încît să facă față unor condiții



1. Prismă divergentă.

- 1) cadru metalic; 2) traversă;
- 3) labă de gîscă.

variabile de curent, de vînt, etc., se folosesc dispozitive în labă de gîscă și o parîmă suplimentară din spre proră sau de la pupă; în acest caz, remorca prismei se dă din prova, iar parîma suplimentară, de la pupa (v. fig. 11 b). Sin. Zmeu multiplan.



11. Folosirea prismei divergente.

- a) cu o singură remorcă (din pupa); b) cu o remorcă (din pupa sau prova) și parîmă suplimentară; 1) remorcher; 2) navă remorcată;
- 3) remorcă; 4) parîmă suplimentară; 5) prismă divergentă; 6) flotor;
- α) unghi de evitare permanentă.

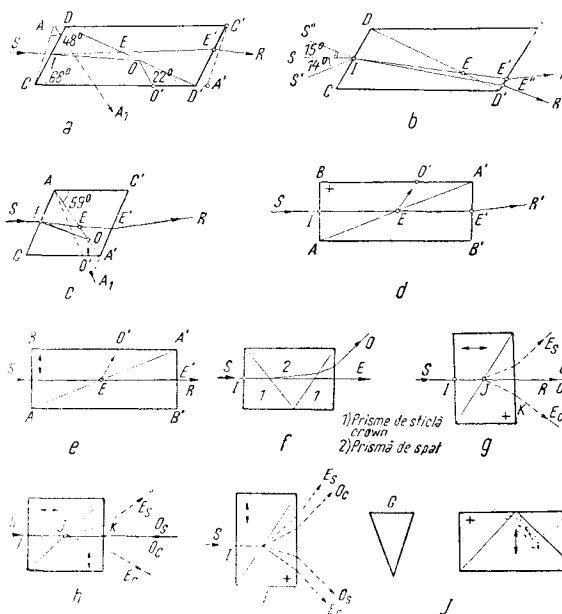
5. **Prismă electromagnetică.** *Telc.:* Corp în formă de prismă triunghiulară, din dielectric (natural sau artificial) avînd permitivitatea electrică relativă diferită de unitate, folosit pentru a obține refracția undelor electromagnetice incidente. Funcțiunile prismelor electromagnetice sînt analoge funcțiilor prismelor optice.

Prismele electromagnetice au diverse aplicații în radio-comunicații, ca, de exemplu, schimbarea direcției unui fascicul de unde, între două stațiuni de radioreleu, într-un punct unde există un obstacol care împiedică vizibilitatea directă între antenele de emisiune și de recepție. Ele sînt însă incomode și voluminoase, din cauză că trebuie să aibă dimensiuni relativ mari în raport cu lungimea de undă. Sin. Antenă dioptrică.

6. **Prismă electronică.** *Elt., Fiz.:* Configurație de cîmp electric sau magnetic, omogen într-un domeniu finit al spațiului, avînd proprietatea de a devia cu un unghi determinat traiectoriile fasciculelor electronice din tuburile electronice cu fascicul dirijat. Exemple: cîmpul electric dintre plăcile de deflexiune ale unui tub catodic, cîmpul magnetic al bobinelor de deflexiune ale unui tub cinescop, etc.

7. **Prismă polarizoare.** *Fiz.:* Polarizor bazat pe faptul că o rază de lumină naturală care cade pe un cristal birefringent e transformată în două raze polarizate cu vibrațiile în plane perpendiculare.

Prisma polarizoare cel mai frecvent folosită e *nicolul* (v. fig. a). Un nicol e obținut dintr-un cristal de spat de Islanda



Prisme polarizoare.

- ←→) axa optică în planul figurii; +) axa optică perpendiculară pe planul figurii.

tăiat în două printr-un plan DD' , cele două jumătăți de cristal fiind apoi lipite cu o substanță al cărei indice de refracție n_s e cuprins între indicii de refracție n_o al spatului, pentru raza ordinară, și indicii de refracție n_e , pentru raza extraordinară: $n_e < n_s < n_o$. Înclinarea planului de tăietură e aleasă astfel, încît raza ordinară $SIOO'$ suferă o reflexiune totală pe tăietură și e îndreptată spre montura cristalului, unde e absorbită de un strat de vopsea neagră, din nicol ieșind numai raza extraordinară $SIEE'R$. În acest scop, de regulă, se șlefuesc fețele de intrare și de ieșire AC și $A'C'$ ale cristalului de spat, cari fac cu fețele laterale AC' și CA' unghiuri de 71° , pînă cînd aceste unghiuri devin de 68° , planul tăieturii făcînd cu fețele laterale unghiuri de 22° . Axa optică AA_1 face cu fața de intrare a cristalului neșlefuit un unghi de 48° . Substanța cu care sînt lipite cele două jumătăți de cristal de spat e, de regulă, balsamul de Canada, al cărui indice de refracție, pentru lumina galbenă a sodiului, e $n_s = 1,55$, indicii ordinar și extraordinar ai spatului, pentru aceeași radiație, fiind $n_o = 1,658$, $n_e = 1,485$.

Pentru un nicol dat sînt, astfel, complet polarizate cu vibrațiile în planul secțiunii principale, toate razele unui fascicul paralel cu SI . Dacă fasciculul incident nu e paralel, ci, de exemplu, convergent, condiția de reflexiune totală a razelor ordinare pe tăietură nu e îndeplinită decît pentru raze

conținute în conul determinat de raza SI și raza $S'I$ situată sub SI , unghiul dintre aceste direcții fiind de 14° . De asemenea, prin planul tăieturii nu trece raza extraordinară decât dacă razele incidente $S'I$ sînt situate deasupra lui SI , unghiul $S'IS$ fiind de 15° . Un nicol nu poate fi folosit, deci, decât pentru fascicule convergente al căror unghi de deschidere e de 29° (v. fig. b). Acest unghi se numește *cîmpul nicolului*.

Lărgimea fascicului de lumină incident e mărginită prin faptul că, în natură, nu se găsesc cristale de spat prea lungi, și prin necesitatea respectării unghiurilor din fig. a, astfel încît să aibă loc reflexiunea totală a razei ordinare. Lărgimea fascicului poate fi mărită scurtînd lungimea cristallului, prin folosirea, între cele două jumătăți de cristal, a unui mediu cu indice de refracție cît mai mic. În *prisma Haseert*, acest mediu e uleiul de în ($n_s = 1,485$, egal cu n_o), iar în *prisma Foucault*, aerul ($n_s = 1$). În acest caz (v. fig. c), unghiurile dintre fețe și tăietură au alte valori decât în cazul nicolului. Pentru fascicule cu aceeași secțiune transversală, o prismă Foucault e de trei ori mai scurtă decât un nicol.

Atît nicolul, cît și prismă Foucault, au, pe de o parte, defectul de a avea un cîmp mic, iar pe de altă parte, defectul că, prin rotirea lor în jurul unei axe paralele cu direcția fascicului incident, fasciculul extraordinar emergent, paralel, dar nu în prelungirea fascicului incident, se rotește și el în jurul aceleiași axe. Au fost propuse diferite modificări, azi puțin folosite, ale acestor prisme. O modificare importantă e cea realizată în *dispozitivul lui Jamin*, care înlocuiește eliminarea razelor ordinare prin eliminarea razelor extraordinare. Dispozitivul e constituit dintr-o cuvă cu fețe paralele, plină cu sulfură de carbon (al cărei indice de refracție are valoarea 1,63), în care e introdusă o lamă de spat cu fețe paralele. Acest dispozitiv, ca și *dispozitivul lui Brace*, în care e folosită, în loc de sulfură de carbon, monobromnaftalină ($n = 1,658$), e puțin utilizat.

Pe lângă defectele menționate, nicolul are și defectul de a modifica direcția de vibrație a radiației extraordinare emergente, datorită refracției pe fața de ieșire. Vibrațiile nemai-avînd aceeași direcție în toate punctele secțiunii transversale a fascicului emergent, nu se poate obține, cu aceeași orientare a unui analizor, stingerea în toate punctele cîmpului, ceea ce introduce imprecizuni în determinările polarimetrice.

Prismele cu cîmp normal sînt prisme polarizatoare care elimină aceste defecte. În prismele de acest tip, razele unui fascicul incident paralel sînt perpendiculare pe direcția axei optice a cristallului birefringent. Se folosesc mai multe tipuri de prisme cu cîmp normal: *Prisma Glazebrook* (v. fig. d) e tăiată dintr-un cristal de spat astfel, încît atît fețele de intrare și de ieșire cît și planul tăieturii, să fie paralele cu direcția axei optice. Cele două jumătăți de prismă sînt lipite cu balsam de Canada. *Prisma Gian* seamănă cu prismă Glazebrook, cu diferența că între cele două jumătăți e un strat de aer. În cazul *prisme Ahrens* (v. fig. e), direcția axei optice e perpendiculară pe muchia determinată de fața de intrare și de planul tăieturii. În oricare dintre aceste prisme, razele unui fascicul paralel incident, respectiv raza medie a unui fascicul incident convergent, nu sînt deviate la trecerea prin prismă. Radiația polarizată emergentă e radiație extraordinară; cu alte cuvinte, vibrațiile pe porțiunea $E'R$ se fac perpendicular pe planul figurii în prismele Gian și Glazebrook, și în planul figurii, în prismă Ahrens. Aceasta are un cîmp mai mic decât primele. Ca și în cazul nicolului, din cauza refracției pe fața de ieșire, direcțiile de vibrație nu sînt riguros menținute în cazul fasciculelor incidente neparalele, pentru raze a căror înclinare față de raza medie depășește cîteva grade.

Se folosesc și *polarizatoare compuse* din două prisme constituite din materiale diferite. În cazul acestor

piese, una dintre cele două raze polarizate emergente e oprită cu un ecran opac. Astfel, se folosesc *prisme Abbe* (v. fig. f) de sticlă (1) și spat (2), cari au însă defectul de a da imagini lipsite de acromatism, cum și prisme constituite din două materiale birefringente; dintre acestea, cele mai folosite sînt: prismă Rochon (v. fig. g), prismă Sénarmont (v. fig. h) și prismă Wollaston (v. fig. i). — În *prisma Rochon*, constituită din două prisme de cuarț sau de spat, cu axele optice perpendiculare una pe alta, și alipite de-a lungul feței ipotenuze, lumina care cade normal pe fața de intrare a primei prisme (care are direcția axei optice perpendiculară pe această față), o parcurge în lungul axei optice, iar pe prismă a doua (care are direcția axei optice paralelă cu muchiile) o parcurge într-o direcție perpendiculară pe aceea a axei. Raza ordinară (linia continuă în fig. g) trece nedeviată, iar raza extraordinară (linia întreruptă în fig. g) e deviată într-un sens care depinde de natura materialului din care e constituită prismă: E_s , în cazul spatului, și E_c , în cazul cuarțului. — *Prisma Sénarmont* e o prismă Rochon cu unghiuri de 45° , în care direcțiile ambelor axe optice se găsesc în planul figurii. — În *prisma Wollaston*, direcțiile axelor optice sînt perpendiculare una pe alta, dar ambele sînt paralele cu fețele de intrare și de ieșire. Ambele raze emergente sînt deviate, atît în cazul prismelor de cuarț, cît și în cel al prismelor de spat. Din această cauză, cu o prismă Wollaston se obține o separație aproximativ de două ori mai mare decât cu o prismă Rochon, dar imaginile sînt irizate.

Se folosesc și prisme de construcție mai complicată, cum e *prisma Ahrens* (v. fig. j), în care o dublă prismă Wollaston e precedată de o prismă de sticlă.

Toate prismele compuse nu pot fi folosite decât în cazul unor fascicule incidente paralele. Prismele de cuarț sînt transparente și pentru radiația ultravioletă și sînt folosite în măsurări polarimetrice în ultraviolet.

1. **Prismuire**. *Ind. lemn.*: Sin. Ecarisarea lemnului (v.).

2. **Prisnel**, pl. *prisnele*. 1. *Ind. țăr.*: Rotiță de lemn găurită la mijloc, fixată la capătul de jos al fusului de tors, pentru ca acesta să se învîrtească mai ușor. Var. *Prîsnel*.

3. **Prisnel**. 2. *Ind. țăr.*: Pinion al angrenajului reductor al morilor țărănești, calat pe fusul de fier al morii; e constituit din două discuri de lemn — numite *tîrcoale* — între cari sînt fixate cîteva de tije (de regulă șapte) — numite *sitori* sau *șistori*, cari angrenează cu măselele rotii cu măsele. Var. *Prîsnel*.

4. **Prispă**, pl. *prispes*. 1. *Arh.*: Galerie îngustă și deschisă, constituită dintr-o terasă înălțată deasupra terenului și pardosită cu lut sau, uneori, cu scînduri, așezată în lungul peretelui de față și al caselor țărănești, sau și în lungul pereților laterali, și mărginită de stîlpi cari susțin poala acoperișului, uneori și de o balustradă. (Frâmen din Moldova și Muntenia.) Sin. Sală (în Oltenia), Fruntariu sau Tîrnaț (în Transilvania), Șatră (în Maramureș).

5. **Prispă**. 2. *Pisc.*: Dig rudimentar de pămînt protejat prin garduri de nuiele, folosit pentru închiderea gîrlelor naturale de evacuare a bălților cu suprafețe mari și nivelul fundului deasupra nivelului etiajului. În funcțiune de volumul de apă barat, dimensiunile prispelor variază între 10 și 50 m lungime și 5...15 m lățime. Ele au rolul de a asigura menținerea în bălți a unui nivel de apă corespunzător dezvoltării și iernării efectivelor piscicole. La noi se folosesc, în general, pentru închiderea bălților din amonte Dunării. Închiderea gîrlelor cu prispes se face, în special, la începutul evacuării apelor, în funcțiune de nivelul stabilit să fie reținut.

Realizarea de lucrări hidrotehnice, baraje, stăvilare, pentru reglarea nivelului de apă în bălți, face ca sistemul închiderilor prin prispes să fie din ce în ce mai puțin utilizat.

6. **Prispă continentală**. *Geol., Geogr.*: Sin. Platformă continentală, Șelf, Platou continental submarin. V. sub Ocean, și sub Platformă 4.

1. **Pristol**, pl. **pristoluri**. *Arh.*: Sin. Altar (v. Altar 2).

2. **Pritoc**. *Ind. alim.*: Operația de separare a vinului de depozitul rămas la fermentație (drojzii, bacterii, tartrați, piețițe, simburii, etc.), cu scopul de a-l limpezi și aerisi în timpul păstrării.

Pritocul poate fi *deschis* (cu aerisirea vinului) sau *închis* (fără aerisire). În primul caz se obțin eliminarea anumitor mirosuri, oxidarea unor substanțe, eliminarea bioxidului de carbon din vinul nou, etc.; în cazul al doilea, vinul fiind tras cu o pompă prin vrană și trecut în alt vas, e ferit de contactul cu aerul și e protejat astfel de oxidarea aromelor; se previn și alte fenomene nedorite (apariția eventuală a caselor oxidazică, fosfato-ferică, etc.).

Vinurile se pritolesc de 3...4 ori în primul an de păstrare; vinurile de calitate superioară și cele de desert, care se păstrează timp mai îndelungat, se pritolesc și în anii următori, la început de două ori și apoi câte o singură dată pe an. Pritocirea se face prin diferite procedee: prin cana, prin sifonare (cu furtunul), cu ajutorul pompei, prin presiunea exercitată de bioxidul de carbon introdus în vasul de păstrare. Vasele rămase goale după pritoc trebuie spălate imediat. Sin. Pritocire.

3. **Prival**, pl. **privaluri**. *Pisc.*: Depresiune naturală, în general cu adâncime mică și care face legătura între bălți sau între acestea și râuri — și prin care se alimentează cu apă și cu pește bălțile și terenurile inundabile din albia majoră a râurilor sau a fluviilor (de ex. în delta Dunării). Fundul lor fiind mai jos decât nivelul superior al malului râului sau al fluviului, alimentarea începe înaintea ca acest nivel să fi atins cota maximă.

În epoca descreșterii apelor, privalurile servesc la evacuarea apei, peștele fiind închis cu ajutorul lucrărilor hidrotehnice sau al închiderilor pescărești. Toamna privalurile se taie (se întrerup) complet.

4. **Privar**, pl. **privare**. *Arh.*: Pridvor. (Termen regional.) Sin. Privariu (v.).

5. **Privariu**, pl. **privarii**. *Arh.*: Terasă acoperită, dar deschisă, situată la fațada principală a unei case țărănești, în fața intrării, pentru a adăposti și a scoate în evidență intrarea și scara.

6. **Privină**. *Farm.*: $C_{14}H_{14}N_2 \cdot HCl$. Clorhidrat de 2-(1-naftil-metil)-imidazolin. Se prepară prin reacția dintre anhidrida acizilor acetic și naftoimidic cu etilendiamină. Se prezintă sub formă de cristale amare, cu p. t. 255...260°, ușor solubile în apă și în alcool, insolubile în benzen, în eter. DL₅₀ 385 mg/kg șoarece, administrat subcutan.

Se întrebuințează ca agent local simpaticomimetic. Doze: ca decongestiv nazal, 3...4 picături din soluția 0,05...0,1%; ca decongestiv ocular, 1...3 picături din soluția 0,1% în sacul conjunctival. E contraindicat în hipertensiune și în turburări cardiovasculare, hipertiroidism. Sin. Nafazolin clorhidrat, Rhinoperd; Rhinantin, Niazol, Strictylon.

7. **Privirea faliei**. *Geol.* V. Relieful faliei, sub Falie.

8. **Privod**, pl. **privoade**. *Pisc.*: Ansamblul celor două bucăți de plasă centrale, însoțite în crițele năvodului, de o parte și de alta a gurii mătăței (v.). Lungimea lor variază între 10 și 20 m, în funcțiune de dimensiunile năvodului. Ele se confecționează din plase cu ochiurile mai dese. Însoțirea se face prin unirea a două ochiuri de la marginea mătăței cu un ochi din marginea privodului. Marginile laterale ale privodului sînt deci de două ori mai scurte decât marginile laterale ale mătăței. Pentru înlăturarea plierilor, ochiurile privodului și cele ale mătăței sînt întinse orizontal.

Privodul se posedăște cu coeficientul $U_1 = 0,90 \dots 0,95$. Astfel, înălțimea privodului întins va fi, aproximativ de două ori mai mare decât înălțimea de posedare. Sin. Opertile năvodului, Cistinele năvodului.

9. **Priză**, pl. **prize**. 1. *Tehn.*: Orificiu, piesă, dispozitiv sau construcție, cu ajutorul căreia se absoarbe sau se captează un fluid (aer atmosferic, aer comprimat, aer, apă, etc.).

10. ~ **de abur**. *Termot.*: Orificiu practicat la un generator de abur, la o conductă de abur, un motor cu abur, prin care se poate preleva abur (v. Prelevarea aburului), constituind o sursă de alimentare a unor consumatori. Prizele sînt plasate astfel, încît parametrii aburului prelevat să aibă valorile impuse de consumatorii de abur. De exemplu, dacă o căldare trebuie să livreze, pe lângă abur supraîncălzit și abur saturat, se prevede o priză pe tambur; la turbine, prizele sînt plasate în dreptul treptelor la care presiunea aburului are valoarea impusă de consumatorul de abur.

Cînd e necesară menținerea între anumite limite a valorilor parametrilor aburului prelevat, prizele sînt echipate cu dispozitive automate pentru reglarea presiunii, a temperaturii, eventual a debitului.

11. ~ **de aer**. 1. *Inst. san.*: Gură de aer (v. Gură de aer 2), prin care se absoarbe din exterior aerul proaspăt necesar schimbului de aer în încăperi cu aer tratat cu ajutorul instalațiilor de ventilare mecanică, de încălzire cu aer cald sau de condiționare. Prizele de aer pot avea forma de hotă, de cutie în perete, etc. și sînt echipate,

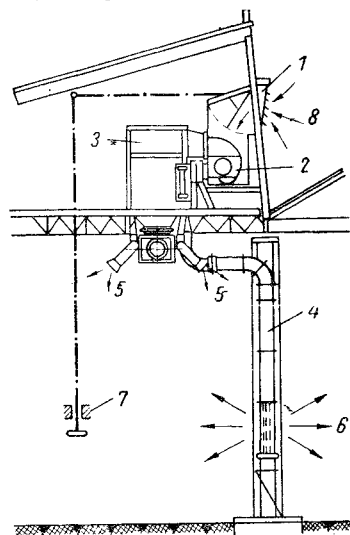
în general, cu un dispozitiv de reglare ori de întrerupere a curentului de aer (v. fig.). Prizele se dispun în locuri cît mai ferite de praf, de gaze, fungine, etc., ținînd seamă și de direcția vînturilor dominante. Sin. Gură de alimentare cu aer din exterior.

12. ~ **de aer**. 2. *Nav.*: Tub de tablă de oțel sau, uneori, de pînză, prin care se introduce aerul exterior în unele încăperi interioare ale unei nave, pentru ventilare. Porțiunea prizei de deasupra punții e terminată cu un cot (v. fig.), a cărui gură se orientează la un anumit unghi față de direcția vîntului (sau față de direcția de mers), după intensitatea cu care trebuie efectuată aerarea încăperilor. Sin. Trompă de aer, Manșă de aer.

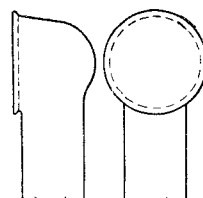
13. ~ **de aer**. 3. *Transp.*: Dispozitiv fix (de ex. deschidere cu ferestruici, cu jaluzele, cu cap culisant, etc.) sau rotitor la vehiculele de transport în comun (vagoane de cale ferată ori de tramvai, autobuse, ori troleibuse, etc.), pentru schimbarea cu aer proaspăt a aerului viciat; de obicei, prizele sînt echipate cu dispozitiv de reglare sau de întrerupere a debitului de aer. Prizele sînt situate, în general, pe pereții laterali ai vehiculului sau pe acoperișul acestuia.

14. ~ **de aer**. 4. *Av.*: Sin. Manșă de aer (v.), Manșă de admisiune.

15. ~ **de apă**. *Hidrot.*: Construcție hidrotehnică folosită pentru captarea și devierea unui debit de apă, dintr-o sursă de apă.



Priză de aer pentru instalație de încălzire centrală cu aer cald a unei încăperi. 1) priză de aer; 2) ventilator; 3) încălzitor de aer; 4) conductă de aer cald; 5 și 6) guri de aer cald; 7) dispozitiv de reglare a admisiunii aerului proaspăt 8.



Priză de aer pentru nave.

Caracteristicile principale ale unei prize de apă sînt determinate de modul de utilizare a apei captate, de felul sursei de apă din care se face captarea, de mărimea debitului captat, de raportul dintre acest debit și debitul sursei de apă, de presiunea la punctul de priză și de sistemul de realizare a presiunii necesare în conducta sau în canalul de deviere respectiv.

Prizele pentru captarea apei în scopuri hidroenergetice trebuie să asigure: pierderi de sarcină minime, pentru a realiza o cădere maximă la centrală; accesul unor cantități cît mai mici de aluviuni, de ghețuri și de flotanți în priză, pentru a evita depunerile pe canalul de derivație, astuparea grătarelor și a sitelor, eroziunea paletelor turbinelor.

Prizele pentru captarea apei de alimentare trebuie să asigure: captarea debitului de apă necesar, independent de variațiile de nivel ale sursei de apă; obținerea unei ape de calitate cît mai bună, ferită de infectării. V. sub Captare de apă.

Prizele pentru irigație trebuie să asigure: captarea unui debit de apă cu un procent de aluviuni grosiere cît mai mic, pentru a evita depunerile pe canalele de alimentare; în unele cazuri, captarea suspensiilor fine cari contribuie la impermeabilizarea canalelor, sau a celor cari conțin substanțe nutritive. La aceste prize nu se pun condiții cu privire la ghețuri, deoarece ele nu funcționează iarna.

Prizele pentru canale de navigație trebuie să asigure, în majoritatea cazurilor, odată cu captarea apei, și trecerea navelor din cursul de apă respectiv în canalul în care se deviază apa captată, din care cauză, în multe cazuri, aceste prize se construiesc combinate cu ecluzele respective.

Prizele pentru canale piscicole trebuie să îndeplinească, în general, condiții analoge cu cele pe cari le îndeplinesc prizele pentru irigații. Afară de aceasta, ele trebuie să asigure captarea unui debit fără reziduuri de petrol, cari sînt foarte nocive pentru pești, în special în primele stadii de dezvoltare. În timpul iernii, unele prize piscicole continuă să funcționeze, însă cu un debit redus.

Prizele pentru lucrări de asanare trebuie să îndeplinească o serie de condiții diferite, în funcțiune de felul lucrărilor de asanare.

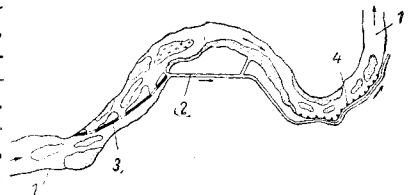
Prizele pentru ape minerale sau curative trebuie să asigure păstrarea caracteristicilor fizicochimice ale apelor. —

Natura sursei de apă din care se face captarea determină, în mare măsură, caracteristicile constructive și funcționale ale prizei.

În cadrul amenajărilor hidroenergetice, agricole, de navigație și piscicole, sînt folosite cel mai frecvent **prizele din ape curgătoare de suprafață**, de tipurile descrise în continuare.

Prizele fără baraj sînt folosite pentru captarea unui debit mic în raport cu debitul minim, cu asigurarea de calcul a cursului de apă ($Q_c < 0,2 Q_{r \min}$).

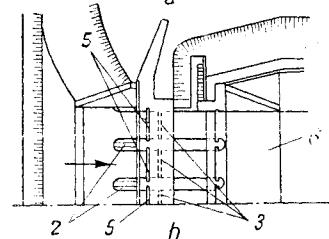
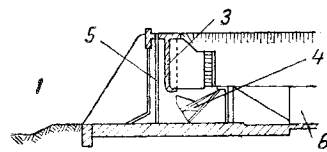
Prizele fără baraj, neingineresti (rurale), se execută prin simpla racordare a canalului de deviere cu albia rîului. Funcționarea lor e dificilă, atît datorită colmatării prizei, cît și divagării apei în albie. Uneori, pentru atragerea apei spre priză, se execută praguri rudimentare devergente și lucrări elementare de fixare a albiei (v. fig. I).



I. Priză de apă fără baraj, de tip rural, amenajată pe un rîu. 1) rîu; 2) canal de deviere; 3) praguri; 4) dig.

Prizele fără baraj, laterale, simple, sînt folosite cînd cursul de apă e regularizat și stabil sau cînd

captarea se face dintr-un canal. Construcția acestui tip de priză diferă în funcțiune de condițiile de funcționare ale prizei și de caracteristicile hidrologice ale cursului de apă. Cînd captarea se face dintr-un canal, prizele pot fi constituite numai dintr-o construcție simplă de racordare cu canalul de deviere, care e echipată numai cu pilele necesare susținerii vanelor sau a batardourilor de închidere a accesului apei în canal (v. fig. II). Cînd se captează apă dintr-un curs care transportă ghețuri și flotanți și are nivel variabil, prizele se amenajează cu un timpan, pentru a împiedica accesul flotanților și al

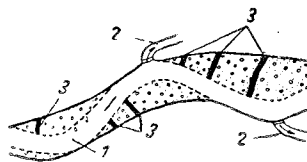


II. Vedere în plan a unei prize de apă fără baraj, laterale, simple.

1) canal; 2) prag; 3) pile; 4) canal de deviere; 5) consolidări de mal; 6) rampă de acces.

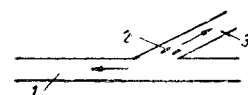
III. Priză de apă fără baraj, laterală, simplă, cu vane de reglare a debitului. a) secțiune transversală; b) vedere în plan (jumătate); 1) rîu; 2) pile; 3) timpane; 4) vană-segment; 5) nișe pentru batardouri; 6) canal de deviere.

ghețurilor, și cu vane speciale (de ex. vane-segment), cu ajutorul cărora se poate regla captarea apei în funcțiune de nivelul cursului de apă (v. fig. III). Axa prizei se orientează perpendicular pe direcția curentului, numai cînd aluviunile nu



IV. Schema regularizării albiei în dreptul unei prize fără baraj, laterale, simple.

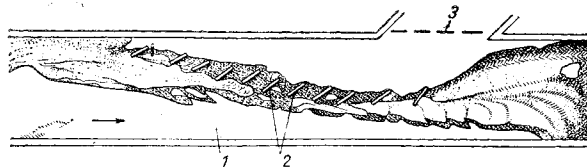
1) rîu; 2) canale de deviere; 3) lucrări de regularizare.



V. Schema unei prize fără baraj, laterale, simple, cu axa oblică.

1) rîu; 2) priză; 3) canal de deviere.

prezintă importanță pentru prizele respective. Cînd se urmărește împiedicarea accesului aluviunilor în priză, se iau o serie de măsuri, ca: amplasarea prizei în exteriorul curbei cursului



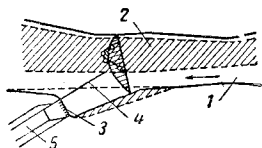
VI. Formarea aluviunilor în fața unei prize fără baraj, laterale, simple, prin folosirea de scuturi Potapov.

1) rîu; 2) scuturi Potapov; 3) priză.

de apă, executîndu-se lucrări de regularizare, pentru a se realiza curbura necesară, dacă rîul nu prezintă curbe suficient

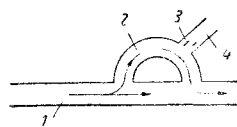
de accentuate (v. fig. IV); se proiectează priză cu axa oblică spre aval, făcînd un unghi cît mai mic cu axa cursului de apă (v. fig. V); se amenajează scuturi Potapov în fața prizei, cari dirijează firele de curent de la suprafață spre priză și îndreaptă firele de curent (v. fig. VI).

Prizele fără baraj, laterale, cu pînten, se execută prin construirea unui pînten în albie, imediat în



VII. Schema unei prize fără baraj, laterale, cu pînten.

1) rîu; 2) fișia pe care se deplasează aluviunile; 3) priză; 4) pînten; 5) canal de deviere.



VIII. Schema unei prize fără baraj, laterale, cu avant-canal curb.

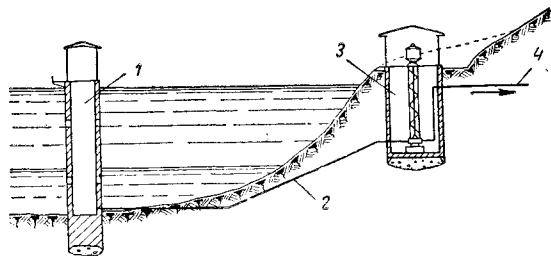
1) rîu; 2) avant-canal curb; 3) priză; 4) canal de deviere.

aval de amplasamentul prizei, perpendicular pe mal sau oblic spre amonte; ele sînt folosite pentru a capta apa din firele laterale de curent, mai puțin încărcate cu aluviuni (v. fig. VII). Pot fi folosite cu rezultate favorabile la rîurile de deal.

Prizele fără baraj, laterale, cu căuș, se execută ca prizele cu pînten, cu diferența că pîntenul are forma de L.

mișcarea elicoidală a apei, care se creează din cauza curburii, conduce aluviunile captate din rîu spre aval și priză captează apa cu un procent mic de aluviuni (v. fig. VIII).

Prizele fără baraj, laterale, cu cheson, se execută cu ajutorul unui cheson construit pe mal și cufundat



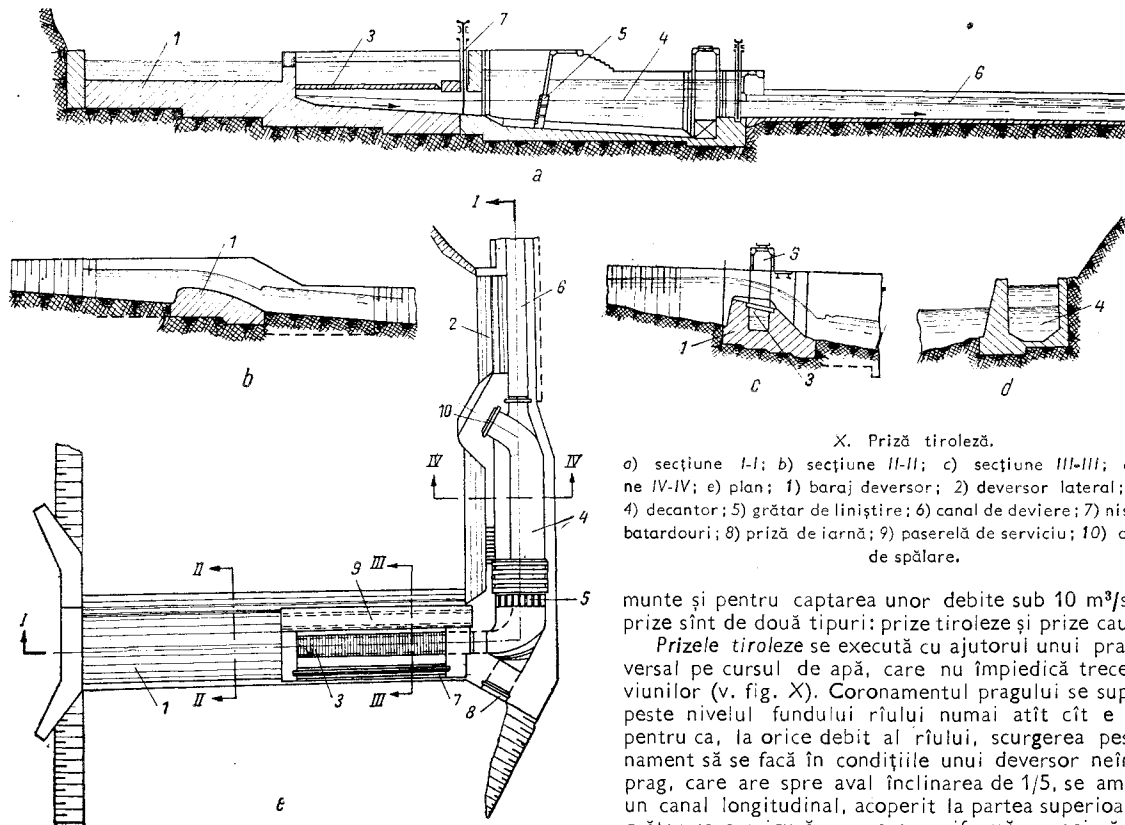
IX. Priză fără baraj, laterală, cu cheson.

1) cheson; 2) conductă de aspirație; 3) stațiune de pompare; 4) conductă de refulare (aducție).

în punctul de priză, captarea apei făcîndu-se printr-o conductă-sifon sau prin conducta de aspirație a unei pompe (v. fig. IX). Sînt folosite la captările cu raportul Q_c/Q_r foarte mic.

Prizele cu baraj sînt folosite pentru $Q_c > 0,2 Q_r$.

Prizele cu prag deversor și prizele în pragul deversor sînt folosite pentru rîurile de



X. Priză tiroleză.

a) secțiune I-I; b) secțiune II-II; c) secțiune III-III; d) secțiune IV-IV; e) plan; 1) baraj deversor; 2) deversor lateral; 3) priză; 4) decantor; 5) grătar de liniștire; 6) canal de deviere; 7) nișe pentru batardouri; 8) priză de iarnă; 9) paserelă de serviciu; 10) deschidere de spălare.

munte și pentru captarea unor debite sub $10 \text{ m}^3/\text{s}$. Aceste prize sînt de două tipuri: prize tiroleze și prize caucaziene.

Prizele tiroleze se execută cu ajutorul unui prag transversal pe cursul de apă, care nu împiedică trecerea aluviunilor (v. fig. X). Coronamentul pragului se supraînălță peste nivelul fundului rîului numai atît cît e necesar pentru ca, la orice debit al rîului, scurgerea peste coronament să se facă în condițiile unui deversor neîncat. În prag, care are spre aval înclinarea de $1/5$, se amenajează un canal longitudinal, acoperit la partea superioară cu un grătar care asigură scurgerea uniformă a unei părți sau a întregii ape deversante în canal. Cînd albia e foarte largă, canalul se construiește numai pe o porțiune din prag, spre partea în care se derivează debitul captat. Grătarul e construit din

Prizele fără baraj, laterale, cu avant-canal curb, se execută prin construirea unei derivații curbe a cursului din care se captează apa. Canalul curb, prin

oțel și are deschideri de 4...10 mm (în funcțiune de mărimea aluviunilor), cari se lătesc din amonte spre aval. Uneori, în locul grătarului se utilizează tole găurite, desimea găurilor crescând spre aval. La capătul canalului din prag se găsește o vană, pentru reglarea debitului captat și spălarea flotaților reținuți de grătar. Spălarea se face prin închiderea vanei, astfel încât debitul trece în întregime spre aval și produce antrenarea flotaților. În complexul prizei e cuprins și un canal de spălare (sau o conductă de spălare) a aluviunilor captate. Pentru evacuarea excesului de debit, captat în timpul viiturilor, se utilizează un deversor lateral. În unele cazuri, pentru asigurarea captării debitelor la ape mici, pe porțiunea de prag pe care nu există canal se amenajează pile cu nișe pentru batardouri, cari asigură dirijarea întregului debit spre porțiunea de prag cu canal.

Prizele caucaziene sînt o variantă de priză tiroleză pentru râurile în cari debitul care se scurge prin aluviunile din albie reprezintă o parte importantă din debitul total. Pentru captarea debitului din aluviunile din albie se execută în fața pragului un dren care comunică, printr-o serie de barbacane, cu canalul de priză din prag (v. fig. XI).

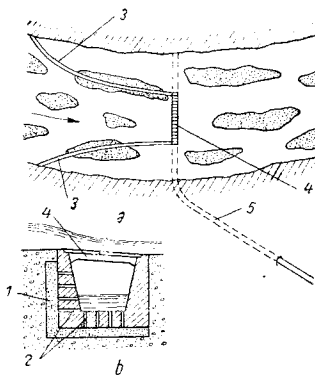
Prizele cu baraj de cădere mică ($H = 2 \dots 8$ m) sînt folosite cel mai frecvent, cînd $Q_c > 0,2 Q_r$, pe râurile de deal și de șes, cînd nu se urmărește obținerea unei acumulări sau a unei presiuni pentru transportul gravitațional al apei sau în scopuri energetice.

Prizele cu baraj de cădere mică și cu captare laterală reprezintă tipul cel mai răspîndit de priză, pentru utilizările cele mai variate.

Părțile principale ale unei astfel de prize sînt (v. fig. XII) culeele și prize propriu-zise.

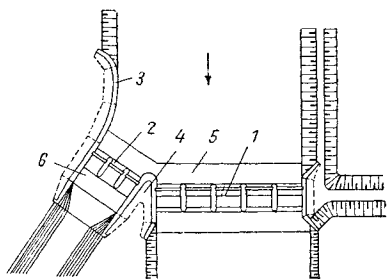
Culeea de mal (3) face legătura între mal, cursul de apă și priză. Forma ei depinde de condițiile de acces al apei spre priză. Culeea (4) face legătura între baraj și priză.

Priza propriu-zisă, care cuprinde deschiderile de captare a apei, separate prin pile și echipate cu vane, cu grătare și cu mecanisme de ridicare, e constituită din următoarele părți principale: salteaua amonte, care apără fundul râului de eroziune în fața prizei și de infiltrații pe sub priză; pragul, care face legătura între prize propriu-zisă și salteaua amonte; pilele de separare a deschiderilor, cari servesc și la susținerea vanelor, a mecanismelor acestora și a paserelilor de manevră; disipatorul de energie al prizei, care servește și ca racordare cu canalul sau cu conducta de deviere.



XI. Priză caucaziană.

a) vedere în plan; b) secțiune transversală; 1) filtru; 2) barbacane; 3) diguri de ghidare; 4) grătar de fund; 5) conductă.

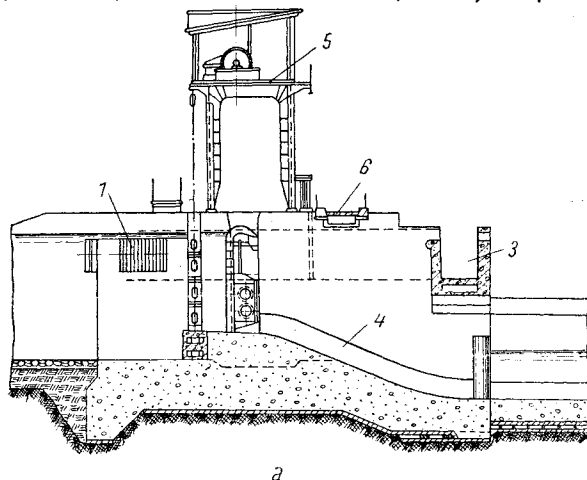


XII. Schema unei prize cu baraj de cădere mică și cu captare laterală.

1) baraj; 2) prize propriu-zisă; 3) culeea de mal; 4) culeea între baraj și priză; 5) saltea amonte; 6) disipator de energie hidraulică.

Afară de aceste părți principale, prizele mai conține o serie de elemente (timpan, grătare, galerii de spălare, vane, evacuatoare de zai, site, etc.), în funcțiune de măsurile luate în legătură cu aluviunile, cu zaiul și cu flotații.

Prizele cu baraj de cădere mică și cu captare prin pile și culee sînt folosite pentru captarea unor debite importante (pînă la 30...35 m³/s), cu un procent mic de aluviuni. Captarea apei se face printr-o serie de deschideri (ferestre), echipate cu



XIII. Schema unei prize cu baraj de cădere mică și cu captare prin pile și culee.

a) secțiune prin baraj; b) planul barajului; c) secțiune prin pilă; 1) ferestre de priză; 2) galeriile prizei; 3) canal de captare; 4) protecția deversorului; 5) paserelă de manevră; 6) paserelă de serviciu.

grătare, așezate în pilele și în culeea din spre canalul de deviere (v. fig. XIII). Apa captată e condusă în interiorul pilei și al culeelor, prin galerii, la o conductă (sau un canal) de captare, care o transportă spre mal.

Prizele cu baraje de cădere mijlocie sau mare ($H > 8$ m) sînt caracteristice centralelor hidro-electrice cu lacuri de acumulare. Aceste prize trebuie să îndeplinească următoarele condiții: să asigure debitul care trebuie captat, în conformitate cu graficul utilizării apei; să aibă pierderi de sarcină minime; să evite accesul aerului în conducta de derivație, cînd prizele se găsește la extremitatea unei conducte sub presiune; să evite intrarea flotaților și a zaiului în conducta de derivație.

La acest tip de prize, problema aluviunilor e mai puțin importantă, deoarece apa decantează în lacul de acumulare.

Prizele de adâncime cu puț sînt prize laterale în mal, cari sînt folosite cînd malurile lacului de acumulare prezintă stabilitate suficientă. Acest tip de priză consistă din trei părți (v. fig. XIV): deschiderea de captare a apei; puțul cu vane și mecanismele de manevră corespunzătoare; galeria de racordare între zona de acces și puț. Deschiderea de acces se racordează cu

galeria cît mai lin, raportul dintre viteza de la intrare și viteza în galerie fiind de $1/3 \dots 1/4$. Secțiunea de intrare e echipată cu grătare înclinate (de obicei de 70°), pentru a împiedica accesul floantărilor. Puțurile vanelor pot fi înecate și neînecate. În primul caz, vanele (plane sau segment) se așază la adîncime mare și mecanismele de manevră se așază sus, în porțiunea neînecată. În al doilea caz, puțul se execută sub forma unui tronson de conductă sub presiune, echipată cu vană-fluture.

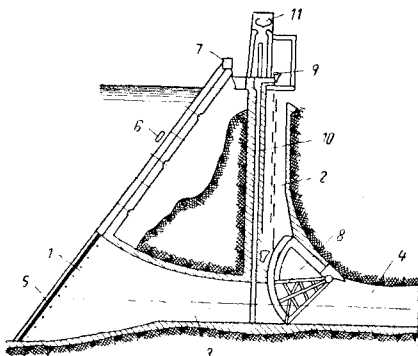
Prizele de adîncime cu turn sînt folosite cînd malurile nu sînt suficient de stabile și sînt construite din beton armat. Sînt constituite din două părți principale (v. fig. XV): turnul, cu deschiderile de captare, cu vane, și mecanismele de manevră; conducta de racordare cu conducta de derivație. Forma turnului poate fi poligonală sau circulară. Deschiderile de captare pot fi amenajate pe un singur nivel sau pe mai multe niveluri, nivelul superior avînd cota superioară la cel puțin 3 m sub nivelul apei, iar nivelul inferior, la cel puțin 1 m deasupra solului. Folosirea deschiderilor pe mai multe niveluri prezintă o serie de avantaje: posibilitatea captării apei din stratele

superioare, cu apă limpede; posibilitatea folosirii inițiale mai complete a volumului lacului, pe măsura colmatării acestuia, închizînd definitiv deschiderile de pe nivelurile inferioare; micșorarea forței de ridicare a mecanismelor, deoarece deschiderile de pe nivelurile inferioare intră în funcțiune pe măsura coborîrii nivelului apei. În cazul deschiderilor mono-etajate se micșorează numărul vanelor și al mecanismelor. Vanele utilizate la deschiderile pe mai multe niveluri sînt, de obicei, de tip clapetă. Vanele utilizate la deschiderile pe un singur etaj sînt, de obicei, cilindrice cu axă verticală. V. și Turn de priză.

1. ~ de presiune. Tehn.: Orificiu sau dispozitiv în perele unei căldări, al unui rezervor, al unei conducte, etc., prin care presiunea mediului fluid din interiorul acestora e transmisă unui instrument de măsură apropiat.

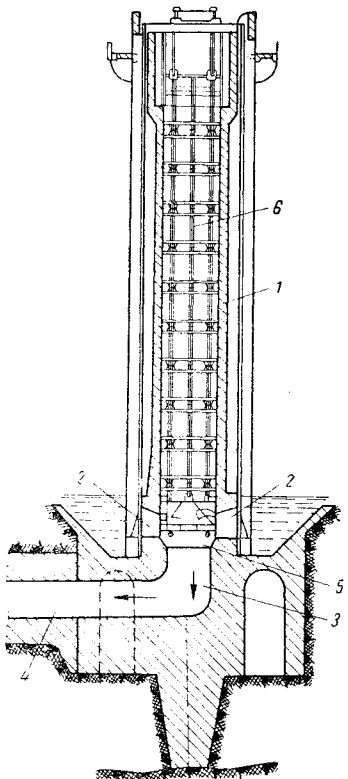
2. **Priză.** 2. *Elt.:* Derivație (v.) dintr-o înfășurare electrică prin care se poate realiza o legătură electrică suplimentară.

La mașinile de curent continuu, utilizarea prizelor la înfășurările închise ale indusului permite folosirea acestora ca înfășurări monofazate sau polifazate (v. fig.).



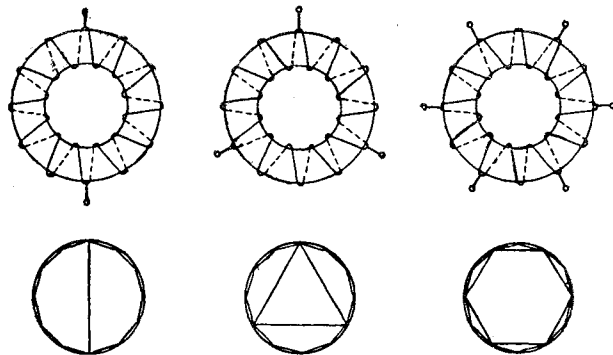
XIV. Priză de adîncime cu puț.

- 1) deschidere de captare a apei; 2) puț neînecat; 3) galerie cu racordare; 4) tunel de aducție; 5) grătare; 6) greblă pentru curățirea grătărilor; 7) motorul de acționare a greblii; 8) vană-segment; 9) trolu pentru manevrarea vanei; 10) batardou; 11) scripete pentru batardou.



XV. Priză de adîncime cu turn.

- 1) turn cu deschideri inferioare; 2) deschideri de captare; 3) conducta de racordare; 4) conducta de derivație; 5) vană cilindrică; 6) ax vertical de manevră a vanei.



Înfășurări de curent continuu cu prize.

În cazul unei înfășurări cu 2 a căi de curent, numărul necesar de prize e am' , unde m' e numărul bornelor rețelei de curent alternativ la care urmează să fie conectată mașina.

Înfășurările cu prize pot fi secționate în punctele de priză, și, în acest caz, porțiunile distincte obținute sînt înfășurări de fază cari pot fi conectate în stea.

Înfășurări de curent continuu cu prize se utilizează în special la comutatoare (v.) și la generatorul de curent continuu cu trei conducte (v. sub Generator electric).

La transformatoarele electrice, utilizarea prizelor permite variația în trepte a raportului de transformare, adică posibilitatea de reglare a tensiunii (menținerea constantă a tensiunii pe partea secundară, la variația tensiunii pe partea primară, sau variația tensiunii secundare, la menținerea constantă a tensiunii pe partea primară). Această proprietate e foarte importantă pentru transformatoarele legate la linii de transmisiune a energiei electromagnetice sau în rețele de distribuție.

Schimbarea prizelor și, deci, reglarea tensiunii se poate face cu comutator de reglare manevrabil sub sarcină (eventual automat) sau cu comutator manevrabil numai cînd sarcina e deconectată de la transformator.

La bobine, priză servește la realizarea unui autotransformator (v. sub Transformator electric). Se pot folosi prize multiple, pentru realizarea autotransformatoarelor cu mai multe ieșiri (sau cu mai multe intrări).

La rezistoare bobinate, priză servește la realizarea unui potențiomtru (adică a unui divizor de tensiune).

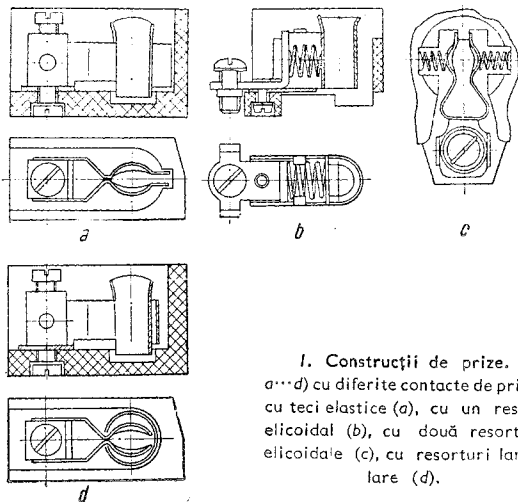
3. **Priză.** 3. *Elt.:* Dispozitiv de conectare permițînd legătura amovibilă (v. Legătură electrică) la o rețea electrică a

unui receptor mobil prin intermediul unei fișe (v.) realizând un contact glisant. Sin. Priză electrică, Priză de curent, Contrafișă.

Priza se fixează, de obicei, pe un perete, pe o mobilă, pe o ramă, etc. și rămâne sub tensiune și după scoaterea fișei.

Prizele se clasifică după numărul de poli, după numărul contactelor de protecție, după curentul și tensiunea nominală, după protecția contra agenților exteriori.

Toate prizele au contacte (teci) cu borne pentru legarea conductoarelor, un soclu izolant (de material plastic sau ceramic) și un înveliș izolant sau metalic. Construcția prizei trebuie să asigure presiunea de contact prin strângerea elastică a

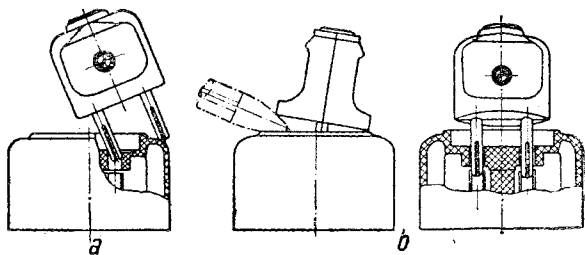


I. Construcții de prize. a...d) cu diferite contacte de priză, cu teți elastice (a), cu un resort elicoidal (b), cu două resorturi elicoidale (c), cu resorturi lamelare (d).

știfturilor fișei, ceea ce se obține prin elasticitatea materialului din care sînt confecționate tecile (v. fig. 1 a), prin resorturi elicoidale (v. fig. 1 b și c), prin resorturi lamelare (v. fig. 1 d) sau prin alte soluții.

La prizele bipolare de 10 A, a căror construcție trebuie să asigure intrarea atît a fișelor de 6 A cît și a celor de 10 A (prize de 6 A nu se fabrică), distanța dintre axele pieselor de contact e standardizată, în Europa, la 19 mm, iar distanța dintre axele șuruburilor de fixare, la 38 mm.

Construcția prizei trebuie să asigure imposibilitatea introducerii, pînă la atingerea tecii de contact, a unui singur știft al fișelor (v. fig. 11 a). Adîncimea tecilor de

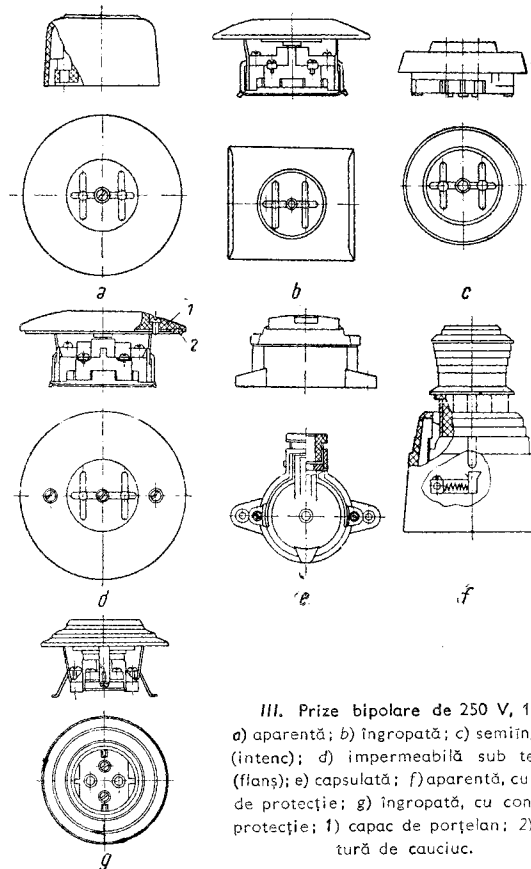


11. Asigurarea protecției la folosirea prizelor.

contact față de suprafața prizei trebuie să fie suficientă pentru ca să asigure protecția contra atingerilor incidentale ale știfturilor fișei, din momentul în care acestea ajung sub tensiune (v. fig. 11 b).

Construcții uzuale sînt: prizele bipolare de 250 V, 10 A, aparente (v. fig. 111 a), îngropate (v. fig. 111 b) și semiîngropate

(intenc) (v. fig. 111 c), impermeabile sub tencuială (flanș) (v. fig. 111 d), capsulate în carcasă de bachelită sau metalică

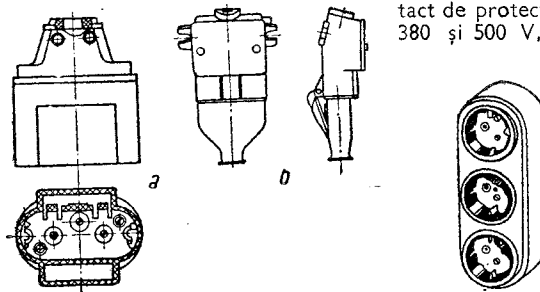


111. Prize bipolare de 250 V, 10 A.

a) aparentă; b) îngropată; c) semiîngropată (intenc); d) impermeabilă sub tencuială (flanș); e) capsulată; f) aparentă, cu contact de protecție; g) îngropată, cu contact de protecție; 1) capac de porțelan; 2) garnitură de cauciuc.

(v. fig. 111 e); prizele bipolare de 250 V, 10 A, cu contact de protecție, aparente sau îngropate (v. fig. 111 f și g) (forma capacului împiedică introducerea în aceste prize a fișelor fără contact de protecție; contactele de protecție sînt astfel executate, încît să se atingă înaintea contactelor de fază); prizele tripolare cu contact de protecție, de

380 și 500 V, 10 și



114. Prize tripolare. a) de bachelită; b) capsulată (în font).

V. Priză triplă.

25 A, în execuție ușoară de bachelită (v. fig. 114 a); prizele tripolare cu contact de protecție de 500 V, 15, 25 și 60 A, în execuție capsulată (în fontă sau silumin), cu sau fără înterruptor (v. fig. 114 b); prize multiple, pentru utilizări speciale în radiotehnică, automatizări, tracțiune, etc. (v. fig. 114 c).

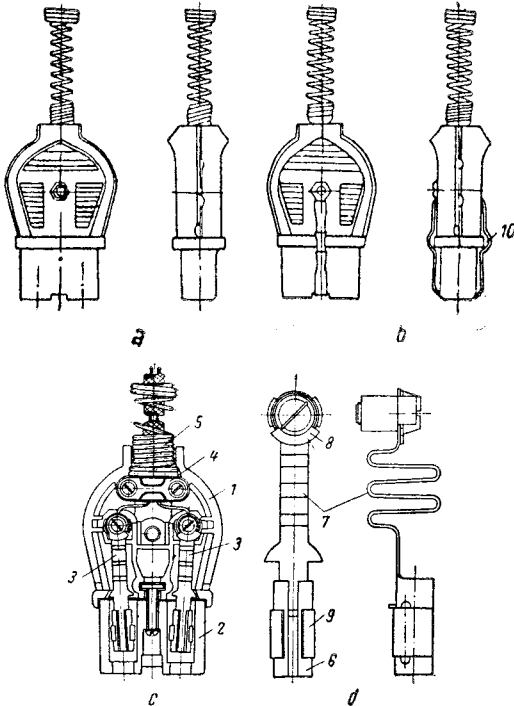
1. ~ de aparat. *Elt.*: Dispozitiv de conectare, fixat la capătul unui cordon, permițând racordarea amovibilă la o rețea electrică a unui receptor mobil echipat cu fișă de aparat (v. sub Fișă). Celălalt capăt al cordonului e echipat cu o fișă care se introduce într-o priză (în accepțiunea Priză 3). Sin. Contrafișă.

Se folosește uzual pentru racordul fiarelor de călcat, al plitelor electrice, al mașinilor de calcul, etc.

Se construiește uzual pentru 250 V și 10 A. E echipat cu două teci de contact, a căror elasticitate e mărită cu ajutorul unor inele de oțel; porțiunea dintre teaca propriu-zisă și bornă se alege cât mai lungă, de obicei cu ondulații, pentru a limita transmisiunea de căldură spre bornă (v. fig. a). Piesa izolantă care ajunge în contact cu fișa de aparat se execută din material ceramic, în special la prizele de aparat folosite pentru racordul aparatelor electrocalorice.

Prizele de aparat mai sînt echipate cu un dispozitiv de fixare a cordonului și cu un resort sau cu un tub de cauciuc pentru protecția acestuia.

Prizele pot fi cu sau fără contact de protecție. Contactele de protecție se realizează sub forma a două borne elastice laterale, cari freacă pe peretele metalic al fișei de aparat, legînd astfel carcasa receptorului la pămînt (v. fig. b).



Priză de aparat.

a și b) vedere exterioră; a) uzuală; b) cu contact de protecție (10); c) vedere interioară; d) vedere din față și laterală a contactului 3; 1) corpul prizei; 2) piesă ceramică; 3) contacte; 4) dispozitiv de fixare a cordonului; 5) resort pentru protecția cordonului; 6) teacă de contact; 7) porțiune ondulantă; 8) bornă; 9) inel de oțel; 10) contact de protecție.

Deoarece, cu toate perfecționările aduse, prizele de aparat folosite la aparatele electrocalorice se distrug totuși relativ repede, tendința actuală e de a renunța la ele, echipînd receptoarele electrocalorice cu corderne proprii.

2. ~ de curent. *Elt.*: Sin. Priză (v. Priză 3).

3. ~ de curent blocată. *Elt.*: Sin. Priză de curent cu zăvor.

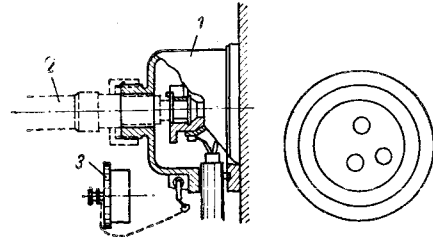
4. ~ de curent cu zăvor. *Elt.*: Priză folosită la unele aparate industriale, echipată cu un sistem de zăvorîre care împiedică introducerea sau scoaterea fișei sub tensiune, adică atît timp cît întreruptorul instalat în amonte e închis. În unele soluții constructive fără întreruptor separat, conectarea la rețea se face prin apăsarea sau prin rotirea fișei, după introducerea ei în priză. Sin. Priză de curent blocată.

5. ~ de perete. *Telc.*: Sin. Priză telefonică (v.).

6. ~ electrică. *Elt.*: Sin. Priză (v. Priză 3).

7. ~ telefonică. *Telc.*: Priză electrică folosită pentru a conecta, la o rețea telefonică existentă, un telefon mobil, cu ajutorul unui cordon terminat cu o fișă. Sin. Priză de perete.

În raport cu fișa folosită, priză poate fi pentru două contacte dispuse concentric, sau pentru trei contacte. În ambele cazuri, modul de plasare a contactelor și construcția prizei nu trebuie să permită confundarea ei cu o priză de curent obișnuită, de rețea.



I. Priză telefonică pentru contacte concentrice.

II. Priză telefonică pentru trei contacte.

1) corpul prizei; 2) fișă; 3) capac.

Priza pentru două contacte dispuse concentric poate fi de interior sau de exterior, de construcție curentă, sau protejată contra umidității. Ea e echipată cu capac (legat cu lanț de corpul prizei) care închide priză cînd nu se face legătura prin fișă la telefon (v. fig. I). Ea poate servi spre a asigura legătura cu un telefon mobil sau spre a permite unele măsurări în rețea.

Priza pentru trei contacte are cele trei găuri pentru contacte dispuse neuniform la periferia unui cerc cu centrul în axa prizei, pentru a nu fi posibilă introducerea greșită a fișei (v. fig. II). Ea se montează în interior, cînd se cere să fie posibilă mutarea telefonului dintr-o cameră în alta.

8. **Priză.** 4. *Mat. cs., Bet.*: Fenomenul de hidratare și de transformare a alumiinaților și a silicaților de calciu din granulele unui ciment, în hidroalumiinați de calciu cristalini, în hidroxid de calciu cristalin, și în geluri de hidrosilicați de calciu și de hidroferit de calciu, cari aglomerează toate produsele de hidratare a liantului, ca și agregatele din mortarele și betoanele respective. Concrețiunea cristalină formează scheletul pietrei de ciment, iar golurile acestuia sînt umplute de geluri.

Priza cimentului e însoțită de formare de var liber și dezvoltare de căldură (v. Căldură de hidratare). Formarea compușilor cristalini constituie prima și cea mai importantă cauză a întăririi hidraulice. În timpul prizei, pastele de liant, respectiv de mortar sau de beton, trec din starea plastică în starea solidă. Aceasta constituie a doua fază, caracterizată prin întărirea gelurilor. Gelul de hidrosilicat de calciu se formează la suprafața granulelor de liant, împiedicînd pătrunderea directă a apei în interiorul granulelor. Aceste geluri se întăresc cînd pierd apoi apa, pe care o iau, prin fenomenul de „sugere interioară”, silicații și, în special, alumiinații de calciu încă nehidratați, cari se găsesc în interiorul granulelor. Gelurile întărite se transformă în timp, în mod lent, într-o structură cristalină, uniformă (fenomenul de îmbătrînire, adică de întărire în timp a pietrei de ciment). Datorită acestui fapt, rezistențele mecanice ale pastei de ciment, deci și ale mortarelor și betoanelor, cresc în timp.

Procesele descrise mai sus nu se desfășoară în mod consecutiv, ci în paralel, și coincid, mai mult sau mai puțin, în timp. Viteza de întărire și rezistența finală a betoanelor și

mortarelor sînt condiționate de următorii factori: cantitatea de apă combinată chimic, la hidratare, temperatura și umiditatea mediului în care se fac hidratarea și întărirea, compoziția mineralogică a cimentului, finețea de măcinare a acestuia, și factorul apă/ciment.

Pentru ca amestecul de liant cu apă să conțină apă suficientă în vederea hidratării întregii cantități de silicați și aluminați tricalcici, trebuie să se împiedice evaporarea sau absorbirea apei de către alte materiale, și să se folosească la prepararea betoanelor și a mortarelor o cantitate suficientă de apă. Legarea apei de către ciment se face atât chimic (prin reacția compușilor minerali ai cimentului cu apa), cât și fizic (prin adsorbție). După terminarea întregului proces de hidratare a cimentului e legată circa 30-35% din cantitatea de apă de amestecare.

Cu cît temperatura ambiantă e mai înaltă, cu atît reacțiile chimice de hidratare sînt mai accentuate, iar piatra de ciment capătă rezistențe mecanice mari în scurt timp de la hidratare. Aceeași influență o are și umiditatea accentuată a mediului ambiant. Din această cauză, tratarea mortarelor și a betoanelor prin aburire, imediat după confecționarea lor, permite scurtarea timpului de priză și de întărire, produsele căpătînd în scurt timp rezistențe mecanice relativ mari. Aburirea sub presiune are efecte și mai favorabile, deoarece presiunea accelerează și mai mult hidratarea.

Silicatul tricalcic se hidratează repede, capătă rezistențe mecanice mari și produce hidroxid de calciu în timpul prizei și al întăririi. Silicatul bicalcic se hidratează și se întărește lent, dînd numai compuși de natură gelică. Aluminatul tricalcic reacționează energic cu apa, dînd numai compuși cristalini. Feroaluminatul tetracalcic are viteză de întărire mare, rezistențele lui crescînd în timp. De aceste caracteristici trebuie să se țină seamă la fabricarea unor cimenturi cu anumite caracteristici (de ex., un ciment bogat în silicat tricalcic și în feroaluminat tetracalcic are o întărire rapidă și va atinge rezistențe mecanice mari).

Finețea de măcinare influențează în mare măsură viteza de hidratare, și anume, aceasta e cu atît mai rapidă cu cît granulele de ciment sînt mai fine. Acest lucru se explică prin faptul că reacțiile chimice dintre granulele de ciment și apă sînt reacții de suprafață, iar suprafața de contact cu apa a granulelor crește cu cît dimensiunile acestora sînt mai mici. V. și Finețea de măcinare a cimentului, sub Măcinarea cimentului.

Viteza de hidratare a cimentului e cu atît mai mare cu cît factorul apă/ciment e mai mare, deoarece hidroliza și hidratarea cimentului sînt mai accentuate cu cît soluția în care se produc aceste fenomene e mai diluată. Totuși, priză începe cu atît mai repede, cu cît factorul apă/ciment e mai mic. Aceasta se explică prin faptul că, în soluții prea diluate, formațiile de hidratare se sedimentează, iar gelurile formate se concentrează pe măsură ce se formează, astfel încît pasta de ciment își menține mai mult timp plasticitatea, și numai după ce sedimentarea gelurilor atinge un anumit grad de concentrație, pasta de ciment își pierde plasticitatea și începe să facă priză, care se termină foarte repede.

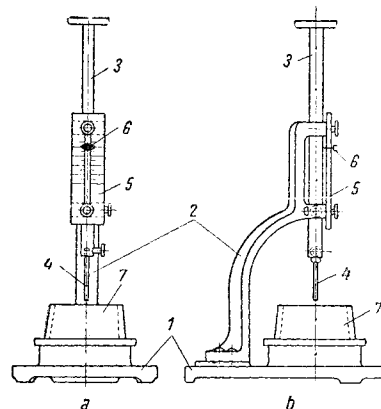
Perioada de timp în care se produce priză se numește *timp de priză*. El are o durată de ordinul orelor, la cimenturile normale și în condiții normale de preparare și de punere în lucrare. Cimenturile a căror priză începe după cel puțin două ore de la amestecarea cu apă se numesc *cimenturi cu priză lentă*, iar cimenturile a căror priză începe după cel mult o jumătate de oră de la amestecul cu apă se numesc *cimenturi cu priză rapidă*.

Timpul de priză poate fi mărit prin adăugarea unui *întîrziător de priză* (de ex.: gips, zahăr, acizi humici) sau poate fi

scurtat prin adăugarea unui *accelerator de priză* (de ex.: clorură de sodiu, clorură de calciu, bromură de calciu, carbonat de calciu).

Timpul de priză al unui ciment se caracterizează prin *începutul prizei și sfîrșitul prizei*, cari nu au o semnificație fizică sau chimică, ci indică două grade de viscozitate a pastei de ciment, alese în mod convențional. El se determină prin încercări efectuate cu aparate speciale, numite *prizometre*. De obicei, se folosesc trei feluri de prizometre: aparatul Vicat, prizometrul mecanic și prizometrul termic.

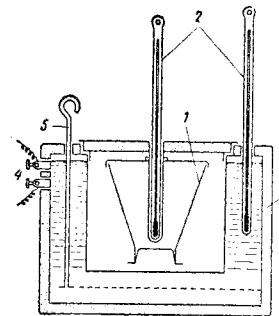
Aparatul Vicat (v. fig. I) se compune dintr-un postament pe care e fixat un braț care are un dispozitiv pentru ghidarea unei tije verticale, echipate cu un ac cu secțiunea de 1 mm². În fața tijeii e fixată o placă gradată, pe care se mișcă un indicator legat solidar cu tija. Încercarea se face lăsînd să pătrundă acul, sub greutatea ansamblului tijă-ac, în pasta de ciment,



I. Aparat Vicat

a) vedere din față; b) vedere laterală; 1) postament; 2) braț cu dispozitiv de ghidare a tijeii port-ac; 3) tijă port-ac; 4) ac Vicat; 5) placă gradată; 6) indicator; 7) vas port-epruvetă. În pasta de ciment, la fundul recipientului în care e conținută. Sfîrșitul prizei se consideră cînd acul nu mai pătrunde în pasta de liant pînă la intervale de timp egale. Începutul prizei se consideră cînd acul nu mai pătrunde în pasta de liant pînă la adîncimea de cel mult 1 mm de la suprafața ei. Sin. Ac Vicat.

Prizometrul termic (v. fig. II) se compune din următoarele piese: un vas tronconic de metal, în care se toarnă pasta de ciment; un tub metallic, care pătrunde în masa pastei și în care se introduce un termometru; un vas calorimetric umplut cu apă care poate fi menținută, în timpul duratei prizei, la temperatura pastei, cu ajutorul unui dispozitiv electric de încălzire. Determinarea timpului de priză se face măsurînd variațiile de temperatură ale pastei de ciment, în timpul prizei.

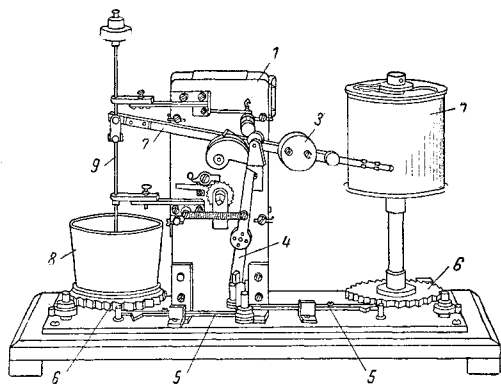


II. Prizometru termic.

1) vas de metal; 2) tuburi metalice port-termometru; 3) vas calorimetric; 4) dispozitiv de încălzire electrică; 5) agitator.

Prizometrul mecanic (v. fig. III) e format dintr-un ac Vicat, acționat printr-un dispozitiv de ceasornic. Acul e fixat la capătul unei pîrghii acționate de mecanismul de ceasornic. La celălalt capăt al pîrghiei se găsește un creion care trasează, la intervale de timp egale, pe o foaie de hîrtie fixată pe o tobă acționată de mecanismul de ceasornic, arce de cerc proporționale cu pătrunderile acului în masa epruvetei. Curba reprezentativă a fenomenului prizei se obține unind extremitățile superioare ale arcelor trasate. Începutul prizei e marcat de

punctul din care curba capătă un mers brusc în sus, iar sfîrșitul prizei e marcat de punctul în care curba capătă un mers orizontal.



III. Prizometru mecanic.

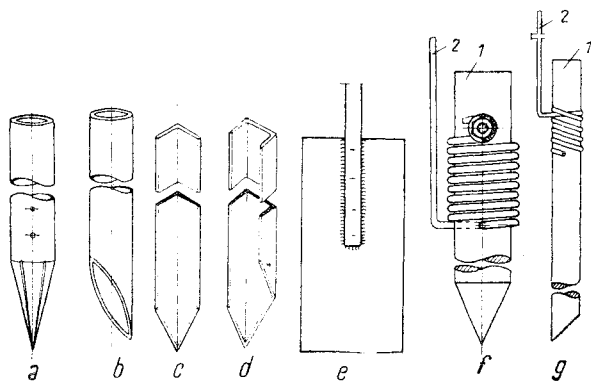
1) dispozitiv de acționare cu mecanism de ceasornic; 2) pîrghie port-ac Vicat și port-creion; 3) contragreutate pentru echilibrarea pîrghiei; 4) pîrghie articulată pentru transmiterea mișcării de rotație la toba port-hirtie și la discul port-epruvetă; 5) tijă pentru acționarea roții dințate a tobei port-epruvetă; 6) roți dințate; 7) tobă port-hirtie; 8) epruvetă; 9) tijă port-ac Vicat.

1. ~, timp de ~, Mat. cs., Bet. V. sub Priză 4.

2. **Priză constantă.** Mș.: Angrenarea permanentă dintre pinionul fix de pe arborele primar și pinionul corespunzător al arborelui intermediar, în schimbătorul de viteze al unui autovehicul. Priza constantă asigură un raport invariabil de demultiplificare între arborii pinioanelor respective. V. și sub Schimbător de viteze.

3. **Friză de aterisare.** Av.: Sin. Priză de teren (v.).

4. **Priză de pământ.** Elt.: Dispozitiv prin intermediul căruia se realizează o legătură electrică conductoare directă cu pământul, fie a unor puncte ale rețelilor sau ale circui-



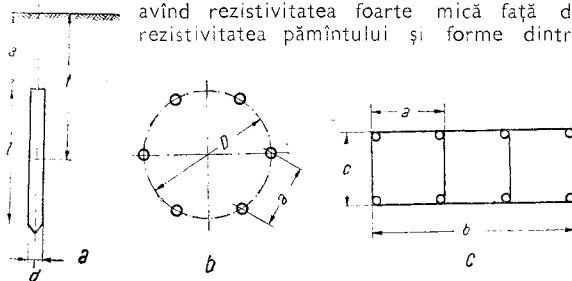
I. Electrozi verticali pentru prize de pământ.

a ... e) pentru instalații electroenergetice din țeavă (a și b), de oțel profilat (c și d), de tablă de oțel (e); f și g) pentru instalații de telecomunicații din țeavă (f), din vergele de oțel (g); 1) electrod propriu-zis; 2) conductor de conexiune.

telor electrice, fie a părților conductoare ale instalațiilor de protecție și ale carcaselor mașinilor și aparatelor electrice. În primul caz se urmărește realizarea unei anumite circulații a curenților, necesară în exploatare, iar în cel de al doilea caz, protecția contra pericolului de electrocutare, prin

anularea tensiunilor electrice ale carcaselor și grilajelor metalice de protecție, față de pământ.

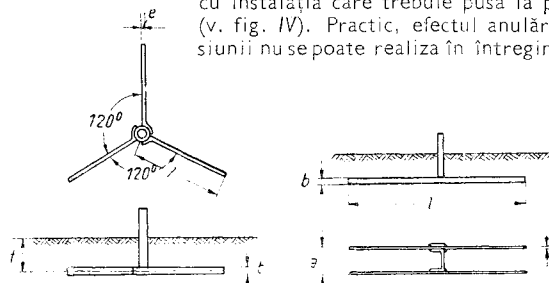
O priză de pământ se compune, în general, dintr-unu sau din mai multe conductoare așezate în sol, în poziție verticală (v. fig. I și II) sau orizontală (v. fig. III), avînd rezistivitatea foarte mică față de rezistivitatea pămîntului și forme dintre



II. Instalarea electrozilor verticali.

a) dimensiunile privind instalarea; b) electrozi instalați la virfurile unui poligon regulat; c) electrozi instalați pe perimetrul unui dreptunghi.

cele mai variate, și dintr-unu sau din mai multe conductoare de mică rezistență, cari le leagă electric cu conductorul sau cu instalația care trebuie pusă la pământ (v. fig. IV). Practic, efectul anulării tensiunii nu se poate realiza în întregime din



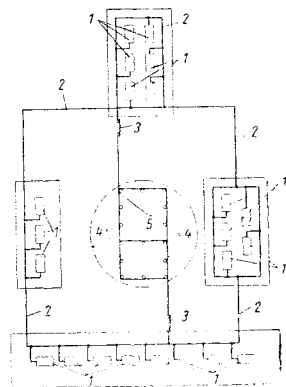
III. Electrozi orizontali.

cauza rezistenței de dispersiune în sol a prizei; pentru a obține, totuși, o valoare a acesteia cît mai apropiată de zero, e de dorit ca aceste rezistențe de dispersiune să fie cît mai reduse. Calculul lor se poate face, de exemplu, folosind o reprezentare electrostatică a cîmpului electrocinetic din pământ, cum și condițiile de simetrie ale diferitelor prize. Utilizînd metoda imaginilor electrice și teorema superpoziției, se calculează potențialul electric într-un punct oarecare din sol, care se deplasează apoi pe suprafața prizei, determinîndu-i-se astfel potențialul V_0 . Rezistența de dispersiune a prizei se calculează apoi din legea lui Ohm:

$$R_p = \frac{V_0}{I}$$

în care I e curentul de conducție care trece din priză în pământ.

Din punctul de vedere al poziției ocupate de prize față de suprafața pămîntului, se deosebesc: prize de suprafață, cari realizează contactul cu pămîntul la suprafața acestuia,



IV. Instalație de legare la pământ.

1) piesă metalică care se leagă de pământ; 2) conductor de legare la pământ; 3) piesă de legătură demontabilă; 4) electrod; 5) conductor de legătură între electrozi.

și prize de adâncime, așezate în interiorul pământului, la diverse adâncimi față de suprafața lui.

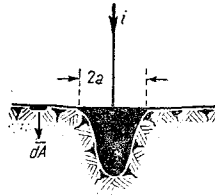
Din punctul de vedere al numărului de conductoare care formează prizele de pământ se mai împart în prize *singulare*, când sînt formate dintr-un singur conductor, și în prize *multiple*, când sînt formate din mai multe conductoare înfipte sau îngropate în pământ.

Rezistența prizelor se poate calcula și cu ajutorul fluxului vectorului lui Poynting prin suprafața pământului. Pentru prizele de suprafață, rezistența prizei e dată de formula:

$$R_p = \frac{1}{I^2} \int_{S_{pa}} \bar{S} \cdot d\bar{A},$$

iar pentru prizele de adâncime, de formula:

$$R_p = R_{\infty} + \frac{2}{I^2} \int_{S_p} \bar{S}'' \cdot d\bar{A},$$



V. Priză de pământ.

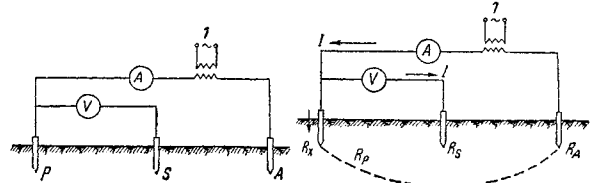
în cari \bar{S} e vectorul lui Poynting la suprafața solului; \bar{S}'' e vectorul lui Poynting la suprafața solului, obținut din câmpul electric \bar{E}'' și câmpul magnetic \bar{H}'' ale imaginii electrice a prizei față de suprafața pământului; R_{∞} e rezistența prizei care se presupune că e situată în pământul infinit extins în toate direcțiile; S_{pa} e suprafața pământului, mai puțin aria cercului de diametru $2a$ de la suprafața prizei (v. fig. V); S_p e întreaga suprafață a pământului.

La montarea a n prize identice legate în paralel, rezistența nu scade de n ori, ci scade mai puțin decît n ori, dacă prizele sînt apropiate între ele (situat la o distanță mai mică decît circa 40 m), deoarece se produce o refluxare a liniilor de curent

între ele și, prin aceasta, o micșorare a secțiunii de trecere. Tabloul I cuprinde rezistențele de dispersiune ale citorva prize de pământ dintre cele mai utilizate în practică.

Rezistența unei prize de pământ existente se măsoară prin metoda ampermetrului și voltmetrului sau prin metoda celor trei măsurări cu ajutorul punții.

În ambele metode se folosesc o priză de pământ auxiliară A, prin care se închide circuitul electric de măsurare, cum și o



VI. Schema metodei ampermetrului și voltmetrului.

sondă S (v. fig. VI), instalată în zona de potențial nul, între prize de pământ de măsurat și prize auxiliare.

Distanța dintre prizele de măsurat și prize auxiliare se ia egală cu $l=40$ m, când ambele prize sînt constituite din cîte un electrod, și cu $l=5D_1+5D_2$, când prizele sînt constituite din mai mulți electrozi (D_1 e diagonală maximă a prizei de măsurat, iar D_2 e diagonală maximă a prizei auxiliare).

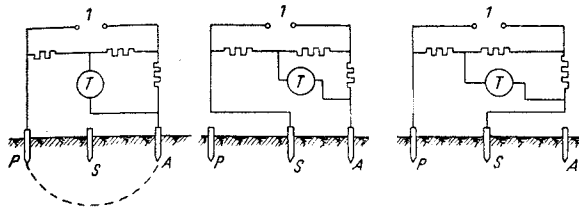
În metoda ampermetrului și voltmetrului se folosește o sursă de curent alternativ 1 (un transformator) care produce în circuitul prizelor P și A un curent I de circa 10 A. Măsurînd tensiunea U_{PS} dintre P și S cu un voltmetru avînd rezistența

interioară $R_p > 1000$, se obține: $R_p = \frac{U_{PS}}{I}$.

Tabloul I. Rezistențele unor prize de pământ

Forma prizei	Expresia rezistenței	Observații	Forma prizei	Expresia rezistenței	Observații
	$R = \frac{\rho}{2\pi a}$			$R = \frac{\rho}{8a} \left[i + \frac{2}{\pi} \arcsin \frac{a}{\sqrt{(2h)^2 + a^2}} \right]$	$h > a$
	$R = \frac{\rho}{4a}$			$R = \frac{\rho \ln \frac{4l}{a}}{4\pi l} \cdot \ln \frac{2l}{a} + \frac{1}{2} \ln \frac{2h+l}{l-h}$	$l \gg a$ $h \gg \frac{l}{2}$
	$R = \frac{\rho \ln \frac{2l}{a}}{2\pi l}$	$l \gg a$		$R = \frac{\rho \ln \frac{2l}{a}}{2\pi l} \cdot \left(1 + \frac{\ln \frac{l}{h}}{\ln \frac{2l}{a}} \right)$	$l \gg a_0$ $h \ll \frac{l}{2}$
	$R = \frac{\rho \ln \frac{8a}{2\pi^2 a}}{2\pi^2 a}$	$l \gg a_0$		$R = \frac{\rho \ln \frac{2l}{a}}{2\pi l} \cdot \left(1 + \frac{1/2 h}{\ln 2l/a} \right)$	$l \gg a_0$ $h \gg \frac{l}{2}$
	$R = \frac{\rho}{4\pi a} \left(1 + \frac{a}{2h} \right)$	$h > a$		$R = \frac{\rho \ln \frac{8a}{4\pi^2 a} \left[1 + \frac{\ln \pi a/h}{\ln 8 a/a_0} \right]}$	$a \gg a_0$ $h \ll a$
				$R = \frac{\rho \ln \frac{8a}{4\pi^2 a} \left[1 + \frac{\pi a/2h}{\ln 8 a/a_0} \right]}$	$a \gg a_0$ $h \gg a$

În metoda celor trei măsurări (v. fig. VII) se folosește o punte alimentată în curent alternativ 1 de la un generator de audiofrecvență, de 800 Hz.



VII. Schema metodei celor trei măsurări.

Efectuând măsurările conform schemelor din fig. VI, se obține:

$$R_1 = R_P + R_A; \quad R_2 = R_S + R_A \quad \text{și} \quad R_3 = R_P + R_S.$$

unde R_P , R_A și R_S sînt rezistențele celor trei prize, relații din cari rezultă:

$$R_P = \frac{R_1 + R_3 - R_2}{3}; \quad R_S = \frac{R_2 + R_3 - R_1}{3}; \quad R_A = \frac{R_1 + R_2 - R_3}{3}.$$

Deși, în marea majoritate a cazurilor, prizele de pământ funcționează în curent alternativ, comportarea lor în acest regim e destul de puțin cunoscută, din cauza dificultăților de ordin matematic cari apar la considerarea efectului pelicular.

În instalațiile electrice, prizele de pământ se folosesc pentru protecția contra electrocutării. În conformitate cu prescripțiile în vigoare, se leagă la pământ următoarele părți conductoare ale instalațiilor electrice și ale echipamentului electric de curenți tari: corpurile și carcasașele mașinilor electrice, cuvele transformatoarelor, întreruptoarelor și ale altor aparate electrice și corpuri de iluminat; dispozitivele de acționare ale aparatelor electrice; bobinele secundare ale transformatoarelor de măsură și ale transformatoarelor pentru iluminat local și corpul acestora din urmă, dacă protecția prin rele permite acest lucru; părțile metalice ale tablourilor de distribuție, ale tablourilor de comandă, panourile și dulapurile; construcțiile metalice și de beton armat ale stațiilor și instalațiilor de distribuție de tip interior și exterior și împrejurimile metalice ale elementelor de conducere a curentului; părțile metalice ale manșoanelor de cablu, mantalele cablurilor, tuburile de oțel ale instalațiilor electrice, stâlpii metalici și de beton armat ai liniilor aeriene; descărcătoarele, eclatoarele, paratrâsnetele și conductoarele de protecție la fiecare suport; suporturile metalice ale liniilor de transport și de distribuție a energiei electrice.

În instalațiile cu tensiunea de cel mult 65 V, legarea la pământ nu e necesară decât dacă e prevăzută în prescripții speciale. Nu se pun la pământ: armaturile izolatoarelor montate pe suporturi de lemn, ale liniilor de transport și de distribuție a energiei electrice și din stațiunile electrice exterioare, cum și armaturile izolatoarelor de susținere și de trecere montate pe construcții metalice puse la pământ; carcasașele aparatelor electrice de măsură, ale releelor și ale altor aparate montate pe tablouri, în cutii, în dulapuri și în camerele de distribuție a energiei electrice; echipamentul electric instalat pe construcții metalice legate la pământ, în cazul existenței, la suprafețele de sprijin, a unui contact electric sigur; construcțiile de cabluri în cari sînt pozate cabluri de orice tensiune, în mantale metalice legate la pământ la ambele capete ale liniei.

Pentru asigurarea securității, rezistența de dispersiune în sol a prizelor de pământ trebuie să aibă o valoare cît mai mică. Rezistențele maxime ale prizelor de pământ ale diverselor instalații electrice admise în exploatare sînt următoarele (v. tabloul II):

Tabloul II. Rezistențele maxime admise pentru instalațiile de legare la pământ

Felul instalației	Rezistența maximă admisă a prizei de pământ
Instalațiile electrice din rețelele cu tensiuni peste 1000 V, legate la rețele cu curent mare de punere la pământ	$R_p = 0,5 \Omega$
Instalațiile electrice din rețelele cu tensiuni peste 1000 V, legate la rețele cu curent mic de punere la pământ	$R_p = 10 \Omega$
Instalații electrice cu tensiuni pînă la 1000 V, cu neutrul izolat:	
a) dacă rețeaua de înaltă tensiune nu are neutrul sau o fază legate la pământ;	$R_p = 10 \Omega$
b) dacă rețeaua de înaltă tensiune are neutrul sau o fază legate direct la pământ	$R_p = 4 \Omega$
Instalații electrice cu tensiuni pînă la 1000 V, cu neutrul legat direct la pământ:	
a) generatoare și transformatoare:	
— de puteri mai mari decît 100 kVA;	$R_p = 4 \Omega$
— de puteri mai mici decît 100 kVA;	$R_p = 10 \Omega$
b) dacă pe partea de înaltă tensiune neutrul sau o fază nu se leagă direct la pământ	$R_p = 10 \Omega$
Suporturile liniilor aeriene	$R_p = 10 \Omega$

Întrucît rezistivitatea conductorului din care e confecționată prizea e neglijabilă față de rezistivitatea pămîntului, în calculul rezistenței de dispersiune în sol a prizei se ia în considerație numai rezistivitatea solului. Valorile aproximative ale acesteia în raport cu compoziția pămîntului și a apei sînt date în tabloul III.

Tabloul III. Valorile aproximative ale rezistivității solului și a apei

Solul sau apa	Rezistivitatea [$\Omega \text{ cm} \times 10^{-4}$]
Nisipos	4...7 și mai mult
Nisipos-argilos	1,5...4 și mai mult
Argilos-nisipos	0,4...1,5 și mai mult
Argilos	0,08...0,7 și mai mult
Pămînt de grădină	0,4
Cernoziom	0,1...5,3 și mai mult
Turbă	0,2
Apă curgătoare	0,5
Apă stătătoare	0,002...0,01

Rezistivitatea solului variază însă în funcțiune de starea sa de umiditate, condiționată de factori de climă, cum sînt înghețul, iarna, și uscarea, în timpul secetelor de vară, din straturile de la suprafață. Atît uscarea cît și înghețul straturilor superioare ale pămîntului măresc rezistivitatea pămîntului din aceste pături și deci măresc rezistența prizei de pământ. Din această cauză, prizele se îngroapă în pământ astfel, încît vârful lor să se găsească la o distanță de cel puțin 0,7...0,8 m față de nivelul pămîntului. Chiar în aceste condiții se poate întîmpla ca partea superioară a prizelor să se găsească totuși în regiuni superioare cu rezistivitate mărită, astfel încît valorile rezistențelor prizelor trebuie majorate prin înmulțirea lor cu un „coeficient de climă” supraunitar. În tablourile IV și V sînt date valorile aproximative ale rezistențelor unor prize de pământ a căror formă geometrică și a căror poziție nu permit un calcul exact al rezistențelor lor de dispersiune, cum și valorile aproximative ale coeficienților de climă în funcțiune de zona meteorologică.

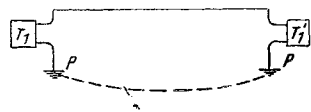
Tabloul IV. Valorile aproximative ale rezistențelor unor prize de pământ cu un singur electrod

Felul prizei de pământ	Rezistența Ω
Electrod tubular cu diametrul de 2" și lungimea de 250 cm	0,00308 ρ
Cornier de oțel 50x50 mm, cu lungimea de 250 cm	0,00318 ρ
Cornier de oțel 60x60 mm, cu lungimea de 250 cm	0,00298 ρ
Placă dreptunghiulară (cu raportul dintre dimensiunile laturilor, mic) fixată vertical	$0,25 \frac{\rho}{\sqrt{ab}}$
	<i>a, b</i> sint dimensiunile laturilor

Tabloul V. Valorile aproximative ale coeficienților de climă

Felul prizei	Zona de condiții meteorologice în țara noastră	
	I	II
Prize de legare la pământ din țevi de oțel sau corniere introduse vertical, cu lungimea de 2...3 m și adâncimea de îngropare a părții superioare de 0,5...0,8 m	1,2...1,6	1,5...2
Prize de legare la pământ sau conductoare de legătură în pământ de benzi de oțel sau rotunde, îngropate orizontal la adâncimea de 0,8 m	1,5...2,5	3,5...7

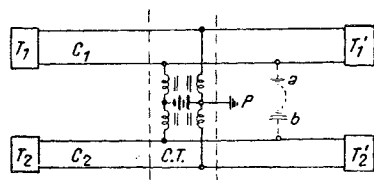
În telecomunicații, prizele de pământ se folosesc de obicei pentru a asigura o cale de întoarcere prin pământ și se instalează la capetele unei linii monofilare (v. fig. VIII), astfel încât porțiunea dintre cele două prize astfel instalate să formeze al doilea conductor („de întoarcere”) al circuitului.



VIII. Prizele de pământ (P) la folosirea pământului drept conductor de întoarcere.

T_1, T_1') posturi telegrafice, de semnalizare, sau telefonice.

Priza de pământ se mai folosește pentru evitarea trecerii curenților electrici de pe un circuit pe altul, la instalațiile telefonice tip BC (cu baterie centrală). Se leagă la pământ polul plus al bateriei centrale (v. fig. IX). Dacă nu ar exista o astfel de priză și dacă, din defecte de izolație, conductoarele a două circuite vecine ar fi puse la pământ așa cum se vede, de exemplu, în fig. IX, s-ar produce derivații de curent prin prizele întâmplătoare a și b , între cele două circuite. Plasarea prizei P permite limitarea efectului datorit defectului de izolație. În plus, ea permite o ieftinire a instalației de semnalizare între centrale telefonice, prin folosirea pământului drept conductor de întoarcere.



IX. Priză de pământ (P) instalată la polul + al bateriei centrale la instalațiile telefonice tip BC.

T_1, T_1', T_2, T_2') posturi telefonice; C.T.) centrală telefonică; C_1, C_2) circuite telefonice; a, b) punere la pământ incidentală.

După construcție, prizele de pământ utilizate în telecomunicații pot fi în formă de tuburi (v. fig. I f și g), de plăci, de colaci (v. fig. X).

1. ~ de pământ a antenei. Telc.: Priză de pământ folosită la antenele nesimetrice verticale, pentru a stabili o bună legătură conductoare între partea inferioară a antenei și pământ.

Deoarece rezistența de radiație a antenelor verticale, în special în unde lungi (unde lungimea antenei e mică în comparație cu lungimea de undă), e relativ mică, rezistența de pierderi în pământ trebuie micșorată la valoarea minimă posibilă, deoarece pierderile în pământ reprezintă de obicei partea cea mai importantă din pierderile totale ale antenei.

Unul dintre mijloacele de obținere a prizelor de pământ de rezistență mică pentru antenele verticale e îngroparea în pământ a unor conductoare, la mică adâncime de la suprafața lui; suprafața conductorului trebuie să fie cât mai mare, pentru micșorarea rezistenței. Dacă antena se întinde pe o suprafață mare — ca în cazul antenelor pentru frecvențe relativ joase — se folosesc prize de pământ construite astfel, încât curenții din pământ să fie colectați în mai multe puncte distanțate între ele, cu ajutorul unor conductoare îngropate în pământ, iar de la aceste puncte, curenții să se îndrepte către punctul de punere la pământ a emițătorului prin conductoare situate la suprafața pământului. În diferite porțiuni ale acestor sisteme trebuie intercalate elemente cu reactanță pentru repartizarea în mod potrivit a curenților de radiofrecvență.

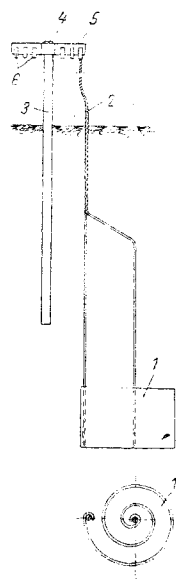
Dacă solul e foarte uscat sau pietros, se poate realiza un „sol artificial”, compus dintr-o rețea de conductoare, așezate la o înălțime mică deasupra pământului și izolate de el; acest dispozitiv se numește *contragreutate* (v.). Contragreutatea trebuie întinsă pe o suprafață ale cărei dimensiuni să fie cel puțin egale cu înălțimea antenei, iar conductoarele ei trebuie să formeze o rețea suficient de deasă. E posibilă și combinarea contragreutății cu prize de pământ obișnuite; în acest caz există o repartiție optimă a potențialului de radiofrecvență între baza antenei, contragreutate și pământ, care asigură pierderi minime.

Determinarea pe cale teoretică a rezistenței prizelor de pământ la radiofrecvențe și a pierderilor corespunzătoare reprezintă o problemă dificilă; în acest scop se folosesc date experimentale și formule empirice.

2. Priză de teren. Av.: Totalitatea manevrelor care precedă aterisarea unei aeronave, pentru a o aduce la înălțime mică, cu fața la vânt și aproape de punctul ales pentru contact cu solul. Sin. Priză de aterisare.

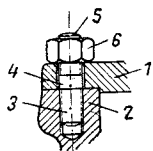
3. Priză directă. Mș.: Cuplearea directă între arborele principal al unui schimbător de viteze (v.) și arborele de la care primește sau căruia îi transmite mișcarea, adică o cuplare fără intercalarea unui arbore intermediar. La cuplarea în priză directă, mișcarea de rotație se transmite, între cei doi arbori cuplați, fără modificarea turației. În general, la schimbătoarele de viteză de la autovehicule, priză directă se obține prin cuplarea pinionului cu dinți interiori de pe arborele principal, cu pinionul fix de pe arborele primar.

4. Prizometru, pl. prizometre. Mat. cs., Bet. V. sub Priză 4,



X. Priză de pământ pentru telecomunicații, cu electrod spiralizat. 1) electrod; 2) conductor de conexiune; 3) țevă-suport; 4) ca. pac filetat; 5) regletă; 6) niturile regletei.

1. **Prizon, pl. prizoane.** Tehn., Mett.: Tijă metalică, filetată în mod obișnuit la ambele capete și rareori pe toată lungimea, folosită ca organ de îmbinare dezmembrabilă a două sau a mai multor piese de mașini sau de construcție, când nu se pot utiliza șuruburi cu piuliță. La un prizon se deosebesc următoarele părți principale (v. fig. 1): **capătul pentru înșurubare în piesa de bază**, care are vârful plat; **corpul prizonului**; **capătul filetat pentru piuliță**, care are vârful bombat. La asamblare, prizonul se înșurubează cu capătul pentru înșurubare în gaura filetată din piesa de bază, în care scop se folosesc o cheie adecvată, sau două piulițe care se blochează una pe alta prin înșurubare pe capătul pentru piuliță. Se introduce apoi a doua piesă a ansamblului respectiv, care — pentru a putea fi fixată cu prizonul — are o gaură netedă cu diametrul corespunzător celui exterior al filetelui prizonului. Cele două piese de îmbinat se solidarizează apoi cu o piuliță, care se înșurubează pe capătul pentru piuliță al prizonului. La demontare, piesa de îmbinat e eliberată de piesa de bază, numai prin deșurubarea piuliței prizonului.



1. Prizon.

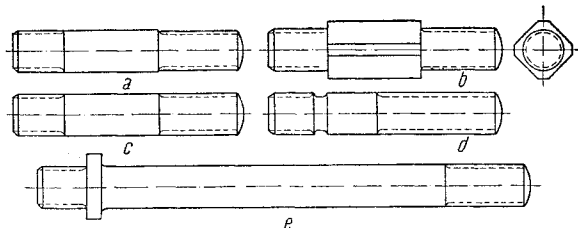
1, 2) piese de îmbinat; 3) capătul de înșurubat în piulița de bază; 4) corpul prizonului; 5) capătul filetat pentru piuliță 6.

Pentru fabricarea prizoanelor se folosesc oțeluri carbon obișnuite, cum sînt, de exemplu, OL 38 sau OL 50, cum și oțeluri de prelucrat la automate, sub forma de bară cu secțiuni poligonale; în cazuri speciale, prizoanele se execută și din oțeluri bogat aliate, cu caracteristici de rezistență mari, în special la oboseală sau la temperaturi înalte. Filetele se execută cu profilul standardizat și cu toleranțe corespunzătoare clasei de precizie mijlocii, cu excepția prizoanelor pentru înșurubat în oțel, la cari clasa de precizie a filetelui se indică la comandă.

Formele prizoanelor sînt standardizate pentru lungimi nominale (lungimea totală a prizonului, minus lungimea capătului pentru înșurubare), cuprinse între 16 și 200 mm, respectiv cu diametrii nominali ai filetelor capătului pentru piuliță între 4 și 48 mm și cu lungimea filetelor pentru piuliță între 12 și 70 mm.

Prizoanele cari nu pot asigura, prin construcția filetelor, împiedicarea autodeșurubării, au, de cele mai multe ori, la capătul pentru piuliță, o gaură transversală perpendiculară pe axa corpului, care permite introducerea unui cui spintecat în cazul utilizării piulițelor crenelate. Sin. Șurub-prizonier (impropriu), Prezon, Frezon, Frizon.

După forma corpului, se deosebesc: prizon cu corpul cilindric (v. fig. II a), prizon cu corpul cu gîtuire



II. Prizoane.

a) cu filel de etanșare la capătul de înșurubare și cu filel normal la capătul pentru piuliță; b) cu filel normal la ambele capete, și cu corpul cu secțiune pătrată; c și d) cu filel normal la ambele capete, și cu corpul cu secțiune circulară constantă, respectiv cu corpul cu gîtuire; e) cu filel normal la ambele capete, și cu corpul cu umăr de sprijin.

(care se utilizează în cazul când e supus la solicitări de oboseală; v. fig. II d); prizon cu corpul cu umăr de sprijin (care

se utilizează când e necesară înșurubarea pe adîncime determinată în piesa de bază; v. fig. II e); prizon cu corpul cu secțiune pătrată (v. fig. II b) și prizon cu corpul cu secțiune exagonală. Ultimele două tipuri de prizoane pot fi înșurubate în piesa de bază și cu ajutorul unei chei care se introduce pe partea pătrată sau exagonală a corpului.

După filetul pe care îl au la cele două capete, se deosebesc: prizon cu filel de etanșare la capătul de înșurubare în piesa de bază și cu filel normal la capătul pentru piuliță (folosit când filetul trebuie să etanșeze gaura filetată din piesa de bază în care e montat; v. fig. II a); prizon care are la cele două capete filete în sensuri contrare (folosit când prizonul trebuie să fie asigurat contra autodeșurubării); prizon cu filel normal la ambele capete (și care poate avea corpul cu secțiune cilindrică sau poligonală), (v. fig. II b).

După destinație, se deosebesc: prizon pentru înșurubat în oțel (la care lungimea capătului de înșurubare $l_1 = d$, d fiind diametrul exterior al filetelui prizonului); prizon pentru înșurubat în fontă (la care $l_1 = 1,35 d$); prizon pentru înșurubat în aliaje de aluminiu (la care $l_1 = 2 d$); prizon pentru înșurubat în metale moi (la care $l_1 > 2 d$).

2. **Prizonier, șurub-~.** Tehn., Mett.: Sin. Prizon (v.).

3. **Prisnel, pl. prisnele.** Ind. țăr. V. Prisnel.

4. **Pro analysi.** Chim. V. sub Chemic, substanță ~ pură.

5. **Probabilitate.** 1. Gen., Fiz.: Mărimă scalară asociată unui eveniment (v.) care se produce în condiții cari nu-i determină univoc apariția, astfel încît ori de cite ori aceste condiții sînt realizate într-un număr extrem de mare de cazuri, ea să rezulte egală cu valoarea limită a frecvenței relative (v. sub Frecvență 1) de apariție a evenimentului considerat.

Dacă se consideră un șir de N cazuri în cari se realizează neschimbate condițiile necesare producerii evenimentului A și dacă N_A e numărul de cazuri din șir în cari evenimentul A se produce efectiv, atunci frecvența relativă de apariție a evenimentului A e N_A/N , iar probabilitatea P_A a acestui eveniment trebuie să rezulte egală cu valoarea către care tinde frecvența relativă cînd N crește nelimitat:

$$\frac{N_A}{N} \rightarrow P_A \text{ dacă } N \rightarrow \infty.$$

Din cele de mai sus rezultă că se poate defini probabilitatea numai dacă experiența pune în evidență o astfel de valoare limită a frecvenței relative (condiția de stabilitate a frecvențelor). În acest caz, mulțimea evenimentelor posibile corespunzătoare realizării aceluiași condiții, care nu le determină univoc apariția, e susceptibilă de tratare statistică, iar evenimentele se numesc *aleatorii* sau *întîmplătoare*. Limita considerată mai sus pentru frecvențele relative are de asemenea un caracter statistic, în sensul că, în șiruri repetate de N experiențe (cu $N \rightarrow \infty$), abaterile frecvenței relative de la valoarea ei limită sînt ele însele evenimente aleatorii extrem de rare (cu frecvențe relative extrem de mici).

Ca și frecvențele relative, probabilitățile sînt pozitive și subunitare ($0 < P_A < 1$) și se extind și la evenimentele imposibile (în raport cu condițiile date) cărora li se atribuie probabilitatea 0, și la evenimentele certe (în raport cu condițiile date) cărora li se atribuie probabilitatea 1.

Datorită dificultăților de interpretare analitică riguroasă a operației de trecere la limită indicată mai sus, teoria matematică a probabilităților utilizează o definiție axiomatică a conceptului de probabilitate (v. Probabilitate 2). În cadrul unei astfel de definiții, relația dintre probabilitate și frecvențele relative trebuie să rezulte ca o teoremă (v. „Legea” numerelor mari, sub Probabilitate 2).

6. **Probabilitate.** 2. Mat., Clc. pr.: Funcțiune cu valori reale, nenegative și cel mult unitare, definită pe un cîmp de

evenimente astfel, încît valoarea ei, asociată evenimentului care consistă în producerea unuia dintre evenimentele unei perechi de evenimente incompatibile, să fie suma valorilor ei asociate fiecăruia dintre evenimentele perechii în parte. V. și Eveniment.

Definiția completă, axiomatică, a probabilității se face în funcțiune de natura cîmpului de evenimente considerat, care poate fi finit sau infinit.

Cîmp de probabilitate finit: Se numește *cîmp finit* $E = (e_1, \dots, e_m)$ de evenimente elementare e_j ($j=1, 2, \dots, m$) un sistem de evenimente ca, de exemplu, numerele unei loterii pentru o tragere, fețele unui zar sau ale unei monete pentru o aruncare a sa, etc. Dacă aceste evenimente elementare sînt egal probabile, fiecare eveniment e_j ($j=1, 2, \dots, m$) are probabilitatea $P(e_j)$, astfel încît $P(e_j) = p_j = \frac{1}{m}$, $j=1, 2, \dots, m$.

Se pot forma și evenimente cari nu sînt elementare, cu ajutorul evenimentelor e_j ($j=1, 2, \dots, m$). În general, printr-un eveniment A din E se înțelege un sistem parțial de evenimente elementare $(e_{j_1}, e_{j_2}, \dots, e_{j_\mu})$. De exemplu, evenimentul care consistă în apariția unei fețe pare la aruncarea unui zar e $(2, 4, 6)$. În acest caz, probabilitatea evenimentului A e, prin definiție, funcțiunea de eveniment $P(A)$, egală cu numărul $\frac{\mu}{m}$.

Pentru crearea unui model matematic precis se impune introducerea unor evenimente oarecum speciale. În adevăr, dacă $\mu=m$, se obține evenimentul sigur, adică $A=E$ și deci $P(E)=1$. De exemplu, evenimentul care consistă în apariția unei fețe oarecari a zarului, e evenimentul sigur; probabilitatea lui e 1. De asemenea, dacă $\mu=0$, se obține evenimentul imposibil, notat cu \emptyset și $P(\emptyset)=0$; de exemplu, în cazul aruncării zarului, evenimentul care consistă în neapariția niciunei fețe e evenimentul imposibil. Deoarece $\mu=0$, probabilitatea lui e 0.

Asocierea cîmpului de evenimente E cu funcțiunea de eveniment $P(A)$, unde A e un eveniment din E , constituie un *cîmp de probabilitate* $\{E, P\}$.

Pot fi considerate și cîmpuri de probabilitate mai generale, în cari evenimentele elementare e_j ($j=1, 2, \dots, m$) nu sînt egal probabile, ci fiecărui eveniment elementar e_j ($j=1, 2, \dots, m$) i se asociază o probabilitate p_j ($j=1, 2, \dots, m$), astfel

încît $p_j \geq 0$ ($j=1, 2, \dots, m$) și $\sum_{j=1}^m p_j = 1$. În acest caz, probabilitatea evenimentului $A = (e_{j_1}, e_{j_2}, \dots, e_{j_\mu})$ e $P(A) = \sum_{l=1}^{\mu} P(e_{j_l}) =$

$$= \sum_{l=1}^{\mu} p_{j_l}$$

Se spune că un eveniment A implică un eveniment B ($A \subset B$), dacă atunci cînd se produce evenimentul A se produce implicît evenimentul B . Dacă $A \subset B$ și $B \subset A$, evenimentele A și B sînt echivalente. Se numește *reuniune* a două evenimente A și B ($A \cup B$) evenimentul fie A , fie B . Se numește *intersecțiune* a două evenimente A și B ($A \cap B$) evenimentul și A și B . Evenimentele A și B sînt *incompatibile*, dacă $A \cap B = \emptyset$.

Cîmpul de evenimente elementare $E = (e_1, \dots, e_m)$ se poate desface în părți distincte E_k ($k=1, 2, \dots, s$), ele însele fiind evenimente, astfel încît $E = E_1 \cup E_2 \cup \dots \cup E_s$ și două evenimente oarecari E_i, E_k ($i \neq k$) să nu aibă nici un eveniment elementar comun, adică $E_i \cap E_k = \emptyset$, $i \neq k$. Sistemul de evenimente (E_1, E_2, \dots, E_s) constituie o *desfacere* sau o *partiție* a lui E . De exemplu, pentru $E = (1, 2, 3, 4, 5, 6)$, o desfacere poate fi $E_1 = (1), E_2 = (2, 4), E_3 = (3, 5, 6)$.

Dacă desfacerea se reduce la două evenimente E_1 și E_2 , ele se numesc *evenimente contrare* sau *complementare*, cum sînt $E_1 = (1, 3, 4)$ și $E_2 = (2, 5, 6)$ pentru zar.

O altă proprietate importantă a probabilității P e *teorema probabilităților totale*, potrivit căreia $P(E) = P(E_1) + \dots + P(E_r)$, dacă (E_1, \dots, E_r) e o desfacere a lui E .

Noțiunea de desfacere se poate aplica nu numai la E , dar chiar și unui eveniment A din E , diferit de E . În acest caz, dacă (A_1, A_2, \dots, A_r) e o desfacere a lui A , are loc relația $P(A) = P(A_1) + \dots + P(A_r)$, cunoscută sub numele de *proprietatea de aditivitate* a lui P .

Cele trei proprietăți cari caracterizează o probabilitate P corespunzătoare unui cîmp de evenimente finit E sînt, deci:

$$P(A) \geq 0, \text{ pentru orice eveniment din } E; \sum_{j=1}^m P(e_j) = \sum_{j=1}^m p_j = 1; P(A) = P(A_r), \text{ dacă } (A_1, \dots, A_r) \text{ e o desfacere a lui } A.$$

Dacă $\{E, P\}$ e un cîmp de probabilitate finit și A și B sînt două evenimente din E , și dacă $P(B) \neq 0$, prin definiție raportul:

$$(1) \quad P_B(A) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

e *probabilitatea lui A condiționată de B*. Rezultă că $P(A \cap B) = P(B)P_B(A)$. În mod analog, dacă $P(A) \neq 0$, $P_A(B) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$, de unde rezultă formula lui Bayes:

$$(2) \quad P_B(A) = \frac{P(A)P_A(B)}{P(B)}$$

O egalitate cu multe aplicații e următoarea:

$$P(A) = P(E_1)P_{E_1}(A) + P(E_2)P_{E_2}(A) + \dots + P(E_r)P_{E_r}(A),$$

dacă (E_1, \dots, E_r) e o desfacere a lui E .

Dacă A' e evenimentul contrar lui A , atunci $P(B) = P(A \cap B) + P(A' \cap B)$, de unde rezultă:

$$P_B(A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A \cap B) + P(A' \cap B)}$$

În cazul a două evenimente A și B , din cîmpul de evenimente E , dacă $P_A(B) = P(B)$, oricare ar fi realizarea lui A , probabilitatea ca evenimentul B să se producă nu depinde de A ; evenimentul B e deci independent de A . Din (2) rezultă că și $P_B(A) = P(A)$, adică și evenimentul A e independent de B . În acest caz, evenimentele A și B sînt independente. Din definiția probabilității condiționate (1) rezultă că:

$$(3) \quad P(A \cap B) = P(A)P(B).$$

Relația (3) e mai generală decît relațiile $P_A(B) = P(B)$ și $P_B(A) = P(A)$, deoarece ea poate avea loc și pentru $P(A) = P(B) = 0$. Prin definiție, evenimentele A și B sînt *independente*, dacă (3) are loc.

În cazul mai multor evenimente A_1, A_2, \dots, A_r , $r > 2$, prin definiție, evenimentele considerate sînt independente dacă pentru orice subșir $1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_q \leq r$ are loc relația:

$$P(A_{i_1} \cap A_{i_2} \cap \dots \cap A_{i_q}) = P(A_{i_1})P(A_{i_2}) \dots P(A_{i_q}),$$

unde evenimentul $A_{i_1} \cap A_{i_2} \cap \dots \cap A_{i_q}$ e intersecțiunea evenimentelor A_{i_l} ($l=1, 2, \dots, q$), formată din evenimentele elementare comune lui A_{i_l} ($l=1, 2, \dots, q$).

Desfacerile D_1, D_2, \dots, D_s , unde $D_i = \{E_i^1, \dots, E_i^{(i)}\}$, $i=1, 2, \dots, s$, dintr-un șir de desfaceri ale lui E , sînt independente

dacă pentru orice șir q_1, q_2, \dots, q_s ($1 \leq q_i \leq r(i), i=1, 2, \dots, s$), avem:

$$P(A_1^{q_1} \cap A_2^{q_2} \cap \dots \cap A_s^{q_s}) = P(A_1^{q_1})P(A_2^{q_2}) \dots P(A_s^{q_s}).$$

Această definiție generală cuprinde cazul evenimentelor independente.

Dacă A și B nu sînt evenimente independente, între ele există o anumită corelație, care e apreciată cu ajutorul diferenței $P(A \cap B) - P(A)P(B)$. În general, însă, se folosește coeficientul de corelație al evenimentelor A și B , dat de relația:

$$(4) \quad r_{AB} = \frac{P(A \cap B) - P(A)P(B)}{[P(A)P(A')P(B)P(B')]^{1/2}}$$

În care A' și B' sînt, respectiv, evenimentele contrare lui A și B . Din (4) rezultă că $r_{AB} = 0$, dacă și numai dacă evenimentele A și B sînt independente și $r_{AB} = 1$, dacă $A = B$.

Anumite probleme de probabilitate pot fi reduse la scheme simple, cele mai folosite fiind:

Schema lui Bernoulli (urna lui Bernoulli): Se consideră o urnă cu r bile de culoare albă a_1, \dots, a_r și s bile de culoare neagră, b_1, b_2, \dots, b_s , $r+s=m$, extracția bilelor fiind egal probabilă. Se cere să se determine probabilitatea evenimentului $A(\alpha)$ ca după n extracții succesive, punînd după fiecare extracție bila înapoi în urnă, să se obțină α bile albe, $0 \leq \alpha \leq n$. Probabilitatea de a se extrage o bilă oarecare e $\frac{1}{m}$; probabilitatea să se extragă o bilă albă e

$\frac{r}{r+s} = p$, iar probabilitatea să se extragă o bilă neagră $e^{-\frac{s}{r+s}} = q$ și $p+q=1$. În acest caz, cîmpul de evenimente elementare E e constituit din șiruri de bile (x_1, x_2, \dots, x_n) ; există m^n astfel de evenimente elementare. Dacă A_j e evenimentul: în extracția de rang j s-a obținut o bilă albă, conform definiției:

$$P(A_j) = \frac{\overbrace{(r+s) \times \dots \times (r+s)}^{\text{de } j-1 \text{ ori}} \times \overbrace{r \times (r+s) \times \dots \times (r+s)}^{\text{de } n-j \text{ ori}}}{(r+s)^n} = \frac{r}{r+s} = p.$$

Evident că $P(A') = 1 - p = q$, unde A' e evenimentul contrar lui A și consistă în obținerea unei bile negre în extracția de rang j . Dacă $A_{12\dots\alpha}$ ($1 \leq \alpha \leq n$) e evenimentul: în primele α extracții au fost obținute bile albe, iar în rest bile negre, atunci

$$P(A_{12\dots\alpha}) = \frac{\overbrace{r \times r \times \dots \times r}^{\text{de } \alpha \text{ ori}} \times \overbrace{s \times s \times \dots \times s}^{\text{de } n-\alpha \text{ ori}}}{(r+s)^n} = \frac{r^\alpha s^{n-\alpha}}{(r+s)^n} = p^\alpha q^{n-\alpha}.$$

În virtutea teoremei probabilității totale,

$$(5) \quad P(A(\alpha)) = \frac{n!}{\alpha!(n-\alpha)!} p^\alpha q^{n-\alpha}, \quad 0 \leq \alpha \leq n.$$

Schema de mai sus poate fi generalizată: fie o urnă U cu a_l bile de culoarea c_l , $l=1, 2, \dots, k$, iar $a_1+a_2+\dots+a_k=m$. Se cere să se determine probabilitatea evenimentului $A(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k)$ ca, după n extracții succesive, punînd după fiecare extracție bila înapoi în urnă, să se obțină α_1 bile de culoare c_1 , α_2 bile de culoare c_2 , \dots , α_k bile de culoare c_k , $\alpha_1+\alpha_2+\dots+\alpha_k=n$, $0 \leq \alpha_l \leq n$, $l=1, 2, \dots, k$. Se obține următoarea formulă:

$$(6) \quad P(A(\alpha_1, \dots, \alpha_k)) = \frac{n!}{\alpha_1! \alpha_2! \dots \alpha_k!} p_1^{\alpha_1} p_2^{\alpha_2} \dots p_k^{\alpha_k},$$

în care p_l ($l=1, 2, \dots, k$) e probabilitatea de a extrage din urnă o bilă de culoarea c_l .

Schema lui Poisson: Se consideră n urne U_1, U_2, \dots, U_n cu bile albe și negre, de compoziție variabilă. Din fiecare urnă se extrage o bilă; se cere probabilitatea de a extrage α bile albe și $n-\alpha$ bile negre. Pentru aceasta se folosește produsul $(p_1^{\alpha_1} + q_1^{\alpha_1}) (p_2^{\alpha_2} + q_2^{\alpha_2}) \dots (p_n^{\alpha_n} + q_n^{\alpha_n})$, unde p_i ($i=1, 2, \dots, n$) e probabilitatea de a extrage o bilă albă din urna U_i , $p_i+q_i=1$; probabilitatea căutată e coeficientul lui t^α din expresia produsului.

Pentru urne cu aceeași compoziție, schema lui Poisson conduce la schema lui Bernoulli; deci e mai generală decât ea.

Cîmp de probabilitate infinit: În general, modelul cîmpului de probabilitate finit nu e suficient pentru a putea cuprinde o serie întregă de fenomene ale științelor naturii. Aceasta a condus la considerarea cîmpurilor de evenimente elementare $E=(\xi)$, unde numărul evenimentelor elementare e arbitrar. În acest caz, evenimentele devin submulțimi (părți) ale lui E . Pentru probabilitatea acestei mulțimi se izolează un corp borelian de evenimente K , iar probabilitatea P se definește, în acest caz, numai pentru evenimentele A din K cu proprietăți analoge cazului finit, cu diferența că aditivitatea finită se înlocuiește cu o proprietate mai tare, numită *aditivitate completă*. Se ajunge la cîmpul de probabilitate $\{E, K, P\}$. Se observă că, în cazul finit, rolul corpului K îl are mulțimea tuturor părților lui E și deci nu se mai specifică.

Un caz particular important e acela cînd E e format dintr-un număr infinit, însă numerabil de evenimente elementare, adică E e de forma $(e_1, e_2, \dots, e_n, \dots)$.

Variabilă aleatorie. Se numește *variabilă aleatorie* o funcțiune cu valori reale $x=f(e)$, pe un cîmp de probabilitate finit $\{E, P\}$, de evenimente elementare e din $E=(e_1, \dots, e_m)$. funcțiunea f avînd un număr finit de valori a_1, a_2, \dots, a_s , $s \leq m$.

Orice variabilă aleatorie $x=f(e)$ realizează în E o desfacere; anume, fie E_i evenimentul obținut din reuniunea evenimentelor elementare $e_{i_1}, e_{i_2}, \dots, e_{i_r(i)}$ pentru cari x ia aceeași valoare $a_i=f(e_{i_1})=f(e_{i_2})=\dots=f(e_{i_r(i)})$. Astfel, evenimentului E_i îi corespunde valoarea a_i în mod biunivoc, iar valorii a_i se atribuie probabilitatea $\pi_i = p_{i_1} + p_{i_2} + \dots + p_{i_r(i)}$, unde $p_k = P(e_k)$, $k=1, 2, \dots, m$. Prin intermediul variabilei aleatorii $x=f(e)$ se realizează, deci, un cîmp nou de probabilitate $\{A, \Pi\}$, ale cărui evenimente elementare sînt a_k și $\Pi(a_k) = \pi_k$, $k=1, 2, \dots, s$.

Fiecărei desfaceri a lui E i se poate pune în corespondență o variabilă aleatorie care înlocuiește evenimentele cu numere reale. Aceasta permite să se afirme unele proprietăți și relații referitor la evenimente cu ajutorul relațiilor numerice. De exemplu, independența a două desfaceri se exprimă prin independența variabilelor aleatorii corespunzătoare x și y , și anume în modul următor:

$$P(a_1 \leq x < b_1, a_2 \leq y < b_2) = P(a_1 \leq x < a_2) P(b_1 \leq y < b_2).$$

În mod analog, n variabile x_1, \dots, x_n sînt independente, dacă pentru orice grup x_{i_1}, \dots, x_{i_r} format din ele are loc relația:

$$P(a_{i_1} \leq x_{i_1} < b_{i_1}, a_{i_2} \leq x_{i_2} < b_{i_2}, \dots, a_{i_r} \leq x_{i_r} < b_{i_r}) = P(a_{i_1} \leq x_{i_1} < b_{i_1}) P(a_{i_2} \leq x_{i_2} < b_{i_2}) \dots P(a_{i_r} \leq x_{i_r} < b_{i_r}).$$

În cazul unui cîmp de probabilitate oarecare $\{E, K, P\}$, definiția conceptului de variabilă aleatorie $x=f(\xi)$, $\xi \in E$, necesită noțiunea de măsurabilitate. În acest caz, prin *variabilă aleatorie* $x=f(\xi)$ se înțelege o funcțiune cu valori reale de eveniment elementar ξ , care e măsurabilă în raport cu corpul K .

Atît pentru corpul finit cît și pentru cazul general, suma, diferența, produsul de variabile aleatorii sînt tot variabile aleatorii.

Se numește *probabilitate a priori* probabilitatea ca o variabilă x_n dintr-o serie de variabile dependente x_1, \dots, x_n să ia o anumită valoare dintre valorile posibile a_1, \dots, a_n când nu se cunosc valorile luate de celelalte variabile x_1, \dots, x_{n-1} și *probabilitate a posteriori* probabilitatea ca x_n să ia o anumită valoare dintre valorile a_1, \dots, a_n , când se cunosc valorile luate de celelalte variabile. Probabilitatea ca x_n să ia una dintre valorile a_1, \dots, a_n , după ce unele dintre variabilele x_1, \dots, x_{n-1} au îndeplinit anumite condiții, se numește *probabilitate condiționată*.

Fiind dat un câmp de probabilitate arbitrar $\{E, K, P\}$ și o variabilă aleatorie $x=f(\xi)$, se numește *funcțiune de repartiție* (funcțiune de distribuție sau repartiție) a lui x , funcțiunea $F(a)$, definită astfel ca

$$F(a) = P(x < a),$$

adică probabilitatea acelei mulțimi de evenimente elementare ξ , pentru care $f(\xi) < a$.

În general, $F(b) - F(a) = P(a \leq x < b)$.

Funcțiunea de repartiție $F(a)$ corespunzătoare unei variabile aleatorii $x=f(\xi)$ are următoarele proprietăți mai importante: $F(\infty) = 1$; $F(-\infty) = 0$; $F(a-0) = F(a)$; $F(a) \leq F(b)$, dacă $a \leq b$.

În general, prin $dF(a)$ se înțelege probabilitatea $P(a \leq x \leq a+da)$; dacă $dF(a)$ se poate pune sub forma $dF(a) = \rho(a)da$, atunci funcțiunea $\rho(a)$ e *densitatea de repartiție* sau *funcțiunea de frecvență* a variabilei aleatorii x . De exemplu, în cazul unui câmp de probabilitate finit $\{E, P\}$ și al unei variabile x care ia cu probabilitățile $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_r$ valorile a_1, a_2, \dots, a_r , numerotate în ordine crescătoare, $F(a) = 0$ pentru $a < a_1$ și

$$F(a) = \pi_1 + \pi_2 + \dots + \pi_{j-1}; \quad F(a) = \pi_1 + \pi_2 + \dots + \pi_{j-1},$$

pentru $a_{j-1} < a \leq a_j$; $F(a) = 1$, $a \geq a_r$. Evident, $F(a)$ e monoton nedescrescătoare, discontinuă în punctele a_1, a_2, \dots, a_r cu discontinuități de prima specie, iar salturile ei sînt egale cu probabilitățile respective.

Momente, valori medii, corelație. Fiind dat $\{E, K, P\}$ și o variabilă aleatorie $x=f(\xi)$, integrala

$$(7) \quad M_g(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} g(a) dF(a),$$

în ipoteza că există, se numește *valoarea medie* a funcțiunii $g(a)$. Dacă $g=x^r$, r fiind un număr întreg ≥ 1 , se obțin *momentele de ordinul r ale lui x* :

$$(8) \quad m_r = M_r(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} a^r dF(a);$$

dacă $g = |x|^r$, se obțin *momentele absolute de ordinul r ale lui x* :

$$(9) \quad \bar{m}_r = \bar{M}_r(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} |a|^r dF(a).$$

Integralele considerate sînt integrale Stieltjes. Dacă variabila aleatorie x admite o densitate de repartiție $\rho(a)$, (7), (8), (9) devin, respectiv,

$$M_g(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} g(a)\rho(a)da, \quad M_r(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} a^r \rho(a)da, \\ \bar{M}_r(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} |a|^r \rho(a)da;$$

aceste integrale sînt integrale Riemann obișnuite.

Momentul de ordinul întâi al lui x , dacă există, se numește *valoarea medie* a lui x sau *speranța matematică* a lui x (termen din ce în ce mai rar folosit): în notația M_1 , indicele 1 se suprimează.

Momentul $M[(x'-m')(x''-m'')]$, dacă există, se numește *covarianța* variabilelor aleatorii x' și x'' , iar raportul

$$(10) \quad r = \frac{M[(x'-m')(x''-m'')]}{\sqrt{M_2(x'-m')}M_2(x''-m'')}}}$$

se numește *coeficient de corelație*.

Două variabile aleatorii sînt *necorelate*, dacă corelația lor e nulă.

Valoarea medie a unei sume de variabile aleatorii e suma valorilor medii corespunzătoare.

Valoarea medie a unui produs de variabile aleatorii e egal cu produsul valorilor medii corespunzătoare, dacă variabilele aleatorii sînt independente sau necorelate.

De asemenea, au loc relațiile:

$$M_r(ax) = a^r M(x) \quad (r \geq 1);$$

$$\bar{M}_r(ax) = |a|^r \bar{M}_r(x) \quad (r \geq 1).$$

În cazul particular al unui câmp de probabilitate finit $\{E, P\}$, $E = (e_1, e_2, \dots, e_m)$, o variabilă aleatorie $x=f(e)$ care ia s valori a_1, a_2, \dots, a_s , (7), (8), (9) devin:

$$M_g(x) = \sum_{j=1}^s g(a_j) \pi_j; \quad M_r(x) = \sum_{j=1}^s a_j^r \pi_j; \quad \bar{M}_r(x) = \sum_{j=1}^s |a_j|^r \pi_j.$$

Se numește *dispersiune* sau *varianță* $D(x)$ a unei variabile aleatorii $x=f(\xi)$ momentul de ordinul al doilea, dacă există, al variabilei abatere (adică al variabilei $x-M(x)$) sau centrate și există relațiile:

$$D(x) = M_2[(x-M_1(x))] = M[(x-M_1(x))^2] = M_2(x) - [M(x)]^2.$$

$\sqrt{D} = \mu(x) = \mu$ se numește *abatere medie pătratică* sau *abatere standard*. Dispersiunea unei sume de variabile aleatorii independente e egală cu suma dispersiunilor variabilelor aleatorii corespunzătoare.

Variabila aleatorie $x=f(\xi)$ fiind dată, se numește *variabilă redusă*, *standardizată* sau *normală*, noua variabilă aleatorie $y = \frac{x-m}{\mu}$, $m=M(x)$. Evident $M(y) = 0$ și $D(y) = 1$. Momentele variabilei abatere, μ_r ($r=1, 2, \dots$) se numesc *momente centrate*. Numerele

$$\gamma_1 = \frac{\mu_3}{\mu_2^{3/2}}, \quad \gamma_2 = \frac{\mu_4}{\mu_2^2} - 3$$

se numesc, respectiv, *coeficienții* sau *indicii de asimetrie* și *de exces* ai repartiției considerate.

Dacă x e o variabilă aleatorie și dacă $M_2(x)$ există, atunci

$$P(|x-m| < \lambda) = 1 - \frac{\mu^2}{\lambda^2} \text{ sau } P(|x-m| \geq \lambda) < \frac{\mu^2}{\lambda^2}.$$

Această inegalitate (*inegalitatea lui Cebîșev*) arată că μ poate măsura dispersiunea valorilor lui x în jurul valorii medii. De exemplu, valorile a căror distanță la m e mai mare decît 3μ au o probabilitate inferioară lui $\frac{1}{9}$.

Ținînd seamă de cele spuse la schema lui Poisson, dacă $x=f(e)$ e o variabilă aleatorie care ia numai valorile 1 sau 0, după cum în extracția de rang i a apărut o bilă albă sau neagră, respectiv cu probabilitățile p_i și $q_i = 1 - p_i$, ținînd seamă de relațiile de mai sus, se obține:

$$m_i = M(x_i) = p_i, \quad \mu_i^2 = D(x_i) = M[(x-m_i)^2] = p_i q_i.$$

Considerînd variabila aleatorie sumă $x_{(n)} = x_1 + \dots + x_n$, care reprezintă numărul de bile albe după n extracții, se obține:

$$(11) \quad m_{(n)} = M(x_{(n)}) = \sum_{i=1}^n M(x_i) = p_1 + p_2 + \dots + p_n.$$

$$(12) \quad \mu_{(n)}^2 = D(x_{(n)}) = M[(x_{(n)} - m(x_{(n)}))^2] = \sum_{j=1}^n p_j q_j.$$

Variabila $\frac{x_{(n)}}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = f_n$ reprezintă frecvența; pentru această variabilă aleatorie,

$$M(f_n) = M\left(\frac{x_{(n)}}{n}\right) = \frac{1}{n} M(x_{(n)}) = \frac{\sum_{j=1}^n p_j}{n} = \bar{p}$$

$$D = M[(f_n - \bar{p})^2] = \frac{\sum_{j=1}^n p_j q_j}{n^2}.$$

Dacă $p_1 = p_2 = \dots = p_n$, formulele (11) și (12) devin:

$$m_{(n)} = M(x_{(n)}) = np, \quad \mu_{(n)}^2 = D(x_{(n)}) = npq.$$

Deci pentru urna lui Bernoulli:

$$M(f_n) = p, \quad D(f_n) = \frac{pq}{n}.$$

Legea numerelor mari. Inegalitatea lui Cebîșev dă pentru urna lui Bernoulli:

$$P(|f_n - p| < \lambda) \geq 1 - \frac{pq}{n\lambda^2}$$

sau

$$P(|f_n - p| \geq \lambda) < \frac{pq}{n\lambda^2}.$$

Rezultă de aici că probabilitatea ca frecvența să depășească valoarea sa medie p cu λ tinde către 0 cînd n tinde către infinit, oricît de mic ar fi λ . Urmează de aici că probabilitatea e limita frecvenței, însă într-o convergență specială — convergența în probabilitate. Această teoremă, cunoscută sub numele de *legea numerelor mari*, dă o justificare teoretică a aplicațiilor practice din teoria probabilităților, îngăduind să se ia drept probabilități valori care în general sînt frecvențe.

Se numește *funcțiune caracteristică* a unei variabile aleatorii valoarea medie a variabilei aleatorii e^{itx} (unde $i = \sqrt{-1}$), unde t e un număr real, adică:

$$f(t) = M(e^{itx}) = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{ita} dF(a).$$

care există totdeauna.

În cazul unui cîmp finit, $f(t)$ se reduce la:

$$f(t) = M(e^{itx}) = \sum_{j=1}^s e^{itaj} \pi_j.$$

Rezultă: $f(0) = 1$; $|f(t)| \leq 1$; dacă $y = ax + b$, atunci funcțiunea caracteristică a lui y e $f(at)e^{ibt}$; funcțiunea caracteristică a unei sume de variabile aleatorii independente e egală cu produsul funcțiilor caracteristice ale factorilor; funcțiunea caracteristică corespunzătoare variabilei reduse $z = \frac{x-m}{\mu}$ e

$$e^{-\frac{mit}{\mu}} f\left(\frac{t}{\mu}\right).$$

Între momentele M_k și funcțiunea caracteristică $f(x)$, există relația:

$$f^{(k)}(0) = i^k M_k(x), \quad k \leq n$$

dacă x admite n momente.

Dacă $M_n(x)$ există, $f(t)$ poate fi dezvoltată în serie Mac-Laurin pentru valori mici ale lui t și

$$f(t) = 1 + \sum_{j=1}^n \frac{M_j}{j!} (it)^j + \mathfrak{O}(t^n);$$

în mod analog, se poate obține următoarea dezvoltare pentru $\log f(t)$:

$$\log f(t) = \sum_{j=1}^n \frac{x_j}{j!} (it)^j + \mathfrak{O}(t^n).$$

Coefficienții x_j se numesc *semiinvariantii* repartiției considerate.

Repartiții mai importante sînt:

Repartiția binomială. Această repartiție e legată de schema lui Bernoulli. Folosind notațiile introduse la aplicațiile la schema lui Bernoulli, fie $P_n(\alpha) = P(x_{(n)} = \alpha) = C_n^\alpha p^\alpha q^{n-\alpha}$. O variabilă aleatorie x urmează repartiția lui Bernoulli sau binomială, dacă

$$P(x = \alpha) = P_n(\alpha) = C_n^\alpha p^\alpha q^{n-\alpha}.$$

p și n sînt parametrii repartiției. Funcțiunea de repartiție a lui x e $P(x < a) = \sum_{\alpha < a} C_n^\alpha p^\alpha q^{n-\alpha}$; funcțiunea caracteristică e $f(t) = M(e^{itx(n)}) = (pe^{it} + q)^n$.

De asemenea, $M(x) = np$, $D(x) = npq$. Momentele centrate au valorile

$$\mu_2 = npq, \quad \mu_3 = npq(q-p), \quad \mu_4 = 3n^2 p^2 q^2 + npq(1-6pq).$$

Coefficienții de asimetrie și de exces sînt:

$$\gamma_1 = \frac{1-2p}{\sqrt{npq}}, \quad \gamma_2 = \frac{1-6pq}{npq}.$$

În cazul a s variabile aleatorii binomiale independente x_1, x_2, \dots, x_s , respectiv de parametri p și n_j , $j=1, 2, \dots, s$,

variabila aleatorie $y = \sum_{j=1}^s x_j$ e tot o repartiție binomială de parametri $p, \sum_{j=1}^s n_j$.

Repartiția lui Poisson. Cînd $n \rightarrow \infty$, repartiția binomială tinde către repartiția normală, convergența putînd fi uneori lentă, cînd p e mic. În acest caz e necesar să se folosească o formulă de aproximație, diferită de cea normală. Fie $np = a$, unde a e un număr finit. Atunci:

$$P_n(\alpha) = \frac{n(n-1)\dots(n-\alpha+1)}{\alpha!} p^\alpha q^{n-\alpha} = \frac{n(n-1)\dots(n-\alpha+1)}{n^\alpha} \frac{a^\alpha}{\alpha!} \left(1 - \frac{a}{n}\right)^{n-\alpha};$$

deci $P_n(\alpha) \rightarrow \frac{a^\alpha}{\alpha!} e^{-a}$. Aceasta e repartiția lui Poisson. O variabilă aleatorie x urmează repartiția lui Poisson, dacă $P(x = \alpha) = \frac{a^\alpha}{\alpha!} e^{-a}$ ($\alpha = 0, 1, 2, \dots$), unde a e parametrul repartiției.

Funcțiunea ei de repartiție și funcțiunea caracteristică sînt, respectiv:

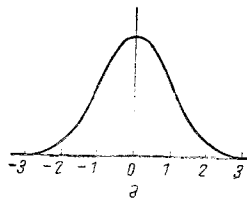
$$F(a) = \sum_{\alpha < a} \frac{a^\alpha}{\alpha!} e^{-a}, \quad f(t) = \sum_{\alpha=0}^{\infty} \frac{a^\alpha}{\alpha!} e^{-a} e^{it\alpha} = e^a (e^{it} - 1)$$

și $M(x)=a, D(x)=a$. Primele momente centrate sînt $\mu_2=a, \mu_3=a, \mu_4=3a^2+a$.

În cazul a s variabile Poisson independente x_1, x_2, \dots, x_s , respectiv de parametri $a_j, j=1, 2, \dots, s$, atunci $y = \sum_{j=1}^s x_j$ are tot o repartiție Poisson de parametru $a = \sum_{j=1}^s a_j$.

Repartiția normală (repartiția Laplace-Gauss). O variabilă aleatorie x e normală dacă densitatea ei $\rho(a)$ e de forma:

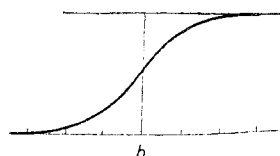
$$(13) \rho(a) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(a-m)^2}{2\sigma^2}}$$



Se arată că $\int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(\xi) d\xi = 1$ și

$M(x)=m, D(x)=\sigma^2$; rezultă de aici că cei doi parametri cari intervin în definiție nu sînt decît media și dispersiunea lui x .

Se numește repartiție normală (m, σ) repartiția unei variabile aleatorii x cu densitatea de forma (13). Repartiția normală (0, 1) corespunde variabilei aleatorii standardizate. În acest ultim caz, funcțiunea de repartiție (v. fig.) și funcțiunea caracteristică sînt:



Repartiție normală.

$$\Phi(a) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^a e^{-\frac{\xi^2}{2}} d\xi$$

a) graficul funcțiunii $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{\xi^2}{2}}$;
b) graficul funcțiunii $\Phi(a)$.

$$f(t) = M(e^{itx}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{it\xi} e^{-\frac{\xi^2}{2}} d\xi = e^{-\frac{t^2}{2}}$$

Momentele centrate ale acestei repartiții sînt:

$$\mu_{2k} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} \xi^{2k} e^{-\frac{\xi^2}{2}} d\xi = 1, 3 \dots (2k-1), \quad k=1, 2, \dots$$

$$\mu_{2k+1} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} \xi^{2k+1} e^{-\frac{\xi^2}{2}} d\xi = 0 \quad k=1, 2, \dots$$

Pentru o repartiție normală (m, σ):

$$f(t) = e^{itm - \frac{1}{2}\sigma^2 t^2}$$

Semiinvariantii sînt dați de $x_1=m, x_2=\sigma^2, x_3=x_4=\dots=0$, iar coeficienții de asimetrie și exces sînt $\gamma_1=0, \gamma_2=0$.

Dacă x e o variabilă normală (m, σ), atunci $y=ax+b$ e o variabilă normală ($am+b, |a|\sigma$).

În cazul a s variabile independente normale x_1, x_2, \dots, x_s , respectiv cu repartițiile (m_i, σ_i) ($i=1, 2, \dots, s$), atunci $y = \sum_{j=1}^s x_j$ e o variabilă normală:

$$\left(\sum_{j=1}^s m_j, \sqrt{\sum_{j=1}^s \sigma_j^2} \right)$$

Dacă y e variabila redusă corespunzătoare unei variabile aleatorii binomiale x și $F_n(a)$, funcțiunea ei de repartiție,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} F_n(a) = \Phi(a) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^a e^{-\frac{\xi^2}{2}} d\xi$$

O problemă importantă e aceea în care, fiind dat un șir de variabile aleatorii independente $x_1, x_2, \dots, x_n, \dots, x_{(n)} = \sum_{j=1}^n x_j$, se cer condițiile ca repartiția variabilei normale corespunzătoare lui $x_{(n)}$ să tindă pentru $n \rightarrow \infty$ către o lege normală. Când acest lucru se întîmplă, se spune că șirul $x_1, x_2, \dots, x_n, \dots$ se supune *teoremei limită centrale*. Conform unei teoreme a lui Lindeberg, dacă x_1, \dots, x_n, \dots e un șir de variabile aleatorii independente, astfel încît $m_j = M(x_j)$ și $\mu_j^2 = D(x_j), j=1, 2, \dots$ există și $m_{(n)} = \sum_{j=1}^n m_j; \mu_{(n)}^2 = \sum_{j=1}^n \mu_j^2$. Dacă

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{\mu_{(n)}^2} \sum_{j=1}^n \int_{|a| > \tau \mu_{(n)}} (a - m_j)^2 dF_j(a) = 0 \text{ pentru orice } \tau > 0,$$

unde $F_j(a) = 1, 2, \dots$ e repartiția lui $x_j, j=1, 2, \dots$, atunci:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} F_{(n)}(a) = \Phi(a) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^a e^{-\frac{\xi^2}{2}} d\xi$$

unde $F_{(n)}(a)$ e repartiția variabilei normale $\frac{x_{(n)} - m_{(n)}}{\mu_{(n)}}$.

Repartiția χ^2 . Fie s variabile independente normale (0, σ) x_1, x_2, \dots, x_s și $\chi^2 = x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_s^2$. Densitatea lui χ^2 e:

$$\frac{1}{2^{\frac{s}{2}} \sigma^s \Gamma\left(\frac{s}{2}\right)} \xi^{\frac{s}{2}-1} e^{-\frac{\xi}{2\sigma^2}}, \text{ unde } \Gamma(\alpha) = \int_0^{\infty} \xi^{\alpha-1} e^{-\xi} d\xi \quad \alpha > 0$$

și repartiția și funcțiunea caracteristică, respectiv:

$$\frac{1}{2^{\frac{s}{2}} \sigma^s \Gamma\left(\frac{s}{2}\right)} \int_0^a \xi^{\frac{s}{2}-1} e^{-\frac{\xi}{2\sigma^2}} d\xi, \quad (1 - 2\sigma^2 it)^{-\frac{s}{2}}$$

Parametrul s se numește *numărul gradelor de libertate*. Momentele lui χ^2 sînt

$$M_r(\chi^2) = s(s+2)\dots(s+2r-2)\sigma^{2r} \quad r=1, 2, \dots;$$

în particular,

$$M(\chi^2) = s\sigma^2, \quad D(\chi^2) = 2s\sigma^4$$

Semiinvariantii sînt

$$x_r = 2^{r-1}(r-1)! s\sigma^{2r}, \quad r=1, 2, \dots$$

Dacă x_1, x_2, \dots, x_r sînt variabile aleatorii independente, toate urmînd repartiția χ^2 , respectiv de parametri n_1, n_2, \dots, n_r ,

atunci variabila aleatorie $y = \sum_{j=1}^r x_j$ a e tot o repartiție χ^2 de parametru $\sum_{j=1}^r n_j$.

Această repartiție are foarte multe aplicații în statistica matematică, în special în studiul verificării ipotezelor statistice.

Sisteme de două variabile aleatorii. Fiind date două variabile aleatorii x și y , funcțiunea de repartiție a cuplului (x, y) se definește prin relația:

$$F(a, b) = P(x < a, y < b),$$

Dacă x și y sînt variabile independente, atunci $F(a, b) = F(a)G(a)$, unde $F(a)$ și $G(a)$ sînt, respectiv, repartițiile lui x și y .

Funcțiunile:

$$F_1(a) = F(a, \infty) = P(x < a), \\ F_2(b) = F(\infty, b) = P(y < b).$$

se numesc *repartiții marginale* ale lui x , respectiv y .

Dacă x și y sînt variabile cu un număr finit de valori, x_1, \dots, x_r și y_1, \dots, y_s și dacă $P(x=x_i, y=y_k) = p_{ik}$, atunci

$$\sum_{i,k} p_{ik} = 1. \text{ Dacă}$$

$$p'_i = P(x=x_i) = \sum_k p_{ik}, \quad p''_k = \sum_i p_{ik},$$

atunci variabilele x și y sînt independente dacă și numai dacă $p_{ik} = p'_i p''_k$.

În general se scrie:

$$dF(a, b) = P(a \leq x < a+da, b \leq y < b+db) = F(a+da, b+db) - F(a, b+db) + F(a, b) - F(a+da, b).$$

O repartiție bidimensională e de tip *continuu*, dacă $F(a, b)$ e continuă, densitatea de repartiție $\rho(a, b) = \frac{\partial^2 F(a, b)}{\partial a \partial b}$ există și

$$F(D) = \iint_D \rho(a, b) da db,$$

integrarea efectuîndu-se pe un domeniu dat D , $F(D)$ reprezentînd probabilitatea ca punctul de coordonate x și y să se găsească în D . Evident,

$$\rho(a, b) \geq 0 \text{ și } \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \rho(a, b) da db = 1.$$

Pentru repartițiile marginale se poate scrie:

$$(14) \quad F_1(a) = \int_{-\infty}^a \rho_1(u) du, \text{ unde } \rho_1(a) = \int_{-\infty}^{+\infty} \rho(a, b) db,$$

$$(15) \quad F_2(b) = \int_{-\infty}^b \rho_2(v) dv, \text{ unde } \rho_2(b) = \int_{-\infty}^{+\infty} \rho(a, b) da.$$

Condiția necesară și suficientă ca variabilele aleatorii să fie independente e ca $\rho(a, b) = \rho_1(a) \rho_2(b)$.

Prin *valoare medie* a unei funcțiuni $g(x, y)$ se înțelege integrala:

$$M(g) = \int_{R^2} g(x, y) dF(x, y),$$

dacă există; în cazul existenței unei densități,

$$M(g) = \int_{R^2} g(a, b) dF(a, b) = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} g(a, b) \rho(a, b) da db,$$

unde R^2 e întregul plan al variabilelor (x, y) .

Prin *momente* ale repartiției $F(a, b)$ se înțeleg integralele:

$$m_{ik} = \int_{R^2} a^i b^k dF(a, b) \quad i, k = 0, 1, 2, \dots,$$

dacă există. Cele mai uzuale sînt $m_{10} = M(x)$; $m_{01} = M(y)$.

Momentele centrate sînt:

$$\mu_{ik} = \int_{R^2} (a - m_{10})^i (b - m_{01})^k dF(a, b).$$

Cele mai uzuale sînt: $\mu_{20} = D(x) = \mu_2^2$, $\mu_{02} = D(y) = \mu_2^2$, iar μ_{11} nu e altceva decît covarianța lui x și y .

Matricea

$$M = \begin{vmatrix} \mu_{20} & \mu_{11} \\ \mu_{11} & \mu_{02} \end{vmatrix}$$

e de rang 0, dacă și numai dacă repartiția e concentrată într-un singur punct; e de rang 1, dacă și numai dacă repartiția e pe o dreaptă; e de rang 2, dacă și numai dacă nu există o dreaptă care să conțină întreaga repartiție, adică e o repartiție bidimensională propriu-zisă. Se vede că determinantul $M = \mu_{20}\mu_{02} - \mu_{11}^2 > 0$, dacă rangul lui M e 2.

Funcțiunea caracteristică a unei repartiții $F(a, b)$ se definește prin relația:

$$f(t, u) = M(e^{i(tx+uy)}) = \int_{R^2} e^{i(at+bu)} dF(a, b).$$

Variabilele aleatorii x și y sînt independente, dacă și numai dacă $f(t, u) = \varphi(t) \psi(u)$, unde φ și ψ sînt, respectiv, funcțiunile caracteristice ale lui x și y .

Valori medii condiționate și curbe de regresivune. Dacă repartiția $F(a, b)$ admite densitatea $\rho(a, b)$, atunci densitatea de repartiție a lui y condiționată de $x = \xi$ e

$$\rho_{\xi}(b) = \frac{\rho(\xi, b)}{\rho_1(\xi)},$$

unde $\rho_1(a)$ e dat de (14). În mod analog,

$$\rho_{\eta}(a) = \frac{\rho(a, \eta)}{\rho_2(\eta)},$$

unde $\rho_2(b)$ e dat de (15).

Valoarea medie a lui y condiționată de x = \xi e:

$$M(y | x = \xi) = m_2(\xi) = \frac{\int_{-\infty}^{+\infty} b \rho(\xi, b) db}{\int_{-\infty}^{+\infty} \rho(\xi, b) db}$$

și, în mod analog,

$$M(x | y = \eta) = m_1(\eta) = \frac{\int_{-\infty}^{+\infty} a \rho(a, \eta) da}{\int_{-\infty}^{+\infty} \rho(a, \eta) da}$$

Funcțiunea $\xi = m_1(\eta)$ e *curba de regresivune* a lui x în raport cu y ; în mod analog se obține curba de regresivune $\eta = m_2(\xi)$ a lui y în raport cu x . Dacă una dintre aceste funcțiuni e lineară, regresivunea se numește *lineară*.

Funcțiunea $l(x) = m_2(x)$ face minimă integrala:

$$M[(y - l(x))^2] = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} (b - l(a))^2 \rho(a, b) da db.$$

Elipsa de concentrare a unei repartiții bidimensionale cu condiția $r^2 \neq 1$, unde r e dat de (10), are ca ecuație raportată la axele cari trec prin punctul (m_{10}, m_{01})

$$\frac{1}{1-r^2} \left(\frac{\xi^2}{\mu_1^2} - \frac{2r\xi\eta}{\mu_1\mu_2} + \frac{\eta^2}{\mu_2^2} \right) = 4.$$

Repartiția normală n-dimensională ($n \geq 1$). O variabilă aleatorie vectorială n -dimensională $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ are o densitate de repartiție normală, dacă

$$(16) \quad \rho(\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n) = \frac{1}{(2\pi)^{\frac{n}{2}} \sigma_1 \sigma_2 \dots \sigma_n} e^{-\frac{1}{2} \sum_{j=1}^n \frac{(\xi_j - m_j)^2}{\sigma_j^2}}$$

iar funcțiunea de repartiție

$$\Phi(a_1, a_2, \dots, a_n) = \int_{-\infty}^{a_1} \int_{-\infty}^{a_2} \dots \int_{-\infty}^{a_n} \rho(\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n) d\xi_1 d\xi_2 \dots d\xi_n$$

Se verifică imediat că $M(x_j) = m_j$, $D(x_j) = \sigma_j^2$, $j = 1, 2, \dots, n$.

De asemenea, funcțiunea caracteristică corespunzătoare e:

$$f(t_1, t_2, \dots, t_n) = e^{i \left(\sum_{j=1}^n m_j t_j \right) - \frac{1}{2} \sum_{j,k} \sigma_j \sigma_k t_j t_k}$$

Forma generală a unei densități normale n -dimensionale e:

$$(17) \quad \rho(\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n) = h_n e^{-\sum_{j,k=1}^n a_{jk}(\xi_j - \alpha_j)(\xi_k - \alpha_k)}$$

unde $\sum_{j,k=1}^n a_{jk}(\xi_j - \alpha_j)(\xi_k - \alpha_k)$ e o formă pătratică pozitiv definită. Printr-o schimbare convenabilă de variabile și ținînd seamă de faptul că

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \dots \int_{-\infty}^{+\infty} \rho(\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n) d\xi_1 d\xi_2 \dots d\xi_n = 1,$$

(17) se poate reduce la forma (16).

Procese stocastice. Fiind dat un cîmp de probabilitate $\{E, K, P\}$, se numește proces stocastic sau aleatoriu o familie, de variabile aleatorii cari pot să nu fie independente $x_i = f_i(\xi)$, $t \in T$, unde T e o mulțime de indici. Dacă $T = \{1, 2, \dots, n, \dots\}$ se obține un proces stocastic $x_1, x_2, \dots, x_n, \dots$, adică un șir r stocastic, care e un șir de variabile aleatorii.

Cel mai simplu proces stocastic e un șir stocastic de variabile aleatorii independente. Un alt proces important e procesul stocastic normal sau gaussian, pentru care

$$P(x_{t_1} < a_1, x_{t_2} < a_2, \dots, x_{t_n} < a_n) = F_{t_1, \dots, t_n}(a_1, a_2, \dots, a_n)$$

e o repartiție normală pentru orice t_1, t_2, \dots, t_n și orice n .

Un proces important e procesul Markov sau lanțul Markov. Vom expune pe scurt câteva rezultate pentru un cîmp de evenimente finit $E = (E_1, E_2, \dots, E_s)$. Un șir infinit de experiențe dau o succesiune de evenimente $E_{r_1}^{(1)}, E_{r_2}^{(2)}, \dots$,

din E , unde indicele de sus indică rangul experienței. Apărîția unui eveniment poate fi independentă de rezultatele obținute anterior sau poate fi condiționată de ele, după natura experiențelor efectuate. Dacă, de exemplu, experiențele sînt extracții dintr-o urnă cu aceeași compoziție, evenimentele sînt independente; dacă însă structura unei variază la fiecare extracție în funcțiune de rezultatul obținut, atunci probabilitatea fiecărui eveniment e condiționată de rezultatele anterioare. În general, pentru fiecare eveniment E_k ($k = 1, 2, \dots, s$) se va găsi la o experiență de rang $n+1$ o probabilitate condiționată $P_{E_{r_1}^{(1)} \cap E_{r_2}^{(2)} \cap \dots \cap E_{r_n}^{(n)}}(E_k^{(n+1)})$. Dacă această probabilitate se reduce la $P(E_k^{(n+1)})$, oricare ar fi n , atunci experiențele sînt independente în succesiunea lor. Dacă, însă,

$$(18) \quad P_{E_{r_1}^{(1)} \cap E_{r_2}^{(2)} \cap \dots \cap E_{r_n}^{(n)}}(E_k^{(n+1)}) = P_{E_{r_n}^{(n)}}(E_k^{(n+1)}),$$

pentru orice $n = 1, 2, \dots$, probabilitatea evenimentului $E_k^{(n+1)}$

e condiționată numai de evenimentul imediat anterior. În acest caz se formează un lanț Markov.

Pentru simplificarea se folosește în loc de (18) următoarea notație:

$$p_{ik}^{(n+1)} = P_{E_{r_1}^{(1)} \cap E_{r_2}^{(2)} \cap \dots \cap E_{r_n}^{(n)}}(E_k^{(n+1)}),$$

și reprezintă probabilitatea de trecere de la evenimentul E_i la evenimentul E_k în experiența de rang $n+1$. Evident, avem

relația $\sum_{k=1}^s p_{ik}^{(n+1)} = 1$, oricari ar fi i și n . Lanțul Markov e constant, dacă aceste probabilități de trecere nu depind de n .

Dacă $P_{ik}^{(n)}$ e probabilitatea ca după n experiențe succesive să se treacă de la evenimentul (starea) E_i la evenimentul E_k , are loc relația:

$$P_{ik}^{(n+1)} = \sum_{j=1}^s P_{ij}^{(n)} P_{jk}^{(1)}, \quad P_{jk}^{(1)} = p_{jk}$$

pentru un lanț Markov constant, p_{jk} fiind probabilitățile de trecere. Pentru probabilitățile $P_{ik}^{(n)}$ are loc relația Chapman-Kolmogorov:

$$P_{ik}^{(n+m)} = \sum_{j=1}^s P_{ij}^{(n)} P_{jk}^{(m)}$$

În condiții suficiente de generale, de exemplu dacă nici o probabilitate nu e nulă, are loc următorul fenomen ergodic:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P_{ik}^{(n)} = P_k \quad i, k = 1, 2, \dots, s,$$

ceea ce înseamnă că, după un număr foarte mare de experiențe, probabilitatea de a obține un eveniment E_k , oricare ar fi k , nu depinde de evenimentul inițial E_j .

Un exemplu foarte cunoscut de lanț Markov e trecerea unei particule a unei suspensii, în mișcare browniană într-un fluid, dintr-o poziție în alta.

Noțiunea de lanț Markov a fost generalizată de O. Onicescu și Gh. Mîhoc, cari au introdus noțiunea de lanț cu legături complete. Acesta e un șir de variabile dependente x_1, \dots, x_n , în care probabilitatea ca variabila x_n să ia o anumită valoare depinde de valorile luate de cele k variabile precedente x_{n-k}, \dots, x_{n-1} , cum și de probabilitățile ca aceste variabile să ia valorile respective, dar nu depinde de valorile și de probabilitățile corespunzătoare ale variabilelor x_1, \dots, x_{n-k+1} .

1. ~, densitate de ~. Cîc. pr.: Limita către care tinde raportul dintre probabilitatea ca o variabilă să ia valori cuprinse într-un interval și dintre măsura intervalului respectiv, în cazul unor probabilități continue. V. sub Probabilitate.

2. Probabilitate de stare. Fiz. V. Probabilitate termodinamică.

3. Probabilitate termodinamică. Fiz.: Numărul de stări microscopice (complexiuni) corespunzătoare unei stări macroscopice.

Conform Mecanicii statistice (v.) și Termodinamicii statistice (v.), o anumită stare macroscopică e realizată, la scară microscopică, prin parcurgerea de către sistem a unui întreg ansamblu de stări microscopice, cari se deosebesc între ele (clasic) prin pozițiile și vitezele particulelor de dimensiuni atomice, constitutive, și au ca trăsătură comună apartenența la o aceeași stare macroscopică.

Dacă această stare macroscopică e caracterizată prin valorile energiei și volumului sistemului (ceea ce are loc pentru un sistem izolat), diferitele stări microscopice corespunzătoare sînt echiprobabile și probabilitatea termodinamică (> 1) e invers proporțională cu probabilitatea matematică (< 1) de realizare

a stării macroscopice. În acest caz, entropia sistemului are valoarea $S = k \cdot N$ (Planck), unde $k = 1,38 \cdot 10^{-16}$ erg·grad⁻¹ e constanta lui Boltzmann, iar N e numărul de stări microscopice corespunzătoare stării macroscopice considerate. Pentru sistemele macroscopice, această relație își păstrează valabilitatea, cu o aproximație foarte bună, și pentru stările (macroscopice) caracterizate în alt fel decât prin volum și energie date (de ex., prin volum și temperatură date).

1. **Probantină.** *Farm.*: Bromură de β-diisopropil-aminocetil-9-xanten-carboxilat-metil. Se întrebuințează, în Medicină, ca agent parasimpatolitic în doze de 15...30 mg oral, intramuscular sau intravenos. Produce o scădere a mobilității și a secreției gastrice, fiind indicat în tratamentul ulcerului gastric și în anumite gastrite. Sin. Pro-Banthin; Neo-Metantyl; Propanthelin bromid.

2. **Probar, pl. probare.** 1. *Poligr.*: Album cu modele de litere, ornamente, linii, etc., pe cari le posedă o întreprindere poligrafică și le poate folosi la executarea lucrărilor comandate.

3. **~ de litere.** *Poligr.*: Probar cuprinzând toate felurile (familii, subfamilii, caractere, etc.) de litere și de cifre pe cari le poate folosi o întreprindere poligrafică la culegerea diverselor lucrări. Fiecare familie, subfamilie sau model de literă cuprinde o pagină sau mai multe cu rînduri de text, din literele respective, aranjate în general pe mărime (corp) și caractere (drepte, cursive, aldine). În dreptul corpului și al caracterului se găsește menționat, de obicei, și numărul de garnituri, în cazul literelor culese la mașină (linotip, monotip, etc.), sau de case, pentru litere cari se culeg manual.

Probar cu litere de monotip

Experiența a demonstrat că introducerea și extinderea procedeelelor avansate de muncă contribuie direct la creșterea productivității muncii, la reducerea prețului de cost al produselor...

Experiența a demonstrat că introducerea și extinderea procedeelelor avansate de muncă contribuie direct la creșterea productivității muncii, la reducerea prețului de cost al produselor...

Experiența a demonstrat că introducerea și extinderea procedeelelor avansate de muncă contribuie direct la creșterea productivității muncii, la reducerea prețului de cost al produselor...

Experiența a demonstrat că introducerea și extinderea procedeelelor avansate de muncă contribuie direct la creșterea productivității muncii, la reducerea prețului de cost al produselor...

Experiența a demonstrat că introducerea și extinderea procedeelelor avansate de muncă contribuie direct la creșterea productivității muncii, la reducerea prețului de cost al produselor...

Experiența a demonstrat că introducerea și extinderea procedeelelor avansate de muncă contribuie direct la creșterea productivității muncii, la reducerea prețului de cost al produselor...

4. **Probar.** 2. *Poligr.*: Album de imprimate, mai ales lucrări de accidentă, executate într-o tipografie.

5. **Probar de cerneluri.** *Poligr.*: Catalog cuprinzând un număr de foi cu tipare (fonte pline sau desene în semitonuri, avînd treceri continue de la umbră la lumină) cari indică culoarea, nuanța și aspectul (luciu, mat, etc.) al unei cerneli de tipar. Pe lîngă tiparul respectiv, numirea cernelii și numărul de cod (număr care indică, în general, natura cernelii, procedeul de tipar la care se folosește, suportul principal pentru care e destinată, etc.), foaia respectivă cuprinde, uneori, și un tablou cu caracteristicile principale ale cernelii întrebuintate. Probarele de cerneluri se alcătuiesc, fie de fabrica producătoare de cerneluri, fie de întreprinderea poligrafică (pentru cernelurile folosite în mod curent în întreprindere), și anume pe categorii de cerneluri (tipo, offset, tipar adînc, flexografic, etc.) sau, în general, pentru toate categoriile de cerneluri fabricate sau folosite.

6. **Probă, pl. probe.** 1. *Tehn.*: Încercare referitoare la comportarea în serviciu a unui sistem tehnic, care poate fi o mașină, un aparat, un vehicul, o instalație, etc.

După scopul în care se efectuează, se deosebesc: probă de parcurs, probă de remorcare, probă de frînă, probă de presiune, probă de etanșitate, probă de colană, probă de circulație, probă de ocupare, etc. După felul sistemului tehnic la care se efectuează proba, se deosebesc: proba automobilului, proba autovehiculului, proba avionului, proba căldării de abur, proba locomotivei, proba mașinii cu abur, proba mașinii electrice, proba mașinii-unelte, proba motorului cu ardere internă, proba podurilor rulante, proba pompelor centrifuge, proba transformatoarelor electrice, proba turbinelor cu abur, proba turbinelor cu gaz, proba turbinelor hidraulice, etc.

Proba de parcurs e controlul comportării unui vehicul în timpul mersului. Proba de parcurs se efectuează pe o anumită distanță prescrisă, după felul vehiculului, fiind supuse la probă atît vehiculele nou construite, cît și cele ieșite din reparație generală și din revizie.

Proba de remorcare e controlul comportării în serviciu a vehiculelor motoare cari remorchează greutate (locomotive, remorhere, etc.). Proba se efectuează pe anumite distanțe și cu greutatele de remorcat prescrise prin tabele de încărcare.

Proba de frînă, la vehicule feroviare, e verificarea funcționării frînelor unei garnituri de tren, efectuată înainte de pornirea în parcurs. La trenurile echipate cu frînă continuă automată (v. sub Frînă de cale ferată) se efectuează *proba mare* (verificarea tuturor frînelor din tren), cînd se schimbă locomotiva, și *proba mică* (verificarea frînei ultimului vagon), cînd se atașează un vagon la tren.

Proba de dilatație e verificarea etanșității la cald a unei instalații de încălzire centrală, efectuată la temperatura maximă, respectiv la presiunea maximă, admisă în instalație.

Proba de presiune e încercarea de determinare a rezistenței la presiune a căldărilor de abur, a recipientelor sub presiune, a instalațiilor de încălzire, a conductelor sub presiune, etc.

Se deosebesc: *proba la cald* și *proba la rece*, ultima fiind numită și *proba hidraulică*. Felul probei, presiunea și durata de încercare diferă după felul sistemului tehnic supus încercării. De exemplu, la căldăriile de abur se face întîi o probă de presiune la rece, la presiunea timbrului căldării majorată cu 50% sau cu 5 at, după cum timbrul nu depășește 10 at sau depășește 10 at; apoi se face o probă la cald, la presiunea timbrului.

Proba hidraulică e proba de presiune la rece. V. sub Probă de presiune.

Proba de etanșitate e încercarea de determinare a etanșității unei căldări de abur, a unui recipient sub presiune, a unui rezervor de fluid, a unei instalații de încălzire,

a conductelor, etc. Sistemul tehnic care e supus la proba de etanșitate se pune în condițiile de serviciu (se umple cu fluid la presiunea de regim), pe o durată de timp anumită. Se verifică părțile neetanșe și se determină cantitatea de fluid pierdută.

Proba de coloană, la sondele exploatărilor de hidrocarburi (țiței și gaze), e controlul etanșității, în spatele unei coloane cimentate, prin supunerea acesteia la presiune sau prin golirea ei. Prima constituie proba de rezistență la presiune interioară, iar cea de a doua, proba la presiune exterioră.

Proba de circulație e verificarea circulației agentului încălzitor într-o instalație de încălzire centrală. Verificarea depinde de natura agentului folosit în instalație, care poate fi apă caldă, abur, etc.

La încălzirea cu apă, verificarea se face prin ridicarea temperaturii apei din căldarea de calorifer la 45° și controlul corpurilor de încălzire, pentru a constata dacă toate acestea se încălzesc simultan și uniform. Defecțiunile în circulație constatate se înlătură prin reglarea robinetelor cu dublu regaj ale corpurilor de încălzire.

La încălzirea cu abur, verificarea se face prin realizarea, în instalație, a unei presiuni mai mici decât cea de regim și prin controlul corpurilor de încălzire, pentru a constata: dacă aerul se evacuează normal din acestea, dacă condensatul se scurge în căldarea de încălzire centrală, dacă nu există locuri în cari intră abur în conducta de condensat. Defecțiunile se înlătură prin reglarea robinetelor de intrare în radiatoare și a pieselor de reglare de la ieșirea din e'e.

Proba de ocupare, în telefonie, e operația efectuată pentru a constata dacă anumite mijloace (de ex.: o linie de abonat, un trunchi, etc.) sînt sau nu sînt disponibile, pentru a putea fi folosite.

La centralele telefonice manuale, **proba de ocupare** e operația pe care o efectuează operatorul pentru a se asigura că abonatul chemat e liber, pentru a putea fi pus în legătură cu abonatul chemător. Proba de ocupare se face prin operații simple (de ex. prin contactul fișei operatorului cu jack-ul abonatului chemat), în cari se urmărește (cînd abonatul chemat e ocupat), fie producerea unei pocnituri în receptorul operatorului (sub acțiunea unui curent produs de o sursă de curent), fie obținerea unui ton de ocupat, pe care-l poate auzi atît operatorul, cît și abonatul chemător. Sin. Test.

Exemple:

Proba automotorului se efectuează pentru determinarea forței de tracțiune și a vitezei de mers, cum și a bilanțului termic și a randamentului motorului acestuia. La probă se stabilește variația forței de tracțiune în funcție de viteza de mers, ținînd seamă de influența transmisiei, care poate fi mecanică, hidraulică sau electrică; de asemenea, se stabilește curba de variație în raport cu rampele, și anume $V=f(S)$. V. și sub Proba locomotivei.

Proba autovehiculului se efectuează pentru a i se determina caracteristicile și condițiile de funcționare, înainte de a intra în serviciu (în stare nouă sau după o reparație) și, eventual, în timpul cînd se găsește în uz. La un autovehicul, care poate fi automobil, tractor sau motocicletă, probele se referă de obicei la viteza maximă, accelerația de demarare, efectul de frînare, rezistențele la mers, aderența și declivitatea căii, consumul de combustibil, stabilitatea pe cale, suspensiunea, etc.

Viteza maximă se determină prin măsurarea distanței parcurs de vehicul, în palier și în aliniament, și a timpului necesar pentru parcurgerea acesteia. Dacă viteza se determină cu un indicator de viteză, presiunea și starea anvelopelor de la roțile motoare trebuie să fie cele prescise. Proba se face pe o distanță de cel puțin 1000 m; pentru a înlătura influența vîn-

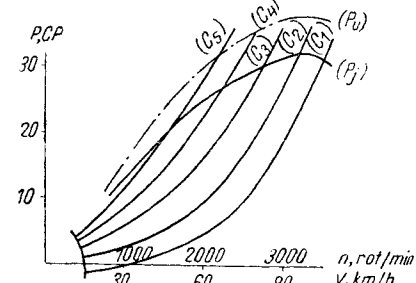
tului și a micilor declivități ale traseului, proba se face în cele două sensuri și se calculează media rezultatelor obținute.

La un **automobil**, viteza maximă posibilă de rulare, pe o cale cu o anumită declivitate d , se determină trăsînd atît curbele de utilizare $C_1 \dots C_n$ corespunzătoare, cît și curba $P_u=f(V)$ a puterii la arborele motorului și curba $P_j=f(V)$ a puterii la janta roții motoare (v. fig. I). Curbele de utilizare se obțin prin reprezentarea grafică a puterii rezistente totale

$$P_R = \frac{V}{3,6 \cdot 75} (R - R_i)$$

pentru diferite declivități d , știînd că R (kgf) și R_i sînt rezistența la mers totală și rezistența inerțială, iar puterea la jantă e $P_j = \eta_m P_u$, randamentul total η_m

al mecanismelor vehiculului variînd cu raportul de demultiplicare k din schimbătorul de viteză și cu sarcina vehiculului; curba $P_u=f(V)$ se obține din curba $P_u=f(n)$ ridicată la



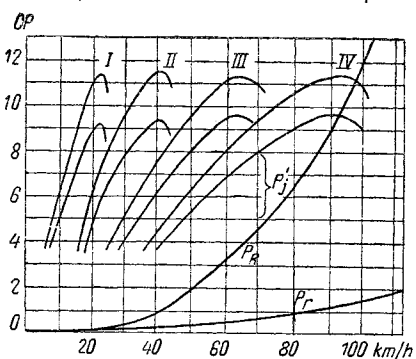
I. Curbele de utilizare ale unui automobil. P) puterea; P_u) curba puterii la arborele motorului; P_j) curba puterii la jantă; $C_1 \dots C_5$) curbe de utilizare, corespunzătoare declivităților $d_1=-2\%$, $d_2=0$, $d_3=2\%$, $d_4=4\%$ și $d_5=6\%$; n) turația motorului; V) viteza de rulare a vehiculului.

fiind turația motorului n fiind ridicată la bancul de probă, n fiind turația motorului, n fiind turația motorului, și se ține seamă că viteza de rulare V are valori limită pentru diferite trepte de demultiplicare ale schimbătorului de viteză. Viteza maximă de rulare V_{max} , pentru o declivitate considerată, corespunde unui punct de utilizare a vehiculului, care se găsește la întretăierea curbei de utilizare respective cu curba puterii la jantă.

La **motocicleta**, viteza maximă posibilă se obține analog, trăsînd atît curba puterii rezistente totale în palier

$$P_R = GV/270 + CSV^2/56000$$

pentru accelerația nulă și la nivelul mării (densitatea aerului $\rho=1/8$), unde C e coeficientul aerodinamic și S e suprafața transversală maximă a vehiculului cu motociclist, cît și curba puterii P_j la jantă (v. fig. II), știînd că $P_j = \eta_m P_u$. Curba $P_u=f(V)$ se obține din curba $P_u=f(n)$ ridicată la bancul de probă, legătura dintre turația motorului n (rot/min) și viteza motocicletei V (km/h) fiind



II. Curbele de utilizare ale unei motociclete. I... IV) curbele puterii la arborele motorului P_u (curbele superioare) și ale puterii la jantă P_j (curbele inferioare, pentru patru trepte de demultiplicare); P_R) curba puterii rezistente totale în palier; P_j) curba puterii rezistente la rulare; P_j') rezerva de putere.

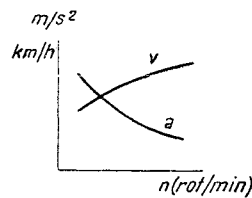
$$n = 2,65 \sqrt{k/r_d}$$

1001

unde k e raportul total de demultiplicare (dintre motor și roata motoare) și r_d e raza dinamică a pneului la viteza respectivă, care e mai mică decât raza pneului în stare neîncărcată; micșorarea razei pneului se datorește deformării lui sub sarcină statică și sub acțiunea forței centrifuge, cum și alunecării virtuale între periferia pneului și jantă (din cauza elasticității cauciucului). Viteza maximă posibilă se obține la întretărirea curbelor puterii rezistente în palier cu curba puterii la jantă, iar viteza maximă admisibilă (în special în treptele de demultiplicare intermediare) corespunde turației maxime permise motorului. V . și Rezistență la mers, sub Rezistența autovehiculului.

Acclerația de demarare se determină, fie ca valoare medie, făcînd raportul dintre creșterea vitezei între două limite alese (de ex. de la 20 la 40 km/h) și timpul corespunzător, fie din graficul vitezei, care e curba vitezei în funcțiune de timp ridicată prin încercări. De asemenea, acclerația se poate măsura cu un accelero-metru.

Trasarea graficului vitezei se obține folosind o roată auxiliară, care e fixată de vehicul și rulează pe cale, și care prin intermediul unui arbore flexibil antrenează o bandă de hîrtie într-un aparat în-registrator; un mecanism de ceasornic marchează timpul pe bandă și astfel se poate determina viteza benzii într-un interval de timp, respectiv viteza vehiculului, iar curba accelerației rezultă prin diferențiere grafică (v. fig. III).



III. Curba accelerației de demarare.

- a) curba accelerației (în m/s^2);
- V) curba vitezei (în km/h);
- n) turația (în rot/min).

La un autovehicul, cu sau fără remorcă, accelerația maximă w_{max} se determină din inegalitatea:

$$(G + G_A) (\mu_r + 0,01 d + 0,1 w) \leq (G_\alpha + \lambda G_A) \mu$$

sau

$$w_{max} = 10 \left[\frac{G_\alpha + \lambda G_A}{G + G_A} \mu - (\mu_r + 0,01 d) \right],$$

unde G și G_A sînt greutatețile vehiculului motor și remorcii, G_α e greutatea aderentă a vehiculului motor, $\mu \approx 0,5$ e coeficientul de aderență, $\mu_r \approx 0,015$ e coeficientul de rulare, d (în %) e declivitatea căii și $\lambda < 0,5$ e un coeficient de supraîncărcare care intervine în cazul semiremorciilor. Acclerația maximă e cea mai mare accelerație posibilă, fără ca roțile vehiculului să patineze.

Din fig. I și II se constată că la o viteză orecare V poate exista o rezervă de putere ΔP , care e diferența dintre puterea P_j și puterea rezistentă în palier (măsurată pe ordonata corespunzătoare vitezei V), necesară pentru a asigura demarajul sau reprizele.

Acclerația posibilă, datorită acestei rezerve de putere, e

$$w = \frac{270 \Delta P}{0,1 \delta G V},$$

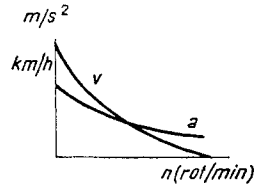
unde δ e un coeficient introdus pentru a ține seamă de masele rotaționale, cum sînt volantul motorului, ambreiajul sau roțile, cari la motociclete trebuie luate în considerație; acest coeficient are valoarea $\delta \approx 1$ la automobil, $\delta = 1 + 0,1 k$ la motocicletele utilitare și $\delta = 1,055 + 0,025 k^2$ la motocicletele de competiție (cu volant mai ușor și jante de aliaj ușor).

Efectul de frînare se determină prin distanța parcursă de vehiculul frînat sau prin măsurarea accelerației de frînare (v. fig. IV). Distanța de frînare se poate determina folosind un pistol orientat vertical spre cale, care e comandat electric de pedală și lansează un reper în momentul acționării pedalei de frînă; cînd vehiculul se oprește, se măsoară

distanța dintre reper și pistol. Pistolul poate fi folosit și pentru determinarea timpului de reflex al conducătorului vehiculului.

Distanța de frînare se poate măsura, cu aproximație, și prin urmele pe cari roțile frînate le lasă pe șosea.

Acclerația de frînare, numită și decelerație, se determină fie ca raportul dintre descreșterea vitezei și timpul aferent, fie din graficul vitezei sau cu un accelero-metru. Pentru determinarea accelerației ca valoare medie, se lasă vehiculul să treacă de la o viteză dată la alta mai mică, cu motorul decuplat, și se citește timpul necesar. Acclerația medie e raportul dintre descreșterea vitezei și timpul aferent. Influența vîntului sau a declivității căii se înlătură repetînd încercarea în ambele sensuri ale traseului și se ia media aritmetică a măsurărilor făcute. Pentru determinarea accelerației din graficul vitezei, se folosește aceeași roată auxiliară ca la încercarea pentru accelerația de demarare.



IV. Curba accelerației la frînare (decelerație).

- a) curba accelerației (în m/s^2);
- V) curba vitezei (în km/h);
- n) turația (în rot/min).

Acclerația de frînare depinde atît de starea frînelor și a căii, cît și de tipul frînelor, cari pot fi mecanice, hidraulice, pneumatice sau combinate, instalate numai la roțile din spate ale vehiculului sau la toate roțile acestuia. În țara noastră, la o viteză de rulare de circa 60 km/h și considerînd coeficientul de aderență $\mu \geq 0,5$, se pot admite următoarele valori pentru accelerația de frînare (valorile mai mari fiind pentru frîne în stare bună): pînă la 7 m/s^2 , la autoturisme, și pînă la 4,5 m/s^2 , la autocamioane.

Timpul util de frînare se calculează din accelerația de frînare, adăugînd timpul de prefrînare (adică suma dintre timpul de reflex și timpul de angajare a frînării) de aproximativ 1 s, pentru a obține timpul total de frînare.

Aderența căii e caracterizată prin coeficientul de frecare de repaus dintre roata propulsoare a autovehiculului și calea de rulare. Limita de aderență e cea mai mare valoare posibilă a aderenței dintre roata propulsoare și cale, care nu poate fi depășită de forța de propulsie de la janta roții, fără să se producă alunecarea roții; această limită de aderență F_α se determină prin încercări cu vehiculul avînd încărcătura nominală, știînd că

$$F_\alpha = \mu G_\alpha,$$

unde μ e coeficientul de aderență, variabil cu felul și cu starea căii, cu presiunea de umflare și starea pneului, cum și cu viteza de rulare.

Pentru autovehicule cu pneuri în bună stare se folosesc coeficienții indicați în tablou (v. tabloul), dar în

Coefficientul de aderență μ , în funcțiune de felul și de starea căii

Felul căii	Starea căii			
	uscată	umedă și curată	umedă și murdară	înghețată (cu polei)
Pentru anvelope (la viteza $V_r \approx 60 km/h$)				
Nisip	0,4	—	—	—
Drum de pămînt	0,45	—	0,2	—
Șosea asfaltată, cu calupuri sau cu pavele de lemn	0,55	0,3	0,2	0,2
Șosea de macadam gudronată	0,55	0,4	0,3	
Șosea cu pavele de piatră	0,6	0,4	0,3	
Șosea betonată	0,65	0,5	0,3	
Șosea de macadam	0,7	0,5	0,4	
Pentru șenile				
Pămînt arabil	0,8	—	—	—

calculare aproximative se poate admite $\mu \approx 0,5$ kgf/tf. Mărirea aderenței se obține prin alegerea anvelopei cu un profil corespunzător (de ex. antiderapant), armarea cu lanțuri a roții (de ex. pentru zăpadă), repartizarea pe roțile motoare a celei mai mari părți din greutatea totală a vehiculului.

Pentru autovehiculele cu șenile, la cari presiunea șenilei pe sol nu depășește $0,3 \dots 0,4$ kgf/cm², se admite coeficientul de aderență $\mu \approx 0,1$, dacă aceste vehicule circulă pe terenuri moi sau alunecoase.

Declivitatea căii interesează, în special, la stabilirea rampei maxime de urcare, cum și la stabilirea pantei sau a rampei maxime de imobilizare. Aceste declivități maxime se determină prin încercări, vehiculul având încărcătura nominală.

Rampa maximă de urcare, pe care un autovehicul — cu sau fără remorcă — poate să o urce fără avînt, se determină din inegalitatea:

$$(G + G_A) (\mu_r + 0,01 d) \leq (G_\alpha + \lambda G_A) \mu,$$

expresie în care s-au neglijat rezistențele aerodinamică și inerțială, și din care rezultă:

$$d_{max} = 100 \left(\frac{G_\alpha + \lambda G_A}{G + G_A} \mu - \mu \right),$$

adică declivitatea maximă a rampei. Factorul λ devine nul la remorci independente și $G_A = 0$ la vehicule fără remorci.

Din fig. 1 și 11 rezultă că, dacă există o rezervă de putere ΔP la o viteză oarecare V , aceasta permite urcarea unei rampe cu declivitatea

$$d = \frac{270 \Delta P}{0,07 (G - G_A) V}.$$

Curba de utilizare tangentă la curba puterii la jantă indică rampa maximă care poate fi urcată de vehiculul respectiv.

La motocicletă, rampa maximă care poate fi urcată fără avînt se determină ținînd seamă să nu se ajungă la o răsturnare pe spate prin cabraj, centrul de greutate fiind relativ sus și spre spate. În poziție înclinată, vectorul reprezentînd greutatea trebuie să fie încă în fața punctului de sprijin al roții din spate, contrabalansînd cuplul de cabraj și dînd încă o apăsare pe roata din față, suficientă pentru a asigura dirijarea acesteia.

Declivitatea maximă a unei pante sau a unei rampe pe care un autovehicul frînat poate fi imobilizat se determină cu relația

$$0,01 d (G + G_A) \leq (G_\alpha + \lambda G_A)$$

și rezultă

$$d_{max} = 100 \frac{G_\alpha + \lambda G_A}{G + G_A} \mu.$$

deoarece rezistențele aerodinamică și inerțială nu se iau în considerație, iar rezistența de rulare poate fi neglijată. Dacă autovehiculul e nefrînat și la roțile lui propulsoare nu se exercită un cuplu motor, inegalitatea devine:

$$(G + G_A) (-\mu_r + 0,01 d) \leq 0;$$

deci panta sau rampa pe care autovehiculul poate sta în repaus va avea declivitatea maximă:

$$d_{max} = 100 \mu_r,$$

deoarece numai rezistența de rulare poate împiedica mișcarea vehiculului (de ex., pentru $\mu_r = 0,015$, rezultă $d_{max} = 1,5\%$).

Consumul de combustibil se determină prin măsurarea cantității de combustibil consumat pe o anumită distanță, parcursă cu viteză și rezistență de cale constante. Se exprimă, de obicei, în l/100 km sau în m³/100 km. Consumul astfel determinat e mai mic decît consumul obișnuit pentru aceeași distanță, parcursă cu aceeași viteză medie.

Stabilitatea autovehiculului se determină prin încercări în mers, supunînd vehiculul la mișcări giratorii (șerpuirii), derapări sau înclinări laterale. Se stabilește viteza limită admisibilă pînă la care vehiculul are stabilitate, această viteză limită variînd de-a lungul căii de rulare, de exemplu e mai mică în curbe sau în pante, unde și stabilitatea e mai mică.

Pentru automobile se determină stabilitatea de direcție, la derapare și la răsturnare, iar pentru motociclete se determină stabilitatea de direcție, la solicitări aerodinamice și în curbă. V. și sub Stabilitatea autovehiculului, și Mișcările perturbatoare ale autovehiculului, sub Mișcare secundară.

Proba avionului se efectuează pentru a i se determina caracteristicile aerodinamice și de rezistență. Se deosebesc: probe de laborator, efectuate asupra unui model redus, și probe statice, de vibrație și în zbor, efectuate asupra avionului însuși.

Probele de laborator se efectuează pentru a verifica și completa caracteristicile aerodinamice prevăzute de studii și calcule, și anume pentru a stabili reacțiunile aerodinamice asupra avionului (portanța, rezistența la înaintare, momentele aerodinamice, etc.), în funcțiune de incidență, trasîndu-se polara respectivă. Încercările se fac pe un model redus, căutîndu-se ca numărul Reynolds pentru model să fie cît mai apropiat de numărul Reynolds al avionului în mărime naturală (v. Reynolds, numărul lui ~), și se efectuează fie mișcînd modelul într-un fluid considerat imobil, fie ținînd modelul în repaus și mișcînd aerul, această din urmă încercare efectuîndu-se în tunele aerodinamice și fiind cea mai frecventă. Mișcarea modelului se obține cu cărucioare aerodinamice sau manevri aerodinamice, pentru avioane, și cu cărucioare hidrodinamice, pentru hidroavioane; în tunel, modelul e suspendat rigid sau printr-o serie de fire metalice, cari transmit forțele la o balanță aerodinamică, pentru a măsura componentele orizontale și verticale ale forțelor și momentele rezultante.

Probele statice se efectuează pentru a verifica, la sol, rezistența avionului sub acțiunea unor forțe cari s-ar exercita asupra lui în zbor, alegînd cazurile cele mai defavorabile. Aceste condiții se stabilesc prin norme și regulamente cu valabilitate pentru uzură, internă sau internațională. Încercarea se face aplicînd avionului răsturnat și sprijinit de cricuri, încărcări cari redau (atît ca mărime, cît și ca repartizare) încărcările cari rezultă din calculul pentru aparatul în zbor, afectate de un coeficient de încărcare statică. Încărcările se realizează, de obicei, prin saci de nisip; după fiecare încărcare se slăbesc cricurile, notîndu-se deformațiile și eventualele ruperi.

Probele de vibrație se efectuează pentru a determina, la sol, caracteristicile de vibrație ale diferitelor organe sau echipamente ale unui avion în zbor, datorite unor condiții critice, cînd se produc torsiuni și încovoieri cari se amplifică și provoacă vibrații. Aceste vibrații se pot reda la sol prin sisteme mecanice (de exemplu, pentru aparatele de bord, printr-un mic motor montat puțin excentric), hidraulice, etc.

Probele în zbor se efectuează pentru controlul definitiv al previziunilor și al realizărilor constructorului, determinîndu-se performanțele și caracteristicile aerodinamice mai complexe. Ca performanțe se verifică: timpul de parcurgere a unei baze lineare în apropierea solului, timpul de urcare la diferite altitudini, vitezele ascensionale, vitezele la diverse înălțimi, etc. În ceea ce privește caracteristicile, se determină maniabilitatea (eficacitatea organelor de stabilitate longitudinală, laterală și de cale, la diverse altitudini), stabilitatea cu comenzi libere (lăsînd avionul în seama lui însuși, necomandat), comportarea la rulare pe sol și ușurința de a părăsi solul, confortul posturilor de comandă și de observație, vizibilitatea, manevrele acrobatice, etc.; rezultatele

încercărilor în zbor se obțin atât prin citirea diferitelor aparate, cât și din aprecierile pilotului și, eventual, ale observatorului. Probele și condițiile de funcționare sînt stabilite prin norme și regulamente de încercări și recepție.

Proba căldării de abur se efectuează pentru a se determina încărcarea grătarului, producția de abur pe metru pătrat și oră, cifra de vaporizare netă, randamentul termic, tirajul, analiza gazelor de ardere, fumivoritatea și rezistența la presiune a căldării propriu-zise. — **Încărcarea grătarului**, care e consumul de combustibil pe metru pătrat și oră al grătarului, se determină notînd cantitățile de combustibil introduse, pe toată durata încercării și împărțind aceste cantități la aria suprafeței grătarului și la durata încercării. — **Producția de abur** (pe $1 \text{ m}^2\text{h}$) a suprafeței de încălzire se măsoară prin cantitățile de apă introduse pe oră, în timpul încercării, împărțite prin suprafața căldării în metri pătrați. — **Cifra de vaporizare netă** (v.) se stabilește efectuînd produsul dintre raportul cantității de abur produs prin cantitatea de combustibil consumat și raportul entalpiei aburului produs prin entalpia aburului normal (639 kcal). Se folosește, de obicei, în locul randamentului. — **Randamentul termic**, care e raportul dintre entalpia aburului produs și căldura cedată de combustibilul întrebuințat, se determină știînd că: entalpia aburului produs e produsul dintre greutatea de apă (în kg) consumată la încercare și entalpia unui kilogram de abur, care se citește din diagrama Mollier, dacă se cunosc presiunea și titlul aburului umed, presiunea aburului saturat, presiunea și temperatura aburului supraîncălzit; de asemenea, căldura cedată de combustibil e produsul dintre greutatea de combustibil consumat și puterea lui calorică. De aceea, pe tot timpul încercării (6-8 ore) și la intervale de timp egale, se măsoară: cantitatea de apă consumată; presiunea, titlul și temperatura aburului produs; greutatea loturilor succesive de combustibil introdus și puterea lor calorică inferioară. După efectuarea acestei încercări care se mai numește **încercare de vaporizare**, se poate trasa curba cantităților de combustibil în funcțiune de timp. — **Tirajul** se apreciază după presiunea măsurată în focar. — **Analiza gazelor** se efectuează asupra eşantioanelor de gaze prelevate înaintea clapei de la baza coșului (spre căldare), folosind un aparat Orsat. Prelevarea se face la intervale de timp egale și se trasează curba analizei gazelor în funcțiune de timp. — **Fumivoritatea** (reducerea producției de fum) se apreciază după densitatea gazelor de ardere la gura coșului, prin comparație cu cele șase trepte de culori (metoda Ringelmann), și se trasează curba fumivorității în funcțiune de timp. — **Rezistența la presiune** se determină prin două probe, dintre cari prima e o probă hidrolică la rece și a doua e o probă la cald. Proba hidrolică la rece se efectuează la presiunea timbrului căldării majorată cu 50%, sau la presiunea timbrului majorată cu 5 at, după cum timbrul nu depășește sau depășește 10 at; preîncălzitorul și supraîncălzitorul (de oțel sau de fontă turnată) se supun la o presiune de probă egală cu de trei ori timbrul căldării, dar fără ca presiunea de probă să depășească cu 15 at timbrul căldării. Proba la cald, adică proba propriu-zisă a căldării, se efectuează la presiunea timbrului. Execuția se consideră suficient de bună, cînd căldarea rezistă la presiunile ambelor probe la cari e supusă.

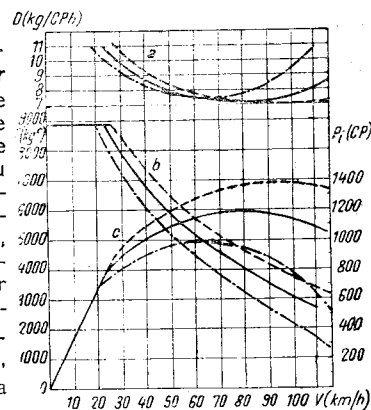
Proba locomotivei se efectuează pentru a se determina caracteristicile de funcționare, cum și pentru verificarea datelor constructive și stabilirea datelor de exploatare (consum, tonaje de remorcat, timpi de mers, etc.).

După felul caracteristicilor cari urmează să fie determinate, se efectuează de obicei următoarele încercări: încercări pe linie, cu trenuri în circulație obișnuită sau cu trenuri speciale; încercări pe linie științifice, cu trenuri experimentale sau cu convoaie de locomotive-frînă; încercări la bancul de probă;

încercări cu machete de locomotive, în tuneluri aerodinamice; încercări cu diferite echipamente speciale ale vehiculului (echipament de frînă, echipament de încălzire); etc. — **Încercările pe linie** cu trenuri în circulație sau cu trenuri speciale (trenuri de diferite tonaje și viteze) nu dau rezultate concludente pentru trasarea curbelor caracteristice, neputîndu-se realiza valori constante pentru puterea locomotivei. Ele servesc la compararea a două tipuri de locomotive, din punctul de vedere al consumului, și la determinarea adaptației unei serii de locomotive la remorcarea unui tren (demarare, accelerare, supleță, etc.). — **Încercările științifice** se efectuează măsurînd forța de tracțiune și consumul în funcțiune de valori bine determinate ale unor parametri (viteză de circulație, grad de admisiune, respectiv intensitate de curent electric, etc.), cu eliminarea influenței profilului longitudinal al liniei, aceste încercări fiind efectuate prin metoda trenurilor de experiență sau prin metoda locomotivelor-frînă. În metoda trenului de experiență, locomotiva de încercat remorchează, pe o secțiune de remorcare determinată, un tren de compunere standardizată; încercarea se efectuează pentru diferite trepte de viteze și de sollicitare a căldării, respectiv ale motorului, pentru a se obține variația forței de tracțiune în funcțiune de aceste date. În metoda locomotivelor-frînă, folosită pe o scară foarte mare, convoiul de vagoane e înlocuit prin 1-3 locomotive-frînă (cu frînare prin contrapresiune sau prin contraabur, cu injecție de apă în cilindri). **Încercarea la bancul de probă** (v.) e o metodă care dă rezultate concludente, dar diferite de cele obținute pe linie, regimul de serviciu al locomotivei fiind diferit (de ex.: rezistența vîntului, răcirea pereților cilindrilor la locomotivele cu abur, etc.); totuși, permite măsurarea randamentului organic al locomotivei și determinarea deformațiilor diferitelor piese (biele distribuție, resorturi, osii, etc.) în raport cu viteza (prin strobogrof, prin ultracine-matograf).

La **proba locomotivei cu abur** se determină relațiile de bază: variația forței de tracțiune în funcțiune de viteza de mers V , pentru diferite grade de admisiune ϵ și diferite deschideri α de regulator, adică $F = f(\alpha, \epsilon, V)$; variația producției de abur Q_a pe 1 m^2 și h , în funcțiune de încărcarea specifică q_g a grătarului, adică $Q_a = f(q_g)$; curba randamentelor. Cu ajutorul relațiilor de bază se trasează o serie de curbe caracteristice ale funcționării locomotivei (v. fig. V).

La **proba locomotivei Diesel** se determină relațiile de bază; variația forței de tracțiune în funcțiune de viteza de mers V , de turația motorului n , de presiunea de injecție p și de consumul de combustibil c , adică $F = f(n, p, c, V)$; curba randamentelor $\eta = f(n, V)$, și bilanțul

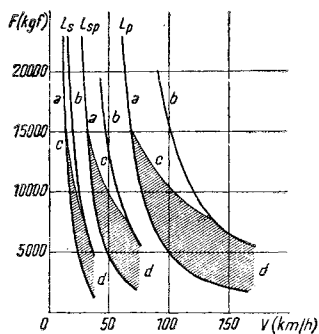


V. Diagrama forței de tracțiune, a puterii și a consumului de abur, în funcțiune de viteza V , la o locomotivă cu abur model 2 CO.

a) curbele consumului de abur $D = f(V)$; b) curbele forțelor de tracțiune $F = f(V)$; c) curbele puterilor indicate $P_i = f(V)$; ---) valori corespunzătoare unui consum orar de abur de 7350 kg; —) valori corespunzătoare unui consum orar de abur de 8650 kg; - - - -) valori corespunzătoare unui consum orar de abur de 9950 kg.

termic al locomotivei. Încercările locomotivei în ansamblu, ale cărei echipamente (motor, transmisiuni, etc.) și instalații au fost încercate separat înainte de montare, sînt necesare din cauza condițiilor diferite care intervin în funcționarea ei pe cale (datorită suspensiunii, mișcărilor perturbatorii, etc.). În timpul unei încercări, viteza de mers și forța de tracțiune variază în limite largi, iar valorile mărimilor n , c și p se mențin constante, astfel încît se poate trasa curba $F=f(V)$ pentru anumite valori ale mărimilor n , c și p . — În cazul locomotivelor Diesel cu transmisiune electrică, numite locomotive Diesel electrice, forța de tracțiune e limitată de curentul maxim al electromotorului, de încălzire și de tensiunea la borne a generatorului electric; de aceea se ridică și curbele curentului și ale variațiilor de tensiune la bornele generatorului electric, pentru diferite valori ale vitezei de mers.

La proba locomotivei electrice se determină următoarele relații de bază: variația forței de tracțiune în funcție de viteza de mers $F=f(V)$; curba de încălzire a motoarelor în funcție de intensitatea curentului, la diferite viteze și forțe de tracțiune; curba randamentelor. Încercările locomotivei electrice în ansamblu, afară de cele ale echipamentelor și instalațiilor ei efectuate separat înainte de montare, sînt necesare din cauza condițiilor de exploatare, cari impun un anumit regim de funcționare. Forța de tracțiune la periferia roții motoare, pentru diferite valori ale vitezei de mers, se deduce din puterea motorului de tracțiune (în opoziție cu locomotivele cu abur, la cari nu se poate măsura în timpul mersului, și se deduce din forța de tracțiune la cîrlig) și se determină pentru valorile extreme (maxime și minime) ale excitației la diferitele legături ale motoarelor (v. fig. VI), trasîndu-se și curba de egală putere. Determinările se fac atît pentru puterea și forța de tracțiune unioară, cît și pentru puterea și forța de tracțiune în regim permanent; de asemenea, se verifică comutația fără scînteii la perii, dificilă mai ales la motoarele serie monofazate.



VI. Diagrama forței de tracțiune în funcție de viteză, la o locomotivă electrică 2D6 2, în curent continuu. F) forța de tracțiune la periferia roții motoare; V) viteza de mers a locomotivei; L_p) legătură în paralel a motoarelor electrice; L_{sp}) legătură în serie-paralel a motoarelor electrice; L_s) legătură în serie a motoarelor electrice; a) curbă corespunzătoare excitației maxime; b) curbă corespunzătoare excitației minime; c) curbă de egală putere în regim continuu; d) suprafețele în interiorul cărora valorile forței de tracțiune și ale vitezei nu depășesc curba de egală putere în regim continuu.

Încercările în tunele aerodinamice se efectuează pe machete, pentru determinarea celor mai avantajoase forme ale locomotivei (de ex. pentru micșorarea rezistenței aerului și conducerea fumului).

Încercările de frînă consistă în determinarea variației apăsării saboților pe bandaje, la diferite viteze de mers. Variațiile apăsării saboților se realizează prin regulatoare automate montate pe osie. Aceste încercări au mare importanță la determinarea coeficientului de frînare al trenurilor de foarte mare viteză.

Proba mașinii cu abur, cu piston, se efectuează pentru a determina puterea nominală, consumul de abur pe unitatea de putere (indicată) și în unitatea de timp, randamentul mecanic (organic) și randamentul termic.

Consumul de abur pe unitatea de putere indicată și în unitatea de timp se determină punînd mașina în sarcină nominală și măsurînd: cantitatea de abur D , adică de apă, consumată în intervalul de timp cît durează încercarea; turația n și lucrul mecanic indicat A_i corespunzător unei rotații complete, considerate la intervale de timp egale. Apoi se determină mediile măsurărilor (n și A_i) efectuate pe durata T a încercării și cu ajutorul lor se calculează lucrul mecanic indicat L_i , corespunzător duratei încercării, știind că

$$L_i = \alpha A_i \times n \times T,$$

unde α e un coeficient care depinde de unitățile mărimilor; dacă, de exemplu, se măsoară lucrul mecanic L_i în cai-putere-oră, lucrul mecanic A_i în kilogrammetri, turația în rotații pe minut și timpul în secunde, coeficientul α are valoarea $10^{-5} / 2,7$. Consumul de abur C pe unitatea cal-putere-oră indicată e dat de relația $C=D/L_i$ și se exprimă în kilograme pe cal-putere-oră, dacă D se măsoară în kilograme. — **Randamentul mecanic**, care e raportul dintre puterea efectivă și puterea indicată, se exprimă prin relația

$$\eta_m = \frac{L_e}{L_i}$$

dintre lucrul mecanic efectiv L_e și cel indicat L_i (determinat ca mai sus), ceea ce înseamnă că se poate calcula dacă se măsoară și lucrul mecanic efectiv L_e , pe durata încercării (cu ajutorul unei frîne sau al unui generator electric de randament cunoscut la diferite sarcini). — **Randamentul termic**, care e raportul dintre cantitatea de căldură Q_e echivalentă lucrului mecanic de un cal-putere-oră (adică $Q_e = 632$ kcal) și entalpia aburului I folosit pentru a se obține un cal-putere-oră efectiv, se exprimă prin relația

$$\eta_t = \frac{Q_e}{I}$$

și se determină știind că: entalpia unui kilogram de abur se obține cu ajutorul diagramei Mollier, prin citiri — la intervale de timp egale — ale temperaturii și presiunii aburului la intrarea și la ieșirea din mașină, efectuînd apoi mediile acestor valori (pentru timpul încercării); cunoscînd această entalpie, se poate calcula entalpia consumată pe cal-putere-oră efectiv, prin înmulțire cu consumul total de abur din timpul încercării și împărțire cu randamentul organic.

Din studiul diagramei indicate se pot deduce eventualele defecte ale distribuției mașinii, cari urmează să fie înlăturate. Sin. Încercările motoarelor cu abur.

Proba mașinii electrice. *Elt. V. sub Mașină electrică.*

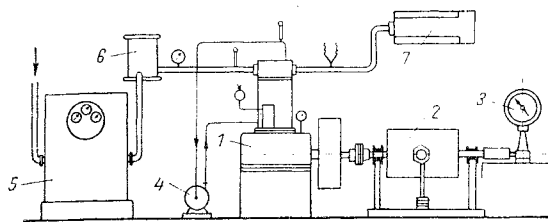
Proba mașinii-unelte. *Tehn. V. sub Mașină-uneltă.*

Proba motorului cu ardere internă se efectuează pentru a determina puterea efectivă (nominală), consumul de combustibil și de ulei, temperatura apei de răcire și a uleiului de ungere, consumul de aer, compoziția gazelor de ardere, vibrațiile torsionale și trepidațiile, randamentul, caracteristicile specifice felului de utilizare a motorului (de exemplu 15° și 760 mm Hg pentru motoarele stabile, sau în condiții de altitudine, la motoarele de avion). Proba motorilor cu ardere internă se face la bancul de probă (v. fig. VII).

Puterea efectivă P_e (nominală) a motorului e egală cu produsul dintre cuplul la arbore C și viteza unghiulară $\omega = 2\pi n$ a arborelui, adică

$$P_e = \alpha 2\pi n C.$$

unde n (în rot/min) e turația și α e un coeficient care depinde de unitățile alese; dacă, de exemplu, se măsoară puterea în



VII. Încercarea la bancul de probă a unui motor cu gaz.

1) motor; 2) motor electric de antrenare; 3) contor de ture; 4) pompă de apă; 5) gazometru; 6) recipient de aer; 7) dispozitiv de amortisare a zgomotului (tobă de eșapament).

cai-putere, cuplul în kilograme-metri și turația în rotații pe minut, rezultă $\alpha = (1432 \pi)^{-1}$. Cuplul se măsoară cu o frână de încercare (Prony, hidraulică, electrică, etc.), iar turația n , cu un tahometru.

Puterea P_e se reduce la condițiile atmosferice standard, adică la valoarea P_0 , care e

$$P_0 = P_e \cdot \frac{760}{p} \sqrt{\frac{T}{288}}$$

pentru motoarele cu carburator, și se obține:

$$P_0 = \frac{P_e}{0,5 + 0,5 \frac{p}{760} \cdot \frac{288}{T}}$$

pentru motoarele Diesel, știind că p e presiunea atmosferică și T e temperatura absolută. — Puterea indicată se determină prin planimetrarea suprafeței închise de diagrama înregistrată cu indicatoare sau cu manografe. Rezultatele sînt imprecise la turație înaltă, fiindcă diagrama se deformează, iar planimetrarea dă erori. Uneori, puterea indicată se aproximează prin suma dintre puterea efectivă și puterea în gol a motorului, definită prin puterea dată de un electromotor tarat, care antrenează motorul la turația lui nominală; de obicei, încercarea pentru determinarea puterii în gol se face după încercarea pentru determinarea puterii nominale, pentru ca motorul să fie cald, astfel încît rezultatele să fie cît mai apropiate de cele din serviciu. — Consumul de combustibil și de ulei e cîtul dintre cantitatea consumată și lucrul mecanic efectiv efectuat de motor (v. fig. VIII).

Combustibilul trebuie caracterizat prin puterea calorică, greutatea specifică, cifra octanică sau cifra cetenică, punctul de fierbere, căldura de vaporizație, impurități (substanțe corozive sau rășinoase) — și prin solubilitate (adică, pentru combustibilii cari conțin alcool, prin limita de saturație în apă, astfel ca amestecul combustibil-apă să fie omogen). — Temperatura apei și a uleiului se determină cu termometre electrice, iar a pereților cilindrului, a culasei, etc. cu termoelemente. — Consumul de aer se determină cu venturimetre sau cu gazometre, între aparatul de măsură și colectorul de admisiune al motorului fiind montat un recipient cu o capacitate

VIII. Curba caracteristică a consumului specific.

C_s) consumul specific (în g/CP); n) turația (în rot/min); C_{se}) consumul specific economic; n_e) turația economică (în rot/min).

unde n (în rot/min) e turația și α e un coeficient care depinde de unitățile alese; dacă, de exemplu, se măsoară puterea în

de cîteva ori mai mare decît cilindrarea motorului. Trebuie să se țină seamă de presiunea, temperatura și umiditatea aerului. — Compoziția gazelor de ardere se determină prin analiza lor și folosește la stabilirea gradului de valorificare al combustibilului la arderea în motor. Pentru cunoașterea compoziției gazelor, se determină (în procente) CO, H₂, CO₂, T, etc. — Vibrațiile torsionale și trepidațiile se determină cu oscilografii. — Randamentele termic, mecanic, efectiv și total se calculează, folosind mărimile stabilite prin încercări.

Motoarele de avion se încearcă la bancul de probă, aspirînd aer dintr-un rezervor cu depresiune. Condițiile de încercare a unui asemenea motor, la bancul de probă, diferă de cele ale atmosferei standard la o înălțime dată, în principal prin temperatură și presiune. Deoarece acești doi factori influențează admisiunea, evacuarea și răcirea, trebuie făcute corecții de condiții atmosferice, numite și corecții de altitudine.

Condițiile de atmosferă standard pot fi asigurate, însă pentru aceasta sînt necesare instalații costisitoare, legate de un consum relativ mare de putere. De exemplu, la o instalație de încercare a unui motor de 1500 kW la 15 000 m înălțime, instalațiile anexe absorb următoarele puteri: circa 600 kW pentru a comprima aerul de admisiune, înainte de detenta de răcire; circa 1500 kW pentru a menține depresiunea la evacuare, la temperatura corespunzătoare; circa 100 kW pentru a acționa sufleria de răcire.

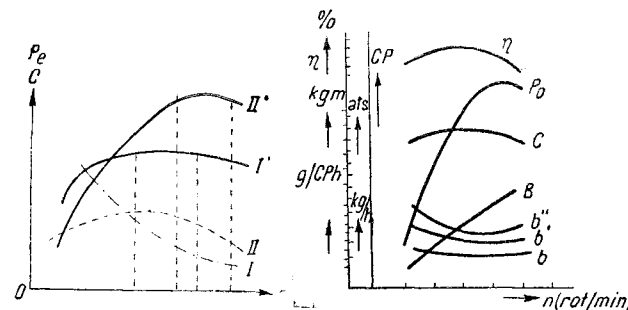
Deci corecțiile de condiții atmosferice sînt necesare pentru determinarea puterii unui motor de avion în condițiile atmosferei standard, la o altitudine dată. Dacă puterea motorului se stabilește în condiții oarecare, corecțiile de condiții atmosferice (adică corecțiile de temperatură și de presiune), pentru a determina puterea corespunzătoare condițiilor atmosferice standard, se pot exprima aproximativ prin relațiile:

$$P = P_0(1,18 - 0,1),$$

notînd

$$\delta = \frac{p-h}{101,3} \frac{515}{500+t}$$

unde P e puterea reală în condiții atmosferice oarecare, P_0 e puterea care va fi obținută în atmosferă standard, p (în



X. Curbele caracteristice ale puterii și ale cuplului a două motoare de avion.

P_e) puterea efectivă; C) cuplu; n) turația; I) cuplul la un motor lent; II) cuplul la un motor rapid la care puterea crește repede cu viteza unghiulară; I') puterea la un motor lent; II') puterea la un motor rapid.

X. Curbele caracteristice ale motorului.

η) curba randamentului (în %); P_0) curba puterii (în CP) la atmosfera standard (0° și 760 mm Hg); C) curba cuplului la arbore (în kgm); B) curba consumului de combustibil (în kg/h); b) curba consumului de combustibil (în g/CP) la plină sarcină; b' și b'') curbele consumului de combustibil (în g/CP), la 2/3 și 1/3 din sarcină; n) turația (în rot/min).

pieze, știind că 1 kg/cm² ≈ 98 pieze) e presiunea atmosferică, h (în pieze) e tensiunea vaporilor de apă, t (°C) e temperatura ambiantă și δ e densitatea aerului.

Rezultatele încercărilor se pot folosi pentru a trasa curbele caracteristice (v. fig. IX și X), dintre cari sînt curente curba puterii efective și curba cuplului motor în funcțiune de turație.

Proba podului rulant se efectuează pentru determinarea comportării lui în serviciu, referitoare la încovoierea grinzilor longitudinale, viteza de deplasare a podului și consumul de energie electrică. — La încercarea la încovoiere a grinzilor se prescrie ca, pentru poziția cea mai defavorabilă a căruciorului și cu încărcătura cu 50% mai mare decît cea nominală timp de $1/2 \dots 1$ oră, podul să nu prezinte nici o încovoiere permanentă, iar niturile să nu aibă jocuri. Săgeata maximă pentru încărcarea maximă nu trebuie să depășească $3/4$ mm pe 1 m deschidere. — La încercarea de viteză se cronometrează mișcărilor, ținînd seamă de perioada de demarare și de drumul corespunzător parcurs, cari trebuie eliminate din calcul. Apoi se efectuează și se cronometrează o succesiune de mișcări diferite, cu osarcină sporită cu 20% față de cea nominală, la care nu trebuie să se producă o încălzire exagerată a motoarelor sau a rezistențelor. Aparatele de siguranță trebuie să funcționeze în permanență, în gol sau în sarcină. — **Încercarea de consum de energie electrică** se face sub o sarcină dată, cu un operator experimentat și după un timp normal de funcționare.

Proba pompei radiale se efectuează pentru a determina randamentul, sarcina, puterea și debitul, la diferite viteze. Încercarea se face folosind o instalație care cuprinde un rezervor de aspirație, două manometre montate la aspirație și la refulare, un tub Pitot și un rezervor pentru măsurarea cantității de apă deversată. Debitul e dat de tubul Pitot, iar înălțimea de ridicare e dată de suma indicațiilor celor două manometre; randamentul se calculează din raportul dintre produsul debitului prin înălțimea de ridicare, împărțit prin puterea primită de la motor.

Proba transformatorului electric. Elt. V. sub Transformator electric.

1. **Probă. 2. Tehn.:** Încercare dintr-o anumită clasă, efectuată asupra unui material. V. și sub Încercare.

Probă cu turte. Mat. cs. V. sub Turtă de ciment.

Probă de aparat. Cinem.: Trecerea printr-un utilaj cinematografic (cameră de luat vederi, de înregistrare a sunetului, mașină de copiat, developat, etc.) a unei pelicule virgine sau expuse pentru controlul funcționării acestui utilaj.

Probă de atelier. Tehn.: Sin. Încercare de uzină (v. sub Încercare).

Probă de calitate. Metg.: Încercare de atelier în care se toarnă oțel într-o formă mică, asemănătoare cu o farfurie, pentru a se aprecia dacă el conține sau nu gaze. Oțelul nu conține gaze, dacă marginile oțelului solidificat în formă sînt netede.

Probă de căldură. Metg.: Încercare efectuată pentru constatarea temperaturilor topiturii din cuptorul de oțel, în timpul topirii. O porțiune de oțel topit, luată cu o lingură, se toarnă în formă de vîna subțire, pe o placă de fontă. După mărirea găurii făcute în fontă se apreciază temperatura oțelului. (Termen de atelier).

Probă de recepție. Tehn.: Probă efectuată pe baza unor prescripțiuni sau a unor condiții de livrare, în vederea recepționării. Probele de recepție pot fi: *probe individuale*, operate asupra fiecărui produs al unui lot, și *probe de sondaj*, operate asupra unora dintre produsele lotului respectiv.

Probă individuală. Tehn. V. sub Probă de recepție.

Probă inelară. Ind. st. c.: Încercare efectuată asupra sticlei suprapuse, pentru a stabili dacă straturile de sticlă respective au același coeficient de dilatație (condiție

indispensabilă pentru evitarea tensiunilor de pe linia de delimitare a celor două straturi). Încercarea se execută pe un cilindru cu lungimea de $100 \dots 120$ cm, cu diametrul de circa 5 cm și cu grosimea de circa 2 mm, care se obține dintr-o foaie de sticlă care se îndoaie și se sudează pe generatoare. Dacă acest cilindru se atinge cu un fier incandescent, de-a lungul unei generatoare, pot surveni următoarele cazuri: capetele sudate ale foii de sticlă care a format cilindrul nu se desprind de la sine, și deci coeficienții de dilatație sînt apropiați; cilindrul sare în bucăți, sau se desprinde ușor pe generatoarea sudată, și deci coeficientul de dilatație al stratului exterior e mai mic; cilindrul rămîne strîns comprimat și sudura se desface greu, și deci coeficientul de dilatație al stratului exterior e mai mare.

Probă natron. Ind. petr.: Metodă calitativă de determinare a acizilor organici, alifatici și naftenici, din produsele petroliere. Efectuarea determinării consistă în amestecarea și fierberea acestora cu soluție diluată de hidroxid de sodiu $6 \dots 12\%$, urmată de separarea extractului alcalin și de neutralizarea lui cu acid clorhidric. Dacă la adăugarea acidului extractul se turbură, aceasta denotă existența acizilor organici. Determinarea se face în condiții de lucru diferite în funcțiune de următoarele grupuri de produse: petrol lampant, uleiuri de uns, uleiuri de transformator. Prezența acizilor organici în petrolurile rafinate micșorează proprietățile de ardere ale acestora. Proba natron dă indicații asupra gradului de rafinare al produselor cercetate.

Probă Seger. Mat. cs.: Metodă de determinare a acordului dintre masă și glazură. Într-un vas mic, confecționat din masă ceramică crudă sau arsă biscuit, se toarnă glazura astfel, încît acesta să fie umplut pe jumătate. După arderea la temperatura de ardere a produselor, se examinează epruveta. Dacă glazura e fisurată sau contractată, nu există acord între masă și glazură.

Probă tehnologică. Tehn., Mett.: Sin. Încercare tehnologică (v. sub Încercare mecanică).

Probă Trauzl, Expl. V. Trauzl, bombă ~.

2. **Probă. 3. Tehn.:** Fiecare dintre obiectele de mostră sau fracțiunea dintr-o mostră, care se examinează pentru verificarea anumitor caracteristici sau proprietăți.

Dacă proba se extrage din mostră astfel, încît probabilitatea de a fi conținut în probă să fie aceeași pentru fiecare obiect, respectiv pentru fiecare porțiune de material de masă egală, ea se numește *probă la întîmplare*. Dacă proba e luată din mostră astfel, încît să reprezinte caracteristicile urmărite ale mostrei și variația lor, ea se numește *probă reprezentativă* sau *probă-martor*. Dacă proba e folosită numai pentru comparație, ca model sau ca referință pentru un standard, pentru o întregă livrare, pentru un lot sau pentru o piesă, ea se numește *probă etalon*, *probă de referință* sau *probă model*.

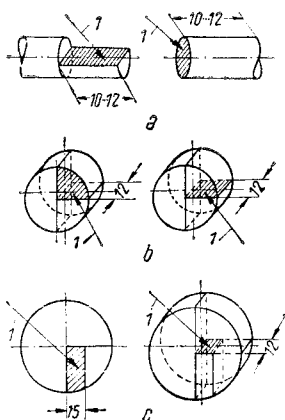
Dacă o probă, fie din cauza unui defect local incidental, fie din cauză că nu a fost luată conform prescripțiilor, nu corespunde condițiilor de calitate prescrise, ea se numește *probă neconformă*, *probă defectă* sau, uneori, *probă nereușită*.

O probă luată pentru a verifica rezultatul obținut la încercările efectuate asupra unei alte probe din același lot se numește *contraprobă*. O probă rezultată din amestecul mai multor probe se numește *probă medie* (v.)

Proba metalografică e o bucată dintr-un semifabricat sau dintr-o piesă metalică, detașată pentru a fi pregătită (prin șlefuire și lustruire și apoi, eventual, prin atacare cu reactivi) în vederea analizei metaloscopice (v.) sau analizei metalografice (v.) a materialului. V. și Metalografie.

Alegerea locului de luare a probei depinde de felul materialului (semifabricat sau piesă), de dimensiunile lui, de prezența sau lipsa defectelor, etc. De exemplu: la semifabricate

(blumuri, țagle, bare, etc.) , pentru analiză macroscopică proba trebuie să corespundă întregii secțiuni transversale a produsului, iar pentru analiză microscopică (v. fig. 1) se vor pregăti două fețe secționate longitudinal, respectiv transversal, din regiunea axială a semifabricatului, locul de tăiere și de șlefuire depinzând de dimensiunile secțiunii transversale ale semifabricatului; la table și benzi, se iau câte două probe din fiecare tablă sau colac, în direcția laminării și perpendicular pe această direcție; la piese defecte, proba se ia în imediata vecinătate a locului cu defect, defectul fiind inclus în probă; în cazul pieselor decarburate sau al celor cu strat tratat termochimic ori electrochimic, proba trebuie să conțină secțiunea transversală în locul cu strat de acoperire; în cazul pieselor cu secțiune neconstantă, probele de cercetare a structurii se iau atât din regiunile masive, cât și din cele subțiri; în cazul pieselor turnate se iau probe din fiecare zonă caracteristică pentru metalul solidificat (zona marginală, zona de transcrystalizație, zona centrală cu retasură sau cu pori); etc.



1. Locurile de secționare și de șlefuire a probelor pentru analize microscopice (dimensiunile în mm). a) pentru bare cu diametrul sub 30 mm; b) pentru produse cu diametrul de 30...60 mm; c) pentru produse cu diametrul mai mare decât 60 mm; f) fața care se șlefuieste.

Tăierea probelor trebuie efectuată astfel, încât să nu se influențeze structura aliajului (de ex. prin supraîncălzire). La materialele cu duritate mică, probele se taie cu fereștrăul; la piese sau semifabricate mari, se face tăierea unei bucăți, cu flacără oxiacetilenică, din care apoi se detașază proba de cercetat; la metale sau aliaje fragile, proba se poate lua prin lovire cu ciocanul sau prin dăltuire, procedeu care nu se poate aplica la metalele și materialele moi, fiind posibilă ecruisarea materialului; la piese dure și fragile, se poate detașa proba prin tăiere anodomecanică; etc.

Dimensiunile probelor sînt, de regulă, 250 x 250 mm și înălțimea de 50 mm la probele macroscopice, respectiv 10...15 mm latură (la probe paralelepipedice) sau diametru (la probe cilindrice) și înălțimea pînă la 20 mm, la probele microscopice, dacă standardele nu au alte prescripții.

Pregătirea probelor consistă în: planarea feței prin pilire sau frezare; șlefuirile (polizările) succesive de degroșare (la polizor), intermediară și fină (cu hîrtie de șlefuit cu granulație crescînd în finețe, cu discuri de șlefuit cu material abraziv incorporat, etc.); oneiri, lustruire electrolitică; atacarea cu reactivi metalografici pentru scoaterea în evidență a structurii.

Probele de rocă sau de minereuri, prelevate în anumite condiții din zăcămint, și pe cari se fac anumite determinări calitative și cantitative, constituie o clasă specială de probe.

! După scopul care se urmărește în luarea acestor probe, se deosebesc: probe mineralogice, probe chimice, probe tehnice și probe didactice.

Probele mineralogice servesc la: determinarea caracteristicilor substanțelor minerale utile și a raportului dintre componentii mineralogici respectivi; determinarea condițiilor de formare a zăcămintului; identificarea proprietăților fizice ale componentilor, ca friabilitate, caracterul clivajului, forma și mărimea particulelor, caracterul impregnației, proprietățile magnetice și electrice.

Studiul unei probe mineralogice are caracter de lucrare auxiliară, în studiul geologic al zăcămintului sau în studiul de preparare a minereului.

Probele chimice servesc la determinarea compoziției chimice a rocii sau a minereului respectiv, prin analiză cantitativă. Proba chimică trebuie luată astfel, încît să asigure identitatea de compoziție cu masa de minereu din porțiunea de zăcămint pe care o reprezintă. Din rezultatele analizelor făcute pe probe chimice se stabilește conținutul mediu al componentilor utili pe sonde, galerii, blocuri și pe întregul zăcămint, care constituie baza planificării în producție.

Probele tehnice se iau pentru determinarea caracteristicilor calitative ale unor roci sau substanțe minerale utile, ca material de construcție, balast, etc., pentru elaborarea metodelor de folosire în cazul mineralelor utilizabile în stare brută sau pentru elaborarea metodelor de preparare mecanică. Se deosebesc: proba tehnică calitativă, care se colectează în vederea studiului compoziției chimice, a proprietăților fizico-mecanice și pentru unele încercări de preparare și utilizare; proba tehnică cantitativă, care servește la încercări sistematice de preparare și prelucrare, cînd compoziția și proprietățile sînt cunoscute.

Probele didactice servesc ca material pentru demonstrații la lecții sau ca eșantioane de studiu, pentru recunoașterea macroscopică și microscopică a mineralelor componente, a produselor lor de alterare, cum și la identificarea rocii sau a mineralului din care acestea fac parte. —

O altă categorie importantă de probe sînt **probele neturburate** și cele **turburate, de pămînt**, cari se iau în timpul lucrărilor de cercetare a terenurilor de fundații.

Probele neturburate sînt extrase direct din strat și conservate astfel, încît materialul să-și păstreze nealterate, pînă la încercarea în laborator, umiditatea și structura pe cari le-a avut în strat. Probele neturburate se iau: prin tăiere directă, în deschiderile miniere de explorare (șanțuri, șanțuri în trepte, puțuri); prin extragere din sonde cu ajutorul ștuțurilor (probe cilindrice); prin carotaj mecanic. Pentru păstrarea caracteristicilor inițiale de umiditate, probele se parafinează. Ele servesc la: determinarea compresibilității, a limitei de plasticitate, a coeziunii și a altor caracteristici cari depind de umiditate și de structura materialului.

Probele turburate, extrase prin foraj dintr-un strat de teren sau din materialul scos din săpături, sînt conservate fără precauțiuni speciale, de obicei în borcane de sticlă etanșe. La aceste probe, structura și umiditatea naturală a pămîntului se modifică, atît prin extragere, cît și în timpul conservării. Ele servesc la: determinarea granulometriei, a greutateii specifice, a unghiului de frecare interioară și a altor caracteristici cari nu depind de umiditatea și de structura materialului.

Luarea probelor se face manual sau mecanic, separînd o fracțiune din materialul de examinat, prin procedee cari depind de starea de agregare a materialului, cum și de alte particularități, ca umiditate (uscăt sau sub formă de turbureală minerală), mod de depozitare sau de transport, etc.

După starea de agregare, luarea probelor poate fi: prelevare de epruvete, la metale, lemn, ceramică, etc.; luarea de probe din materiale granulare, cari pot fi în vrac (uscate), în turbureli minerale; luarea de probe din zăcămint, pentru roci și minerale; luarea de probe din fluide, pentru țigeti, gaze, apă, etc.

Prelevarea epruvetelor e extragerea unor epruvete dintr-un material, conform prescripțiilor, pentru a fi încercate în laboratoare. Epruvetele se iau în mai multe exemplare, dintre cari unele sînt pentru încercări, iar celelalte sau cel puțin una se păstrează ca rezervă și control (contraîncercare),

dacă rezultatele încercărilor efectuate sînt neconcludente sau contestate.

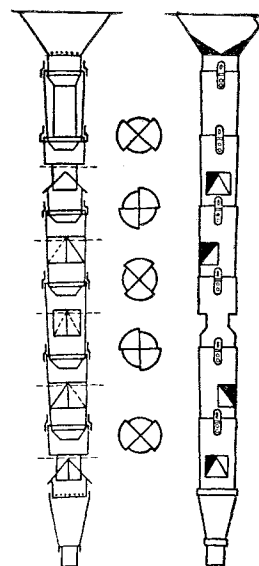
La alegerea epruvetei se ține seama de felul materialului și de încercările la cari trebuie să fie supusă. În general, pentru epruvete se indică forma și dimensiunile lor, numărul necesar și modul de prelevare, condițiile de păstrare sau de transport, etc.

Luarea sau prelevarea probelor din materialele granulare se face prin diferite procedee, în funcțiune de umiditatea materialului.

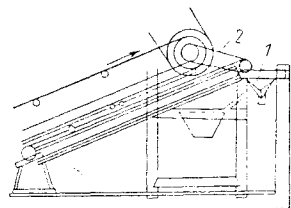
La materiale uscate, depozitate în grămezi, vagoane, silozuri, etc., se prelevă probe parțiale, cu ajutorul sondelor (v. fig. II), al burghiilor sau prin simplă lopățare din diferite puncte, al căror număr și amplasament sînt determinate de natura materialului și de mărimea, forma și omogeneitatea depozitului. Dacă luarea probelor se face în timpul depozitării sau la încărcarea materialului din stoc, operația se efectuează la anumite intervale de timp, la punctul de încărcare sau de descărcare; în acest scop se folosesc lopiți sau bandă de transport, inclusiv un șablon care delimitează un anumit volum.

Pentru materiale uscate se folosesc, în general, procedee mecanice, fie pentru prelevarea continuă de probe din curentul de material, fie pentru prelevarea intermitentă de probe parțiale. — La *procedeele de prelevare continuă* (v. fig. III), întregul material e trecut printr-un dispozitiv fix — jgheab sau tub — echipat cu pereți despărțitori, distribuiți astfel, încît prin împărțiri succesive să rezulte în final cantitatea prescrisă pentru alcătuirea probei. Aceste procedee sînt dificile, din cauza cantităților mari de

materiale cari trebuie manipulate și a spațiilor și înălțimilor mari cari trebuie asigurate. — La *procedeele de prelevare intermitentă* (discontinuu) se folosesc utilaje sau aparate cari permit luarea probelor la anumite intervale de timp. Astfel, se utilizează un transportor cu lanț, echipat cu o cupă, care se deplasează perpendicular pe direcția de mișcare a benzii transportoare, și sub aceasta (v. fig. IV). De asemenea, se utilizează un aparat constituit din două trunchiuri de con metalice cave, în contact



III. Aparat fix pentru prelevare continuă de probe dintr-un circuit de minereu.

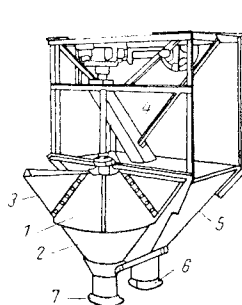


IV. Aparat cu bandă pentru luarea probelor de material uscat.
1) pîlnie; 2) transportor cu lanț.

prin bazele lor mari, care se rotește în jurul axei verticale de simetrie (v. fig. V); conul superior e echipat cu una sau cu

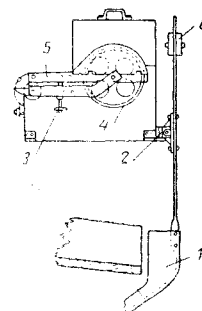
mai multe pîlnii, cari întîlnesc periodic curentul de material, prelevînd de fiecare dată o cantitate anumită din acesta.

Pentru materialele sub formă de turbureală minerală, luarea probelor se face de obicei mecanic, cu aparate cari



V. Aparat mobil pentru luarea probelor de material uscat.

1, 2) trunchiuri de con, de tablă metalică, unite prin bazele lor mari; 3) linguri pentru prelevarea probei; 4) jgheab prin care se aduce minereul; 5) pîlnie; 6) gură de evacuare a minereului; 7) gură de evacuare a probei.



VI. Aparat pentru luarea probelor din turbureală.

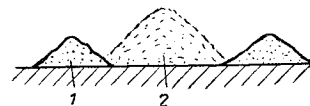
1) pîlnie în care se ia proba, cînd se intersectează curentul de turbureală; 2) arbore; 3) șurub de reglare; 4) roată cu clichet; 5) pîrghie cu care se pune în mișcare roata 4; 6) contragreutate.

întîlnesc periodic vîna de material. Unul dintre aparatele folosite cel mai frecvent e *aparatură cu lingură* (v. fig. VI), care consistă dintr-o tijă care poate oscila în jurul unui ax orizontal și e echipată la partea inferioară cu o pîlnie îngustă, astfel încît proba se colectează cînd pîlnia întîlnește curentul de turbureală.

Întrucît cantitățile de material din care sînt constituite probele sînt mult mai mari decît cele reclamate de majoritatea determinărilor sau analizelor la cari trebuie supuse, probele colectate, în special cele pentru analize chimice, trebuie supuse în prealabil unei serii de operații, în scopul aducerii lor la forma și la mărimea cerută de aceste determinări sau analize. Ansamblul acestor operații preliminare se numește *pregătirea probelor* și consistă, în majoritatea cazurilor, în operații de fărîmare, omogeneizare și reducere.

Fărîmarea materialului e necesară pentru a realiza o probă redusă, dar care să prezinte o cît mai fidelă repartiție a elementelor constituente ale probei. Fărîmarea se face în trepte, după fiecare treaptă efectuîndu-se omogeneizarea și reducerea probei, pînă cînd se ajunge la mărimea și la cantitatea impusă de analizele sau încercările la cari trebuie supus materialul. Pentru fărîmare se folosesc procedee manuale sau mecanice; în foarte multe cazuri se supun fărîmării numai materialele peste o anumită mărime, separate prin ciuruire, iar cînd proba e destinată determinării granulației, pregătirea probei se reduce numai la operații de omogeneizare și de reducere.

Omogeneizarea probei se face prin amestecarea ei repetată în diferite moduri, după cantitatea probei și mărimea granulelor din care e constituită. — La cantități mai mari de material, omogeneizarea se execută prin lopățarea lui dintr-un loc în altul sau prin procedeele „con și inel”. Ultimul procedeu (v. fig. VII) consistă în așezarea materialului în forma unui

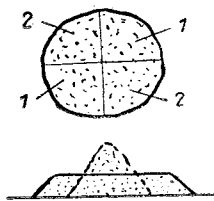


VII. Procedeele „con și inel”.
1) inel; 2) con.

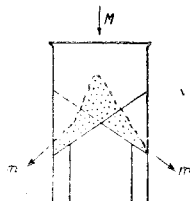
inel cu secțiune triunghiulară, din care se formează un con în mijlocul inelului, prin lopățare; apoi conul e împrăștiat

cu ajutorul unei vergele sau al unei scinduri — introdusă în vârful lui — pînă la reconstituirea inelului, după care operația e repetată de cîteva ori. — La cantități mai mici și foarte fine de material, omogeneizarea se poate efectua fie prin rostogolire pe bucăți de pînză sau de mușama, fie prin amestecarea în mori de porțelan, în special cînd materialul e aglomerat.

Reducerea probelor se efectuează, în general, manual sau cu ajutorul divizoarelor metalice. Dintre procedeele manuale, cel mai frecvent folosit e procedeul sferturilor sau al cuarțării, care se folosește la probe mari și consistă în așezarea materialului (omogeneizat în prealabil) sub forma unui con trapezoidal ulterior într-un disc circular de grosime constantă



VIII. Procedul sferturilor.
1) material pentru probă; 2) material care se aruncă.



IX. Reducerea probelor cu divizorul metalic.
M) material supus reducerii; m) material redus la jumătate.

și împărțit în patru sectoare egale (v. fig. VIII); două dintre sferturile opuse formează proba redusă, la care se repetă operația și e adusă la cantitatea dorită.

Reducerea e simplificată în cazul folosirii divizoarelor metalice (v. fig. IX), cari consistă dintr-o cutie echipată cu o serie de jgheaburi înclinate la 50° și dispuse alternativ în două sensuri contrare. Aceste aparate se folosesc, în general, pentru materiale mai mici decît 10 mm.

Luarea probelor din zăcămint. V. Colectarea probelor, și Carotaj, mecanic, sub Carotaj.

Luarea probelor de fluide petroliere se face la capul de erupție, la fund (v. Probă de fund) și din rezervor.

Luarea probelor la capul de erupție se efectuează spre a furnisa materialul pentru determinări de compoziție și de conținut de impurități (apă, noroi, emulsie, nisip, humă, etc.) al fluidelor produse de sondă. Probele respective se recoltează la presiuni înalte, în amonteale duzei, prin robinetul manometrului.

Pentru luarea probei se suflă înțîi, în aer, cu ajutorul jetului eruptiv, toate impuritățile depuse în robinetul manometrului. Apoi se ia proba în recipientul respectiv, se etichetează, notîndu-se sonda de la care s-a luat, ora colectării și presiunea sondei, și se trimite la laborator pentru analiză.

Se iau probe individuale, prin umplerea dintr-odată a recipientului, sau probe medii, prin colectarea treptată, din oră în oră, a cîte 100 cm³ de probă.

Ca aparatură pentru recoltarea probelor de fluid de la capul de erupție se folosesc recipiente de construcție simplă, din materiale inoxidabile, echipate cu robinete la ambele capete. Luarea probelor se efectuează umplînd recipientul cu apă, iar aceasta e deplasată și eliminată treptat, pe măsura intrării probei în vas.

Luarea probelor de lichid din rezervor se efectuează spre a furnisa date necesare la estimarea volumului și a calității țîțeiului sau a produselor petroliere din rezervor (de ex.: densitatea țîțeiului sau a produsului, cantitatea de impurități conținută și cantitatea de materiale

solide cari se găsesc în suspensie în țîțeiul sau în produsul din care s-a luat proba, etc.). Pentru a obține probe reprezentative se iau trei probe, de la trei niveluri diferite: de la fundul rezervorului, din zona de mijloc și din zona de suprafață a lichidului. Probele se amestecă în proporții egale și se formează o probă medie. Probele recoltate din rezervor se introduc într-un recipient închis, care nu permite degajarea părților volatile.

Aparatul pentru luarea probelor de lichid din rezervor e un recipient metalic (metal care nu produce scînteii prin lovire) de formă cilindrică, asemănător cu o butelie și avînd capacitatea de minimum 1 litru, fiind echipat cu toartă, pentru suspendare, și cu dop, pentru închidere. Fundul vasului e îngrenat cu plumb, pentru a permite scufundarea rapidă în lichidul din rezervor.

1. ~, corp de ~. Rez. mat. V. Epruvetă.

2. ~ de fund. Expl. petr.: Probă (v. Probă 3) extrasă din fundul unei sonde, în perioada inițială a exploatării ei, cînd fluidul e monofazic și reprezentativ pentru compoziția sistemului de hidrocarburi din zăcămint sau, cel puțin, pentru zona de zăcămint învecinată cu gaura de sondă. Probele de fund se analizează pentru determinarea proprietăților fluidelor din zăcămint, în condițiile din zăcămint, pentru urmărirea comportării acestuia în timpul exploatării.

Recoltarea unei probe de fund în condiții reprezentative și conservative necesită, pe lîngă o tehnică specială, etanșeitatea cea mai riguroasă a organelor de închidere de la extremitățile recipientului tubular introdus, în acest scop, la adîncimea dorită, în sonda în erupție. În timpul recoltării probelor de fund, cu ajutorul unui manometru, respectiv al unui termometru de fund, se măsoară presiunea și temperatura de-a lungul întregii găuri de sondă sau cel puțin în apropierea stratului productiv.

Aparatele de luat probe de fund se bazează pe unul dintre următoarele principii:

— Camera în care se ia proba rămîne deschisă în timpul introducerii aparatului la adîncimea de colectare, fluidul din sondă trecînd în acest timp prin cameră; cînd aparatul ajunge la adîncimea stabilită, se închide camera cu ajutorul a două supape sau ventile plasate la capătul superior și inferior al camerei.

— Camera în care se ia proba rămîne închisă în timpul coborîrii; la nivelul ales pentru luarea probei se produce deschiderea lentă a unei supape, fără a avea loc vreo reducere a presiunii fluidelor, aceasta realizîndu-se fie prin deplasarea lină a unui piston în camera pentru probă, fie prin deplasarea lină a unei cantități de mercur din camera probei (în locul mercurului pătrunde proba de fluid, iar mercurul intră într-o altă cameră, prin comprimarea unui gaz).

— Camera pentru probă rămîne închisă în timpul coborîrii, la nivelul de colectare deschizîndu-se brusc un ventil, prin care amestecul de fluide intră brusc în cameră.

Din punct de vedere constructiv, aparatele pentru recoltarea probelor de fund sînt cu închidere la o singură extremitate, sau la ambele extremități. Primele nu mai sînt folosite azi, deoarece prin modul lor de lucru nu recoltează conservativ amestecul (recoltează, în general, mai multă fază gazoasă).

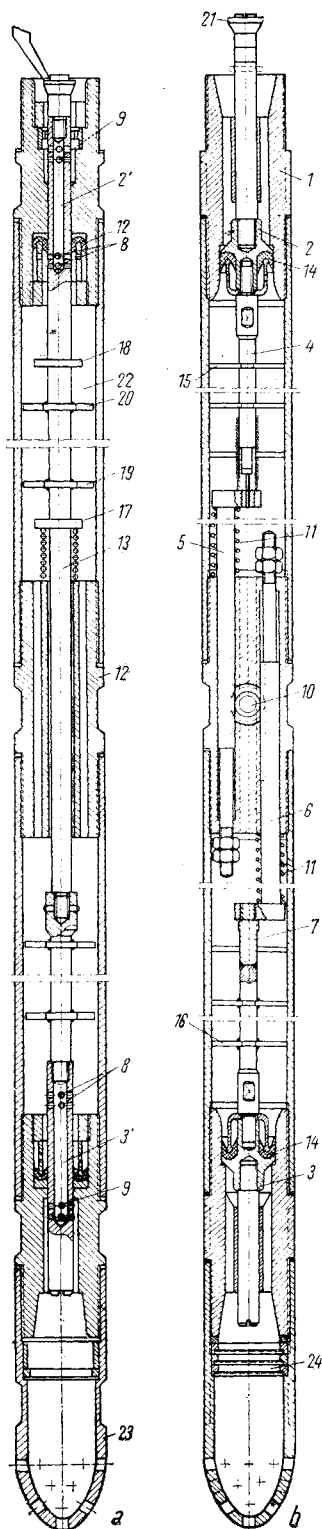
Aparatele cu închidere la ambele extremități sînt de construcții diferite, diferența dintre ele consistînd, de obicei, în dispozitivul de declanșare al mecanismului de închidere. În fig. 1 e reprezentat aparatul de recoltat probe de fund, folosit în țara noastră, cu modifiția în care ventilele supapelor 2 și 3 sînt cuplate prin intermediul unor țije-cremalieră, în vederea funcționării simultane a supapelor.

Probele de fund recoltate se analizează în laborator pentru a determina, în condițiile unei expansiuni de contact sau dife-

rențiale: volumul total al sistemului; volumele fiecăreia dintre cele două faze (lichidă și gazoasă) ale sistemului; tensiunea interfacială dintre faza gazoasă și faza lichidă; greutatea specifică a fiecăreia dintre faze în condițiile atmosferice și variația acestei greutăți a lichidului după ieșirea gazelor din soluție; compoziția gazelor eliberate din soluție; în funcție de presiune; permitivitatea fiecăreia dintre faze; coeficientul de variație a volumului gazelor de la condițiile din celulă la cele atmosferice; punctul (presiunea) de ieșire a gazelor din soluție; cantitatea de gaze dizolvate în soluție; viteza de dizolvare a gazelor în țitei, dată importantă pentru procesele de refacere a presiunii zăcămintului sau de menținere a presiunii în zăcămint; factorul micșorării de volum al hidrocarburilor lichide după ieșirea gazelor din soluție; facto-

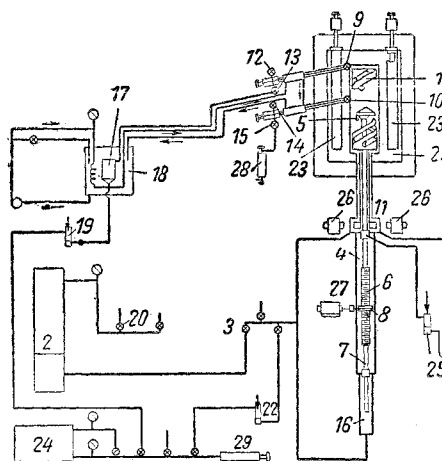
I. Aparat de recoltat probe de fund.

a) detaliul dispozitivului de închidere al aparatului; b) detaliul dispozitivului de acționare cu cremalieră a supapelor; 1) mufă de legătură; 2) corpul ventilului superior; 2') supapa-sertar superioară (țija tubulară); 3) corpul ventilului inferior; 3') supapa-sertar inferioară (țija tubulară); 4 și 5) tije de acționare a ventilului superior; 6 și 7) tije de acționare a ventilului inferior; 8) orificii de comunicație cu interiorul tijelor 2' și 3'; 9) orificii de comunicație cu exteriorul tijelor 2' și 3'; 10) roata dințată pentru cuplarea cremaliereleor; 11) resorturi de închidere a supapelor; 12) mufă de ghidaj; 13) țija de comandă a supapelor; 14) garnituri de etanșare a supapelor; 15) ghidajul supapei superioare; 16) ghidajul supapei inferioare; 17) și 18) gulere de limitare a cursei; 19 și 20) discuri de ghidare; 21) șurub de declanșare; 22) cameră de recoltare; 23) piesa-sabot cu filtru la sită; 24) sită, pentru reținerea nisipului.



rul de compresibilitate al țiteiului cu gaze în soluție; variația viscozității țiteiului în funcție de cantitatea de gaze în soluție; natura și cantitatea de hidrocarburi gazoase conținute în țitei; factorul de corecție pentru abaterea gazelor de sondă de la legea gazelor perfecte; fenomene de condensare retrogradă datorită scăderii presiunii sau temperaturii; etc. Pe baza acestor caracteristici se determină și se reprezintă pe diagrame: legea de stare (P, v, T); curbele de eliberare a gazelor (inclusiv punctele inițiale); curba solubilității gazelor; coeficientul de abatere a gazelor eliberate de la legea gazelor perfecte; rația de soluție și coeficientul de volum al fazei lichide; etc.

Pentru cercetările științifice și, mai puțin, pentru cercetarea problemelor de exploatare curentă, se folosește instalația SL (v. fig. II), constituită dintr-o celulă de echilibru,



II. Schema generală a instalației SL pentru studiul comportării de fază și al relației ($P-v-T$).

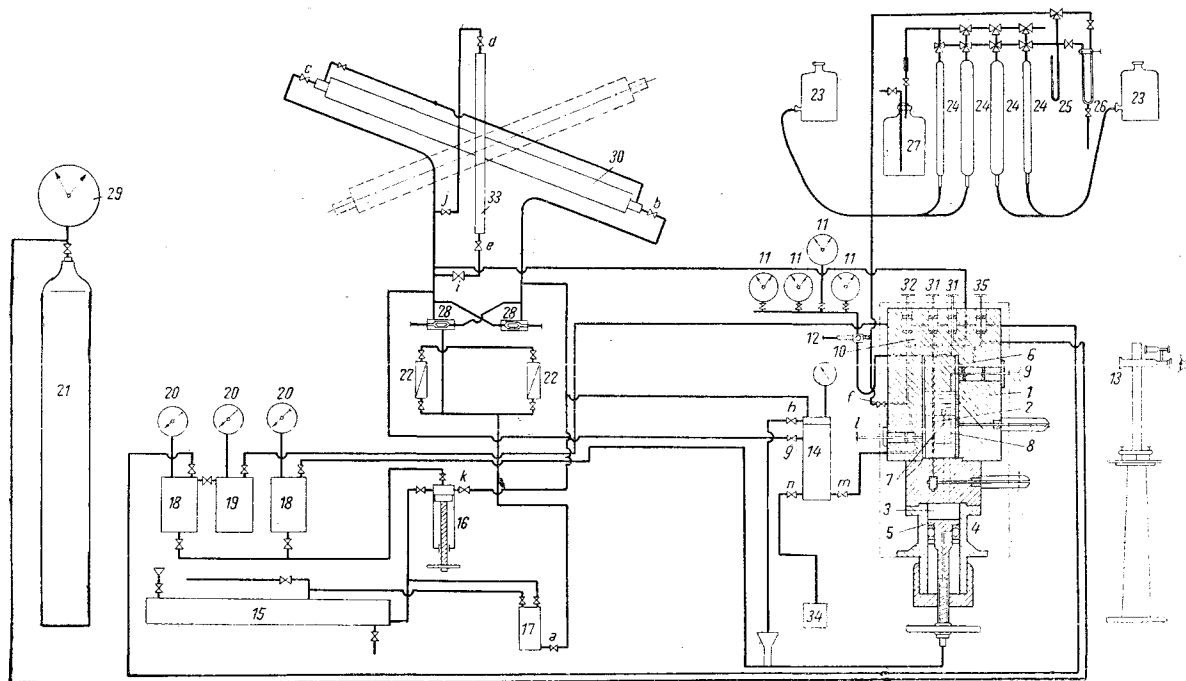
1) celulă de echilibru; 2) rezervor de mercur; 3) robinet cu ac; 4) țija indicatorului de nivel; 5) indicator de nivel; 6) șurub de deplasare a indicatorului de nivel; 7) țijă de compensație; 8) șurub tangențial; 9 și 10) robinete cu ac; 11) camera indusului agitatorului magnetic; 12) robinet de legătură la pompa de vid; 13) robinet de legătură la recipientul de încărcare; 14) robinet de încărcare directă; 15) robinet de legătură la recipientul 28; 16) cameră de compensație; 17) recipient de încărcare; 18) baie de ulei cu termoreglaj; 19, 22 și 25) separator Hg-ulei (tampon); 20) robinet de refulare cu gaze a mercurului; 21) baie de ulei; 23) agitatoarele băii 21; 24) balanța de presiune; 26) inductorul agitatorului magnetic; 27) numărător de rotații; 28) recipient de încărcare cu lichide nevolatile; 29) cilindru compensator.

cufundată în baie de ulei, care se încăcă cu o anumită cantitate de material de probă; se aduce succesiv celula la temperaturile și la presiunile dorite, prin reglarea temperaturii, respectiv prin injectarea de mercur. După atingerea echilibrului se determină temperatura, presiunea și volumul ocupat de ansamblu și de fiecare fază, obținându-se legea $f(P, v, t)=0$, respectiv raportul cantitativ dintre faze.

Pentru analiza probelor de fund, legată de probleme de exploatare curentă, se folosește, în țara noastră, instalația reprezentată în fig. III, care cuprinde: o celulă-autoclavă de expansiune; manometre pentru controlul presiunii; o baie de apă echipată cu dispozitive de încălzire cu termoreglaj și cu termometru de precizie; rețeaua de legături la pompa de fluide de contrapresiune (glicerină și ulei de ricin), la dispozitivul de încărcare cu material de probă prin transvazare

din recipientul de înmagazinare, și la aparatura de captare și de analiză a gazelor eliberate; un catotmetru pentru determinarea nivelului meniscului gaze-țiței.

în care d (în mm) e dimensiunea particulelor mai mari, iar K e un coeficient care depinde de caracteristicile materialului și care variază între 0,1 și 0,5 pentru minereuri foarte omogene și între 10 și 20, pentru minereuri foarte neomogene, cu o mineralizație neuniformă, etc.



III. Schema de ansamblu a instalației pentru studiul probelor de fund cu ajutorul celei de expansiune.

1) corpul celei; 2) compartimentul de probă; 3) compartimentul cu mercur pentru realizarea variației volumului compartimentului 2; 4) baie de apă; 5) piston pentru variația volumului; 6) agitator; 7) viscosimetru; 8) tensiometru; 9) dispozitiv de recoltat probe; 10) celula mică pentru determinarea coeficientului de abatere de la legea gazelor perfecte; 11) manometru; 12) compensator de volum; 13) catotmetru; 14) vas-tampon, separator apă-mercur; 15) rezervor de apă distilată; 16) pompă-presă cu șurub; 17) vas-tampon, separator aer-apă; 18) vas de alimentare cu ulei de ricin; 19) vas de alimentare cu glicerină; 20) manometre de înaltă presiune (1000 at) pentru rețeaua de fluide de etanșare; 21) butelie cu hidrogen pentru etanșarea celei 10; 22) pompe de transvazare; 23) flacoane de denivelare pentru captarea gazelor eliberate; 24) biurete pentru captarea și pentru analizarea gazelor eliberate; 25) manometru; 26) debitmetru cu tub capilar (pentru măsurarea debitului gazelor eliberate); 27) flacon de colectare a gazelor eliberate; 28) inversor de circulație a dispozitivului de transvazare; 29) manometrul buteliei cu hidrogen; 30) tub de înmagazinare; 31) încărcarea celei 10; 32) descărcarea celei 10 și eliberarea gazelor; 33) biureta de măsurare la transvazare; 34) vas de colectare; 35) robinet pentru legătura la butelie cu hidrogen sau la pompa de vid; a ... n) robinete.

1. ~ de referință. Tehn. V. sub Probă 3.
2. ~ defectă. Tehn. V. sub Probă 3.
3. ~ etalon. Tehn.: Sin. Probă de referință. V. sub Probă 3.
4. ~ la întimplare. Tehn. V. sub Probă 3.
5. ~ mare. Metg.: Probă luată din oțelul topit, când e gata de turnat în lingotiere, spre a fi trimisă la laboratorul de încercări, pentru a i se determina compoziția. (Termen de atelier.)
6. ~ martor. Tehn.: Sin. Probă reprezentativă. V. sub Probă 3.
7. ~ medie. Tehn.: Probă reprezentativă având același conținut și aceleași caracteristici ca materialul din care provine și constituită, în general, din amestecul mai multor probe parțiale. Pentru ca eroarea admisibilă dintre proba medie și materialul inițial să fie cât mai mică, greutatea probei trebuie să fie cât mai mare și adecvată atât caracteristicilor materialului, cât și scopului în care e efectuată proba. Mărimea probei e cu atât mai mare, cu cât dimensiunile particulelor sînt mai mari, granulometria cu intervale mai largi, mineralizația mai neuniformă și diferența dintre greutatea specifică ale mineralelor mai mare, etc. Greutatea minimă a probei e dată de expresia:

$$q = K \cdot d^2 \quad [\text{kg}],$$

gene și între 10 și 20, pentru minereuri foarte neomogene, cu o mineralizație neuniformă, etc.

Din rezervoare, proba medie se poate lua de la diferite înălțimi, după care se amestecă.

8. ~ mică. Metg.: Probă de oțel pentru încercările efectuate pe loc, în oțelării. (Termen de atelier.)

9. ~ model. Tehn.: Sin. Probă de referință. V. sub Probă 3.

10. ~ reprezentativă. Tehn. V. sub Probă 3.

11. Probă. 4. Gen.: Sin. Verificare (v. Verificare 1).

12. Probe, basin de ~. Hidrot.: Sin. Basin Froude (v. Basin de probe).

13. Probă, pl. probele. Nav.: Navă de mare care intră în Dunăre. Termen folosit pe Dunărea maritimă.

14. Probenecid. Farm.: Sin. Benemid (v.).

15. Probertit. Mineral.: $\text{Na}_2\text{CaB}_6\text{O}_{11} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Mineral din grupul boraților hidratați, care se prezintă în mase compacte de culoare albă, mai rar în cristale monoclinice. Are duritatea 3,5 și gr. sp. 2,14.

16. Probă, pl. probleme. Gen.: Chestiune pusă în cadrul unei discipline.

17. ~ a plană a elasticității. Rez. mat. V. Plană, problema ~ a elasticității.

1. **~a spațială a elasticității.** Rez. mat. V. Spațială, problema ~ a elasticității.

2. **Proboscidea.** Paleont.: Ordin din clasa Mamiferelor, reprezentat în fauna actuală numai prin două specii (Elephas indicus și Loxodon africanus).

Sînt animale terestre cari au atins cele mai mari dimensiuni cunoscute la Mamifere. Au caracteristic *trompa*, organ muscular, foarte mobil, rezultat din alungirea și concreșterea nasului cu buza superioară; oasele craniului sînt spongioase, și orbitele sînt unite cu fosele temporale. Deschiderea nazală anterioară e situată foarte sus pe craniu.

Pe maxilarul superior se dezvoltă o pereche de incizivi cu creștere continuă (defensele, *fildeșii*); caninii lipsesc. Molarii (3...4 molari de lapte, înlocuiți la adult prin trei molari definitivi) sînt constituiți din lame smălțuite, unite prin ciment. În cursul evoluției grupului pot fi urmărite transformarea și complicarea progresivă a molarilor, de la cei constituiți din număr mic de tubercule (4...6...8... etc.) pînă la molarii formați din lame rezultate din alinierea și alipirea tuberculelor. Lamele au margini paralele sau sînt rombice. Molarii se dezvoltă succesiv, astfel încît pe fiecare jumătate de maxilar nu există la un moment dat decît cel mult doi molari funcționali. Pe măsură ce molarul anterior se tocește, el e împins și înlocuit de cel următor.

Proboscidenii au fost reprezentați în faunele terțiare prin numeroase genuri și specii. Ei sînt originari din Africa, cel mai vechi strămoș, Moeritherium, fiind descoperit în Eocenul de la Fayoum (Egipt).

Se împart în următoarele subordine: Moeritherioidea, Mastodontoidea, Deinotherioidea (Dinotherioidea) și Elephantoidea.

Subordinul Moeritherioidea e reprezentat prin mai multe specii de Moeritherium.

Subordinul Mastodontoidea cuprinde diferitele tipuri de Mastodon, cari au trăit din Oligocen pînă la începutul Cuaternarului (Palaeomastodon, Trilophodon angustidens, Zygolophodon turicensis, Zygolophodon borsoni, Tetralophodon longirostris, Anancus arvernensis). Afară de Palaeomastodon, ceilalți mastodonți au trăit și pe teritoriul țării noastre.

Subordinul Deinotherioidea cuprinde singurul gen Dinotherium, cu fildeșii dezvoltăți pe maxilarul inferior. Cel mai mare exemplar (Dinotherium gigantissimum) a fost găsit în țara noastră, în Pliocenul superior de la Mînzăți-Bîrlad.

Subordinul Elephantoidea e reprezentat prin genul Stegodon, formă de legătură cu mastodonții, și prin genul Elephas, împărțit, după caracterele și numărul lamelor cari constituie molarii, în:

Grupa Mamuthus, în care sînt cuprinși Elephas planifrons (Pliocen), Archidiskodon meridionalis (Pliocenul superior-Pleistocenul inferior), Archidiskodon trogontherii (Pleistocen inferior), Mammontheus primigenius (Mamutul, Pleistocenul mediu și cel superior) și grupa Palaeoloxodon, cu specia cea mai cunoscută Palaeoloxodon antiquus (Pliocenul superior și Cuaternarul inferior).

În Pliocenul și în Pleistocenul din țara noastră, resturile reprezentanților acestor grupe sînt foarte frecvente. Sin. Proboscidenii.

3. **Proboscidenii.** Paleont.: Sin. Proboscidea (v.).

4. **Proca, ecuațiile lui ~.** Fiz.: Ecuațiile cari descriu comportarea particulelor de spin 1 (fotoni, mesoni neutri) și în cari se pun în evidență termeni suplementari, cari corespund existenței unei mase de repaus a particulelor asociate cîmpului.

Considerînd funcțiunile de undă $\psi_\alpha (\alpha=1, 2, 3, 4)$ introduse de Dirac, se construiește tensorul antisimetric:

$$\frac{\partial \psi_\beta}{\partial x_\alpha} - \frac{\partial \psi_\alpha}{\partial x_\beta} = k \gamma_{\alpha\beta} \cdot \text{unde } k = \frac{2\pi m_0 c}{h}$$

m_0 fiind masa de cîmp, c viteza luminii în vid și h , constanta lui Planck. Ecuațiile lui Proca sînt (cu convenția einsteiniană de sumare):

$$\frac{\partial \chi_{\alpha\beta}}{\partial x_\alpha} = k \psi_\beta$$

Ele sînt relativist invariante. Pentru cîmpurile mesonice, cari sînt reale în cazul mesonilor neutri, tensorul de cîmp $H_{\alpha\beta}$ se deduce din potențialul cuadridimensional $A_\alpha(\vec{A}, i\varphi)$, unde $i = \sqrt{-1}$, prin relația:

$$H_{\alpha\beta} = \frac{\partial A_\beta}{\partial x_\alpha} - \frac{\partial A_\alpha}{\partial x_\beta}$$

Ecuațiile lui Proca se scriu, în absența sarcinilor:

$$\frac{\partial H_{\alpha\beta}}{\partial x_\alpha} + k^2 A_\alpha = 0$$

Pentru $k=0$ (dispariția masei de cîmp m_0), ecuațiile precedente se transformă în ecuațiile lui Maxwell.

5. **Procaină.** Chim.: Sin. Novocaină (v.).

6. **Procedeu, pl. procedee.** Tehn.: Mod sistematic de executare a unei operații sau a unui proces tehnologic. Spre deosebire de metodele tehnice, cari privesc principiile claselor de moduri sistematice de procedare pentru efectuarea unei operații sau a unui proces tehnologic, *procedeu* privește mijloacele prin cari se folosește o metodă.

De exemplu, în metalotehnică (tehnica de prelucrare a metalelor), metodele de prelucrare sînt *așchiera*, *deformarea plastică* sau *turnarea*, iar procedeele pot fi: *procedee de așchiere*, cum sînt strunjirea, frezarea, rabotarea, burghierea, ferestruirea, etc.; *procedee de deformare plastică*, cum sînt forjarea, matrițarea, ștanțarea, laminarea, tăierea, etc.; *procedee de turnare*, cum sînt turnarea liberă, turnarea centrifugă, etc.

7. **~l Bergius.** Ind. cb., Ind. chim.: Sin. Berginizare (v.).

8. **~l echerajului.** Topog.: Sin. Procedeu absciselor și ordonatelor (v. Absciselor, procedeu ~ și ordonatelor).

9. **~l Fleissner.** Ind. cb.: Sin. Fleissnerizare (v.).

10. **~l Pattinson.** Mett.: Sin. Patinsonare (v.).

11. **~l perpendicularelor.** Topog.: Sin. Procedeu absciselor și ordonatelor (v. Absciselor, procedeu ~ și ordonatelor).

12. **Procent, pl. procente.** Gen.: A suta parte. Sin. Sutmite.

13. **~ construibil.** Urb.: Aria procentuală a suprafeței de teren care poate fi ocupată de construcții, din aria suprafeței totale a unei parcele sau a unui ansamblu de parcele. Procentul construibil se stabilește prin planurile de sistematizare generale ale localităților respective sau prin detaliile de sistematizare corespunzătoare. El variază, în general, în funcțiune de numărul de caturi ale clădirilor și de coeficientul de utilizare a terenului considerat.

În general, procentul construibil variază invers cu numărul de caturi, fără ca produsul acestor doi factori (cari constituie *coeficientul de utilizare*) să fie constant.

Uzual, se consideră procente construibile specificate în tabloul de mai jos.

Numărul caturilor	1	2	3	4	5	6	7
Procentul construibil maxim (%)	28	27	25	24	22	21	20

În practică, aceste procente sînt mai mici, în orașele noi, și variază aproximativ între 24 și 15%.

În orașele vechi, procentul construibil varia între 60 și 80%, atingînd, uneori, 90%. Această ocupare exagerată a solului

a condus la crearea de condiții sanitare foarte rele. Sin. Procent de suprafață constructibilă.

1. ~ **de apăsare a saboților.** C.f.: Sin. Coeficient de frinare (v. Frinare, coeficient de ~).

2. ~ **de armare.** Cs., Bet.: Însutitul raportului dintre aria totală a secțiunii transversale a armaturii de rezistență A_f dintr-o piesă de beton armat și aria secțiunii transversale a piesei A_b :

$$\mu = \frac{A_f}{A_b} 100.$$

Piesele cu o armare prea slabă (sub 0,2...0,25%) se rup complet odată cu fisurarea betonului, în momentul cedării betonului întins rupându-se și armatura. Pentru procente de armare cuprinse în medie între 0,2 și 2%, după apariția primei fisuri în betonul întins, piesa respectivă mai are o rezervă importantă de rezistență, variabilă în funcțiune de procentul de armare și de calitatea armaturii. La procente de armare mari, cari depășesc pentru betoanele obișnuite valoarea 2,2%, piesele se rup prin cedarea betonului comprimat, deoarece se atinge limita de curgere a acestuia înainte ca oțelul să fi ajuns la limita de curgere.

Pentru a micșora costul armaturii, secțiunile se dimensionează astfel, încît să nu existe armatură neutilizată la capacitatea portantă maximă, deci se preferă alegerea unor procente de armare pentru cari piesele se rup prin cedarea armaturii.

Calculul elementelor comprimate centric, armate cu bare longitudinale și etriere, se face alegînd dimensiunile acestora astfel, încît procentul de armare să nu depășească limitele de 0,5...3,0%. În cazuri neobișnuite, acest procent de armare poate crește pînă la 6%.

Elementele cu procente de armare mai mici sau mai mari decît aceste valori sînt considerate ca elemente de beton simplu cu armaturi de siguranță, respectiv ca elemente metalice învelite în beton.

Procentul de armare economică a stîlpilor, e egal cu procentul minim. Pentru lucrări obișnuite de construcții civile și industriale, procentul de armare curentă a stîlpilor variază între 0,8 și 1,2%. Sporirea procentului de armare permite realizarea unor stîlpi mai subțiri, dar e neeconomică.

La elementele comprimate centric și la cele comprimate excentric cu excentricitate mică, procentul de armare al elementelor de beton armate cu oțel cu profil periodic trebuie să fie egal cel puțin cu 0,4% din secțiunea utilă a betonului, pentru oțelul PC 52, și cu cel puțin 0,5%, pentru oțelul TOR. Cînd secțiunile de beton sînt limitate din motive constructive, se recomandă utilizarea betoanelor de mărci superioare. Dacă secțiunea armaturii longitudinale depășește procentul de 3%, trebuie să se înlocuiască etrierile obișnuite cu etriere sudate sau cu frete. În aceste cazuri, distanța dintre etriere sau pasul fretei nu trebuie să fie mai mare decît de zece ori diametrul armaturii longitudinale.

Influența flambajului se ia în considerație la elementele comprimate prin fixarea unui procent minim de armare.

La stîlpi cu armatură rigidă, procentul normal de armare variază între 3 și 8%, dar poate ajunge pînă la 15%. Stîlpii cu procente de armare mai mari sînt considerați, uneori, metalici și înveliți cu un strat de beton de protecție. Stîlpii cu armatură rigidă se dimensionează ca și stîlpii armați obișnuiți, cu procent de armare peste 3%, adică se scade din secțiunea de beton secțiunea armaturii longitudinale.

Pentru elementele încovoiate, cum și pentru cele comprimate sau întinse excentric, și cari sînt calculate în ipoteza că ruperea elementului se face prin ajungerea armaturii la limita de curgere, procentele minime de armatură întinsă variază în funcțiune de limita de curgere a armaturii și de marca

betonului ($\mu=0,2\cdots0,5$, pentru armaturi cu $\sigma_r \leq 3000$ kgf/cm²; $\mu=0,15\cdots0,4$, pentru armaturi cu $\sigma_r > 3000$ kgf/cm²).

În cazul grinzilor cu secțiunea în T, procentul de armare se referă la secțiunea grinzii calculată ca produs dintre lățimea grinzii (b_0) și înălțimea utilă a ei (h_0).

Pentru elementele întinse centric la cari se cere impermeabilitate, trebuie să se verifice coeficientul de siguranță la fisurare, pentru procentul de armare respectiv.

3. ~ **de condiționare.** Ind. text.: Conținutul în procente de umiditate, admis oficial pentru fiecare fel de fibre textile, fire și țesături din fibre textile, hîrtie, asbest, sticlă, etc. Sin. Repriză.

4. ~ **de frinare.** C. f. V. Frinare, coeficient de ~.

5. **Proces, pl. procese.** Tehn.: Succesiune de operații, mai general de fenomene, prin cari se efectuează o lucrare (de ex.: proces de producție, proces tehnologic), o transformare destare fizico-chimică (de ex.: proces chimic, proces termic, proces electro-chimic, etc.) sau un serviciu (de ex. proces de transport).

6. ~ **chimic.** 1. Chim.: Proces de transformare a unor substanțe datorită reacțiilor chimice cari se produc.

7. ~ **chimic.** 2. Chim.: Reacție chimică (v.).

8. ~ **de fabricație.** Tehn. V. sub Proces de producție.

9. ~ **de producție.** Tehn.: Proces tehnic complex pentru obținerea unui produs (în agricultură, în industriile extractive, în industriile prelucrătoare, etc.), constituit din unu sau din mai multe procese tehnologice de lucru, și din procesele tehnologice de transport, de control al materiei prime, de pregătire a producției, de control și de încercare a produselor. Procesul de producție se confundă cu **procesul tehnologic** în cazul cînd, pentru a obține un anumit produs, e necesar un singur proces tehnologic.

Procesul de producție e **rațional** dacă se realizează cu minimumul de preț de cost și de efort uman, obținîndu-se totodată o calitate superioară. Aceste calități impun ca fiecare dintre procesele componente să îndeplinească condițiile de a fi raționale.

Procesele tehnologice sînt raționale dacă prețul de cost al produsului e redus, adică dacă aceste procese se pot realiza cu minimumul de material și de volum de lucru pe unitate convențională, cu minimumul de preț de cost specific al materialului și al orei de lucru, cu minimumul de cheltuieli speciale și generale (v. și sub Proces tehnologic).

Procesul de transport e rațional dacă se poate realiza în condiții optime, atît în interiorul fiecărei secții, cît și între secțiile colaboratoare. În interiorul unei secții, procesul de transport e rațional, dacă se bazează pe un flux tehnologic (v.) rațional, cu drumuri de lungime minimă, fără întretăieri sau reveniri pe drumuri anterioare, fie pentru materiale și piese, fie pentru oameni; de asemenea, trebuie să se asigure mijloace de transport corespunzătoare eficienței maxime, adică amplasarea utilajului trebuie strîns legată de alegerea celor mai eficiente mijloace de transport și cît mai judicios orientate față de utilajele servite, respectîndu-se cu strictețe regulile privind așezarea obiectelor prelucrate, la locurile de lucru.

Alegerea mijloacelor de transport e legată direct de felul producției, care poate fi în unicat, în serie sau în masă. Pentru fiecare fel de producție corespunde un anumit mijloc de transport, cu eficiență economică maximă, exprimat prin raportul dintre prețul de cost al unei ore de lucru a mașinii și productivitatea medie orară a mașinii (v. sub Proces tehnologic).

Procesul de asamblare cuprinde succesiunea operațiilor de montare, cari trebuie efectuate pentru realizarea produsului, și e rațional dacă se efectuează cu minimumul de volum de lucru, imobilizare minimă și preț de cost redus pe unitatea convențională. Procesul de asamblare e legat direct de felul producției, anume în unicat, în serie sau în masă.

cuprinzând transportul interoperațional și transportul care leagă diferitele procese tehnologice componente (v. și sub Lucru în lanț).

Procesul de control și de recepție cuprinde atât controlul pe parcurs al producției, cât și controlul final, adică recepția. Aceste procese sînt raționale, dacă se pot efectua în timpul cel mai redus posibil și cât mai precis, încadrîndu-se în procesul de producție fără a provoca deplasări sau imobilizări de durată mare.

Procesul de producție poate fi proces de fabricație și de reparație.

Proces de fabricație: Proces de producție prin care se obține un produs fabricat. Procesul de fabricație cuprinde procese tehnologice, de transport, de asamblare, de control și de recepție.

Proces de reparație: Proces de producție prin care se obține un produs recondiționat. Procesul de reparație, în care eventual se includ procese tehnologice, cuprinde totalitatea proceselor de recondiționare parțială, procese de transport, de asamblare, de control și de recepție.

1. ~ de reparație. *Tehn.* V. sub Proces de producție.

2. ~ pirochimic. *Chim.*: Proces chimic realizat cu ajutorul focului. Procesele pirochimice provoacă: deshidratarea, descompunerea, combinarea și obținerea de noi substanțe.

3. ~ tehnologic. *Tehn.*: Totalitatea de operații concomitente sau ordonate în timp, necesare fie pentru obținerea unui produs prin prelucrare sau asamblare, fie pentru întreținerea sau repararea unui sistem tehnic (de ex.: mașină, vehicul, etc.). La alegerea sau stabilirea unui proces tehnologic rațional trebuie să se țină seamă de condițiile optime de producție, adică să se asigure realizarea produsului la preț de cost redus și de calitate superioară, iar efortul uman să fie redus.

Procesul tehnologic se poate realiza prin unu sau prin mai multe procedee. De aceea, preferința pentru anumite procedee trebuie motivată prin considerații tehnologice și economice, productivitate, etc. — *Considerațiile tehnologice* se referă la condițiile de lucru cari asigură obținerea produsului sau a lucrării tehnice de asamblare, de întreținere, etc. a unui sistem tehnic, astfel încît să corespundă condițiilor de utilizare. La prelucrarea mecanică a unei piese, de exemplu, se va alege ansamblul operațiilor de prelucrare cari vor asigura obținerea formei geometrice, a dimensiunilor, a aspectului, a toleranțelor, a structurii materialului, etc., impuse de condițiile de funcționare ale piesei. — *Considerațiile economice* impun, în general, alegerea procedeeelor prin cari procesul tehnologic se realizează cu cele mai mici cheltuieli de fabricație și de investiție. Considerațiile tehnologice și economice sînt, de obicei, factorii decisivi pentru elaborarea celui mai rațional proces tehnologic. — *Productivitatea maximă* a unui anumit procedeu e un factor decisiv în alegerea procesului tehnologic, numai dacă e necesară o productivitate foarte mare. Din cauza cheltuielilor mari de producție și de investiție, procesul tehnologic cu cea mai mare productivitate nu e, de multe ori, și cel mai economic.

La întocmirea unui proces tehnologic se prezintă o documentație tehnică, în care sînt cuprinse datele referitoare la materiale, utilaje și modul de utilizare a utilajelor, în vederea efectuării procesului indicat. Documentația tehnică include descrierea sumară a tuturor procedeeelor folosite, justificarea procedeeului ales și studii cu diferite variante încercate. De aceea trebuie ca în prealabil să se cunoască: lotul de produse (material, semifabricat sau piese) și natura lor; operațiile necesare și ordinea lor, care poate fi succesivă sau concomitentă; dispozitivele și sculele necesare; aparatele de măsură și modul de efectuare a controlului, cu indicarea caracteristicilor pe cari trebuie să le aibă produsul; timpul de lucru pentru fiecare operație în parte. Uneori, procesul tehnologic

se reprezintă printr-o schemă, care constituie *itinerarul tehnologic*.

Pentru *proiectarea unei instalații-pilot sau industriale*, documentația cuprinde: evaluarea capacității instalației; desene pentru instalații, cu descrierea sumară a diferitelor piese; schema circulației materialelor; evaluarea personalului necesar; indicarea datelor necesare pentru calculul prețului de cost; măsurile necesare pentru protecția muncii în diferitele operații de fabricație, etc.

De exemplu, în cazul proceselor tehnologice pentru obținerea anumitor produse chimice, documentația tehnică conține: prezentarea problemei, descrierea lucrărilor de laborator, descrierea procesului tehnologic, caracterizarea produsului obținut, proiectul instalației-pilot sau industriale. Prezentarea problemei se face din punctul de vedere tehnic-economic, cu descrierea sumară a tuturor procedeeelor folosite, justificarea procedeeului ales, și studiile de laborator în diferite variante. Descrierea lucrărilor de laborator redă în mod detaliat studiul și încercările de laborator. Descrierea procesului tehnologic cuprinde, pe lângă o prezentare scurtă și sistematică a principiului care stă la baza procesului, următoarele puncte principale: descrierea exactă a operațiilor și a fazelor succesive ale procesului chimic, cu toate elementele specifice pentru asigurarea reproductibilității condițiilor de lucru (de ex.: temperatură, presiune, concentrație, aciditate, randament, timp, etc.); consumurile specifice de materii prime, de materiale auxiliare, de energie, combustibil, manoperă, etc.; modul de analiză a materiilor prime și a probelor de control, cum și modul de interpretare a rezultatelor obținute. Caracterizarea produsului obținut se face prin descrierea proprietăților acestuia, prin indicarea metodelor de analiză, cum și a condițiilor de conservare, ambalare, transport, etc.

Pentru o *instalație industrială existentă*, cum și pentru lucrări tehnice curente, documentația tehnică se referă numai la modul de efectuare a operațiilor de lucru succesive sau concomitente, atât pentru obținerea unui produs intermediar sau finit, cât și pentru realizarea unei lucrări tehnice de asamblare, de întreținere, revizie sau reparație a unui sistem tehnic. În acest caz, documentația procesului tehnologic poate fi prezentată sub una dintre următoarele forme: o fișă tehnologică cu date tehnice complete, pentru cunoașterea în detaliu a condițiilor de efectuare a fiecărei operații și faze de lucru; o descriere sumară a operațiilor de fabricație, eventual a fazelor, însoțită sau nu de desene explicative; scheme simple, cari indică ordinea succesivă a operațiilor de lucru.

De exemplu, în cazul prelucrărilor mecanice ale unor piese, procesul tehnologic poate fi redat sub forma unei fișe tehnologice care cuprinde: indicarea tuturor operațiilor și a fazelor respective, în ordinea efectuării lor; mașinile-unelte, dispozitivele de lucru, uneltele, instrumentele de măsură necesare pentru fiecare fază de lucru în parte; schița piesei, cu specificarea dimensiunilor, a toleranțelor, a suprafețelor de prelucrat, a modului de prindere pe mașină, etc.; regimul de lucru (viteză de tăiere, adîncime de tăiere, avans, etc.); timpul de lucru (principal, auxiliar, etc.).

Pentru *studii informative*, documentația tehnică e redată sub forma unei scheme sau a unei descrieri sumare a operațiilor succesive de lucru.

Procesele tehnologice se clasifică după diferite criterii, și anume: după modul și volumul de producție, se deosebesc procese tehnologice individuale, în serie și în masă; după scopul urmărit, se deosebesc procese tehnologice de construire, de dezmembrare, distrugere, elaborare metalurgică, încercare, întreținere, măsurare, montare-demontare, prelucrare, recondiționare, reparație, transport; după modul de folosire a utilajelor, se deosebesc procese tehnologice manuale, mecanizate, sau mixte; după faza de succesiune a operațiilor, se deosebesc procese tehnologice preliminare, intermediare (de

bază), sau finale; după procedeul caracteristic care intervine în cursul operațiilor, se deosebesc procese tehnologice mecanice, termice, electrice, chimice, electrochimice, termochimice, biochimice.

În fiecare ramură industrială intervin numeroase procese tehnologice; de exemplu, în industria alimentară, în industria cauciucului, în industria chimică, în industria lemnului, a pielăriei, în industria textilă.

Din punctul de vedere tehnic-economic, la un proces tehnologic interesează atât prețul de cost și calitatea produselor, cât și efortul uman care se solicită. Un proces tehnologic e rațional dacă aceste trei elemente sînt optime, în totalitatea lor sau cu predominarea unora dintre ele.

Prețul de cost redus e condiționat de consumul minim de material și de volumul de lucru pe unitate convențională, reducerea prețului de cost specific al materialului și al orei de lucru, reducerea cheltuielilor accesorii și generale. **Cheltuielile accesorii** cuprind: amortisirea utilajului de producție, cheltuieli de exploatare a utilajului de producție (adică pentru reparații preventiv-planificate, piese de schimb, materiale de ungere), cheltuieli pentru energia electrică și aerul comprimat, cheltuieli pentru apă și combustibilul de fabricație, cheltuieli pentru transportul intern, cheltuieli pentru dispozitivele de lucru. **Cheltuielile generale** cuprind: salariile conducerei, salariile lucrătorilor, cheltuielile de exploatare a echipamentului special (ca de ex. modele, forme, matrițe, etc.), amortisirea utilajului special. La stabilirea consumului de materiale de producție se consideră și materialele tehnologice, cum sînt acidul sulfuric pentru tratamente cu acizi, uleiul pentru călire, etc.

Cheltuielile anuale de exploatare, respectiv prețul de cost, pot fi exprimate prin formula:

$$E = vP + C,$$

în care v sînt cheltuielile variabile, P e programul anual (exprimat în unități convenționale) și C sînt cheltuielile constante, independente de numărul unităților produse într-un an. În categoria cheltuielilor variabile v intră, în general, cheltuielile pentru materialele principale și auxiliare, cheltuielile de exploatare a utilajului și a sculelor, cheltuielile de combustibil, energie electrică, aer comprimat și apă; în categoria cheltuielilor constante C intră cheltuielile speciale pentru amortisirea dispozitivelor speciale, cheltuielile de exploatare a utilajelor speciale, cheltuielile de administrație generală. Influența celor două categorii de cheltuieli (v și C) variază după felul producției, care poate fi producție în masă, în serie mare, în serie mijlocie, în serie mică sau în unicat, cu observația că cheltuielile constante cresc cînd numărul de obiecte produse e mai mic.

Consumul minim de material, în procesul tehnologic al unui obiect, se poate realiza prin alegerea judicioasă a semifabricatului necesar și a modului de confecționare a acestuia. De exemplu, la confecționarea unui obiect metalic trebuie să se țină seamă că el poate să fie prelucrat din semifabricate forjate sau turnate, știind că pentru semifabricatul forjat există variantele de forjare la cald sau la rece, iar pentru semifabricatul turnat există variantele de turnare în forme permanente sau semipermanente; de asemenea, e posibil ca semifabricatul forjat să fi fost prelucrat prin forjare liberă sau în matriță, aceasta putînd fi matriță închisă sau deschisă, iar procedeul fiind forjarea cu ciocanul, cu mașina de refulat sau cu presa de forjat.

La confecționarea semifabricatului intervin precizia formelor exterioare, dimensiunile și mărimea adausurilor de prelucrare ulterioară, ceea ce depinde de procedeul de prelucrare ales și influențează prețul de cost al prelucrării la mașini. Astfel, adausul de prelucrare e de 15-30% din greutatea piesei la formele crude și de 5% la formele-coajă.

Prețul de cost specific al materialului rezultă din consumul de material, care e indicat prin instrucțiunile cuprinse în fișa tehnologică, întocmită odată cu pregătirea fabricației. La prețul de cost specific al materialului trebuie să se țină seamă de cheltuielile pentru transportul interior și de cheltuielile de încărcare-descărcare, cari depind de condițiile locale ale întreprinderii, de amplasarea și gradul de mecanizare al depozitelor, cum și de tipul mijlocului de transport ales (cu autovehicule, electrocare, etc.). Din suma totală a cheltuielilor pentru metal se scade costul deșeurilor folosite în întreprinderea respectivă sau predate întreprinderilor de prelucrare a deșeurilor.

Volumul de lucru pe unitatea convențională se stabilește din fișele tehnologice sau normative de lucru, considerînd și coeficientul aferent îndeplinirii normei. Timpul pentru executarea unei operații cuprinde: timpul de pregătire, timpul de bază (tehnologic), timpul auxiliar și timpul adițional (pentru cooperarea tehnică, cooperarea organizativă și necesități fiziologice).

Timpul de pregătire cuprinde atât timpul de reglare a utilajului, cât și timpul de aducere a materialelor, a sculelor, dispozitivelor, desenelor, fișelor de comandă. Timpul de pregătire, raportat la numărul de produse, variază după felul producției (în masă, în serie sau în unicat), fiind cu atât mai redus cu cît numărul obiectelor e mai mare.

Timpul de bază (tehnologic) variază după natura lucrării și se stabilește experimental, după utilajul folosit și după particularitățile obiectului prelucrat. De exemplu, la un strung, timpul de bază se exprimă prin formula:

$$t = \frac{l}{ns} \quad [\text{min}],$$

în care l (în mm) e lungimea normală de prelucrare, n (în rot/min) e turația, s (în mm) e avansul pe o rotație și i e numărul de treceri.

În general, pentru calcule sumare și comparative se poate stabili timpul de bază la obiecte asemenea, dacă se cunoaște timpul de bază pentru un anumit tip de obiect. De exemplu, la prelucrarea la mașini-unelte se poate folosi formula:

$$\frac{t_x}{t_1} = \sqrt[3]{\left(\frac{g_x}{g_1}\right)^2} = \sqrt[3]{\left(\frac{v_x}{v_1}\right)^2},$$

cu observația că ultima expresie arată că timpul e proporțional cu suprafața de prelucrat, — iar pentru operațiile de ajustare și asamblare se poate folosi formula aproximativă:

$$\frac{t_x}{t_1} = \frac{g_x}{g_1},$$

în cari t_x și g_x sînt timpul de bază și greutatea obiectului de prelucrat, iar t_1 și g_1 sînt timpul de bază și greutatea unui obiect de comparație prelucrat anterior.

Timpul auxiliar e timpul necesar pentru a pune utilajul din nou în stare de lucru. De exemplu, la mașinile-unelte, timpul auxiliar include timpul pentru poziționarea și scoaterea de pe mașină a obiectelor de prelucrat, cum și timpul pentru măsurarea de control a obiectelor prelucrate (luarea instrumentului, reglarea și adaptarea instrumentului la dimensiuni, citirea, repunerea instrumentului la loc). Timpul auxiliar și timpul de bază constituie împreună timpul operativ.

Timpul adițional revine atât cooperării tehnice și organizative (aprovizionare cu materiale, scule, dispozitive, desene, etc.), cât și repausului și necesităților fiziologice ale lucrătorilor. Timpul adițional se determină după date experimentale și, în general, se calculează în raport cu timpul de bază. De exemplu, la mașini-unelte, timpul adițional se

apreciază la 1...5% din timpul de bază, iar timpul pentru repaus și necesități fiziologice se apreciază la circa 1,9...5,5% din timpul operativ.

La lucrările de prelucrarea pământului, de exemplu cu excavatorul, productivitatea unui excavator se exprimă prin formula:

$$P = 3600 \frac{e k_u k_f}{t}$$

în care k_u e coeficientul de umplere a cupei, k_f e coeficientul de folosire în timp a excavatorului, e (în m^3) e capacitatea cupei și t e durata ciclului într-un minut. Prin durata ciclului într-un minut se înțelege timpul operativ (adică timpul tehnologic plus timpul auxiliar), în care se realizează: încărcarea pământului în cupă, ridicarea cupei, rotirea platformei spre locul de descărcare, descărcarea, rotirea platformei și coborîrea cupei în abataj (ultimele două efectuându-se în timpul auxiliar). În general, coeficientul k_f reprezintă 65...75% din timpul operativ, restul de 25...35% reprezentînd timpul de alimentare și mutare (pregătire), timpul de așteptare a mijloacelor de transport, predarea între schimburi, reparații curente, ungere.

Prețul de cost pe unitatea de timp de lucru e influențat de gradul de mecanizare, deoarece la o mecanizare mai redusă pot fi utilizați lucrători mai puțin calificați. De exemplu, la cuptoarele pentru tratamentele termice, cheltuielile de muncă pentru unitatea de greutate a încărcăturii sînt exprimate prin formula:

$$s = s_f + \frac{s_p T}{g}$$

în care s_f reprezintă salariul pentru încărcarea-descărcarea cuptorului pe unitatea de greutate a încărcăturii, s_p reprezintă salariul pentru unitatea de timp a personalului care servește cuptorul, T (în h) e durata ciclului de tratament termic și g (în kgf) e greutatea încărcăturii; formula stabilește corelația dintre cheltuielile de muncă (primul termen) și productivitatea agregatului (al doilea termen), cu observația că s_f se referă la munca necalificată și s_p se referă la munca calificată.

Consumul de energie electrică se determină ținînd seamă de coeficientul mediu de încărcare a utilajului și de consumul pentru funcționarea în gol. — Consumul de abur sau consumul de aer comprimat trebuie apreciat prin normative, dar fără neglijarea consumului în gol sau a surplusului datorit gradului de uzură al utilajului (de ex. la ciocanele cu abur). — Consumul de apă nu depinde totdeauna de gradul de încărcare al utilajului și uneori el poate fi o cheltuială constantă.

Cheltuielile generale pentru reglări se pot considera neglijabile, la producția în serie mare sau la producția în masă, iar cheltuiala constantă e apreciazabilă (matrite, modele, etc.) la producția în serie mică sau în unicat. Aceste cheltuieli se pot determina practic sau se pot lua aproximativ 3...5% din prețul de cost total la producția în serie.

Uneori, pentru calcule orientative, în scopul determinării eficienței economice a unui anumit proces tehnologic, e suficientă compararea prețului de cost al procesului tehnologic de confecționare raportat la unitatea de greutate (kg sau t).

Calitatea superioară a produselor se apreciază atît prin satisfacerea condițiilor referitoare la material, cît și prin realizarea unei execuții corespunzătoare. În ce privește execuția, aceasta trebuie să asigure forma, dimensiunile și aspectul, în acord cu scopul în care servește produsul respectiv.

Efortul uman redus e una dintre condițiile esențiale de producție, care a condus la mecanizarea sau automatizarea proceselor tehnologice. Astfel, pentru reducerea efortului uman se impune alegerea adecvată a utilajelor de transport necesare într-un proces tehnologic, ceea ce reclamă considerarea criteriilor de apreciere comparativă a rentabili-

lității economice a diferitelor utilaje de transport, știind că rentabilitatea lor economică se determină pe baza cheltuielilor de investiții și exploatare; uneori, instalarea unei mașini costisitoare are ca efect o reducere importantă a cheltuielilor de exploatare, ceea ce înseamnă că mașina respectivă se amortisează într-un termen relativ scurt și deci alegerea ei e justificată din punctul de vedere economic.

Pentru aprecierea economică a diferitelor tipuri de mașini se poate adopta, drept indice condițional, prețul de cost al transportului unei tone de material, eventual al unui obiect, dacă acesta e voluminos. Acest indice se determină împărțind prețul unei ore de lucru a mașinii prin productivitatea ei medie orară. Deoarece prețul unei ore de lucru-mașină reprezintă suma cheltuielilor de exploatare raportată la ora calendaristică de funcționare, se stabilește în prealabil suma cheltuielilor de exploatare:

$$S_0 = S + A + R + E + M + N,$$

unde S e salariul personalului de serviciu, A e amortisarea utilajului, R e costul reparațiilor curente, E și M sînt costul energiei consumate și costul materialelor auxiliare (lubrifiții, materiale de șters, materiale electrotehnice, etc.), iar N sînt cheltuieli diverse (întreținerea și controlul tehnic al utilajului); în calculele comparative nu se includ salariile personalului tehnic-administrativ, costul reparațiilor, întreținerea și reparația construcțiilor.

Pentru calculul amortisării trebuie să se cunoască suma de investiție privind procurarea și montarea utilajelor, cum și durata lor totală de funcționare, pînă la scoaterea lor din serviciu. Durata de funcționare se apreciază curent la: 3...4 ani pentru palane, cărucioare manuale; 15 ani pentru poduri rulante și elevatoare, etc. — Costul reparațiilor curente se apreciază empiric, ținînd seamă de suma de investiție, gradul de complexitate a mașinii, condițiile de exploatare, etc., și anume se evaluează la: 10...15% pentru palane manuale; 5...6% pentru poduri rulante; 2...5% pentru cărucioare manuale, monoșine și electropalane; 8...12% pentru transportoare; 5...15% pentru mijloace de transport fără șine. — Cheltuielile pentru energie electrică se referă și la consumul de energie pentru producerea aerului comprimat sau la consumul de combustibil, atît pentru funcționarea în gol cît și în sarcină. — Costul materialelor auxiliare se apreciază la 3...5% din suma totală de investiție, iar cheltuielile diverse, la 2...5%.

Productivitatea orară medie reală diferă de cea teoretică și această diferență depinde de felul utilajului de transport, care poate fi cu funcționare continuă sau intermitentă. De exemplu, la transportoarele suspendate cu lanțuri, productivitatea orară se exprimă prin relația:

$$Q = \frac{0,06 G v}{p} \quad [t/h],$$

în care G e încărcătura utilă, v e viteza transportorului (circa 0,1...3 m/min) și p e distanța dintre două cărucioare; la transportoarele cu funcționare intermitentă, productivitatea orară e

$$Q = \frac{q T k_x k_f}{T_c}$$

unde q e capacitatea de ridicat, T e durata perioadei de lucru, T_c e durata ciclului de transport, iar k_x și k_f sînt coeficienții de capacitate de transport și de folosire a timpului de funcționare.

Prețul de cost al transportului unitar, pe tonă sau pe bucată, e raportul dintre suma S_0 a cheltuielilor de exploatare și productivitate, adică

$$C = \frac{S_0}{Q}$$

iar dacă lucrările de încărcare-descărcare se efectuează de lucrători auxiliari speciali, prețul de cost devine

$$C = \frac{S_0 + S_a}{Q},$$

unde S_a e salariul mediu orar al acestor lucrători.

1. ~ **termic**. *Tehn.*: Totalitatea ordonată în timp a fenomenelor care intervin într-o mașină sau într-o instalație termică, în care se produce o transformare de stare termică a unui material (de ex. arderea combustibilului), sub acțiunea căldurii. Astfel, procese termice se produc în camera de combustie a unui motor sau a unei turbine, în focarul unei căldări de abur, în incinta unui cuptor, etc.

2. **Proclorit**. *Mineral.*: $(Mg, Fe)_2Al[(OH)_8(AlSi_3O_{10})]$. Amestec isomorf de serpentin (v.) și amesit (v.), în care acesta din urmă predomină. Se întâlnește în șisturile cloritoase cu magnetit (mai rar decât clinoclorul) și în filoane de tip alpin, în asociație cu cuarțul și adularul, sub formă de mase solzoase, vermiciforme ori sferice, sau acoperind, uneori, sub formă de foite fine sau de pulbere, cristalele crescute pe pereții geodelor. Cristalizează în sistemul monoclinic. Are culoarea verde sau verde-neagră și luciu sidefos. E moale; are durezza 1,2...2, gr. sp. 2,78...2,96 și clivaj bun după (001). E transluclid. optic biax, cu indicii de refracție: $n_p = 1,58...1,61$ și $n_m = 1,60...1,62$.

3. **Prodsincron**. *Ind. text.*: Sistem de organizare a procesului tehnologic în confecționile textile, la fabricarea produselor de îmbrăcăminte în serie mare, care consistă în organizarea acestuia în flux continuu, divizat în faze, grupe și zone de confecționare a produselor de îmbrăcăminte, astfel încât să fie asigurată dependența fiecărui loc de muncă. Se caracterizează prin: amplasarea locurilor de muncă conform ordinii cronologice a procesului tehnologic, în funcțiune de spațiul industrial, astfel încât să se asigure posibilitatea amplasării unui număr variat de locuri de muncă, în cadrul unei faze de lucru, în funcțiune de complexitatea ei; desfășurarea procesului tehnologic în ordinea cronologică și într-o concordanță cantitativă obligatorie între grupe și zone; alimentarea directă la locul de muncă și numai cu piesele necesare executării fazei respective, asigurând astfel continuitatea în muncă a lucrătorilor; transportul în cadrul grupelor, de la o fază la alta a pieselor, prin mînuiri simple, după ce lucrătorul a executat faza respectivă (se folosesc mesele ajutătoare, pe care lucrătorul pune piesa asupra căreia s-a executat lucrarea respectivă, pentru a fi luată de lucrătorul următor); transportul manual al pieselor prelucrate de la o zonă la alta și apoi al pieselor împerecheate la capătul zonei, astfel încât să se asigure cerințele zonei următoare; existența între zone a unui stoc de semifabricate, care sînt depozitate în rafturi și se iau în lucru după numărul de ordine din comanda respectivă.

4. **Producător direct**, pl. producători direcți. *Agr. V.* Hibrid producător direct.

5. **Productivitate**. *Tehn.*: Mărime egală cu cantitatea medie de produse realizate în unitatea de timp de un lucrător, de o echipă, etc., respectiv de o mașină, de un sistem tehnic, etc., Exemple:

6. ~, **indice de ~ al sondei**. *Expl. petr. V.* Indice de productivitate al sondei.

7. ~ **a muncii**. *Ec.*: Producția medie realizată de un lucrător, de o echipă, de o întreprindere, în unitatea de timp de lucru (oră, zi, an), cu ajutorul utilajului de care se dispune, cu nivelul tehnic real sau cu uzura reală a acestuia. Productivitatea muncii se poate referi la numărul lucrătorilor direct productivi, la numărul lucrătorilor direct productivi împreună cu lucrătorii auxiliari, sau la numărul total al salariaților unei întreprinderi.

Productivitatea muncii poate fi calculată după metoda naturală, în unități naturale (bucăți, metri, tone, etc.), după metoda valorică, în valoare, etc.

Productivitatea muncii depinde de gradul de mecanizare și de automatizare al întregii instalații și al fiecărei mașini de prelucrare în parte, și de gradul de calificare al lucrătorilor. În condiții de lucru date, ea poate fi ridicată, prin introducerea regimurilor de lucru intensive, prin aplicarea unor norme tehnice (v. sub Normă 4) progresive, prin ridicarea calificării lucrătorilor, prin antrenarea unui număr cât mai mare de lucrători în întrecerea socialistă, etc.

Creșterea continuă a productivității muncii e o lege de bază a construirii și a dezvoltării societății socialiste.

8. ~ **piscicolă**. *Pisc.*: Capacitatea basinelor piscicole de a produce anual, pe unitatea de arie, o anumită cantitate de pește. Se măsoară în kilograme spor de creștere (adaus de creștere) a peștelui pe hectar, într-un an. Se deosebesc:

Productivitatea piscicolă naturală, numită și *productivitate biologică* sau *capacitate biogenică*, care reprezintă sporul de creștere al peștelui, obținut ca rezultat al hranei naturale. Ea variază, în funcțiune de condițiile de mediu din țara noastră, între 10 și 500 kg/ha.

Productivitatea piscicolă potențială sau *dirijată*, care reprezintă sporul de creștere al peștelui în urma transformării de către om a condițiilor naturale (lucrări de amenajare și ameliorare a fondului de producție, populări, aclimatări, selecțiunea fondului piscicol, distribuirea de hrană, etc.). Limitele acestei productivități, în condițiile din țara noastră, sînt cuprinse între 400 și 1500 kg/ha.

Evaluarea productivității unei ape în vederea stabilirii valorii ei reale se numește *bonitare*. Ea se face prin cercetarea metodică a tuturor factorilor cari influențează prezența și hrănirea speciilor de pești cu valoare economică, respectiv prin: condițiile climatice și geofizice, și anume: regimul termic, durata perioadei de creștere a peștelui, natura și caracteristicile specifice ale solului și apei, posibilitățile de alimentare, configurația basinelor, configurația fundului (adîncimea, întinderea diverselor zone de fund); condițiile chimice (chimismul apei și al solului); condițiile biologice, și anume: componența florei și a faunei endogene și exogene și, în special, biomasa planctonului și a faunei de fund.

Rezultă, deci, că productivitatea piscicolă pentru unul și același basîn e variabilă, putînd fi ridicată sau, invers, în descreștere, ca rezultat al unor procese biologice cari se produc în apă.

Echivalențul parțial sau total al productivității, transformat în carne de pește pescuit, reprezintă *producția piscicolă* a basinelor respective. În condițiile unei gospodării piscicole extensive, datorită măsurilor de protecție a fondului piscicol și în funcțiune de condițiile de pescuit și de unelte folosite, producția piscicolă poate reprezenta procente variînd între 30 și 80% din productivitatea basinelor. În condițiile unei gospodării piscicole intensive ea poate atinge, pentru anumite perioade, limite aproximativ egale cu productivitatea.

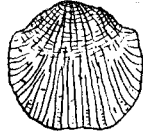
9. ~ **a stratului**. *Expl. petr.*: Capacitatea de producție în unitatea de timp a unui strat petrolifer sau gazeifer, în condiții economice date.

Ansamblul măsurilor tehnice și de organizare, cum și al operațiilor necesare desfășurării procesului de exploatare a stratului petrolifer sau gazeifer, astfel încît să se asigure realizarea unui coeficient de extracție (v.) final cât mai mare, într-un timp cât mai scurt, cu un consum minim de muncă și cu respectarea condițiilor economice respective, constituie *proiectul de exploatare* a stratului considerat. Spre deosebire de cazul substanțelor minerale solide, proiectarea exploatarei substanțelor fluide, — inițial mult mai aleatorie, din cauza instabilității fenomenelor de dezlucuire, accentuată de neuniformitatea naturală a zăcămintului, — necesită refacerea și

corectarea ei la intervale relativ scurte (6...12 luni), pe baza informațiilor obținute prin exploatare.

1. **~ a unei mașini de lucru.** Ec.: Sin. Indice de utilizare intensivă. V. sub Indice tehnico-economic.

2. **Productus.** Paleont.: Gen de brahiopod din ordinul Protremata, familia Productidae, fixat prin spini sau prin valva ventrală. Linia cardinală edreaptă, valva ventrală e puternic convexă, iar cea dorsală, plană sau concavă. În interior se găsesc impresiunile branhiiale reniforme și un septum median. Ornamentația consistă din coaste fine radiare întretăiate de dungi concentrice, ceea ce dă suprafeței un aspect reticulat.



Productus.

A trăit din Devonianul superior până în Permian, cu frecvență mare în Carbonifer, când dă specii caracteristice.

3. **~, calcare cu ~.** Stratigr.: Calcare cu brahiopode, reprezentând un facies neritic de climat cald, dezvoltate în special în Carboniferul inferior, în Carboniferul superior de tip est-european, cum și în Permianul mediu și în cel superior, din domeniul Mediteranei eurasiatice (Sicilia, Salt Range în Nordul Indiei). În țara noastră, calcare spatică cu Productus ale Carboniferului inferior sînt cunoscute în Valea Idesului (Banat).

4. **Producție, pl. producții.** 1. Ec., Gen.: Proces în cadrul căruia oamenii obțin bunuri materiale, naturale (minerale, vegetale sau animale), sau creează bunuri materiale fabricate (prin simplă prelucrare sau prin fabricare propriuzisă), ca mijloace de producție sau ca obiecte de consum individual, necesare pentru existența societății.

În procesul de producție, oamenii adaptează nevoilor lor substanțele din natură, modificîndu-le forma, structura fizică și chimică, cu ajutorul uneltelor de muncă.

Producția are două laturi: **forțele de producție** ale societății (mijloacele de muncă și oamenii cari, posedînd experiență în producție și deprinderi în muncă, folosesc aceste mijloace pentru producerea de bunuri materiale), și **relațiile de producție**, cari se stabilesc între oameni în procesul producției, schimbului și repartiției bunurilor materiale și formează structura economică a societății.

Producția poate avea loc în cadrul unei economii naturale, cînd bunurile sînt produse numai pentru satisfacerea nevoilor producătorului (economie astăzi aproape dispărută), sau în cadrul unei economii de schimb, cînd bunurile sînt produse în vederea schimbului (vînzării), devenind astfel mărfuri (producție de mărfuri).

După modul de producție care o caracterizează, producția de mărfuri poate fi: producție de mărfuri simplă, producție de mărfuri capitalistă sau producție de mărfuri socialistă.

Producția de mărfuri simplă se bazează pe proprietatea privată a producătorului asupra mijloacelor de producție și, deci, și asupra produselor obținute, prin munca personală a acestuia, pentru vînzare. Producția de mărfuri simplă se realizează în gospodăriile țărănești individuale și în atelierelor meșteșugarilor cari nu folosesc muncă străină. Ea se dezvoltă pe baza acțiunii legii valorii, care reglementează în mod spontan repartizarea muncii între producțiile diferitelor mărfuri. Prețurile mărfurilor produse în cantități mai mici decît cele cerute pe piață se ridică deasupra valorii lor, producția acestor mărfuri devine avantajoasă și producătorii se îndreaptă spre ea. Dacă marfa respectivă se produce în cantități mai mari decît e nevoie, prețurile scad sub valoare, iar producția se restrînge.

Producția de mărfuri capitalistă se bazează tot pe proprietatea privată asupra mijloacelor de producție și asupra produselor (aproape totalitatea lor, marfă), însă obținerea acestora nu se realizează prin munca personală

a producătorului, ci prin exploatarea lucrătorilor salariați. Munca producătorilor de mărfuri nu e coordonată, nu e organizată, fiecare producînd ce vrea, ceea ce consideră că-i va aduce un mai mare beneficiu.

Producția de mărfuri socialistă se deosebește radical, atît de producția de mărfuri simplă, cît și de producția de mărfuri capitalistă, prin aceea că atît proprietatea asupra mijloacelor de producție, cît și asupra produselor obținute aparține întregului popor, iar dezvoltarea ei se face armonice, în conformitate cu Planurile de Stat (v.) ale economiei naționale, cari reglementează atît producția, cît și schimbul de mărfuri.

Din punctul de vedere al modului în care e organizată producția, se deosebesc (v. și sub Fabricație): producție de unicate, producție în lanț, producție în masă, producție în serie, etc.

5. **~, forțe de ~.** Ec. V. sub Producție 1.

6. **~, mijloace de ~.** Ec. V. Mijloace de producție.

7. **~, mod de ~.** Ec.: Modul de obținere a bunurilor materiale necesare societății pentru a trăi și a se dezvolta. Modul de producție format de cele două laturi ale producției (v. sub Producție 1), forțele de producție și relațiile de producție, caracterizează treapta de dezvoltare a societății omenestii la un moment dat, și stă la baza orînduirii sociale respective.

Înlocuirea unui mod de producție învechit, cu unul nou, se face în urma dezvoltării contradicțiilor dintre forțele de producție cari cresc odată cu dezvoltarea tehnicii și a științei și relațiile de producție, cari rămîn în urmă.

8. **~ planificată.** Ec.: Producție care se realizează pe baza unui plan. Planificarea producției cuprinde planificarea aprovizionării cu materiale și cu materii prime, planificarea fabricației (adică a proceselor și a termenelor de fabricație), planificarea forțelor de muncă necesare, planificarea fondurilor necesare, planificarea transporturilor.

9. **~, relații de ~.** Ec. V. sub Producție 1.

10. **Producție.** 2. Ec., Tehn.: Totalitatea produselor obținute în procesul muncii (v. Producție 1), într-o perioadă de timp determinată calendaristic, într-un anumit sector al activității sociale. Se deosebesc: **producție finită**, dacă produsele respective pot fi în stare finită, adică terminate în întreprinderea respectivă (pentru livrare ca atare pe piață sau pentru a fi prelucrate, în continuare în alte întreprinderi); **producție semifinită**, dacă produsele nu sînt încă finite și urmează să fie prelucrate, în continuare, în alte secții ale întreprinderii respective sau în alte întreprinderi.

11. **~ la hectar.** Agr.: Sin. Recoltă la hectar. V. sub Recoltă.

12. **Producție, unitate de ~.** Silv. V. Unitate de producție.

13. **Produs, pl. produse.** 1. Mat.: Element p al unei mulțimi M , care corespunde în mod univoc, prin operația de înmulțire (v.) unei perechi de elemente a' și a'' , aparținînd, respectiv, unor mulțimi M' și M'' . Se notează, de obicei, $p = a' \cdot a''$ sau $p = a' a''$. Două dintre mulțimile M, M', M'' , sau chiar toate trei, pot să coincidă. Dacă în mulțimile M, M', M'' e definită și o operație de adunare, regula de înmulțire e, în general, astfel aleasă, încît produsul e distributiv față de adunare: $a'(a'' + b'') = a' a'' + a' b''$; $(a' + b') a'' = a' a'' + b' a''$. Dacă mulțimile M' și M'' coincid, și dacă $a' a'' = a' a'$, produsul se numește **comutativ**. Dacă cele trei mulțimi M, M', M'' coincid și dacă $(a' a'') a''' = a' (a'' a''')$, produsul se numește **asociativ**.

Produsul numerelor reale sau complexe e definit pentru cazul în care mulțimile M, M', M'' coincid cu mulțimea acestor numere (v. sub Număr). El e comutativ, asociativ și distributiv față de adunare și nu e nul decît dacă unul dintre factori e nul.

Produsul elementelor unui grup e unica operație de compoziție a elementelor grupului (v. Grup 1). El e asociativ, dar, în general, necomutativ.

Dacă mulțimile M, M', M'' coincid cu mulțimea matricelor pătrate $[a], [b]$, cu n linii și n coloane, având ca elemente numere reale a_{ik} ($i, k=1, \dots, n$), se numește *produs matricial*

al lor, matricea $[p]=[a][b]$, având elementele $p_{ik} = \sum_{r=1}^n a_{ir} b_{rk}$.

Produsul matricial e asociativ și distributiv față de adunare, dar e, în general, necomutativ.

1. \sim **cartesian. Mat.:** Sin. Mulțime produs (V. Produs, mulțime \sim).

2. \sim **de compoziție. Mat.:** Produs a doi vectori (elemente) dintr-un spațiu vectorial cu un număr finit sau infinit de dimensiuni (de puterea numerabilului sau a continuului), componentele celor doi vectori fiind ordonate după un criteriu determinat. După numărul de componente, produsele de compoziție pot fi *polinomiale* (sume finite), *seriale* (sume infinite, numerabile, vectorii fiind aici șiruri), *integrale* (sume infinite de puterea continuului, vectorii fiind aici funcțiuni). Ele sînt asociative și comutative (în afară de compoziția Volterra). Sin. Produs de convoluție, Convoluție.

Spațiile vectoriale pe cari s-au definit produse de compoziție se numesc *algebre de compoziție* (v.). Probleme fundamentale ale teoriei produselor de compoziție sînt, spre exemplu: determinarea unității produsului de compoziție, problema inversiunii, direct legată de aceea a unității, rezolvarea ecuațiilor de compoziție (v. Polinom de compoziție) și teoria lui Galois a ecuațiilor de compoziție, structura transformărilor de compoziție (v.), aplicațiile produselor de compoziție la rezolvarea ecuațiilor diferențiale, integrale, cu diferențe finite, sau funcționale, la determinarea diferitelor transformate: Laplace, Fourier, Hilbert (axială, circulară), Riemann, Hankel, Mellin, etc.

Exemple de produse de compoziție:

Produsul de compoziție Volterra a două funcțiuni reale sau complexe $a(x, y), b(x, y)$ de variabile reale e funcțiunea

$$c(x, y) = \int_{-\infty}^{+\infty} a(x, s) b(s, y) ds.$$

Dacă funcțiunile $a(x, y)$ etc., pentru cari e definit produsul sînt nule în afara segmentului $[y, x]$ cu $y < x$, atunci se obține compoziția clasică a lui Volterra:

$$c(x, y) = \int_y^x a(x, s) b(s, y) ds.$$

Aceste produse sau „compoziții” intervin în calculul nucleelor din teoria ecuațiilor integrale. Ele joacă un rol aparte în teoria produselor de compoziție și a operatorilor. Formula $c_{xy} = a_{xt} * b_{ty}$ exprimă modul de formare al unui operator integral linear, produs a doi operatori integrali lineari.

Produsul de compoziție integral Borel al funcțiunilor reale sau complexe $a(t), b(t)$ ($-\infty < t < +\infty$) e funcțiunea

$$c(t) = \int_0^t a(\tau) b(t-\tau) d\tau$$

și se notează $c(t) = a(t) * b(t)$. Acest produs intervine în mod curent în teoria transformării Laplace (v.), datorită faptului că operatorul integral al lui Laplace transformă produsul de compoziție a două funcțiuni în produsul ordinar al funcțiunilor transformate:

$$L[a * b] = L a \cdot L b.$$

Produsul de compoziție serial (discontinuu) a doi vectori-șiruri, de componente reale sau complexe, (a_n) și (b_n) ($n=0, \pm 1, \pm 2, \dots$) este vectorul-șir

$$c_n = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} a_k b_{n-k} = a_n * b_n$$

și reprezintă coeficienții seriei Laurent ai funcțiunii produs dintre funcțiunile corespunzătoare lui a_n și b_n . Astfel:

Produsul de compoziție polinomial (finit) se obține dacă, în particular, coeficienții a_k, b_k sînt eventual nenuli numai pentru $k=0, 1, 2, \dots, n$ (n fiind cel mai mare dintre gradele polinoamelor de coeficienți a_k, b_k).

Produsele de compoziție discontinue (Fourier și Laplace) a două funcțiuni $x(n), y(n)$ de variabilă discretă (vectori-șiruri)

$$x(n) * y(n) = \sum_{\alpha=-\infty}^{+\infty} x(\alpha) y(n-\alpha),$$

respectiv

$$x(n) * y(n) = \sum_{\alpha=0}^{+\infty} x(\alpha) y(n-\alpha)$$

[dacă $x(n), y(n)=0$ pentru $n < 0$], intervin în teoria transformărilor discrete Fourier (\widehat{F}) și Laplace (\widehat{L}): $\widehat{F}x(n) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} x(n)e^{in\omega t}$,

$$\widehat{L}x(n) = \sum_{n=0}^{+\infty} x(n)e^{-n\beta}, \text{ prin formulele fundamentale } \widehat{F}(x_n * y_n) = (\widehat{F}x_n)(\widehat{F}y_n), \widehat{L}(x_n * y_n) = (\widehat{L}x_n) \cdot (\widehat{L}y_n).$$

Produsul de compoziție aritmetic (Riemann) al funcțiunilor de variabilă discretă n (întreg și pozitiv) $x(n)$ și $y(n)$ e

$$x(n) * y(n) = \sum_{\alpha/n} x(\alpha) y\left(\frac{n}{\alpha}\right),$$

simbolul $\sum_{\alpha/n}$ reprezentînd faptul că suma se extinde pentru toți întregii pozitivi α , divizori ai lui n . Transformarea Riemann

$$Zx(n) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x(n)}{s^n} \quad (s = \lambda + i\omega)$$

transformă produsul de compoziție aritmetic a două funcțiuni în produsul obișnuit al transformatelor $Z(x * y) = Zx \cdot Zy$.

Produsele de compoziție integrale se clasifică după cum integrarea se face pe axa reală (R) sau în planul complex. Astfel:

Produsul de compoziție Fourier (axial) al funcțiunilor reale sau complexe, $x(t)$ și $y(t)$, $t \in R$ e

$$x(t) * y(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(\tau) y(t-\tau) d\tau.$$

Dacă $x(t)$ și $y(t)$ sînt nule pînă în zero ($x(t), y(t)=0, t < 0$) atunci se obține produsul de compoziție Borel. Există relațiile

$$F(x_f * y_f) = (F x_f) \cdot (F y_f), \quad F(x_f \cdot y_f) = 2\pi (F x_f) * (F y_f),$$

unde F e operatorul integral al lui Fourier,

$$F x_f = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) e^{-i\omega t} dt.$$

Produsul de compoziție Fourier (circular, sau periodic) — sau convoluția periodică — al funcțiunilor periodice (de perioadă T), $\widehat{x}(t), \widehat{y}(t)$ e

$$\widehat{x} * \widehat{y} = \frac{1}{T} \int_0^T \widehat{x}(\tau) \widehat{y}(t-\tau) d\tau;$$

dacă \widehat{F} e operatorul periodic-discret al lui Fourier, definit mai înainte, și $x(n) = \widehat{F}^{-1} \widehat{x}(t), y(n) = \widehat{F}^{-1} \widehat{y}(t)$, atunci există relația:

$$\widehat{F}[x_n * y_n] = \widehat{x} * \widehat{y} = (\widehat{F} x_n) * (\widehat{F} y_n).$$

Produsul de compoziție Mellin al funcțiilor $x(t)$ și $y(t)$ e

$$x * y = \int_0^{\infty} x(\tau) y\left(\frac{t}{\tau}\right) \frac{d\tau}{\tau}$$

și avem relația $M(x * y) = (Mx) \cdot (My)$, unde $Mx(t) = \int_0^{\infty} t^{\tau-1} x(t) dt$ e transformarea Mellin.

Produsul de compoziție Stieltjes al funcțiilor $x(t)$, $y(t)$ e

$$x * y = \int_{-\infty}^{+\infty} x(\tau) dy(t - \tau)$$

pentru $\lim_{t \rightarrow \pm\infty} x(t) = \lim_{t \rightarrow \pm\infty} y(t) = 0$.

Există relația fundamentală

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-st} dx(t) \cdot \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-st} dy(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-st} d[x(t) * y(t)].$$

Produsul de compoziție integral complex al funcțiilor $f(z)$ și $g(z)$, analitice în planul complex z , e

$$f(z) * g(z) = \frac{1}{2\pi i} \oint_C f(\zeta) g(z - \zeta) d\zeta.$$

conturul C fiind luat convenabil. Cele mai importante cazuri uzuale sînt:

Produsul de compoziție complex, Laplace-Mellin. $f * g = \frac{1}{2\pi i} \int_{c-i\infty}^{c+i\infty} f(\zeta) g(z - \zeta) d\zeta$, unde

$(\Re(z - \zeta) > a(a = \text{constantă convenabilă}), \Re \zeta = c, \Re z > a + c$. Există relația $L^{-1}[f * g] = L^{-1}f \cdot L^{-1}g$, unde L^{-1} e transformarea Laplace inversă.

Produsul de compoziție complex Laplace-Mellin verifică și relația $M^{-1}[f * g] = M^{-1}f \cdot M^{-1}g$, unde M^{-1} e transformarea Mellin inversă.

Produsul de compoziție Hadamard al funcțiilor analitice $a(z)$, $b(z)$ e

$$a(z) * b(z) = \frac{1}{2\pi i} \oint_{f\bar{D}} a(\tau) \cdot b\left(\frac{z}{\tau}\right) \cdot \frac{d\tau}{\tau}$$

τ fiind o variabilă complexă ce descrie frontiera $f\bar{D}$, D fiind un domeniu de olomorfie al funcțiilor $a(z)$, $b(z)$ și care conține originea în interior ($0 \in \text{int } D$). Dacă $a(z) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n z^n$, $b(z) = \sum_{n=0}^{\infty} b_n z^n$, $c(z) = \sum_{n=0}^{\infty} c_n z^n$, atunci există relația $c(z) = a(z) * b(z)$.

Numeroase operații integrale pot fi reprezentate ca produse de compoziție. Exemple:

Primitiva de ordinul λ (întreg pozitiv sau oarecare, complex) a unei funcții $f(t)$ e un produs de compoziție:

$$\varphi(t) = \frac{t^{\lambda-1}}{\Gamma(\lambda)} * f(t) = \frac{1}{\Gamma(\lambda)} \int_a^t (t-\tau)^{\lambda-1} f(\tau) \cdot \tau.$$

$$\varphi^{(\lambda)}(t) = f(t), \quad \varphi(a) = 0$$

($\lambda = 1, 2, \dots$ derivate ordinare).

Formulele integrale Cauchy sînt produse de compoziție complexe:

$$f^{(n)}(\zeta) = \frac{n!}{2\pi i} \oint_C \frac{f(z) dz}{(z - \zeta)^{n+1}} = n! z^{-n-1} * f(z).$$

conturul C fiind frontiera închiderii unui domeniu D în care $f(z)$ e olomorfa și care conține punctul $z = \zeta$.

Integrarea invariantă pe un grup topologic compact (sau bicompat) G permite definirea unui produs de compoziție

pentru funcționale reale sau complexe, definite pentru orice $x \in G$ astfel:

$$f(x) \cdot g(x) = \int_G f(y) g(xy^{-1}) dy \quad x, y \in G.$$

Dacă grupul G e finit, iar topologia sa e topologia discretă, atunci produsul de compoziție se reduce la o medie aritmetică finită. Forma produselor de compoziție particulare diferă după cum grupul G e aditiv sau multiplicativ, iar funcționalele f, g sînt nenule numai pe o parte proprie sau nu a lui G .

1. \sim **de mulțimi.** *Mat.:* Sin. Mulțime produs. V. și Mulțime.

2. \sim **direct.** *Mat.:* Grup G obținut prin înmulțirea subgroupurilor G_1, G_2, \dots, G_r ,

$$G = G_1 \times G_2 \times \dots \times G_r,$$

fiecare grup G_i fiind divizor normal al lui G ; G e egal cu reuniunea grupală a acestor subgroupuri:

$$G = G_1 U G_2 U \dots U G_r;$$

secțiunile fiecărui subgroup G_i cu reuniunea celorlalte, mai puțin G_i însuși, sînt egale cu subgroupul identic E :

$$G_i \cap [G_1 U \dots U G_{i-1} U G_{i+1} U \dots U G_r] = E.$$

3. \sim **exterior.** 1. *Mat.:* Produsul a două forme algebrice exterioare:

$$U_p = \sum_{i_1 \dots i_p} A_{i_1 \dots i_p} [u_{i_1} \dots u_{i_p}],$$

$$V_q = \sum_{j_1 \dots j_q} B_{j_1 \dots j_q} [u_{j_1} \dots u_{j_q}]$$

$\left(\begin{matrix} i_k, j_l = 1, \dots, n \\ p, q < n \end{matrix} \right)$

și care e egal prin definiție cu

$$[U_p V_q] = \sum_{i, j} A_{i_1 \dots i_p} B_{j_1 \dots j_q} [u_{i_1} \dots u_{i_p} u_{j_1} \dots u_{j_q}].$$

Proprietatea lui esențială e exprimată prin relația:

$$[U_p V_q] = (-1)^{pq} [V_q U_p],$$

care arată că produsul exterior a două forme algebrice exterioare e comutativ, numai dacă una dintre forme e de grad par. O altă proprietate importantă a produsului exterior e aceea de covarianță: după o transformare lineară asupra variabilelor, produsul exterior transformat e egal cu produsul exterior al formelor exterioare transformate.

4. \sim **exterior.** 2. *Mat.:* Produsul exterior a două forme diferențiale exterioare, cum și produsul exterior al mai multor forme exterioare, definit analog ca sub 1.

5. \sim **exterior.** 3. *Mat.:* Sin. Produs vectorial. V. sub Vector.

6. \sim **infinit.** *Mat.:* Produsul unui număr infinit de factori:

$$(1 + u_0)(1 + u_1) \dots (1 + u_n) \dots,$$

considerat ca limita produsului de n factori:

$$P_n = (1 + u_0)(1 + u_1) \dots (1 + u_{n-1}),$$

cînd n crește nemărginit.

Dacă P_n tinde către o limită finită P , cînd n crește nemărginit, produsul infinit se numește *convergent*, fiind *divergent* în cazul contrar. P e valoarea produsului. Dacă unul dintre factorii $1 + u_k$ e nul, toate produsele P_n , cu $n > k$, sînt nule. Produsul se numește *nul* și cînd $\lim P_n = 0$.

Condiția necesară și suficientă ca un produs infinit să fie convergent e ca seria cu termenul general u_n să fie absolut convergentă, în care caz produsul se numește *absolut convergent*.

7. \sim **interior.** *Mat.:* Sin. Produs scalar. V. sub Vector.

8. \sim **lexicografic.** *Mat.:* Mulțime produs, ordonată total după un criteriu analog criteriului ordonării cuvintelor într-un lexicon (dicționar), cum se precizează mai jos. Fiind date două mulțimi finite ordonate cu elemente diferite, $A = (a_1, a_2, \dots, a_m)$ și $B = (b_1, b_2, \dots, b_n)$, mulțimi numite a l f a b e t e sau s c a r i *

b a z e, se numește produs lexicografic al lor produsul $A \times B$ pe care s-a definit următoarea ordonare: $(a_\alpha, b_\beta) < (a_\gamma, b_\delta)$, dacă $a_\alpha < a_\gamma$ sau dacă $b_\beta < b_\delta$ în cazul cînd $a_\alpha = a_\gamma$ ($\alpha = \gamma$).

Produsul lexicografic de ordinul k relativ la E și notat E_k e produsul $E_k = E \times E \times \dots \times E = E^k$, relativ la mulțimea ordonată $E = (e_1, e_2, \dots, e_m)$ — elemente diferite — și pe care produs s-a definit următoarea ordonare:

$$(e_{\alpha_1}, e_{\alpha_2}, \dots, e_{\alpha_k}) < (e_{\beta_1}, e_{\beta_2}, \dots, e_{\beta_k}),$$

dacă

$$\alpha_1 = \beta_1, \alpha_2 = \beta_2, \dots, \alpha_{l-1} = \beta_{l-1}, \alpha_l < \beta_l, l \leq k.$$

Dacă mulțimea E e un alfabet oarecare, cu o ordonare anumită, determinată, atunci E^k e mulțimea cuvintelor de k litere, ordonată după succesiunea literelor din alfabetul dat.

Reuniunea $E = \bigcup_{k \in \mathbb{N}} E^k = E \cup E^2 \cup E^3 \cup \dots \cup E^k \cup E^{k+1} \cup \dots$ e dicționarul (lexicul) relativ la E .

Dacă mulțimea E e formată din simbolurile (cifre) 0, 1, 2, ..., 9, atunci E^k e mulțimea numerelor întregine negative, de k cifre reprezentate în baza 10, iar $E = \bigcup_{k \in \mathbb{N}} E^k$ reprezintă toate numerele întregi nenegative, scrise în baza 10. Analog, pentru o bază de numerație a e necesar un alfabet de a simboluri-cifre. Isomorfismul monoton dintre mulțimea numerelor de k cifre (identice sau nu, $k \geq a$) și mulțimea E^k , înseamnă corespondența:

$$(e_{\alpha_1}, e_{\alpha_2}, \dots, e_{\alpha_k}) \Leftrightarrow \sum_{l=1}^k e_{\alpha_l} \cdot a^{k-l} = f(e_{\alpha_1}, e_{\alpha_2}, \dots, e_{\alpha_k}),$$

ordonarea lui E^k corespunzînd ordonării după mărime, etc., adică scrierea sau reprezentarea numerelor într-o bază determinată.

1. ~ mixt. Mat. V. sub Vector.

2. ~, mulțime ~. Mat.: Mulțimea tuturor sistemelor ordonate n -uple $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ de elemente a_α aparținînd unor mulțimi date A_α , cu $\alpha = 1, 2, \dots, n$ și $a_\alpha \in A_\alpha$, notată

$$A_1 \times A_2 \times \dots \times A_n = \prod_{\alpha=1}^n A_\alpha.$$

Sin. Produs de mulțimi, Produs cartesian. V. sub Mulțime.

3. ~ scalar. Mat. V. sub Vector.

4. ~ vectorial. Mat. V. sub Vector.

5. Produs. 2. Tehn., Gen.: Bun material care s-a obținut printr-un proces de muncă.

6. ~ ceramic. Mat. cs.: Obiect fabricat prin arderea unei mase ceramice fasonate în prealabil. După structura produsului ars, se deosebesc: produse ceramice poroase (ceramică obișnuită, refractară, faianță) și produse ceramice vitrificate (bazalt artificial, gresie ceramică, porțelan).

După domeniul de utilizare, se deosebesc: produse ceramice de menaj, produse ceramice de construcție și produse ceramice tehnice.

După felul masei ceramice folosite la fabricație, se deosebesc: produse ceramice din mase argiloase obișnuite, cum sînt produsele ceramice de olărie (v.), cărămizile (v.), țiglele (v.), olanele (v. Olan pentru acoperiș), produsele ceramice de maiolică (v.), de teracotă (v.), de bazalt artificial (v.); produse ceramice refractare (v. sub Refractare, produse ~); produse ceramice fine, cum sînt: produsele ceramice de faianță (v.), de gresie ceramică (v.), de porțelan (v.).

7. ~ petrolier. Ind. petr.: Frațiune a țiteiului, în compoziția căreia intră, în mare majoritate, diferite hidrocarburi, parafinice, naftenice, aromatice, olefinice și hidrocarburi mixte (alchilnaftenice, alchilaromatice, alchilariinaftenice). În compoziția produselor petroliere finite mai pot intra, în proporții mici, compuși neutri cu sulf (proporția crește la produsele provenite din țiteiuri sulfuroase), cu azot sau cu oxigen. Prin extensiune, în categoria produselor petroliere intră și acizii naftenici, unii acizi arilalchilsulfonici, etc., cum și diverse produse pe bază de fracțiuni ale țiteiului (de ex. unsoarele consistente, etc.).

Produsele petroliere sînt folosite în special ca sursă de energie sub formă de combustibili pentru motoare, pentru focare industriale, pentru uz casnic, ca solvenți, lubrifianți, izolanți pentru electrotehnică, lianți, izolanți hidrofugi, etc. Frațiunile țiteiului și unele hidrocarburi (în special cele gazoase) sînt utilizate ca materii prime în industria petrochimică, pentru fabricarea materialelor plastice, a cauciucurilor și a fibrelor sintetice, a detergenților, solvenților, antidăunătorilor pentru agricultură, a coloranților, a medicamentelor, etc. În tabloul care urmează sînt date, sistematizate după fracțiuni, produsele petroliere cu materiile prime din cari provin, și cu întrebuintările lor principale.

Materii prime	Produse	Utilizări	Materii prime	Produse	Utilizări	
Gaze naturale	Gaze lichefiate	Combustibil casnic, industrial și pentru motoare; îmbogățirea gazelor combustibile, solvent, etc.	Gaze de rafinărie	Gaze lichefiate	Combustibil pentru rafinările; benzine	
	Propan	Component al gazelor lichefiate; în petrochimie		Hydrocarburi nesaturate	Butadienă pentru cauciuc sintetic și materiale plastice; polimeri pentru aditivi în uleiuri; antidetonanți pentru benzină; alcooli, esteri, cetone, rășini, pentru agenți antiger, solvenți; diverse materii prime pentru petrochimie	
	Butan	Component al gazelor lichefiate și al benzinelor; în petrochimie		Distilate ușoare	Benzine ușoare	Diverse benzine; solvenți
	Amoniac (prin sinteză din metan)	Îngrășămint; în petrochimie			Benzine medii	Benzine de aviație și de automobil; solvenți pentru cauciuc, lacuri, insecticide; benzen pentru benzine superioare; toluen pentru benzine superioare, explozivi; xileni și etilbenzen pentru benzine superioare, lacuri, în petrochimie
	Negru de fum	Adaus la cauciuc, cerneluri, hîrtie carbon, baterii electrice	Benzine grele		Solvenți pentru vopsele, lacuri, etc.; component al combustibililor de turbomotoare	
	Etan, etc.	În petrochimie				
	Sulf (din hidrogen sulfurat)	Materie primă				
Gaze de rafinărie	Gaze necondensabile	Component al benzinei; solvent; în petrochimie				
		Hidrogen (de la reformarea catalitică); amoniac (din hidrogen); negru de fum; sulf (din hidrogen sulfurat)				

Materii prime	Produse	Utilizări	Materii prime	Produse	Utilizări
Distilate medii	Petroluri	Petrol lampant; combustibil pentru mașini de gătit; insecticid, solvent; combustibil pentru tractoare și turbomotoare; acizi naftenici pentru detergenți, agenți siccativi, aditivi pentru uleiuri, insecticide și fungicide	Frațiuni de uleiuri	Parafine și cerezine	La fabricarea hârtiei, a lumânărilor, a chibriturilor, a cosmeticelor; în industria conservelor; pentru izolări și acoperiri; ceară de sigilat; anti-congelanți, acizi și alcooli grași, adăsuși pentru cauciuc, detergenți și agenți de udare
	Motorine	Combustibili Diesel, combustibili pentru focare și pentru metalurgie, gaz de apă, îmbogățirea gazelor; acizi naftenici; mediu de absorbție pentru recuperarea gazolinei, a aromaticelor și altor hidrocarburi ușoare		Vaseline medicinale, vaseline tehnice	Pentru creme, pomezi; componente pentru prevenirea ruginii, pentru ungerea și protejarea cablurilor; adăus pentru cauciuc
Frațiuni de uleiuri	Uleiuri lubrifiante ușoare	Lubrifianti pentru transformatoare și întreruptoare electrice, mașini frigorifice, turbine de abur și hidraulice, compresoare, mașini casnice, aparate de măsură și de control; călirea metalelor; reținerea prafului, fabricarea unsoarelor consistente	Reziduuri de distilare	Păcuri	Combustibili pentru focare; la impregnarea lemnului și fabricarea gazului combustibil
	Uleiuri lubrifiante medii	Lubrifianti pentru automobile, aviație, motoare Diesel, lagăre, etc.: fluide pentru prelucrarea metalelor		Bitumuri	Pentru construirea drumurilor; izolanți hidrofug, pentru fabricarea lacurilor, a vopselelor, a ceramelurilor, a cartonului asfaltat, a biturilor fluide, a emulsiilor de bitum, a biturilor oxidate (adaus pentru cauciuc, la izolări, pentru protejarea acoperișurilor)
	Uleiuri lubrifiante grele	Lubrifianti pentru cilindrii mașinilor de abur, pentru transmisiuni; în imprimerie; la tratarea termică a metalelor; la fabricarea unsoarelor consistente		Cocs de petrol	Combustibil; la fabricarea carbidului; cocs metalurgic și cocs calcinat pentru producerea aluminiului și a unor specialități de grafit
	Uleiuri albe	Diluant pentru insecticide și pentru ambalarea unor alimente (ouă, fructe, etc.); fluide hidraulice; uleiuri medicinale și cosmetice (creme, pomezi, etc.).	Gudroane și leșii de la rafinare	Gudroane acide de la rafinare	Acizi sulfonici (agenți pentru scindarea grăsimilor, emulsionanți, dezemulsionanți, aditivi pentru uleiuri); combustibili, cocs
	Uleiuri emulsionabile, de flotație	Pentru hârtie, piele, lână, textile; la stropirea cărăbunilor și reținerea prafului; la călirea și recuperarea metalelor		Leșii de la neutralizări	Acizi naftenici din fracțiunile de petrol, motorină și uleiuri; mercaptani din fracțiuni ușoare de benzină cracată și acizi crezilici din aceeași benzină

1. **Produs câștig-bandă.** *El., Tel.:* Sin. Factor de calitate al unui tub electronic. *V.* sub Calitate, factor de ~.

2. **Produs de inerție.** *Mec.:* Sin. Moment de inerție centrifug. *V.* sub Inerție, moment de ~ 1.

3. **Produs de solubilitate.** *Chim.:* Mărime constantă dată de produsul activității ionilor dintr-o soluție saturată de electrolit care se găsește în contact cu faza solidă.

Dacă se notează concentrațiile molare (ioni-gram) ale ionilor cu $[M^+]$ și $[X^-]$, produsul de solubilitate e:

$$P_{sMX} = [M^+][X^-],$$

de unde:

$$[M^+] = \frac{P_{sMX}}{[X^-]} \text{ și } [X^-] = \frac{P_{sMX}}{[M^+]}$$

Însă:

$$[M^+] = [X^-] \text{ și deci } P_{sMX} = [M^+]^2 = [X^-]^2$$

și

$$[M^+] = [X^-] = \sqrt{P_{sMX}}$$

După valoarea produsului de solubilitate se poate găsi ușor solubilitatea molară s a electrolitului, cum și solubilitatea lui exprimată în grame la litru sau la 100 g apă:

$$s = [M^+] = [X^-] = \sqrt{P_{sMX}}$$

Înmulțind greutatea moleculară a electrolitului cu valoarea lui s , se găsește solubilitatea, exprimată în grame la litru.

Regula produsului de solubilitate permite rezolvarea multor probleme legate de formarea sau disolvarea precipita-

țelor în reacțiile chimice. Produsul de solubilitate e o mărime constantă numai pentru substanțe greu solubile; la electroliții ușor solubili, valoarea produsului concentrațiilor ionilor în soluție saturată poate varia mult, în funcție de prezența unor cantități mai mari sau mai mici de alte substanțe.

4. **Produs letal.** *Chim.:* Sin. Produsul lui Haber, Produs de toxicitate (*v. Letal, produs ~*).

5. **Profesiune, pl. profesioni.** *Gen.:* Genul de activitate regulată, permisă de lege, bazată pe înclinație și aptitudini și, de obicei, pe cunoștințe de specialitate, prin care omul se integrează în societate.

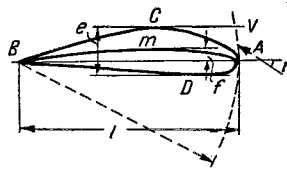
6. **Profil, pl. profiluri.** 1. *Geom.:* Conturul aparent al unui obiect, al unei piese, etc., rezultat dintr-o proiecție ortogonală pe un plan (care poate fi în afara corpului sau poate fi planul unei secțiuni prin corp), sau constituit de punctele de contact dintre obiect și conul razelor vizuale, respectiv desenul care reprezintă acest contur.

În cazul unei secțiuni plane printr-un corp, de exemplu o construcție (de ex.: o clădire, un utilaj, un vehicul, etc.) sau un element al acesteia, profilul poate fi longitudinal (dacă e situat într-un plan care conține axa longitudinală a corpului), transversal (dacă e situat într-un plan perpendicular pe axa longitudinală a corpului), sau înclinat față de axa cea mai lungă a corpului considerat.

7. *~.* *Geom.:* Proiecția unui corp din spațiu pe un plan de profil.

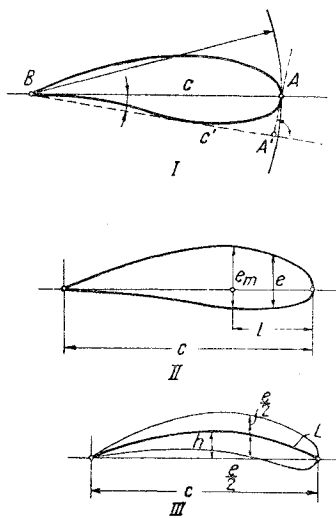
8. *~ aerodinamic.* *Av.:* Conturul secțiunii unei aripi de avion sau a unei pale de elice, obținută printr-un plan ortogonal suprafeței aripii și paralel cu axa avionului, respectiv printr-un plan tangent la un cilindru fictiv care ar intersecta elicea și ar avea axa paralelă cu cea a elicei. Profilul (*v. fig. I*)

e caracterizat prin următoarele elemente: *bordul de atac*, care e bordul din fața A al profilului, în sensul de deplasare; *bordul de fugă*, care e bordul din spate B al profilului; *coarda*, care e linia de referință (aleasă arbitrar) pentru definirea profilului și a încercărilor aerodinamice, și care se determină, fie ca bitangentă la intradosul profilului (în special când intradosul e concav), fie ca dreapta care unește bordul de fugă cu punctul de contact al cercului tangent la bordul de atac și cu centrul în bordul de fugă; *axa de portanță nulă*, care e paralelă cu direcția vitezei curențului fluid, pentru care portanța e nulă; *profundzimea*, care e lungimea coardei (l); *extradosul*, adică partea superioară a profilului (arcul ACB); *intradosul*, adică partea inferioară a profilului (arcul ADB); *grosimea* (e), care e distanța dintre tangentele la extrados și la intrados, paralele cu coarda; *grosimea relativă*, adică grosimea exprimată în procente din profundzime; *linia de curbură medie* (scheletul), care e curba trasată prin mijlocurile segmentelor cuprinse între extrados și intrados, și perpendiculare pe coardă (uneori, linia de curbură medie se definește ca linia care unește segmente egale, măsurate pe normalele la profil); *săgeata*, adică distanța maximă f dintre linia de curbură medie și coarda profilului (care trece prin extremitățile profilului); *unghiul de atac*, numit și *unghi de incidență*, care e unghiul ascuțit i , format de axa de referință (coarda sau axa de portanță nulă) cu direcția curențului relativ de fluid (uneori, prin unghi de incidență se înțelege unghiul de calaj al aripilor, în raport cu linia de referință a fuselajului).



I. Elementele caracteristice ale unui profil aerodinamic. A) bord de atac; B) bord de fugă; arcul ACB) extrados; arcul ADB) intrados; e) grosimea profilului; f) săgeata profilului; AmB) linie de curbură medie; i) unghi de incidență; l) profundzimea.

Coarda profilului e definită, fie ca raza c a unui cerc cu centrul în bordul de fugă și tangent la bordul de atac (v. fig. II, poziția I), fie ca proiecția profilului pe o linie care trece prin bordul de fugă și e tangentă la intradosul profilului (v. fig. II, poziția II). Astfel, pentru lungimea coardei profilului, numită și *profundzime*, se pot stabili două dimensiuni care sînt aproximativ egale, unghiul v fiind foarte mic. — *Grosimea relativă*



II. Elementele profilului.

I) coarda profilului; II) grosimile profilului; III) săgețile relative; A) bord de atac; B) bord de fugă (bord de ieșire); c) coarda AB, definită ca raza cercului cu centrul în B și tangentă la profil în A; c') coarda AB definită ca proiecție a lunginii AB pe dreapta care trece prin B și e tangentă extremă la intradosul profilului; e) grosimea profilului la o distanță oarecare de bordul de atac; e_m) grosimea maximă a profilului; L) scheletul profilului, care e linia medie a grosimilor; h) înălțimea unui punct de pe scheletul L.

și *grosimea relativă maximă* ϵ_m se determină în raport cu coarda profilului, prin relațiile

$$\epsilon = \frac{e}{c} \text{ și } \epsilon_m = \frac{e_m}{c}$$

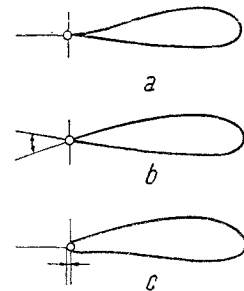
în cari e e grosimea absolută a profilului, măsurată perpendicular pe coardă; poziția secțiunii maxime (v. fig. II, poziția II) e

$$u = l/c$$

l fiind distanța grosimii maxime față de bordul de atac. — *Săgeata relativă* f a profilului (v. fig. II, poziția III), numită și *curbura profilului*, e definită de raportul

$$f = \frac{h}{c}$$

unde h e distanța dintre coarda profilului și tangenta la scheletul profilului după o direcție paralelă cu coarda, s c h e l e t u l p r o f i l u l u i f i i n d e f i n i t c a l i n i a c a r e u n e ș t e m i j l o c u r i l e g r o s i m i l o r d i f e r i t e l o r s e c ți u n i a l e p r o f i l u l u i . F o r m a b o r d u l u i d e a t a c e r o t u n j i t ă , l a p r o f i l u r i l e c l a s i c e , ș i e a s c u ț i t ă s a u a r e o r a z ă d e r a c o r d a r e r e d u ș ă , l a p r o f i l u r i l e s u p e r s o n i c e . — F o r m a b o r d u l u i d e f u g ă (v . f i g . I I I) p o a t e f i a s c u ț i t ă (v . f i g . I I I a) , c ı n d t a n g e n t a l a e x t r a d o s ı n b o r d u l d e f u g ă a r e a c e e a ș i d i r e c ț i e c u t a n g e n t a l a i n t r a d o s ı n a c e l a ș i p u n c t , ı n d i e d r u (v . f i g . I I I b) , s a u r o t u n j i t ă (v . f i g . I I I c) .



III. Diferite forme ale bordului de fugă (numit și bord de ieșire). a) profil cu vîrf ascuțit (profil Jukovski); b) profil cu vîrf în diedru (profil Kármán-Trefftz sau von Mises); c) profil cu vîrf rotunjit (profil Carafoli).

Un profil aerodinamic se poate trasa după procedee teoretice sau empirice. La trasarea după procedee teoretice a profilurilor se folosesc anumite transformări conforme, prin cari un cerc și domeniul său exterior din planul $\zeta = \xi + i\eta$ se transformă într-un contur oarecare și domeniul său exterior din planul $z = x + iy$. Profilurile teoretice se pot clasifica după diferite criterii, și anume: din punctul de vedere al curburii, se deosebesc *profiluri cu curbură simplă* și *profiluri cu dublă curbură*, după cum scheletul profilului e un arc de curbă fără punct de inflexiune sau cu punct de inflexiune; din punctul de vedere al formei bordului de fugă, se deosebesc *profiluri cu bordul de fugă ascuțit*, *profiluri cu bordul de fugă în diedru* și *profiluri cu bordul de fugă rotunjit*.

Atît profilurile trasate după procedee teoretice, cît și cele obținute după procedee empirice, se încearcă în tunele aerodinamice, pentru a obține coeficienții de portanță și de rezistență la înaintare, ceea ce permite selecționarea profilurilor cu cele mai bune caracteristici (calități) aerodinamice.

Pentru viteze de zbor relativ mici, procedee teoretice de trasare a profilurilor sînt: *procedeele Jukovski*, prin care se obțin profiluri cu curbură simplă și cu bordul de fugă ascuțit; *procedeele Kármán-Trefftz*, care permite obținerea profilurilor cu curbură simplă, dar cu diedru la bordul de fugă; *procedeele Carafoli*, prin care se pot obține profiluri cu simplă sau cu dublă curbură, cu bordul de fugă rotunjit; *procedeele von Mises*, prin care se pot trasa profiluri cu dublă curbură, de formă generală. Alte procedee permit trasarea profilurilor aerodinamice cu o repartiție prescrisă a presiunilor. Prin aceste procedee teoretice se poate aproxima orice fel de profil folosit în practică.

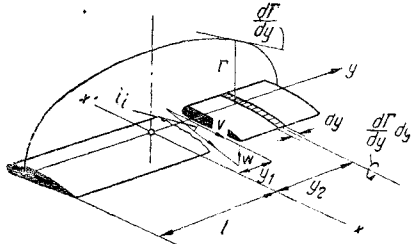
Procedeele empirice de trasare a profilurilor aerodinamice consistă în considerarea unui schelet dat și stabilirea unei repartiții convenabile a grosimilor în jurul acestuia.

Pentru viteze de zbor subsonice s-au introdus profilurile laminare, la cari grosimea maximă e împinsă către mijlocul profilului, spre deosebire de profilurile obișnuite, la cari grosimea maximă se găsește aproximativ la un sfert din coardă de la bordul de atac. Prin această nouă repartiție a grosimilor se realizează, la incidențe mici, o repartiție mai uniformă a presiunilor pe profil, care împiedică desprinderea stratului limită, micșorând deci considerabil rezistența la înaintare. Profilurile laminare se pot trasa, de asemenea, folosind procedee teoretice sau empirice.

Pentru viteze de zbor supersonice sînt convenabile profilurile cu bordul de atac ascuțit, cum sînt profilurile rombice sau profilurile lenticulare. În ce privește profilurile clasice sau cele laminare, cu bordul de atac gros, acestea prezintă dezavantajul apariției undelor de șoc la viteze mari. Profilurile lenticulare cu extradusul și intradusul formate din arce de curbă cari se intersectează sub un unghi oarecare, se pot trasa, eventual, după procedeul Kármán-Trefftz.

Distribuția portanței în lungul anvergurii unei aripi variază de la centru la extremitatea acesteia, ceea ce depinde de forma în plan a aripii și de variația unghiului de atac în lungul anvergurii. Curba de repartiție a portanței, care indică totodată și sustentația totală, permite determinarea mărimii rezistenței induse (asociată cu sustentația) și a structurii aripii.

Mărimea circulației în jurul unei aripi variază în lungul anvergurii (v. fig. IV), iar valoarea ei, într-o secțiune oarecare e



IV. Distribuția portanței în lungul anvergurii. Γ) circulația; v) viteza curentului de aer; w) viteza indusă; i_j) unghi de atac indus; $x'-x$) axă în planul de simetrie; l) semianvergura.

$$\Gamma = 1/2 C_x c v = \frac{F_x}{\rho v}$$

unde c e coarda și v (în m/s) e viteza curentului de aer.

Deoarece circulația variază în lungul anvergurii, un vârtej părăsește bordul de ieșire în fiecare punct. Pentru un vârtej situat la y_2 de planul de simetrie, la distanța y_1 de la planul de simetrie se produce o viteză indusă normală

$$dw = \frac{1}{4\pi} \frac{d\Gamma}{dy} \frac{dy}{y_2 - y_1}$$

și viteza totală indusă va fi:

$$w = \frac{1}{4\pi} \int_{-l}^{+l} \frac{d\Gamma}{dy} \frac{dy}{y_2 - y_1}$$

vitezei induse îi corespunde un unghi de atac indus i_j , de mărimea $-w/v$ (radiani), astfel încît, dacă unghiul geometric de atac corespunzător unei secțiuni de aripă e i (măsurat față de linia de portanță nulă), atunci unghiul de atac efectiv va fi $i_e = (i + i_j) = (i - w/v)$. Valoarea locală a coeficientului de portanță e $C_x = a_0(i - w/v)$, unde a_0 e panta curbei.

Astfel, circulația totală e:

$$\Gamma = \frac{1}{2} a_0 c v \left(i - \frac{w}{v} \right)$$

ecuație care permite determinarea distribuției sustentației în lungul anvergurii, pentru o formă de aripă dată în plan și pentru o anumită variație a unghiului de atac în lungul anvergurii. O formulă curentă pentru determinarea distribuției sustentației în lungul anvergurii e:

$$\frac{C_x c}{a_0 c_0} = A_1 \sin \theta + A_2 \sin 2\theta + A_3 \sin 3\theta \dots$$

unde c_0 e coarda medie în planul de simetrie, A_1 și A_2 sînt constante cari se determină prin calcul și $\theta = \cos^{-1}(y/l)$, unde l e semianvergura.

Forma curbelor distribuției sustentației se exprimă prin una dintre următoarele trei relații:

$$\begin{cases} \frac{C_x c}{a_0 c_0} = A_1 \sin \theta + A_3 \sin 3\theta + \dots \\ \frac{C_x c}{a_0 c_0} = A_2 \sin 2\theta + A_4 \sin 4\theta + \dots \\ \frac{C_x c}{a_0 c_0} = A_1 \sin \theta + A_2 \sin 2\theta + \dots \end{cases}$$

iar coeficientul mediu de portanță al unei aripi depinde numai de A_1 , adică

$$\bar{C}_x = \frac{\pi}{4} a \frac{c_0}{c} A_1$$

unde c_0 e coarda în planul de simetrie și \bar{c} e coarda medie aerodinamică; coeficientul de rezistență indusă mijlocie e:

$$C_{x_i} = \frac{\bar{C}_x^2}{\pi A} \sum n \frac{A_n^2}{A_1^2} = \frac{\bar{C}_x^2}{\pi A} \left[1 + 3 \left(\frac{A_3}{A_1} \right)^2 + 5 \left(\frac{A_5}{A_1} \right)^2 + 7 \left(\frac{A_7}{A_1} \right)^2 \right]$$

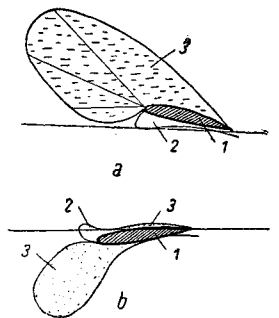
cu indicația $A_3 = A_5 = A_7 = 0$, pentru o aripă eliptică.

Din curba de repartiție a sustentației se poate determina coeficientul de moment C_m , prin integrare grafică, în raport cu o axă aleasă, și anume:

$$C_m = \frac{M}{q S l} = \frac{2}{S c} \int_0^l \left[-(0,25 + u) C_x + C_{m_0} \right] t_0 dy$$

unde u (pentru un punct dat) e distanța marginii de atac la linia de referință a momentului M, S e aria și q e un coeficient care depinde de densitatea ρ și de viteza v. De asemenea, din curbele de distribuție a sustentației în lungul anvergurii se pot determina forțele aerodinamice cari exercită asupra aripii eforturi de forfecare și momente de încovoiere, în fiecare secțiune.

Distribuția presiunii în jurul secțiunii unui profil e diferită pe cele două fețe ale aripii, fiind mai mică pe extrados decât pe intrados (zona de presiune corespunde la o viteză mai mică a curentului și cea de depresiune, invers), pentru a se realiza sustentația. De asemenea, presiunea variază pe conturul secțiunii unui profil de la un punct la altul, ca și presiunea medie, dar la considerarea presiunii totale se deosebește un centru de presiune.



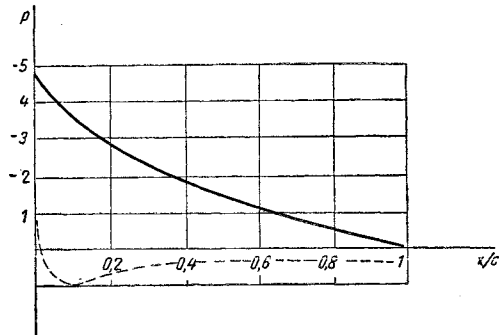
V. Distribuția presiunii în jurul unui profil.

a) pentru portanță pozitivă; b) pentru portanță negativă; 1) profilul de aripă; 2) zonă de presiune; 3) zonă de depresiune.

Fig. V a reprezintă distribuția presiunii în jurul unui profil, presiunea într-un punct fiind egală cu normala în punctul

respectiv la contur, avînd lungimea determinată de întretăierea cu curba respectivă. Partea punctată reprezintă zona de depresiune (presiune mai mică decît presiunea statică în curentul liber).

Fig. V b reprezintă distribuția pentru o portantă negativă. Valoarea maximă a presiunii e în punctul de stagnare, care se deplasează cu unghiul de atac pe nasul profilului și nu depășește valoarea 1; maximul de depresiune depășește valoarea 1 și se produce în punctele în cari viteza de circulație e maximă.



VI. Curba de variație a presiunilor în lungul coardei profilului.
b) presiune; x/c) raportul dintre distanța x de la bordul de atac și coarda medie a profilului.

Punctele de contact al curbelor de presiune cu conturul profilului sînt acelea pentru cari viteza locală e egală cu cea a curentului liber.

Fig. VI reprezintă o altă curbă, în care ordonatele sînt presiuni și abscisele sînt distanțele de la bordul de atac raportate la coarda medie c a profilului. Din această curbă se pot deduce valorile C_N :

$$C_N = \oint P d \left(\frac{x}{c} \right),$$

prin integrare grafică. De asemenea, se poate calcula coeficientul de moment C_m , prin raport la marginea de atac, și anume:

$$C_m = \oint P \left(\frac{x}{c} \right) d \left(\frac{x}{c} \right) + \int P \left(\frac{y}{c} \right) d \left(\frac{y}{c} \right),$$

de asemenea prin integrare grafică.

Rețeaua de profiluri, numită și *grătar de profil*, e o multitudine de profiluri identice. Linia care unește punctele corespunzătoare ale profilurilor dintr-o rețea (de ex. bordurile de atac sau de fugă) se numește *linia frontală a rețelei*, iar normala la această linie se numește *axa rețelei*. Interes practic prezintă două tipuri de rețele, și anume *rețelele rectilinii*, a căror linie frontală e o dreaptă, și *rețelele circulare*, a căror linie frontală e un cerc.

Pentru determinarea poziției relative a profilurilor într-o rețea rectilinie sînt suficienți doi parametri: pasul t al rețelei, adică dintre două profiluri, și unghiul de poziție β_p , care e unghiul dintre coarda profilului și linia frontală. Raportul dintre pasul t și coarda profilului c e pasul relativ $\bar{t} = \frac{t}{c}$, mărimea inversă $\tau = \frac{c}{t}$ fiind desimea rețelei. Unghiul β_i dintre viteza de intrare \bar{V}_i și frontul rețelei se numește *unghiul de intrare*, iar unghiul β_e dintre viteza de ieșire \bar{V}_e și frontul rețelei e *unghiul de ieșire*. Prin incidența α a rețelei se înțelege unghiul dintre coarda profilului și viteza medie \bar{V}_m :

$$\bar{V}_m = \bar{V}_i / 2 + \bar{V}_e / 2.$$

Conform teoremei Kutta-Jukovski generalizată, în cazul scurgerii potențiale a unui fluid perfect incompresibil în jurul unei rețele rectilinii de profiluri (aripi de anvergură infinită), rezultanta R a forțelor exercitate pe unitatea de lungime a unei aripi din rețea are expresia $R = \rho V_m \Gamma$ și e normală pe V_m (știind că ρ e masa specifică a profilului și Γ e circulația în jurul unui profil). Dacă fluidul e compresibil, forța rezultantă nu mai e normală pe V_m , dar abaterea e puțin importantă pentru viteze subsonice nu prea mari, astfel încît în acest caz se poate utiliza formula precedentă, în care în loc de ρ se introduce media valorilor masei specifice la intrarea și la ieșirea din rețea. Pentru fluidele reale intervine și o forță axială suplimentară $R_a = h_p t$, dirijată după normala la frontul rețelei, unde h_p reprezintă pierderea de presiune în rețea; dacă se proiectează forța pe o axă Ox paralelă cu \bar{V}_m și pe o axă Oz normală pe aceasta, se obține:

$$R_x = h_p t \sin \beta_m,$$

$$R_z = \rho V_m \Gamma - h_p t \cos \beta_m,$$

iar dacă fluidul e perfect, rezultă $R_x = 0$ și $R_z = \rho V_m \Gamma$.

Valoarea circulației pentru un profil dintr-o rețea se determină din aceeași expresie ca și în cazul profilului unic, în care viteza e V_m și unghiul de incidență e de asemenea corespunzător acestei viteze medii. Astfel se obține:

$$\Gamma = m_p c V_m \sin (\alpha_m - \alpha_0),$$

unde m_p e un coeficient de proporționalitate care depinde de forma profilului și de parametrii rețelei, c e coarda profilului, iar α_0 e unghiul dintre coardă și axa de portantă nulă. Dacă unghiurile sînt mici, coeficientul de portantă are expresia $C_z = 2 m_p (\alpha_m - \alpha_0)$. — Trecerea de la mărimile m_p și α_0 , cari depind de forma profilului și de caracteristicile rețelei, la mărimile m_i și α_{0i} , corespunzătoare unui profil izolat, poate fi evaluată cu ajutorul parametrilor $\kappa = m_p / m_i$ și $\delta = \alpha_0 - \alpha_{0i}$. Stabilirea sub formă analitică a dependenței acestor parametri de caracteristicile profilului și ale rețelei e o problemă foarte complicată, care pînă în prezent nu a fost rezolvată decît pentru rețelele formate din plăci plane; pentru rețelele constituite din profiluri de formă oarecare s-au elaborat numeroase metode pentru găsirea aproximativă a acestor expresii. — Pentru determinarea parametrilor κ și δ , rețeaua de profiluri date poate fi înlocuită cu o rețea de profiluri teoretice, cari au aceleași valori ale grosimii relative, ale curburii relative, ale pasului și unghiului de așezare. Calculul unei rețele de profiluri teoretice se poate efectua cu ajutorul reprezentării conforme, cel mai simplu procedeu consistînd în înlocuirea rețelei date cu o rețea echivalentă de plăci, care are același pas t și aceeași portantă pentru o viteză dată V_m ; calculul teoretic al rețelei de plăci e relativ ușor, reprezentarea conformă pe cerc fiind simplă.

Influența viscozității la scurgerea în jurul rețelei se traduce prin apariția unei forțe axiale și prin scăderea circulației Γ .

În ce privește influența compresibilității fluidului asupra proprietăților rețelei, scurgerea subsonică în jurul rețelei are aspecte diferite, după cum numărul lui Mach M se găsește sub valoarea sa critică sau deasupra acesteia. Grosimea stratului limită influențează considerabil valoarea critică a lui M . — Pentru viteze subcritice, scurgerea unui fluid compresibil în jurul unei rețele poate fi înlocuită cu scurgerea unui fluid incompresibil în jurul unei rețele echivalente. Există două metode posibile pentru aceasta, și anume: trecerea la o rețea cu același pas, dar cu grosimea relativă a profilurilor mărită

în raportul $1/\sqrt{1-M^2}$; trecerea la o rețea în care profilurile au aceeași grosime relativă, dar pasul micșorat în raportul $\sqrt{1-M^2}$. Ambele metode dau rezultate comparabile când grosimea profilului e mică în raport cu pasul rețelei, însă a doua metodă e mai comodă pentru calcule, deoarece profilul rămîne același. — Pentru viteze la cari numărul M depășește valoarea critică se formează pe profiluri o zonă supersonică, terminată cu un sistem de unde de șoc mai complex decît în cazul profilului izolat. Fenomenul e însoțit de desprinderea stratului limită, desprindere care nu se mai produce în momentul cînd scurgerea e pur supersonică în tot spațiul dintre profiluri. Undele de șoc și desprinderea provoacă o creștere bruscă a pierderilor și o scădere accentuată a portanței. — Pentru viteze supersonice ale curentului incident, în fața fiecărui profil se formează o undă de șoc curbilinie, în spatele căreia vitezele sînt subsonice. Ulterior, viteza crește însă din nou, astfel încît pe suprafața profilului regimul e aproape peste tot supersonic. Dacă profilurile au bordul de atac ascuțit, unda de șoc nu mai e curbilinie, ci se atașează de profil, astfel încît se micșorează considerabil pierderile. Rețelele pentru scurgerea supersonică pot fi construite prin metoda cunoscută a caracteristicilor.

Profilul Jukovski are conturul cu curbură simplă și bordul de fugă (bord de ieșire) ascuțit, intradosul profilului fiind tangent la extradros în regiunea bordului de fugă. Acest profil se obține printr-o transformare Jukovski (v. Jukovski, transformarea ~), iar forma lui depinde de poziția centrului cercului în planul complex $\zeta = \xi + i\eta$, știind că cercul și exteriorul său se transformă în conturul profilului și exteriorul său din planul complex $z = x + iy$.

Profilul Kármán-Trefftz e un profil Jukovski generalizat, care formează un unghi diedru la bordul de fugă, astfel încît intradosul profilului nu mai e tangent la extradros în regiunea acestui bord (așa cum e cazul la profilurile Jukovski). Datorită formei bordului de fugă, profilul Kármán-Trefftz e realizabil în mod practic. Funcțiunea de transformare conformă, din planul ζ al cercului în planul z al profilului, e

$$\frac{z - kc}{z + kc} = \left(\frac{\zeta - c}{\zeta + c} \right)^k,$$

unde $k < 2$, unghiul de la bordul de fugă fiind $k\pi/2$.

Profilul Carafoli se caracterizează prin bordul de fugă cu contur rotunjit, raza de curbură a acestuia fiind foarte mică. Funcțiunea de transformare conformă, din planul ζ al cercului în planul z al profilului, e

$$z = \zeta + \frac{q}{\zeta} + \frac{q_n}{(\zeta - \lambda_f)^n},$$

în care termenul al treilea din membrul al doilea se determină din condiția ca derivata $dz/d\zeta$ să se anuleze într-un punct situat la o mică distanță de cercul generator (din planul ζ); primii doi termeni din membrul al doilea dau același contur de bază ca în cazul profilurilor cu vîrf ascuțit. Acest profil e folosit în practică, mai ales la construirea paleilor elicei (în special pentru elicele de lemn) și la trasarea conturului în anumite puncte ale anvergurii aripii.

Profilul von Mises e unul dintre cele mai generale profiluri teoretice, putînd avea și schelet cu dublă curbură (în formă de S). Funcțiunea de transformare conformă, din planul ζ al cercului în planul z al profilului, e

$$\frac{dz}{d\zeta} = \left(1 - \frac{c}{\zeta}\right) \left(1 - \frac{\mu_1}{\zeta}\right) \left(1 - \frac{\mu_2}{\zeta}\right) \dots \left(1 - \frac{\mu_n}{\zeta}\right);$$

din această funcțiune analitică se pot obține profilurile Jukovski și Kármán-Trefftz, drept cazuri particulare.

1. ~ **antiderapant**. *Mș.*: Profilul benzii de rulare a unei anvelope, care asigură o bună aderență a pneului la cale, astfel încît să se evite deraparea vehiculului, prin deplasarea lui laterală.

2. ~ **corijat (deplasat) al danturii angrenajului**. *Mș.*: Profilul danturii angrenajului modificat față de profilul teoretic, în scopul realizării unor caracteristici de angrenare corecte, imposibil de obținut cu dantura normală, de exemplu pentru evitarea interferenței la roțile dințate cu un număr mic de dinți, la cari piciorul dintelui e subțiat pentru a permite angrenarea.

Corijarea profilului se efectuează prin deplasarea sculei de prelucrare față de cercul de bază al roții dințate. Corijarea e *pozitivă* sau *negativă*, după cum scula se deplasează spre exteriorul sau spre interiorul roții.

Cantitatea cu care se deplasează scula e un multiplu al modulului danturii și se numește *coeficient de corijare*.

Porțiunea corectată din profilul danturii se numește și **profil parazit**.

3. ~ **de aripă**. *Av.*: Conturul secțiunii unei aripi de avion, secțiunea fiind obținută prin tăierea aripii cu un plan perpendicular pe suprafața ei și paralel cu axa avionului. V. și sub Profil aerodinamic.

4. ~ **de bandaj**. *C. f. V.* sub Bandaj de vehicul feroviar, sub Bandaj 1.

5. ~ **de bază**. *Mș.*: Sin Profilul cremalierii de bază, Profilul cremalierii de referință. V. Dantură standardizată, sub Dantura angrenajului.

6. ~ **de echilibru**. *Geogr., Geol., Hidr.*: Profilul longitudinal (v.) limită, către care tinde un curs de apă, cînd s-a stabilit un echilibru între energia sa cinetică (frecarea de albie și viteza apei) și materialul transportat, cînd eroziunea și depunerile se compensează, tinzînd spre zero.

În lungul unui profil de echilibru, forța de antrenare a aluviunilor e numeric egală, la limită, cu viteza critică de antrenare a aluviunilor, ale căror dimensiuni descresc în lungul profilului, din patul albiei. În porțiunile în cari panta râului e mai mare decît panta corespunzătoare a profilului de echilibru se produc eroziuni, iar în porțiunile în cari panta respectivă e mai mică se produc depuneri.

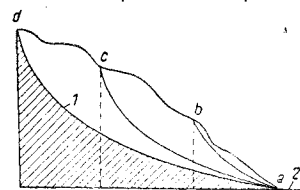
Dacă variația dimensiunilor aluviunilor în lungul profilului urmează o lege exponențială (rezultată din ipoteza că eroziunea aluviunilor e proporțională cu greutatea lor), ecuația profilului de echilibru are expresia:

$$\frac{\Delta h}{h_0} = 3 \frac{c\varphi x}{c\varphi} \frac{1 - e^{-3}}{1 - e^{-3}}$$

în care Δh e descrescerea înălțimii pe tronsonul de lungime x ; h_0 e înălțimea inițială (diferența de nivel între izvor și vărsare); c e un parametru care se determină experimental pentru cursul de apă respectiv pe un tronson în stare de echilibru; φ e un coeficient care ține seamă de forma aluviunilor și de viteza lor de eroziune (se determină simultan cu c); e e baza logaritmiilor naturali.

Reprezentarea grafică a profilului de echilibru se face sub forma unei curbe parabolice cu concavitățile în sus, mai ridicată în amonte, mai aplatată în aval și fără nici o rupătură de pantă (v. fig.).

Profilul de echilibru teoretic nu corespunde, însă, niciodată, profilurilor longitudinale ale cursurilor de apă naturale, deoarece variația debitelor și, în consecință, a vitezelor,



Profilul de echilibru (1) și nivelul de bază (2).

a) punct de vărsare; b, c, d) diferite stadii în evoluția profilului de echilibru al râului.

conduce la variația forței de antrenare pe același tronson succesiv, peste și sub viteza critică de antrenare. Din această cauză, pe tronsonul respectiv se produc succesiv eroziuni și depuneri, adică tronsonul se găsește când deasupra, când dedesubtul profilului de echilibru. Profilul de echilibru teoretic, comparat cu profilul longitudinal real, poate însă să arate dacă tendința dominantă pe tronsonul respectiv de rîu e depunerea sau eroziunea.

În țara noastră, profilurile longitudinale ale cursurilor superioare ale rîurilor din exteriorul arcului carpatic se găsesc, în general, deasupra profilului de echilibru, tendința dominantă fiind eroziunea regresivă, care conduce, în unele cazuri, la fenomene de captare (v. sub Captare 1) a cursurilor de apă din interiorul arcului carpatic și la modificarea corespunzătoare a basinelor de recepție, a profilurilor în lung, etc. Cursurile inferioare ale rîurilor din exteriorul arcului carpatic se găsesc sub profilul de echilibru, existînd astfel tendința de depunere, însoțită de apariția de meandre, de formare de brațe secundare și de aluvionări ale albiei majore. Cursurile de apă din interiorul arcului carpatic, avînd baza de eroziune mai înaltă, au profilurile longitudinale mai apropiate de profilul de echilibru, fenomenele de eroziune și depunere fiind mai puțin accentuate.

1. ~ de laminat. *Metg., Mett.*: Secțiunea transversală a unui material laminat.

2. ~ de minimă rezistență. *Mec. fl.*: Conturul transversal al unui corp solid, care asigură o rezistență minimă la înaintare într-un mediu fluid. Conturul de minimă rezistență se calculează sau se determină experimental. V. Profil aerodinamic.

3. ~ de pală de elice. *Av.*: Conturul secțiunii unei pale de elice, secțiunea fiind obținută prin tăierea elicei cu un plan tangent la un cilindru coaxial cu ea, presupunînd că acest cilindru fictiv intersecționează elicea.

4. ~ de referință. *Mș.*: Sin. Profilul cremalierii de referință. V. Dantură standardizată, sub Dantura angrenajului.

5. ~ul dintelui. *Mș.* V. sub Dantura angrenajului, și sub Roată dintată.

6. ~ dublu. *Hidrot.*: Profil transversal de apă curgătoare regularizată, constituit dintr-un profil mai mic (albia minoră), destinat scurgerii apelor obișnuite, și dintr-un profil mai mare (albia majoră), destinat scurgerii apelor mari, extraordinare.

7. ~ economic. *Hidrot.*: Profil de canal sau de conductă care transportă apă, stabilit astfel, încît suma cheltuielilor anuale provenite din investiții și din pierderile de energie să fie minimă.

8. ~ geofotogrammetric. *Fotgrm.*: Orice linie de contur care determină figura Pămîntului și forma geoidului și e construită cu ajutorul nivelmentului geofotogrammetric, pe baza stereomodelului geoidal.

Se deosebesc următoarele tipuri de profiluri:

Profil geofotogrammetric al scoarței terestre, care poate fi: de-a lungul unui meridian terestru; de-a lungul unui paralel terestru; de-a lungul unui azimut dat. Se determină cu ajutorul nivelmentului geofotogrammetric numeric, de-a lungul unui aliniament sau pe suprafață, luîndu-se punctele terestre caracteristice.

Profil geofotogrammetric al geoidului, care se determină prin calcul, cu ajutorul cotelor geofotogrammetrice (H'_g) corectate, spre a ajunge la valorile înălțimilor adevărate, care se definesc ca distanțele cuprinse între suprafața fizică a Pămîntului și geoid; în acest scop se procedează la reducerea nivelmentului geofotogrammetric la geoid, pe porțiunea stereomodelului, obținîndu-se profilul geoidului în zona aerofotografiată.

Profil geofotogrammetric general. Figura care reprezintă atît profilul geofotogrammetric al scoarței terestre (profi-

lul $N_m N'_m$), cît și profilul geofotogrammetric al geoidului (profilul GG'), ale aceleiași zone terestre redată de stereomodelul geoidal (S_g); ambele profiluri sînt raportate la sfera înfășurătoare de referință (ρ_i) a stereomodelului; acest profil general e desfășurat pe meridiane și paralele, din minut în minut. Fig. 1 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului geoidal S_g , al cărui punct central e M_i și care cuprinde:

— profilul longitudinal $N_m N'_m$ de-a lungul meridianului trecînd prin M_i ; — profilurile longitudinale de-a lungul aliniamentelor paralele cu $N_m N'_m$, situate la 1

minut sexagezimal unul de altul; — profilul transversal $E_m E'_m$ de-a lungul paralelului trecînd prin M_i ; — profilurile transversale de-a lungul aliniamentelor paralele cu $E_m E'_m$, situate la 1 minut sexagezimal unul de altul; aceste profiluri acoperă suprafața terestră a stereomodelului cu o rețea în caroiaj de puncte caracteristice.

Fig. 1 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului geoidal S_g , al cărui punct central e M_i și care cuprinde:

— profilul longitudinal $N_m N'_m$ de-a lungul meridianului trecînd prin M_i ; — profilurile longitudinale de-a lungul aliniamentelor paralele cu $N_m N'_m$, situate la 1 minut sexagezimal unul de altul; — profilul transversal $E_m E'_m$ de-a lungul paralelului trecînd prin M_i ; — profilurile transversale de-a lungul aliniamentelor paralele cu $E_m E'_m$, situate la 1 minut sexagezimal unul de altul; aceste profiluri acoperă suprafața terestră a stereomodelului cu o rețea în caroiaj de puncte caracteristice.

Fig. 2 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului geoidal S_g , al cărui punct central e M_i și care cuprinde:

— profilul longitudinal $N_m N'_m$ de-a lungul meridianului trecînd prin M_i ; — profilurile longitudinale de-a lungul aliniamentelor paralele cu $N_m N'_m$, situate la 1 minut sexagezimal unul de altul; — profilul transversal $E_m E'_m$ de-a lungul paralelului trecînd prin M_i ; — profilurile transversale de-a lungul aliniamentelor paralele cu $E_m E'_m$, situate la 1 minut sexagezimal unul de altul; aceste profiluri acoperă suprafața terestră a stereomodelului cu o rețea în caroiaj de puncte caracteristice.

Fig. 3 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului geoidal S_g , al cărui punct central e M_i și care cuprinde:

— profilul longitudinal $N_m N'_m$ de-a lungul meridianului trecînd prin M_i ; — profilurile longitudinale de-a lungul aliniamentelor paralele cu $N_m N'_m$, situate la 1 minut sexagezimal unul de altul; — profilul transversal $E_m E'_m$ de-a lungul paralelului trecînd prin M_i ; — profilurile transversale de-a lungul aliniamentelor paralele cu $E_m E'_m$, situate la 1 minut sexagezimal unul de altul; aceste profiluri acoperă suprafața terestră a stereomodelului cu o rețea în caroiaj de puncte caracteristice.

Fig. 4 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului geoidal S_g , al cărui punct central e M_i și care cuprinde:

— profilul longitudinal $N_m N'_m$ de-a lungul meridianului trecînd prin M_i ; — profilurile longitudinale de-a lungul aliniamentelor paralele cu $N_m N'_m$, situate la 1 minut sexagezimal unul de altul; — profilul transversal $E_m E'_m$ de-a lungul paralelului trecînd prin M_i ; — profilurile transversale de-a lungul aliniamentelor paralele cu $E_m E'_m$, situate la 1 minut sexagezimal unul de altul; aceste profiluri acoperă suprafața terestră a stereomodelului cu o rețea în caroiaj de puncte caracteristice.

Fig. 5 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului geoidal S_g , al cărui punct central e M_i și care cuprinde:

— profilul longitudinal $N_m N'_m$ de-a lungul meridianului trecînd prin M_i ; — profilurile longitudinale de-a lungul aliniamentelor paralele cu $N_m N'_m$, situate la 1 minut sexagezimal unul de altul; — profilul transversal $E_m E'_m$ de-a lungul paralelului trecînd prin M_i ; — profilurile transversale de-a lungul aliniamentelor paralele cu $E_m E'_m$, situate la 1 minut sexagezimal unul de altul; aceste profiluri acoperă suprafața terestră a stereomodelului cu o rețea în caroiaj de puncte caracteristice.

Fig. 6 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului geoidal S_g , al cărui punct central e M_i și care cuprinde:

— profilul longitudinal $N_m N'_m$ de-a lungul meridianului trecînd prin M_i ; — profilurile longitudinale de-a lungul aliniamentelor paralele cu $N_m N'_m$, situate la 1 minut sexagezimal unul de altul; — profilul transversal $E_m E'_m$ de-a lungul paralelului trecînd prin M_i ; — profilurile transversale de-a lungul aliniamentelor paralele cu $E_m E'_m$, situate la 1 minut sexagezimal unul de altul; aceste profiluri acoperă suprafața terestră a stereomodelului cu o rețea în caroiaj de puncte caracteristice.

Fig. 7 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului geoidal S_g , al cărui punct central e M_i și care cuprinde:

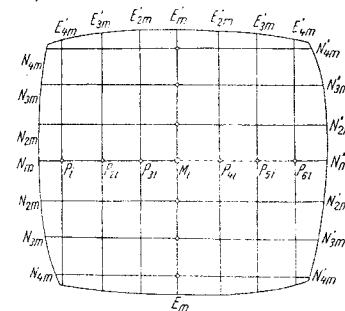
— profilul longitudinal $N_m N'_m$ de-a lungul meridianului trecînd prin M_i ; — profilurile longitudinale de-a lungul aliniamentelor paralele cu $N_m N'_m$, situate la 1 minut sexagezimal unul de altul; — profilul transversal $E_m E'_m$ de-a lungul paralelului trecînd prin M_i ; — profilurile transversale de-a lungul aliniamentelor paralele cu $E_m E'_m$, situate la 1 minut sexagezimal unul de altul; aceste profiluri acoperă suprafața terestră a stereomodelului cu o rețea în caroiaj de puncte caracteristice.

Fig. 8 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului geoidal S_g , al cărui punct central e M_i și care cuprinde:

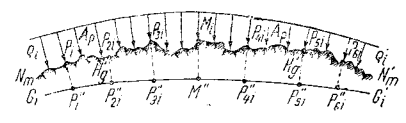
— profilul longitudinal $N_m N'_m$ de-a lungul meridianului trecînd prin M_i ; — profilurile longitudinale de-a lungul aliniamentelor paralele cu $N_m N'_m$, situate la 1 minut sexagezimal unul de altul; — profilul transversal $E_m E'_m$ de-a lungul paralelului trecînd prin M_i ; — profilurile transversale de-a lungul aliniamentelor paralele cu $E_m E'_m$, situate la 1 minut sexagezimal unul de altul; aceste profiluri acoperă suprafața terestră a stereomodelului cu o rețea în caroiaj de puncte caracteristice.

Fig. 9 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului geoidal S_g , al cărui punct central e M_i și care cuprinde:

— profilul longitudinal $N_m N'_m$ de-a lungul meridianului trecînd prin M_i ; — profilurile longitudinale de-a lungul aliniamentelor paralele cu $N_m N'_m$, situate la 1 minut sexagezimal unul de altul; — profilul transversal $E_m E'_m$ de-a lungul paralelului trecînd prin M_i ; — profilurile transversale de-a lungul aliniamentelor paralele cu $E_m E'_m$, situate la 1 minut sexagezimal unul de altul; aceste profiluri acoperă suprafața terestră a stereomodelului cu o rețea în caroiaj de puncte caracteristice.



1. Amplasarea profilului geofotogrammetric în zona stereomodelului geoidal. NN' profiluri longitudinale; EE' profiluri transversale.



2. Profil geofotogrammetric general. $N_m N'_m$ profil geofotogrammetric longitudinal al scoarței terestre; $G_i G'_i$ profil geofotogrammetric longitudinal al geoidului.

Fig. 3 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului și cuprinzînd secțiunea longitudinală $N_m N'_m$, de-a lungul meridianului care trece prin M_i și prin punctele caracteristice P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 și P_6 ; acest profil e raportat la sfera înfășurătoare (ρ_i) care trece prin O'_i (centrul de perspectivă al fotografiei geodezice din stînga, aparținînd stereomodelului geoidal), prin înălțimile geofotogrammetrice A_p ale punctelor caracteristice considerate.

Fig. 4 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului și cuprinzînd secțiunea longitudinală meridiană a suprafeței geoidului care trece prin punctele caracteristice $P_1'', P_2'', P_3'', P_4'', P_5''$ și P_6'' ; acest profil e raportat la suprafața terestră a stereomodelului și e construit cu ajutorul cotelor geofotogrammetrice corectate (H'_g).

Fig. 5 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului și cuprinzînd secțiunea longitudinală meridiană a suprafeței geoidului care trece prin punctele caracteristice $P_1'', P_2'', P_3'', P_4'', P_5''$ și P_6'' ; acest profil e raportat la suprafața terestră a stereomodelului și e construit cu ajutorul cotelor geofotogrammetrice corectate (H'_g).

Fig. 6 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului și cuprinzînd secțiunea longitudinală meridiană a suprafeței geoidului care trece prin punctele caracteristice $P_1'', P_2'', P_3'', P_4'', P_5''$ și P_6'' ; acest profil e raportat la suprafața terestră a stereomodelului și e construit cu ajutorul cotelor geofotogrammetrice corectate (H'_g).

Fig. 7 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului și cuprinzînd secțiunea longitudinală meridiană a suprafeței geoidului care trece prin punctele caracteristice $P_1'', P_2'', P_3'', P_4'', P_5''$ și P_6'' ; acest profil e raportat la suprafața terestră a stereomodelului și e construit cu ajutorul cotelor geofotogrammetrice corectate (H'_g).

Fig. 8 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului și cuprinzînd secțiunea longitudinală meridiană a suprafeței geoidului care trece prin punctele caracteristice $P_1'', P_2'', P_3'', P_4'', P_5''$ și P_6'' ; acest profil e raportat la suprafața terestră a stereomodelului și e construit cu ajutorul cotelor geofotogrammetrice corectate (H'_g).

Fig. 9 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului și cuprinzînd secțiunea longitudinală meridiană a suprafeței geoidului care trece prin punctele caracteristice $P_1'', P_2'', P_3'', P_4'', P_5''$ și P_6'' ; acest profil e raportat la suprafața terestră a stereomodelului și e construit cu ajutorul cotelor geofotogrammetrice corectate (H'_g).

Fig. 10 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului și cuprinzînd secțiunea longitudinală meridiană a suprafeței geoidului care trece prin punctele caracteristice $P_1'', P_2'', P_3'', P_4'', P_5''$ și P_6'' ; acest profil e raportat la suprafața terestră a stereomodelului și e construit cu ajutorul cotelor geofotogrammetrice corectate (H'_g).

Fig. 11 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului și cuprinzînd secțiunea longitudinală meridiană a suprafeței geoidului care trece prin punctele caracteristice $P_1'', P_2'', P_3'', P_4'', P_5''$ și P_6'' ; acest profil e raportat la suprafața terestră a stereomodelului și e construit cu ajutorul cotelor geofotogrammetrice corectate (H'_g).

Fig. 12 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului și cuprinzînd secțiunea longitudinală meridiană a suprafeței geoidului care trece prin punctele caracteristice $P_1'', P_2'', P_3'', P_4'', P_5''$ și P_6'' ; acest profil e raportat la suprafața terestră a stereomodelului și e construit cu ajutorul cotelor geofotogrammetrice corectate (H'_g).

Fig. 13 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului și cuprinzînd secțiunea longitudinală meridiană a suprafeței geoidului care trece prin punctele caracteristice $P_1'', P_2'', P_3'', P_4'', P_5''$ și P_6'' ; acest profil e raportat la suprafața terestră a stereomodelului și e construit cu ajutorul cotelor geofotogrammetrice corectate (H'_g).

Fig. 14 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului și cuprinzînd secțiunea longitudinală meridiană a suprafeței geoidului care trece prin punctele caracteristice $P_1'', P_2'', P_3'', P_4'', P_5''$ și P_6'' ; acest profil e raportat la suprafața terestră a stereomodelului și e construit cu ajutorul cotelor geofotogrammetrice corectate (H'_g).

Fig. 15 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului și cuprinzînd secțiunea longitudinală meridiană a suprafeței geoidului care trece prin punctele caracteristice $P_1'', P_2'', P_3'', P_4'', P_5''$ și P_6'' ; acest profil e raportat la suprafața terestră a stereomodelului și e construit cu ajutorul cotelor geofotogrammetrice corectate (H'_g).

Fig. 16 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului și cuprinzînd secțiunea longitudinală meridiană a suprafeței geoidului care trece prin punctele caracteristice $P_1'', P_2'', P_3'', P_4'', P_5''$ și P_6'' ; acest profil e raportat la suprafața terestră a stereomodelului și e construit cu ajutorul cotelor geofotogrammetrice corectate (H'_g).

Fig. 17 reprezintă ansamblul profilurilor generale ale stereomodelului și cuprinzînd secțiunea longitudinală meridiană a suprafeței geoidului care trece prin punctele caracteristice $P_1'', P_2'', P_3'', P_4'', P_5''$ și P_6'' ; acest profil e raportat la suprafața terestră a stereomodelului și e construit cu ajutorul cotelor geofotogrammetrice corectate (H'_g).

permit efectuarea lor în profilul de evidență. Simultan cu măsurările în profilul de măsurare se execută și un sondaj în profilul de evidență. Profilul de măsurare trebuie să permită efectuarea măsurărilor la orice nivel, din care cauză e echipat, în funcțiune de condițiile locale, cu puncte hidrometrice, cu pontoane hidrometrice, etc.

Profil de control, realizat prin amenajarea unei porțiuni a cursului de apă, prin căptușirea fundului și a malurilor, astfel încât să se împiedice eroziunea, și prin strângerea albiei, astfel încât să se obțină viteze suficiente de mari pentru a împiedica depunerile (v. fig.). În acest mod, secțiunea în profilul de control se menține totdeauna aceeași pentru un nivel dat. Profilul de control e utilizat în paralel cu un profil de evidență, în cadrul căruia se urmăresc fenomenele de eroziune și depunere în regim natural.

Profil calibrat, profil de control în care s-a determinat și relația dintre nivele și debite. Profilul calibrat e utilizat în special pe râurile mici și cu albie stabilă sau pe canale.

Drept profiluri calibrate se pot utiliza praguri de fund, deversoare dreptunghiulare sau triunghiulare (la debite mici de piraie și de izvoare) ori amenajări de tip Venturi.

1. ~ **în lung. Drum., C. f. V.** Profil longitudinal 2.
 2. ~ **longitudinal. 1. Geogr., Geol.:** Linia, în lungul talvegului unei ape curgătoare (torrent, râu, etc.), care unește izvorul acesteia cu gura ei de vărsare. Formarea profilului longitudinal e influențată de diferența de nivel dintre cele două puncte limită (izvorul și vărsarea), adică de pantă, și e rezultatul acțiunii de eroziune verticală (în adâncime) a cursului de apă respectiv. În cursul evoluției sale, profilul longitudinal al unui râu variază de la o linie frântă (în faza de tinerețe), datorită pantei inițiale a albiei (porțiuni puțin înclinate alternând cu porțiuni foarte înclinate și, uneori, abrupte), alternării rocilor cu tării diferite, etc., la o curbă cu concavitate în sus (în faza de maturitate). V. și sub Profil de echilibru.

3. ~ **longitudinal. 2. Tehn.:** Conturul secțiunii longitudinale a unui sistem tehnic (piesă, element de construcție, drum, cale ferată, etc.) sau intersecțiunea dintre un plan vertical și suprafața terenului natural. În ultimul caz, linia de intersecțiune a terenului cu planul vertical se numește și *diagrama înălțimilor*, deoarece reprezintă variațiile de nivel ale suprafeței terenului, în lungul planului de intersecțiune.

4. ~ **longitudinal. 3. Drum., C. f.:** Piesă desenată a unui proiect de drum sau de cale ferată, care reprezintă liniile de intersecțiune, desfășurate și proiectate pe un plan vertical, ale suprafeței terenului (*linia terenului* sau *linia neagră*) și ale platformei drumului sau căii ferate (*linia roșie* sau *linia proiectului*), cu planul vertical care conține axa căii de comunicație respective. Sin, Profil în lung.

Împreună cu planul de situație, profilul longitudinal conține piesele tehnice de bază ale unui proiect de cale ferată sau de drum.

Profilul longitudinal are drept scop să indice succesiunea și valoarea decivităților (părțile înclinate ale liniei roșii), cum și sensul lor (pante sau rampe), lungimea palierelor (porțiunile orizontale ale liniei roșii), ordinul de mărime a lucrărilor de terasamente (grosimea umpluturilor și adâncimea săpăturilor), succesiunea elementelor traseului (curbe și aliniamente), poziția lucrărilor de artă și a altor construcții de pe traseul respectiv, cum și alte elemente importante necesare executării căii de comunicație proiectate.

Pentru ca particularitățile de relief ale terenului natural și ale liniei roșii să apară mai evidente, profilurile longitudinale se desenează folosind scări diferite pentru lungimi și înălțimi. Scara înălțimilor se ia de zece ori mai mare decât scara lungimilor, care trebuie să fie aceeași cu scara folosită la întocmirea planului de situație. De obicei, se folosesc scările 1:1000, pentru lungimi, și 1:100, pentru înălțimi. Pentru trasee situate în regiuni de șes se pot folosi scările 1:2000, pentru lungimi, și 1:200, pentru înălțimi, iar pentru studii și sarcini de proiectare se folosesc scările 1:5000, respectiv 1:500.

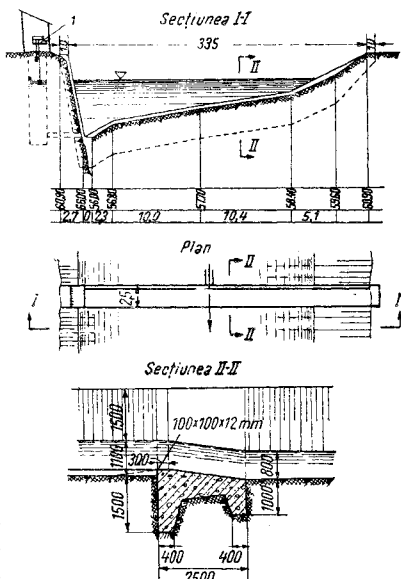
Planșa profilului longitudinal se redactează în trei etape distincte: trasarea liniei terenului prin raportarea datelor provenite din ridicările de pe teren (înscrise în carnetul de pichetaj și în carnetul de nivelment longitudinal) sau a datelor determinate pe baza planului topografic (distanțele dintre curbele de nivel măsurate pe plan, în axa drumului, și cotele acestor curbe de nivel citite pe plan); trasarea liniei roșii și calculul ei; completarea profilului cu detaliile necesare execuției.

Planșa profilului longitudinal cuprinde, la partea superioară, *partea desenată*, iar la partea inferioară, *partea scrisă*, sub forma unor rubrici orizontale în cari sînt specificate toate datele necesare explicării desenului. Cele două părți sînt separate printr-o linie de referință care reprezintă intersecțiunea unui plan orizontal de referință, cu planul vertical din axa căii.

Partea superioară a profilului longitudinal cuprinde următoarele elemente: linia terenului, trasată în negru; linia roșie, trasată în roșu; o serie de semne convenționale așezate pe verticalele ridicate în diferitele puncte ale traseului, și cari indică diferitele elemente de pe traseu (clădiri de călători, pasaaje de nivel cu cantoane sau fără cantoane, podurile și lucrările de artă, cu kilometrajul lor respectiv), cum și punctele de schimbare a declivității și indicarea valorii acesteia și a lungimii pe care se aplică; diferențele de nivel dintre cotele terenului și cotele platformei, numite *cote roșii*, cari se scriu deasupra liniei roșii cînd platforma căii e în umplură și dedesubt cînd e în săpătură; indicațiile privitoare la lucrări anexe (șanțuri, drenuri, etc.), cari se trasează și se scriu sub linia roșie; detaliile privitoare la drumurile, căile ferate, apele, văile, etc., cari intersectează calea de comunicație respectivă, și cari se scriu pe verticala punctului respectiv, deasupra liniei roșii; limitele sectoarelor pe cari se aplică un anumit profil transversal-tip (la drumuri).

Partea inferioară a profilului longitudinal cuprinde datele proiectului în diferite secțiuni ale traseului, înscrise în rubrici orizontale (v. fig. și planșe).

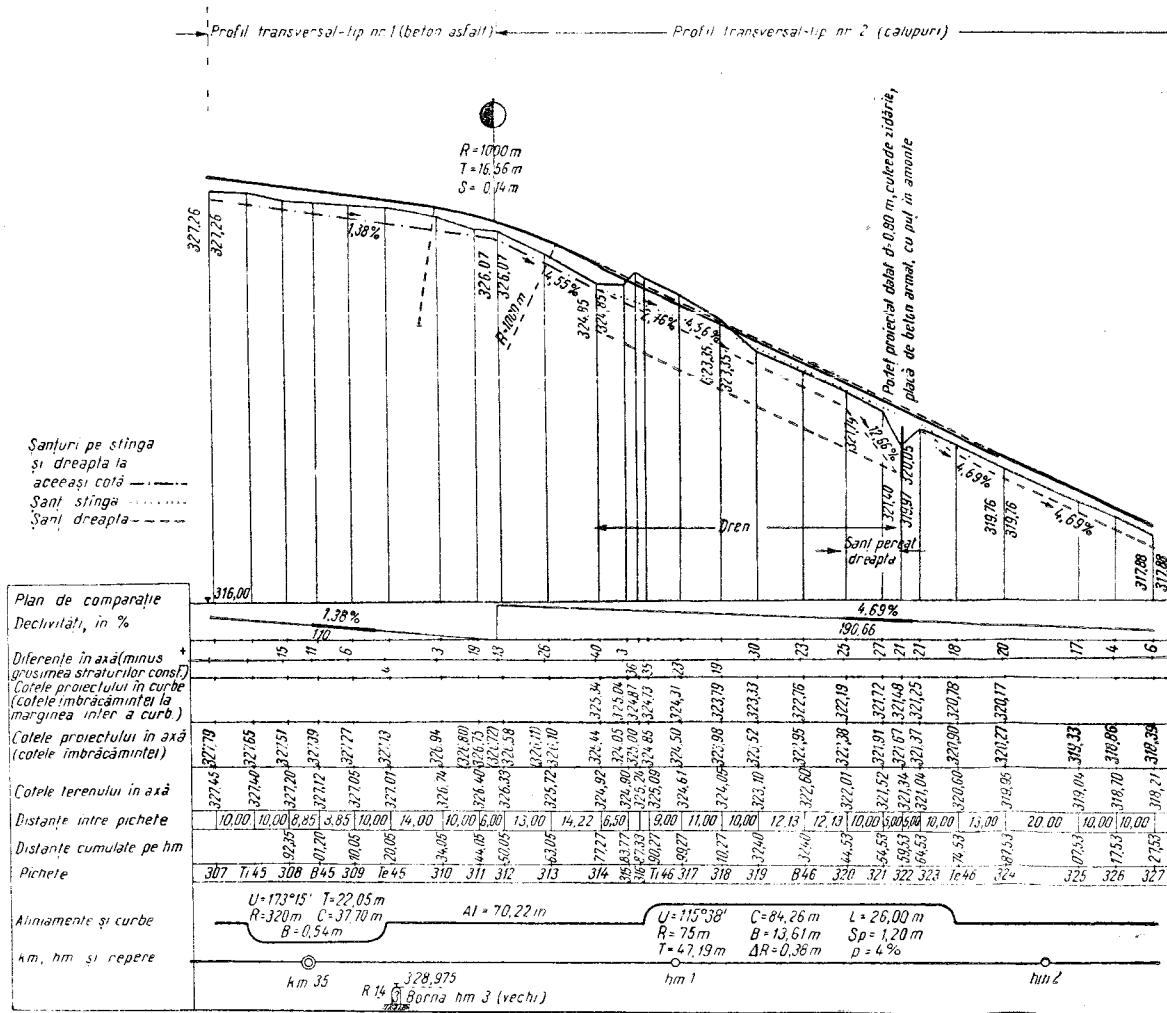
De asemenea, pe profilul longitudinal sînt reprezentate, eventual, și alte elemente ale traseului: intersecțiunile cu alte căi de comunicație, cu cursuri de apă sau linii electrice sau telefonice; plantații și culturi; clădiri sau alte construcții; limitele teritoriilor administrative; pentru drumurile de importanță regională sau națională, al căror traseu străbate regiuni cu caracteristici geotehnice diferite, se reprezintă, prin semne convenționale, stratificația terenului, marcîndu-se



Profil de control cu prag de fund.
 1) limnigraf.

ordinea de succesiune a stratelor, grosimea și înclinarea lor, cum și caracteristicile determinate prin sondaje geotehnice efectuate cu ocazia studiului pe teren, și nivelul apelor subterane; pe profilurile longitudinale ale drumurilor din întreprinderile industriale și ale drumurilor urbane se reprezintă toate traversările drumului de către diferitele

Profilul longitudinal redus se execută la scara 1:5000, pentru lungimi, și 1:100 sau 1:200, pentru înălțimi. Pe el sînt înscrise numai următoarele elemente: înălțimile maxime ale săpăturilor și umpluturilor; cotele proiectului la schimbările declivității; cotele terenului în unele puncte caracteristice; declivitățile, aliniamentele și curbele. Față de pro-



rețele (hidrotehnice, electrice, termotehnice), cu specificarea punctului de intersecțiune cu axa drumului, prin distanțele la elementele de trasare ale drumului sau prin kilometraj, și a cotei nivelului radierului rețelelor îngropate; pentru traseele de cale ferată, poziția și lungimea stațiilor sau eventuale variante survenite pe traseu, fie la proiectare, ulterior întocmirii proiectului, fie la execuție, sînt reprezentate prin semne convenționale, pe partea centrală a profilului în lung.

Afară de profilul longitudinal normal, pentru *liniile de cale ferată*, se întocmesc profiluri longitudinale speciale, ca: profilul longitudinal redus, profilul longitudinal mic, profilul longitudinal deformat, profilul longitudinal de șantier (de execuție), profilul longitudinal de exploatare și profilul longitudinal de nivelment.

filul longitudinal normal, conține unele elemente referitoare la exploatare sau la execuție, ca, de exemplu: volumul săpăturilor sau al umpluturilor, timpul parcursului dintre stații, consumul de apă, etc.

Profilul longitudinal mic reprezintă o schemă a profilului longitudinal normal, și cuprinde numai următoarele elemente ale traseului: linia terenului, linia roșie, punctele de schimbare de declivitate, valoarea și lungimea declivităților și lucrările de artă mai importante.

Profilul longitudinal deformat se folosește la proiectarea dublărilor de linii de cale ferată. La acest profil, raportul dintre scara lungimilor și scara înălțimilor e mai mare decît 10 (cît e la profilul longitudinal normal), cele mai mici variații ale cotelor platformei liniei existente fiind scoase în evidență,

astfel încât linia roșie a căii ferate de dublare se poate trasa foarte corect.

Profilul longitudinal de șantier (sau de execuție) se execută la aceeași scară ca și profilul longitudinal normal și cuprinde, pe lângă linia terenului și linia roșie a platformei, unele elemente necesare execuției, ca: poziția carierelor de piatră; amplasamentele organizărilor de șantiere pe sectoare; poziția uzinelor și surselor de aprovizionare cu materiale, și a depozitelor; volumul lucrărilor de executat; data începerii și terminării lucrărilor; numărul de lucrători, baracamente, utilaj, volumul materialelor de aprovizionat, etc. Pe măsura executării lucrărilor, profilul longitudinal de șantier se completează și cu alte elemente, ca: volumul lucrărilor date în execuție, executate parțial sau terminate, etc. Aceste elemente sînt înscrise cu diferite semne convenționale și culori, pentru a fi scoase în evidență.

Profilul longitudinal de exploatare cuprinde, pe lângă elementele caracteristice ale unui profil longitudinal normal, și elemente necesare exploatării, ca: limitele secțiilor de mișcare, de tracțiune, de întreținere și de telecomunicații; limitele subunităților de exploatare (sectoare, districte, echipe, distanțe de revizie, etc.), cu indicarea amplasamentului sediilor acestor unități; zonele periculoase pentru exploatare (de ex.: zonele în cari cad stînci, zonele inundabile, zonele înzăpezibile, cu plantații sau parazăpezi, etc.). Profilurile longitudinale de exploatare se întocmesc, de obicei, la scări foarte mici pentru lungimi (1:10 000, 1:50 000 sau 1:100 000) și sînt foarte deformate din cauza scărilor alese pentru înălțimi. Ele se desenează în formate mici de buzunar, pentru a fi folosite ușor, pe teren, de personalul de exploatare.

Profilul longitudinal de nivelment servește la verificarea nivelmentului liniei curente sau al stațiilor, în special al coașelor de triere, și se întocmește pe baza unui nivelment de precizie, executat pe teren, din care rezultă toate denivelările apărute în timpul exploatării. Profilurile longitudinale de nivelment servesc la executarea lucrărilor de întreținere sau la proiectarea altor lucrări de îmbunătățire a exploatării liniei, cum și la studiarea unor eventuale amenajări de stații intermediare, a dublării de linii parțiale sau totale, pentru sporirea capacității de transport, sau a introducerii blocului automat sau semiautomat, cu fixarea poziției semnalelor de bloc, sau a amenajării liniilor de scăpare.

1. ~ **ovoid normal**. *Hidrot.*: Profil ovoid de canal, la care raportul dintre înălțime și lățimea maximă este mai mare decît 1,5.

2. ~ **parazit**. *Mș. V.* sub Profil corijat (deplasat) al danturii angrenajului.

4. ~ **redus**. *Mine*: Sin. Profil înaintaș (v. Înaintaș, profil ~).

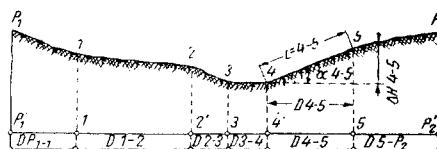
4. ~ **ul sondei**. *Expl. petr.*: Forma pe care o prezintă o gaură de sondă în planul vertical care trece prin punctele corespunzătoare gurii și tălpii sondei. Noțiunea se întîlnește în special în cazul forajului dirijat (v.), care e condus astfel încît să realizeze o gaură de sondă cu un profil prestabilit (v. fig. V, sub Foraj dirijat).

Alegerea unui anumit tip de profil depinde de condițiile în cari urmează să se execute forajul, adică de: adîncimea finală a sondei; deplasarea pe orizontală a tălpii sondei; poziția gurii sondei față de punctul final care trebuie atins; poziția stratului productiv; natura rocilor cari urmează să fie traversate; tendințele naturale de deviere specifice regiunii; etc.

În cazul abaterilor prea mari de la profilurile proiectate se caută aducerea găurii de sondă pe direcția stabilită, pentru a preveni dificultățile ulterioare cari apar atît în timpul forajului, cît și, în special, în timpul exploatării sondelor.

5. ~ **topografic**. *Topog.*: Intersecțiunea unui plan vertical care trece prin două puncte (de ex. P_1 și P_2 din figură)

cu suprafața topografică. În general, punctele profilului (de ex.: P_1 -1-2-3-4-5- P_2 , etc.) sînt alese prin geometrizare, la



Profil topografic.

schimbările de pantă, între P_1 și P_2 , astfel încît între două puncte consecutive din profil terenul să fie, pe cît posibil, în pantă uniformă.

Pentru reprezentarea mai sugestivă a profilului, scara distanțelor orizontale e de zece ori mai mare decît cea a înălțimilor.

6. ~ **transversal**. 1. *Tehn.*: Conturul secțiunii transversale a unui sistem tehnic (piesă, element de construcție, drum, cale ferată, etc.).

7. ~ **transversal**. 2. *Drum.*, C. f.: Piesă desenată a unui proiect de drum sau de cale ferată, care reprezintă liniile de intersecțiune a suprafeței terenului și fețelor terasamentului, cu un plan perpendicular pe axa longitudinală a căii de comunicație respective, în diferite puncte ale traseului.

Profilurile transversale se întocmesc pe baza ridicărilor topografice executate la trasarea pe teren sau pe baza planurilor topografice cu curbe de nivel, existente la proiectarea traseului, și servesc la calculul cotelor punctelor principale ale secțiunii transversale a terasamentului, și la calculul săpăturilor și umpluturilor dintr-o anumită secțiune a traseului.

În general, profilurile transversale se desenează la scara 1:100 sau 1:200 (atît pentru înălțimi, cît și pentru lungimi). Profilurile transversale ale drumurilor urbane se desenează la scara 1:200, pentru lungimi, și 1:100, pentru înălțimi, și cuprind zona limitată de alinierea clădirilor de pe ambele laturi ale străzilor.

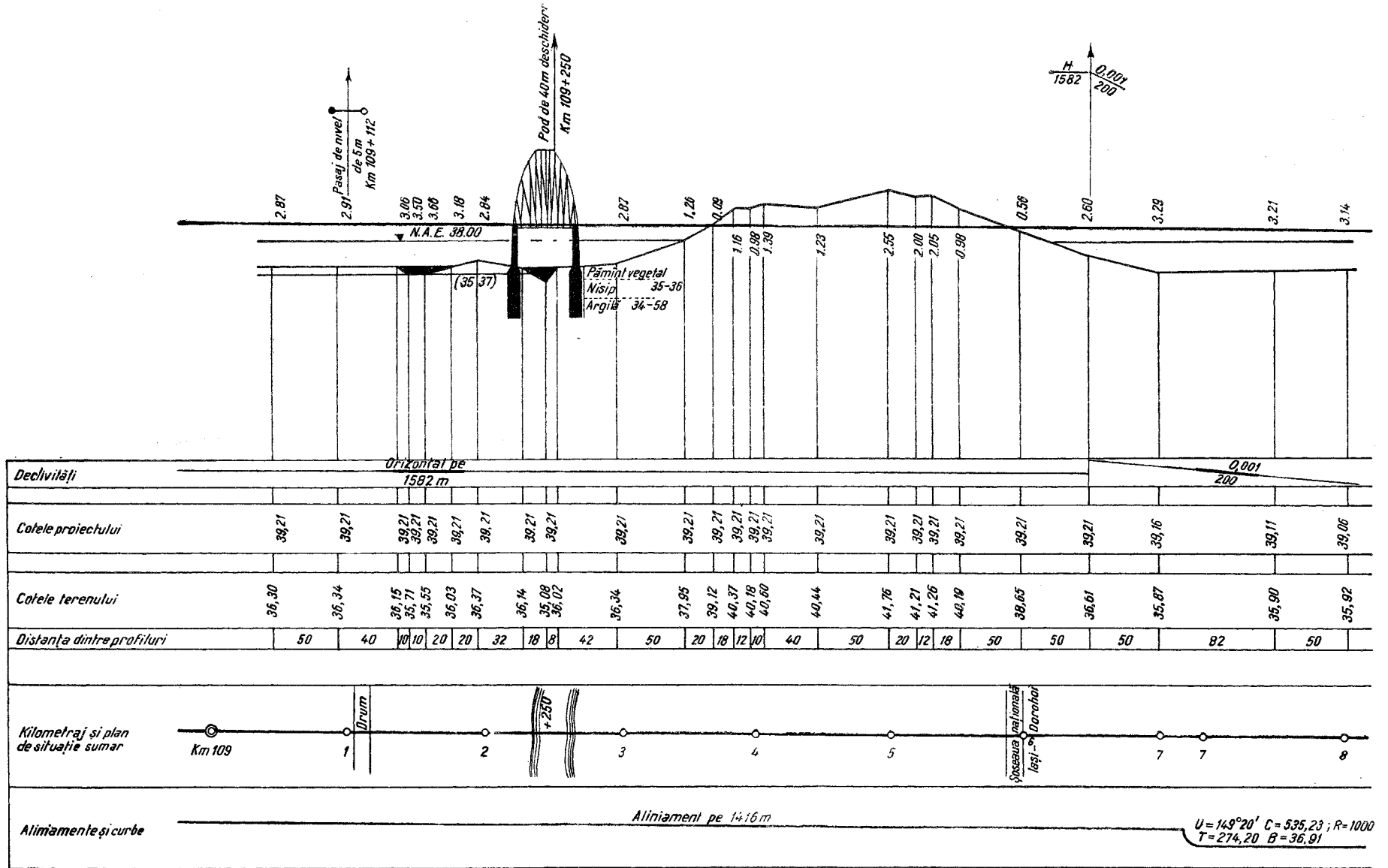
După nivelul platformei căii față de linia terenului natural, se deosebesc: **profiluri transversale în umplutură** (implinire, rambleu), la cari nivelul platformei se găsește deasupra terenului natural; **profiluri transversale în săpătură** (debleu), la cari nivelul platformei se găsește sub linia terenului natural, platforma fiind mărginită lateral de șanțuri pentru colectarea și evacuarea apelor de suprafață; **profiluri transversale mixte**, la cari platforma se găsește parțial în umplutură și parțial în săpătură.

Numărul de profiluri transversale se determină în funcție de gradul de complexitate al reliefului terenului, fiind necesare cu atît mai multe profiluri transversale, cu cît terenul e mai accidentat, pentru ca volumul terasamentelor să fie apreciat cît mai exact. Se recomandă ca distanța dintre profilurile transversale să fie de cel mult 50 m.

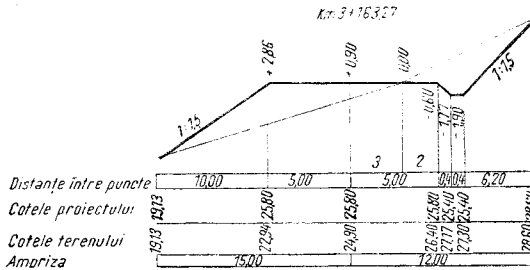
Fiecare profil transversal e notat, fie cu un număr de ordine, fie prin distanța kilometrică a punctului în care se execută, scrise în dreptul axei profilului transversal respectiv (și care e intersecțiunea dintre axa căii și planul care determină profilul respectiv).

Redactarea profilurilor transversale cuprinde trei etape distincte: raportarea ridicărilor de profiluri efectuate la studiile pe teren (sau determinate pe planul topografic); reprezentarea conturului terasamentului (banchete și taluze), cu înscrierea elementelor geometrice necesare execuției; stabilirea elementelor de măsurătoare (calculul suprafețelor de umplutură și săpătură și al lungimilor taluzelor și banchetelor).

Profil longitudinal de cale ferată



Fiecare profil transversal e constituit din două părți, separate printr-o linie orizontală care reprezintă intersecțiunea planului orizontal de referință, cu planul vertical care determină profilul transversal (v. fig. I). Partea superioară



I. Profil transversal de drum.

a profilului conține linia terenului, linia conturului terasamentului și linia axei căii, cari reprezintă intersecțiunile suprafeței terenului, a fețelor terasamentului și a axei drumului sau căii ferate, cu planul vertical care determină profilul transversal respectiv. Partea inferioară a profilului cuprinde datele tehnice numerice ale profilului, scrise în mai multe rubrici orizontale paralele, și cari sînt: rubrica „distanțe între puncte”, în care se înscriu distanțele dintre punctele caracteristice ale terenului, determinate prin ridicări topografice sau pe planul topografic; rubrica „cotele proiectului”, în care sînt înscrise valorile cotelor liniei roșii, ale muchiilor platformei, șanțurilor și piciorului și crestei taluzelor; rubrica „cotele terenului”, în care sînt înscrise valorile cotelor diferitelor puncte de pe linia terenului, caracteristice ale conturului terasamentului; rubrica „ampriză”, în care sînt specificate distanțele de la axa căii pînă la marginea amprizei.

Ordonatele coborîte din punctele extreme ale platformei (piciorul sau creasta taluzului) limitează ampriza totală a căii respective, a cărei lățime rezultă din însumarea valorilor înscrise în rubrica „distanțe între puncte”.

Cotele roșii ale proiectului, adică diferențele dintre cotele terenului și cotele platformei, se scriu deasupra liniei roșii a platformei, dacă platforma e în umplură, sau sub linia roșie a platformei, dacă platforma e în săpătură.

Pentru proiectele de drumuri, la cari profilurile transversale în curbă se desenează cu convertirile, supraînălțările și

părții carosabile, corespunzătoare mărimii razelor fiecărei curbe.

De o parte și de alta a axei căii, deasupra platformei, se scriu valorile diferitelor lungimi (taluze, acostamente, șanțuri, ampriză) sau suprafețe (săpături sau umpluturi, etc.) determinate pe baza elementelor conținute în profilurile transversale.

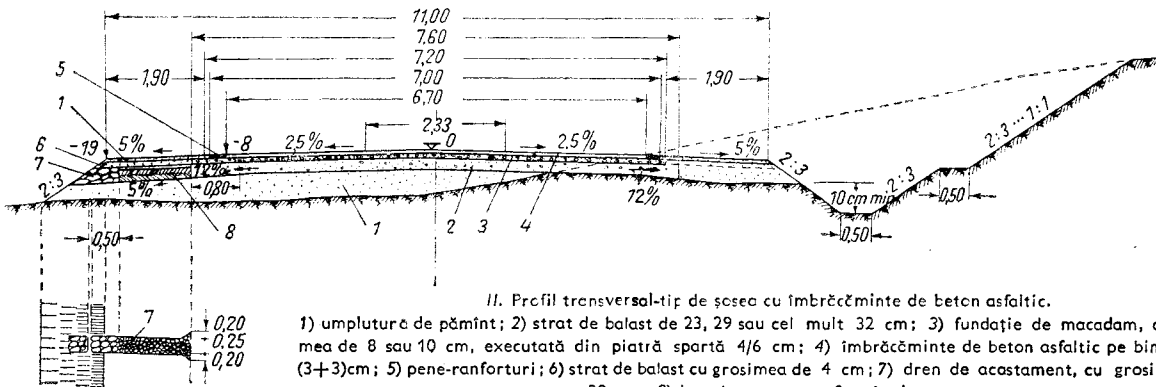
În porțiunile în cari nivelarea terasamentelor se execută din gropi de împrumut, situate în lungul traseului respectiv, profilurile transversale ale acestora pot fi executate pe același desen pe care e reprezentat profilul transversal al căii respective.

La proiectarea drumurilor urbane, pe profilul transversal se reprezintă, pe lîngă partea carosabilă a drumului, și trottoarele, benzile de plantații, drumurile pentru cicliști, stîlpii rețelei de iluminat și rețelele subterane, fiecare dintre acestea cu dimensiunile caracteristice profilului transversal. De asemenea, pe profilul transversal al drumurilor mărginite de ziduri de sprijin, pe una dintre laturi sau pe ambele laturi, se reprezintă poziția și dimensiunile secțiunii transversale ale acestor lucrări.

Profil transversal de execuție: Profil transversal al terenului, executat la construcția unei linii de cale ferată, pe baza ridicărilor topografice de pe teren, la șablonarea terasamentelor, înainte de începerea săpăturilor sau a umpluturilor. În cursul executării lucrărilor, pentru situații parțiale, sau la terminarea lucrărilor, pentru situații finale, se completează profilul transversal inițial cu ridicări topografice ale situației terasamentului executat, care se aplică peste profilul transversal al terenului, din diferența dintre aceste două profile rezultînd cantitatea de terasamente executate. Profilurile transversale de execuție, colorate sau executate cu alte semne convenționale, servesc și la urmărirea execuției lucrărilor de terasamente și la calculul volumului terasamentelor executate, cari se trec în carnetele de atașament.

Profil transversal-tip: Piesă desenată a unui proiect de drum sau de cale ferată, care reprezintă profilul transversal al căii respective cu toate detaliile necesare pentru a arăta modul de alcătuire a acesteia în secțiune transversală. Un proiect poate conține mai multe profile transversale-tip, corespunzătoare caracteristicilor diferitelor sectoare ale drumului sau ale căii ferate proiectate.

Pentru drumuri, se execută profiluri transversale-tip unice, pe cari se reprezintă modul de alcătuire atît al infrastructurii, cît și al suprastructurii drumului. De obicei, se folosesc profile transversale-tip mixte, pentru a indica



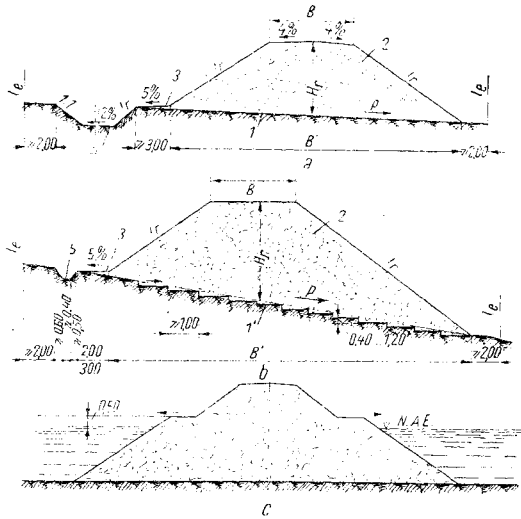
II. Profil transversal-tip de șosea cu îmbrăcăminte de beton asfaltic.

- 1) umplură de pămînt; 2) strat de balast de 23, 29 sau cel mult 32 cm; 3) fundație de macadam, cu grosimea de 8 sau 10 cm, executată din piatră spartă 4/6 cm; 4) îmbrăcăminte de beton asfaltic pe binder de (3+3)cm; 5) pene-ranforturi; 6) strat de balast cu grosimea de 4 cm; 7) dren de acostament, cu grosimea de 20 cm; 8) brazde așezate cu fața în jos.

supralărgirile respective, se obișnuiește să se înscrie, sub numărul și kilometrajul profilurilor respective, spre partea interioară a curbei, valorile pantei unice și ale supralărgirii

alcătuirii drumului în rambleu și în debleu (v. fig. II). Aceste profile cuprind elemente referitoare la forma și dimensiunile secțiunii transversale a drumului (lățimea platformei,

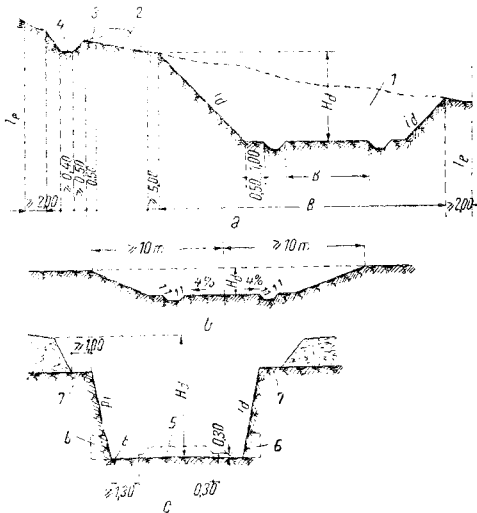
lățimea părții carosabile, lățimea acostamentelor, panta taluzelor, dimensiunile și forma șanțurilor sau ale rigolelor



III. Profiluri transversale-tip pentru cale ferată în rambleu.

a) profil pentru teren cu $p \leq 1:10$; b) profil pentru teren cu $p > 1:10$; c) profil pentru trasee situate în albia majoră a unui curs de apă; B) lățimea platformei; B') lățimea amprizei; H_r) înălțimea rambleului; N.A.E.) nivelul apelor extraordinare; I_r) panta taluzului rambleului; I_e) limita zonei de expropriere; p) panta terenului natural; 1) teren natural; 1') teren natural amenajat cu trepte de înfrățire; 2) rambleu; 3) bermă; 4) groapă de împrumut; 5) șanț de apărare.

de scurgere, forma și pantele transversale ale bombamentului, poziția și dimensiunile gropilor de împrumut, eventual pan-



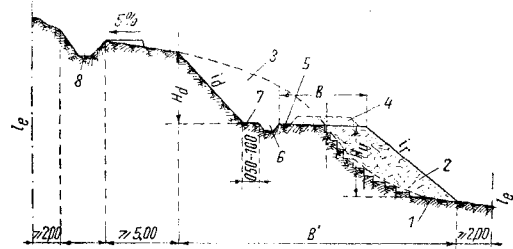
IV. Profiluri transversale-tip pentru cale ferată în debleu.

a) profil pentru terenuri obișnuite (exclusiv stîncoase); b) profil în debleu deschis cu $H_d < 2$ m; c) profil pentru terenuri stîncoase; B) lățimea platformei; B') lățimea amprizei; H_d) adîncimea săpăturii; I_d) panta taluzului săpăturii; I_e) limita zonei de expropriere; 1) săpătură; 2) deposit de pămînt (cavalier); 3) contrabanchetă; 4) șanț de apărare; 5) prismă de balast; 6) nișe-adăposturi; 7) bermă; 8) banchetă.

tele taluzelor acestora, lățimea benzilor de circulație, — cum și lățimea zonelor rezervate pentru circulația tramvaielor, lățimea refugiilor pentru pietoni, a peluzelor, etc., la drumurile urbane) și elemente referitoare la alcătuirea și dimensiunile suprastructurii drumului (grosimea patului drumului și a fundației îmbrăcămintei, grosimile straturilor cari alcătuiesc îmbrăcămintea, și dimensiunile bordurilor și fundațiilor acestora).

Pentru calea ferată se întocmesc mai multe profiluri transversale-tip diferite, atît pentru infrastructura, cît și pentru suprastructura căii.

Profilurile transversale-tip pentru infrastructura căii cuprind următoarele elemente principale: lățimea platformei (în funcțiune de felul terenului, de ecartamentul și de categoria liniei); pantele transversale ale acestora, pentru scurgerea apelor; forma și dimensiunile șanțurilor; înclinarea taluzelor (în funcțiune de felul și de înălțimea terasamentului, și de natura terenului); distanțele pînă la marginea gropilor de împrumut; lățimea zonei de expropriere. Aceste profiluri diferă în funcțiune de relieful terenului și de alte condiții locale (v. fig. III...V). Profilul transversal-tip din



V. Profil transversal-tip mixt pentru cale ferată.

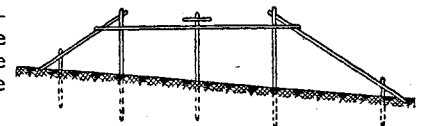
B) lățimea platformei; B') lățimea amprizei; H_d) adîncimea săpăturii; H_d) înălțimea umpluturii; I_d) panta taluzului săpăturii; I_r) panta taluzului umpluturii; I_e) limita zonei de expropriere; 1) teren natural; 2) umplutură; 3) săpătură; 4) prismă de balast; 5) banchetă; 6) șanț de scurgere; 7) contrabanchetă; 8) șanț de apărare.

stații diferă de profilul transversal-tip în linie curentă, pentru fiecare tip de stație existînd un profil transversal-tip deosebit.

Profilurile transversale-tip pentru suprastructura căii cuprind toate elementele constructive referitoare la construcția suprastructurii căii în linie curentă, în stații, pe poduri sau în tunele, și anume: tipul de șină; felul și modul de prindere a traverselor; dimensiunile prisme de balast; modul de așezare a prisme de balast pe platforma căii (cu substrat de nisip sau cu blocaje, etc.); modul de scurgere a apelor de pe platforma căii.

Profilurile transversale-tip pentru pasajele de nivel cuprind modul de alcătuire și dimensiunile constructive ale suprastructurii căii în dreptul pasajelor de nivel.

1. Profil. 2. Tehn.: Dispozitiv sau ansamblu de piese cari indică, într-un plan vertical, limitele pînă la cari trebuie să fie efectuată o lucrare tehnică (de ex. profilul pentru limitarea fețelor unui terasament) sau limitele pînă la cari trebuie executată o excavație (un tunel, o galerie de mine etc.).

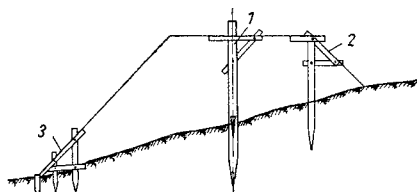


1. Profil pentru rambleu puțin înalt.

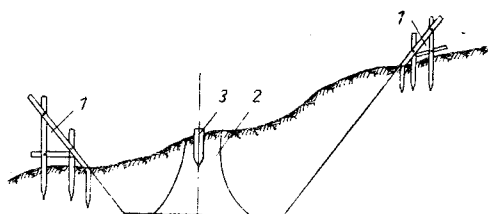
2. ~ pentru terasamente. Drum., C. f.: Dispozitiv format din șipci fixate pe țărushi înfipti în pămînt, așezat într-un plan vertical, perpendicular pe axa unui traseu de drum sau

de cale ferată, pentru a indica limitele și pantele secțiunii transversale ale unui debleu sau ale unui rambleu (v. fig. I-III).

Profilurile pentru terasamente se așază în planele verticale ale tuturor tărușilor cari marchează poziția profilurilor transversale ale traseului respectiv, sau numai în planele unora dintre acești tăruși, când situația locală permite executarea lucrărilor de terasamente în această condiție. V. și Trasarea terasamentelor.



II. Profilurile pentru rambleu mai înalte decît 3,00 m.
1) profil pentru nivelul platformei; 2) profil pentru muchia platformei și taluz; 3) profil pentru taluz și piciorul taluzului.



III. Profil pentru debleu.

1) profiluri pentru taluze; 2) maror de pământ (se lasă nesăpat pînă la recepția terasamentului); 3) tăruș așezat în axa căii.

1. **Profil.** 3. *Arh., Cs.:* Piesă cu fața aparentă netedă sau mulurată, de obicei cu lungimea dezvoltată față de celelalte dimensiuni, confecționată din lemn, din metal, ipsos, mase plastice, etc., fixată pe pereții sau pe tavanul încăperilor, în scop decorativ, pentru îmbunătățirea acusticii, pentru fixarea unor piese de construcție (de ex.: plăci de tencuială uscată, plăci de căptușire a zidurilor, tapete, etc.), pentru limitarea unor cîmpuri colorate diferite (de ex. baghetele fixate pe linia de separație dintre zugrăveala pereților și a tavanului), etc.

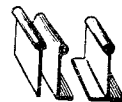
2. **Profil.** 4. *Tehn., Metg., Mett.:* Bară de material cu secțiunea transversală constantă și cu o anumită formă, standardizată sau prescrisă printr-o normă de fabricație sau o normă a beneficiarului. Profilurile se fabrică din materiale metalice (de ex.: oțel, aliaje de cupru, aliaje de aluminiu, etc.), din mase plastice, din lemn stratificat, etc., prin metode și procedee cari depind de natura materialului; de exemplu prin laminare (profiluri de oțel, de aliaje neferoase, etc.), prin extrudare (profiluri de aliaje neferoase, de mase plastice, etc.), prin îndoire sau, rareori, prin sudare (profiluri de oțel, etc.), prin mulare (profiluri de lemn mulat; v. și sub Mularea lemnului).

La profilurile standardizate, cum sînt în special cele metalice, în table se găsesc, pe lîngă dimensiunile și aria secțiunii transversale, și unele dintre următoarele date: greutatea unui metru linear, cotele axelor principale de inerție și ale centrului de greutate, în raport cu o bază; valorile calculate ale momentelor de inerție, în raport cu axele respective de încovoiere; valorile modului de rezistență, ale razei de girație și ale coeficientului de flambaj.

Profilurile sînt folosite în diferite tipuri de construcții (construcții civile; construcții de mașini, de vehicule feroviare, navale, aeriene și rutiere; etc.).

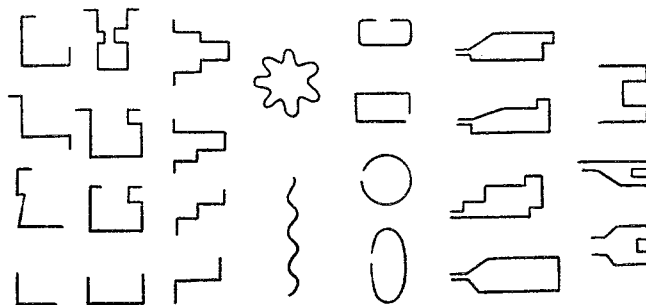
Profilurile sînt numite, de cele mai multe ori, și după forma secțiunilor transversale. De exemplu, anumite profiluri de oțel sînt numite profil I normal, profil I cu talpă lată, profil U normal, profil U pentru vagoane, profil cornier cu aripi egale sau cornieră (v.), profil Zorés, etc.

3. ~ **cu bulb.** *Tehn.:* Profil de oțel la care una dintre extremitățile secțiunii transversale e îngroșată în formă de bulb, pentru a-i mări rezistența. Se construiesc următoarele profiluri (v. fig.): oțeluri late cu bulb, corniere cu bulb și oțeluri T cu bulb (de formă apropiată de cea a șinelor); De exemplu, la chilele de rulu se folosesc corniere cu bulb (cari micșorează însă mult viteza la înaintare a navei).



Profil cu bulb.

4. ~ **îndoit.** *Metg.:* Grîndă obținută prin deformarea longitudinală la rece a benzilor, între cilindre rotative. Prin profilarea benzilor se obțin profilurile mai ușoare decît prin laminare din bară, datorită eliminării înclinării și a racordărilor impuse de calibre, și cu aripi mai late, ceea ce dă posibilitatea utilizării mai bune a materialului prin mărirea modului de rezistență al secțiunii. Prin îndoire se pot obține forme foarte complicate (v. fig. I), cari nu s-ar putea realiza decît prin compunere din mai multe profiluri clasice, realizînd economie de material prin eliminarea suprafețelor de



I. Forme de profiluri îndoite.

asamblare și economie de manoperă și material pentru asamblare (de ex. prin nituire sau sudare). Profilurile îndoite reprezintă un progres în folosirea rațională a metalului și se întrebunțează în construcția de automobile, în construcții metalice, tîmplărie metalică, construcții de mașini, fabricarea de bunuri de larg consum, etc.

Profilurile îndoite se realizează din diferite materiale metalice omogene (de ex.: oțel, aluminiu, alamă, etc.), metalice combinate (de ex.: oțel cu aluminiu, oțel cu cupru, în straturi suprapuse) sau, uneori, metalice împreună cu alte materiale: pîslă, cauciuc, carton, mase plastice. Ele sînt folosite în stare naturală, vopsite, cositorite, nichelate. —

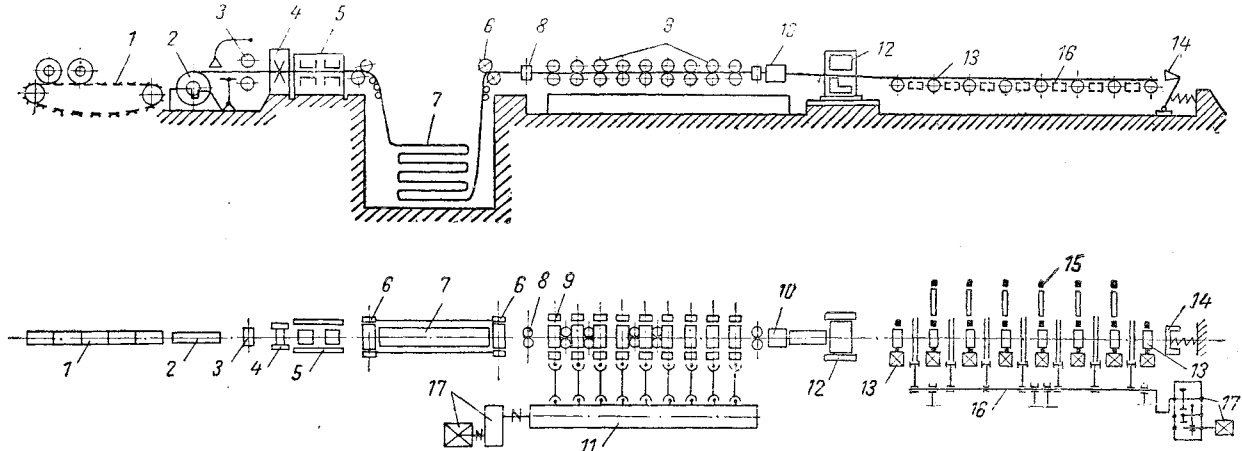
După forma conturului în secțiune, se deosebesc profiluri îndoite deschise și profiluri îndoite închise. Profilurile îndoite închise se pot realiza cu contact la încheietură, cu îmbinare realizată prin îndoire sau cu îmbinare prin sudare.

Instalația pentru fabricarea profilurilor îndoite e constituită din mecanismele de alimentare, mașina de îndoit, care e o mașină de fasonat prin deformare plastică, și mecanismele de evacuare. De regulă, instalația e complet mecanizată (v. fig. II).

Tot în categoria de instalații pentru fabricarea profilurilor îndoite sînt cuprinse și liniile pentru fabricarea țevilor sudate pe generatoare, însă acestea prezintă unele diferențe constructive (v. sub Țevă 1).

Mecanismele de alimentare servesc la alimentarea cu benzi a mașinii de îndoit și sînt constituite din: dispozitivul de pri-

La ieșirea din mașina de fasonat se intercalează uneori o mașină de sudat și o mașină pentru curățirea sudurii; alteleori



II. Schema unei instalații de formare a profilurilor îndoite.

- 1) transportor de colaci; 2) mașină de desfășurată; 3) perechi de role de trageră a benzii; 4) foarfecă pentru capete; 5) mașină de sudat cap la cap; 6) perechi de role de trageră; 7) groapă pentru bucle; 8) role de ghidare; 9) caje de formare; 10) cap de ieșire; 11) grup de antrenare; 12) dispozitiv de tăiere din mers; 13) cale cu rouluri; 14) opritor staționar; 15) buzunar colectiv; 16) împingător-aruncător; 17) grupuri motor-reductor.

mire a colacilor de bandă, mecanismul de desfășurare, foarfecile de retezare a capetelor, mașina de sudat cap la cap, dispozitivul de buclare, și rolele de tracțiune.

Mașina de fasonat prin deformare plastică (numită uneori și mașină de îndoit profiluri sau mașină de format profiluri) e compusă dintr-un grup de caje asemănătoare celor de laminor, echipate fiecare cu cîte două cilindre orizontale, profilate. Cajele sînt montate fie pe același postament (cînd au dimensiuni mici), fie pe plăci de bază (cînd au dimensiuni mai mari). De obicei, cajele au acționare comună — formînd un tren de caje dispuse una după alta — astfel încît se realizează o linie continuă, în care banda e prinsă în același timp între mai multe perechi de cilindre, suferind o deformare progresivă continuă. Înaintea cajelor cu cilindre orizontale și între ele sînt dispuse perechi de role cu axa verticală, neacționate, cari servesc la ghidarea materialului sau la deformarea laterală ori oblică.

Fasonarea benzii se realizează prin deformarea progresivă între cilindrele calibrate, astfel încît în fiecare cajă îndoirea benzii se face cu numai cîteva grade.

În timpul deplasării, diferitele puncte ale secțiunii profilului sînt la distanțe diferite față de axele de rotație ale cilindrelor și, deoarece banda are viteză constantă de deplasare, iar cilindrele au de asemenea turație constantă, se produc alunecări între cilindre și bandă. Din această cauză, linia convențională de laminare se dispune astfel, încît alunecarea să fie minimă; pentru micșorarea coeficientului de frecare materialul se stropește cu emulsie, care ajută și la răcire. — Aripile îndoite ale profilului îndoit impun ca unu dintre cilindrele unei perechi să aibă un diametru mai mare decît celălalt; de aceea, pentru a avea viteze tangențiale egale, cilindrele au turații diferite.

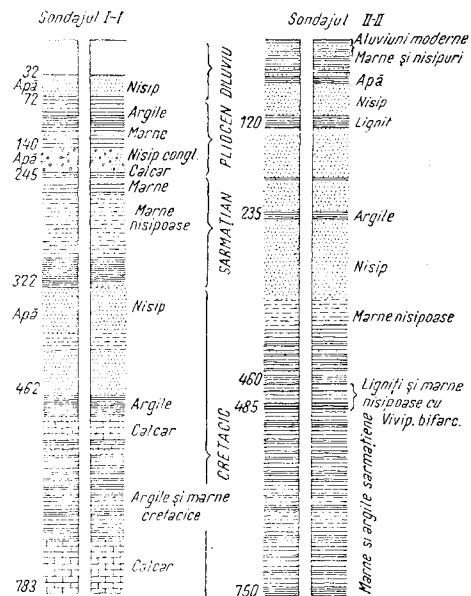
Aceste mașini se construiesc în diferite mărimi, pentru a prelucra profiluri din benzi cu lățimea de cîteva milimetri, pînă la profiluri din benzi cu lățimea de peste 1500 mm; banda deformată poate avea grosimea de la cîteva zecimi de milimetru pînă la 15-20 mm.

Mecanismele de evacuare cuprind un foarfecă sau un fereștrău pentru tăierea din mers a profilurilor la lungimea dorită, o cale cu role, ușoară, pentru evacuarea profilurilor, dispozitiv de aruncare și buzunare colectoare.

se intercalează mașini de încovoiere a profilului pentru formarea unei piese curbe, de exemplu pentru jante de bicicletă.

1. Profil, pl. profile. 5. Geol.: Secțiune verticală printr-un teren, pentru a se indica detaliile de structură ale acestuia.

2. ~ geologic. Geol.: Succesiunea formațiunilor geologice astfel cum sînt întîlnite într-un foraj sau într-un puț



Profile geologice.

de mină. Descrierea formațiunilor respective poate fi făcută, fie în sens tectonic, adică în ordinea exactă actuală în care au fost întîlnite de-a lungul profilului, respectînd raporturile spațiale între ele, fie în sens stratigrafic, adică în ordinea vechimii relative a stratelor.

Profilul geologic (v. fig.) nu trebuie confundat cu secțiunea geologică (v.), adică cu intersecțiunea dintre structura geo-

logică și un plan vertical dus de-a lungul unui traseu pe care se urmărește continuarea în adâncime a formei de așezare a straturilor sau a altor corpuri geologice.

Profilul geologic precizează litologia rocilor întâlnite, adâncimea limitelor diverselor formațiuni și, uneori, și poziția (orientarea) straturilor. El se execută, în primul rând, prin carotare mecanică. Alături de coloana litologică obținută se trec rezultatele carotajelor electrice, radioactive, etc., cum și unele indicații însoțite de scurte descrieri ale conținutului paleontologic al rocilor, rezultatele diferitelor încercări de laborator, etc. Când carotarea mecanică se execută discontinuu, descrierile litologice se fac mai detaliat numai asupra carotelor rezultate, restul profilului fiind dedus prin corelare cu rezultatele carotajului electric sau radioactiv.

1. Solul solului. Ped.: Succesiunea caracterelor morfologice care apar într-o secțiune verticală, de la suprafața solului până la roca nealterată (roca-mamă) sau stratul de apă freatică. În profilul solului, rezultat al interacțiunii factorilor pedogenetici asupra rocii, se delimitează în mod natural porțiuni care se deosebesc prin culoare, textură, structură, consistență, porozitate, compacitate, eventuale formațiuni noi, etc. Astfel de porțiuni, între cari trecerea e netă, clară sau treptată, se numesc *orizonturile profilului*. Orizonturile sînt separate între ele prin limite orizontale sau aproape orizontale ori prin linii ondulate. Se deosebesc următoarele orizonturi:

Orizontul A e orizontul superior al profilului, de acumulare a humusului, de eluviere (v.), în unele cazuri, pentru săruri și substanțe coloidale. Culoarea sa poate varia de la cenușiu, castaniu, brun, până la negru, după natura și conținutul humusului. În raport cu clima și cu tipul genetic al solului, sărurile acestui orizont pot fi parțial sau total spălate și transportate în orizonturile inferioare, iar coloizii, în special argila, pot fi antrenate în orizontul iluvial B.

Orizontul B e orizontul iluvial pentru coloizii solului (argilă, hidroxid de fier, eventual humus), care urmează sub orizontului A. De culoare variată, care depinde de natura coloizilor iluviați, în general cu nuanțe de roșcat, prezintă o structură columnară sau prismatică, consistentă. Textura e mai argilooasă decît a orizontului A, uneori foarte argilooasă, făcînd orizontul impermeabil.

Orizontul C e considerat de pedologii romîni orizontul iluvial al carbonatului de calciu spălat din orizonturile superioare. Carbonatul de calciu se găsește atît dispersat în toată masa orizontului C, cît și în concentrații sub formă de concrețiuni, eflorescențe, etc. Pedologii străini notează cu *C roca-mamă* mai mult sau mai puțin alterată, considerînd orizontul de acumulare a carbonatului de calciu în partea inferioară a orizontului B.

Orizontul D reprezintă, pentru pedologii romîni, partea superioară a rocii-mame, care a suferit o alterare ca urmare a procesului de formare a solului. Pedologii străini notează cu *D roca de substrat*, care nu a suferit alterare pedogenetică.

După diferențierea aspectului morfologic și a proprietăților, orizonturile se împart în *suborizonturi*. În ultimul timp, simbolurile pentru determinarea caracterelor orizonturilor și suborizonturilor solului au fost considerabil înmulțite. Deoarece nu toate acestea sînt însă adoptate pretutindeni, se dau mai jos numai simbolurile cei mai frecvent utilizate:

- A — orizontul superior, cu humus;
- (A) — orizont cu humus în formare, puțin dezvoltat;
- A₀₀ — strat superficial cu resturi vegetale (frunziș), nedescompuse;
- A₀ — suborizont deasupra lui A, în care materia organică e acumulată sub formă de humus brut sau moder (v.);
- A₁ — suborizont al orizontului A în partea superioară, cu acumulare cea mai mare a humusului;

- A₂ — suborizont al orizontului A al podzolorilor și solurilor podzolice de culoare deschisă (cenușiu, gălbui, albicios), numit și orizontul podzolic;
- A₃ — suborizont de tranziție spre B (mai puțin uzitat);
- A', A'', A''', ... — subîmpărțiri, după morfologie, ale orizontului A în solurile fără podzolire, fără semnificații definite;
- AB — suborizont de trecere între A și B la soluri fără podzolire, în care humusul mai imprimă culoarea închisă;
- AC — suborizont de trecere la cernoziomuri, între A și C;
- B — orizontul iluvial;
- (B) — orizont asemănător cu B prin culoare sau structură, fără a fi iluvial pentru argilă;
- B', B'', B''', ... — subîmpărțiri ale lui B, fără semnificație determinată;
- B₁, B₂, B₃, ... — subîmpărțiri ale lui B, fără semnificație determinată;
- BC — suborizont de trecere lentă între B și C;
- BD — suborizont de trecere între B și D, la solurile fără acumulare de carbonați în profil;
- C — orizont de acumulare a carbonaților;
- C', C'', ... — subîmpărțiri ale lui C, după criteriul cantității și formei acumulării carbonaților;
- C₁, C₂, ... — subîmpărțiri ale lui C, după criteriul cantității și formei acumulării carbonaților;
- Ca — uneori, la pedologii străini, reprezintă orizontul de acumulare a carbonaților;
- D — roca de formare a solului, mai mult sau mai puțin alterată;
- D', D'', ... — subîmpărțiri ale lui D, după gradul de alterare, crescînd cu adîncimea;
- D₁, D₂, ... — subîmpărțiri ale lui D, după gradul de alterare, crescînd cu adîncimea;
- G — orizont de glei (v.);
- G₀ — partea lui G în care predomină condițiile de oxidare;
- G_r — partea lui G în care predomină condițiile de reducere;
- g — orizont de pseudoglei (v.).

Pentru a indica o nuanță nu prea pronunțată a caracterelor orizontului respectiv, unii pedologi adaugă o literă mică. Astfel, se notează: Ab, aB, Bg, Gb, etc. În acest caz, litera g reprezintă caractere slabe de gleizare, pentru pseudogleizare utilizîndu-se notația I, γ.

Simbolurile orizontului servesc la formarea unor *formule ale profilului*, cari caracterizează tipul solului. De exemplu (cînd în profil există orizontul C, nu se mai trece D, subînțeles):

- AD — orizont de humus bine format, trecînd direct în roca-mamă (de ex. rendzină);
- (A)D — litosol (v.) sau regosol (v.);
- ABC — sol cu profil complet: cernoziomuri levigate cu degradare texturală (v.), soluri brune de pădure nepodzolite, etc.;
- A(B)C — cernoziom levigat (fără degradare texturală); Braunerde (v.);
- ABD — sol fără acumulare de carbonați în profil;
- A₁, A₂, B, D — sol podzolic, podzol;
- A₁, A₂B, C, D — sol brun de pădure podzolit;
- AGD — sol gleic.

2. Profil economic. Urb.: Ansamblul condițiilor economice care determină caracterul și mărimea unei localități. În general, profilul economic se stabilește de organe de Stat specializate sau se propune de proiectantul de sistematizare, și se aprobă de organele respective, în vederea dezvoltării viitoare a localității. El e necesar în vederea întocmirii planului de sistematizare a localității respective. De obicei, profilul economic cuprinde două etape succesive: o etapă apropiată, care precizează investițiile pe o perioadă de 5-6 ani, inclusiv consecințele lor directe privind dezvoltarea

urbanistică; o etapă de perspectivă, care se întinde pe o perioadă apreciată, după cazuri, la 15-20 de ani.

Profilul economic al unei localități prevede, în principal, următoarele: gradul de dezvoltare al producției actuale și cel la care urmează să ajungă, în etapa respectivă, întreprinderile de importanță republicană sau regională din localitate; întreprinderile noi de creat în aceeași etapă, cu capacitățile lor de producție; alte lucrări și investiții, de importanță republicană sau regională, cari pot influența dezvoltarea localității (școli superioare sau speciale, centre turistice sau balneare, noduri de cale ferată, construcții portuare, etc.).

În majoritatea cazurilor, prin profilul economic se fixează, în mod aproximativ, grupa populației active, necesară în viitor întreprinderilor și celorlalte instituții republicane sau regionale existente sau cari se vor înființa.

Profilul economic de viitor se stabilește pe baza unor factori diferiți de la caz la caz, ca: resurse locale sau apropiate de materii prime industriale (zăcăminte, cariere, anumite produse agricole, etc.); energie disponibilă în condiții economice (centrală termoelectrică sau hidroelectrică, apropiere de o bază națională de energie electrică, etc.); condiții favorabile de transport al materiilor prime sau al produselor fabricate (căi navigabile, etc.); resurse de ordin climatic, terapeutic sau turistic.

În unele cazuri, în absența unor astfel de factori favorabili se poate decide, totuși, crearea de întreprinderi productive pentru a ridica nivelul social-economic al unei regiuni sau pentru a obține o repartitie mai echilibrată a centrelor de producție pe teritoriul țării sau al regiunii respective.

1. **Profil, dreptă de ~.** *Geom. V.* Dreaptă de profil.

2. **Profil, plan de ~.** *Geom. V.* Plan de profil.

3. **Profil, plan fundamental de ~.** *Geom. V.* sub Plan de profil.

4. **Profilare.** *Tehn.*: Operația de organizare a unei întreprinderi industriale în scopul realizării unuia sau a mai multor produse, confecționate sau recondiționate.

Organizarea are la bază planul funcțional cu procesul de producție aferent, cuprinzând personalul, utilajul și suprafețele de producție și auxiliare necesare realizării sarcinii impuse.

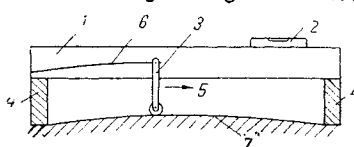
5. **Profilat.** *Metg., Mett., Tehn.*: Sin. Profil (v. Profil 4); sin. (parțial) Oțel profilat (v. sub Oțel 2).

6. **Profilat, mașină de ~.** *Ind. chim.*: Mașină cu ajutorul căreia se obțin diferite semifabricate sau produse, din cauciuc sau mase plastice, prin introducerea lor în prese cu șurub-melc și trecerea, prin presare, prin matrițe de forme adecvate, având deschideri rotunde sau profilate. În industria cauciucului se obțin, astfel, un mare număr de produse, ca: benzi de rulare, camere de aer, tuburi pentru izolarea sîrmei, etc. Procedul de prelucrare prin deformarea plastică a materialelor, cu ajutorul mașinii de profilat, e identic cu procedul de extrudare (v. Extrudare 1).

7. **Profilograf, pl. profilografe.** 1. *Drum.*: Aparat folosit pentru măsurarea denivelărilor unei suprafețe de teren, a suprafeței unei îmbrăcăminte rutiere sau a platformei unui drum, cum și la trasarea curbei profilului vertical al acestor suprafețe. Cel mai frecvent sînt folosite următoarele tipuri de profilografe: profilograf cu lată și cu poloboc, profilograf cu dreptar și cadran, profilograf articulat și profilograf cu rigle și cu mire.

Profilograf cu lată și cu poloboc (v. fig. I) e constituit dintr-o lată (v.) cu marginile înguste perfect plane și paralele, și dintr-o tijă verticală mobilă, echipată la capătul inferior cu o roțiță, care rămîne în contact cu suprafața care se verifică, și la capătul superior cu un creion, care trasează, pe lată sau pe o hîrtie așezată pe aceasta, profilul suprafeței respective.

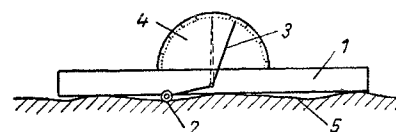
Acest tip de profilograf se folosește, în special, la verificarea denivelărilor în profil transversal ale îmbrăcămintelor rutiere. În timpul lucrului, lata se sprijină la capete pe doi dulapi cu lățime egală, așezați pe muchie în lungul marginilor îmbrăcăminte rutiere. Prin deplasarea tijei în lungul latei, creionul trasează linia de intersecțiune dintre fața îmbrăcăminte și planul vertical determinat de lată. Mărirea denivelărilor se determină prin măsurarea distanțelor dintre linia trasată de creion și orizontala care unește capetele acesteia.



I. Profilograf cu lată și cu poloboc.

1) lată; 2) poloboc; 3) tijă port-rotiță și port-creion; 4) dulapi pentru susținerea latei; 5) direcția de deplasare a tijei; 6) curba trasată de creion; 7) suprafața care se verifică.

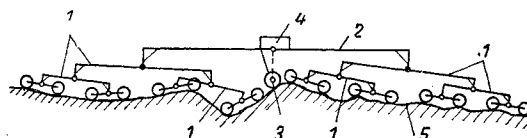
Profilograf cu dreptar și cadran (v. fig. II) e format dintr-un dreptar, cu lungimea de aproximativ 3,50 m, echipat cu un cadran gradat (în mm) și cu o pîrghie cotită, articulată în axa de simetrie a cadranelui și terminată la unul dintre capete cu o roțiță, menținută, printr-un resort, în contact cu suprafața care se verifică, și, la celălalt capăt, cu un ac indicator. Prin deplasarea dreptarului în linie dreaptă pe suprafața respectivă, roțița urmărește denivelările acesteia, cari pot fi citite direct pe cadranelui gradat.



II. Profilograf cu dreptar și cadran.

1) dreptar; 2) roțiță pentru urmărirea denivelărilor; 3) ac indicator; 4) cadran gradat; 5) suprafața care se verifică.

Profilograf articulat (v. fig. III), e constituit dintr-un sistem de roți cuplate două câte două și legate prin articulații



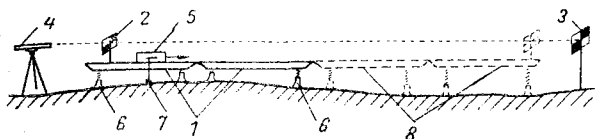
III. Profilograf articulat (schemă).

1) șasiuri articulate înclinabile; 2) șasiu articulat orizontal; 3) roțiță pentru transmiterea înălțimii denivelărilor la aparatul înregistrator; 4) aparat înregistrator; 5) suprafața care se verifică.

de un sistem de bare cari pot lua diferite înclinații, fără a modifica platforma orizontală pe care e așezat aparatul de înregistrare. Denivelările suprafeței care se verifică sînt transmise aparatului de înregistrat prin intermediul unei bare articulate la mijlocul platformei orizontale și terminate la capătul inferior cu o roțiță, care e menținută, printr-un resort, în contact cu suprafața șoselei sau a terenului. Acest tip de profilograf prezintă dezavantajul că nu permite trasarea unei curbe exacte a denivelărilor, dacă acestea au valori mari.

Profilograf cu rigle și cu mire (v. fig. IV) e constituit din două rigle metalice, cu lungimea de aproximativ 3,75 m, cu fața superioară perfect plană și așezate pe două suporturi echipate cu dispozitive de calare. Pentru efectuarea măsurării denivelărilor se așază cele două rigle cap la cap, cu fețele superioare în același plan orizontal, care se realizează cu ajutorul dispozitivelor de calare, al unei mire fixe, așezate într-un punct de pe suprafața care se verifică, al unei mire mobile, care se deplasează pe fața superioară a riglelor, și al unei

lunete de nivelment. Trasarea profilului suprafeței respective se face cu un aparat care se deplasează în lungul riglelor metalice, și care înregistrează mișcările unui cursor vertical, echipat



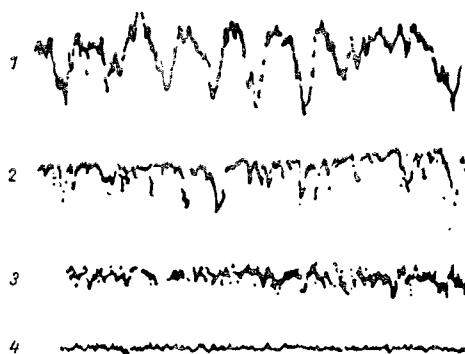
IV. Profilograf cu rigle și cu mire (schemă).

1) rigle calate; 2) miră mobilă; 3) miră fixă; 4) lunetă; 5) aparat de înregistrare a denivelărilor; 6) dispozitive de calare a riglelor; 7) roțiță pentru transmiterea înălțimii denivelărilor la aparatul înregistrator; 8) poziții succesive ale riglelor calate.

la partea inferioară cu o roțiță menținută, printr-un resort, în contact cu suprafața șoselei sau a terenului, în timpul deplasării aparatului. Pentru distanțe mai mari decât lungimile celor două rigle se procedează din aproape în aproape, așezînd pe rînd una dintre rigle în prelungirea celeilalte, care rămîne în poziția determinată. Acest tip de profilograf prezintă avantajul că permite efectuarea unor măsurări foarte exacte și pe suprafețe de orice lungime.

1. **Profilograf.** Tehn.: Măsurător de netezime cu dispozitiv de înregistrare grafică a deplasărilor executate de palpator (test), cînd acesta urmărește asperitățile suprafeței piesei al cărei grad de netezime se controlează.

2. **Profilogramă, pl. profilograme.** Tehn.: Reprezentarea grafică (v. fig.), la scară mărită, cu ajutorul profilografului (v.), a asperităților de pe suprafața prelucrată a unei piese.



Profilograme ale suprafeței unei piese de oțel, după diferite operații de prelucrare.

1) după alezare; 2) pupă broșare; 3) după rectificare; 4) după honuire

3. **Profilometru, pl. profilometre.** Mș.: Aparat pentru măsurarea gradului de netezime al suprafeței prelucrate a unei piese.

4. **Profundal.** Geogr., Pisc.: Zona cu luminozitate mică din fundul lacurilor, caracterizată prin lipsa plantelor și prin prezența, pe fundul improductiv, a depunerilor de mîl fin, cu structură uniformă. Profundalul reprezintă o biocenoză deschisă, în strînsă dependență în special cu litoralul, dar și cu zona pelagică, de unde primește aproape întreaga cantitate de hrană, folosită de fauna sa, în general săracă.

Condițiile generale ale mediului profundalului sînt defavorabile dezvoltării florei și faunei, valoarea lui economică fiind astfel redusă.

5. **Profundare, Metg.:** Ambutisarea unui obiect în formă de cupă, cu adîncime (respectiv, cu înălțime) mare în raport cu diametrul, materialul prelucrat fiind un semifabricat plat sau cav. Sin. Tragere adîncă. V. și sub Ambutisare.

6. **Profundor, pl. profundoare.** Av.: Ampenajul orizontal mobil al unui avion, prin intermediul căruia se imprimă avionului anumite mișcări în planul său vertical de simetrie. Profundorul unui avion, numit și *cîrmă de profunzime*, permite fie realizarea unor evoluții cu avionul respectiv, fie asigurarea echilibrului sau a stabilității longitudinale ale acestuia.

Profundorul e constituit din unu sau din două plane montate simetric față de derivă (care e ampenajul vertical imobil), în prelungirea stabilizatorului, și se rotește în jurul unui ax orizontal, perpendicular pe axa avionului.

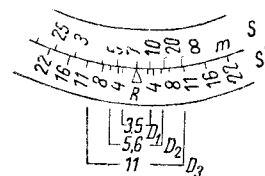
7. **Profunzime, pl. profunzimi.** Av.: Lungimea coardei profilului, la o aripă de avion sau la o pală de elice.

Profunzimea aripii e lungimea coardei unui profil de aripă, măsurată de la bordul de fugă la punctul de contact al unui cerc tangent la bordul de atac și cu centrul în bordul de fugă.

8. **Profunzime de modulație.** Telc.: Sin. Grad de modulație (v. Modulație, grad de ~).

9. **Profunzime focală.** Foto.: Distanța dintre pozițiile extreme pe cari le poate ocupa placa fotografică, de o parte și de alta a planului-imagini al unui obiectiv fotografic, astfel încît punctele planului-obiect să fie reprezentate net și clar pe placă.

10. **Profunzime, inel de ~.** Foto.: Inel în montura obiectivelor aparatelor fotografice moderne, care permite stabilirea directă a cîmpului de claritate pentru orice distanță de punere



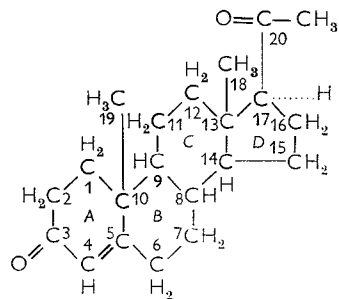
Inel de profunzime.

S) scară mobilă; S') scară fixă; R) reper; D₁, D₂, D₃) diafragme.

la punct și pentru orice diafragmă. E format dintr-o scară dublă, simetrică, de diafragme, gravată de o parte și de alta a reperului fix care indică distanța de punere la punct (v. fig.), și dintr-o scară mobilă de distanțe. Aducînd la coincidență distanța de punere la punct — aleasă pe scara mobilă — cu reperul fix, perechea de valori identice ale diafragmei alese, aflate de o parte și de alta a reperului fix, indică pe scara distanțelor punctului apropiat și cel depărtat între cari se întinde cîmpul de claritate (de ex., în figură se poate vedea că distanța de punere la punct fiind de 7 m, cu diafragma 1 : 3,5 se obține claritate între 5,50 și 10 m).

11. **Profunzimea cîmpului.** Fiz., Foto.: Sin. Adîncimea cîmpului. V. sub Caracteristică optică.

12. **Progesteronă.** Chim. biol.: Substanță din clasa steroidelor, cu proprietăți corespunzătoare structurii de dicitonă nesaturată. E un hormon gestogen, produs de corpul galben (corpus luteum), sub a cărui influență mucoasa uterului continuă să se dezvolte, devenind aptă pentru



adăpostirea oului fecundat. Cînd oul e fecundat, producția de progesteronă continuă în primele patru luni alesarcinii; în cazul contrar, producția de progesteronă se oprește după aproximativ 14 zile și o mare parte din mucoasa uterină e expulsată în fluxul menstrual. Progesterona cristalizează în două forme polimorfe, α și β; progesterona α cristalizează în sistemul rombic și are p. t. 128°, iar progesterona β, care e folosită mai mult, cristalizează în sistemul monoclinic și are p. t. 122°. Se obține fie prin procedee extractive, fie prin sinteză. Progesterona a fost sintetizată pornind de la stigmasterol. Acesta adăionează

brom la dubla legătură din nucleul B; prin ozonizarea dibromurii obținute, acetilate la HO—C³, eliminarea bromurii cu zinc și etanol și a grupării acetil prin hidroliză, se obține acidul 3 β-hidroxi-Δ⁵-bisor-colenic. Acesta a fost transformat în pregnenolonă care, apoi, prin oxidare, a fost trecută în progesteronă. O altă sinteză se realizează pornind de la colesterol, prin intermediul dehidro-epi-androsteronei. Sin. Hormon luteal.

1. **Prognoză, pl. prognoze. Gen., Tehn.:** Prevederea valorilor pe care le vor lua în viitor una sau mai multe mărimi aleatorii. Exemple: prognoză hidrologică (v.), prognoză meteorologică (v. Prevederea timpului), etc.

2. ~ **hidrologică. Hidr.:** Prevederea desfășurării în timp a unui fenomen hidrologic, bazată pe studii proceselor care determină apariția și evoluția acestui fenomen, adică fenomenele meteorologice; topirea zăpezii; mișcarea apei provenite din precipitații pe suprafața basinului, prin albie și prin stratele superficiale ale scoarței; infiltrațiile și aportul în albie al apelor subterane; evaporarea și evapotranspirația; schimbul de căldură între obiectele de apă și mediul înconjurător; influența activității umane în basin și în albie.

După obiectul prognozei, se deosebesc: *prognoze ale elementelor scurgerii lichide* (debite și debite specifice, niveluri, viteze, pante); *prognoze ale elementelor scurgerii solide* (debite de aluviuni, turbidități, eroziuni și depuneri în basin și în albie); *prognoze ale caracteristicilor fizicochimice* (temperatura apei, data apariției și durata diferitelor fenomene de iarnă, grosimea stratului de gheață, zăpoarele, variația concentrației diferitelor substanțe chimice în soluție).

După metoda de prognoză utilizată, se deosebesc: *prognoze bazate pe relații și corelații între diferiți factori hidrologici* (corelații între niveluri la diferite posturi hidrometrice de pe același râu; relații între debitul maxim al unei viituri și viteza ei de deplasare; etc.); *prognoze bazate pe corelații între fenomenele hidrologice și factorii determinanți meteorologici, hidrogeologici, vegetație* (prevederea undelor de viitură pe baza cunoașterii precipitațiilor, a situației pânzei subterane, a saturației solului; prognoza volumului și a debitului maxim al apelor mari de primăvară, pe baza cunoașterii stratului de zăpadă, a umidității solului și a prognozei variației temperaturii și a precipitațiilor în cursul topirii zăpezilor); *prognoze bazate pe variația ciclică a fenomenelor hidrologice* (prognoza datei apariției debitelor minime, prognoza valorii debitelor medii anuale); *prognoze bazate pe calcule hidraulice sau modelare* (prognoza colmatării lacurilor de acumulare, a deplasării undelor de viitură, a atenuării undelor de viitură).

După lungimea perioadei asupra căreia se extinde prognoza, se deosebesc: *prognoze de scurtă durată* (prognoza unei viituri din precipitații, prognoza nivelurilor de inundatie); *prognoze de lungă durată* (prognoza debitelor în perioada de vegetație, prognoza variației apelor mari de primăvară).

Prognoza fenomenelor hidrologice e de mare importanță pentru exploatarea rațională a construcțiilor hidrotehnice, cum și pentru planificarea rațională a executării lor. E necesară, în special, prognoza următoarelor fenomene hidrologice: valoarea debitului mediu anual; variația debitelor în cursul anului; debitul specific mediu anual, variația debitului specific în cursul anului, în special în perioada de vegetație (debitul specific trebuie determinat pe diferite porțiuni ale basinului, delimitate după criterii geomorfologice, climatologice, pedologice, agricole); nivelurile maxime, debitele maxime, hidrografele viiturilor și debitele specifice corespunzătoare; debitele minime, hidrografele în perioada debitelor minime și debitele specifice corespunzătoare.

Prognoza debitului mediu anual se poate face prin mai multe metode, dintre cari, în principal, prin corelația între precipitațiile anuale și debitele medii anuale, problema reducându-se apoi la prognoza precipitațiilor anuale (v. fig. I) sau

prin determinarea unei legi periodice de variație a debitului mediu anual.

Prognoza debitelor în perioada de vegetație (aprilie-septembrie) trebuie considerată sub două aspecte: prognoza valorii medii a debitelor din această perioadă și variația lunară (sau zilnică) a debitelor în perioada globală.

Prognoza debitului mediu în perioada martie-septembrie se poate face corelând debitele din această perioadă cu debitele din prima jumătate a anului hidrologic corespunzător (pentru bazine a căror mărime depășește câteva mii de kilometri pătrați) sau cu debitele anului hidrografic precedent, plus debitele lunilor octombrie-martie ale anului hidrografic în curs (pentru bazine mari, măsurând câteva zeci de mii de kilometri pătrați). Se obțin, de obicei, corelații duble, corespunzând verilor secetoase și ploioase (v. fig. II).

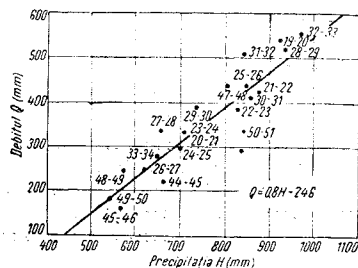
Prognoza debitelor medii lunare sau chiar zilnice prezintă o deosebită importanță pentru sistemele ameliorative fără lacuri de acumulare importante. Fiind însă foarte dificilă și putând da erori foarte mari, e posibilă numai în cazul când se dispune de o perioadă lungă de observații hidrologice și meteorologice.

Prognoza nivelurilor maxime pe un râu format din doi

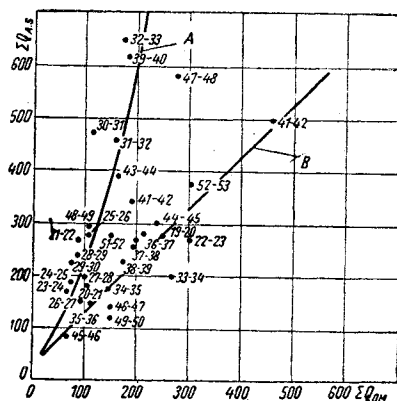
sau din mai mulți afluenți se poate face prin înregistrarea nivelurilor mari cari apar pe afluenți în diverse puncte (în stațiuni de telemigrafe) și prin transmiterea lor la punctul în care e necesară prevederea cotelor maxime (v. fig. IV).

Prognoza se face în modul următor (v. fig. III):

În baza cotei din punctul A pe râul R₁ se determină, pe corelația între cotele A și B (v. fig. III-I), cota probabilă în punctul B. Cu această cotă se determină apoi cota la punctul C, în baza corelației dintre cotele în secțiunile B și C (v. fig. III-II). Se pleacă apoi de la cota în punctul D pe râul R₂ și, în baza corelației dintre cotele din secțiunile D și E (v. fig. III-III), se determină cota în punctul E. Cu ajutorul corelației triple dintre cotele în punctele C, E și F, se determină din cotele probabile în C și E, cota probabilă în F (v. fig. III-IV). Pentru determinarea intervalelor de timp, în prima diagramă se citeș decalajele dintre apariția cotei maxime la punctele A și B în funcțiune de cota din punctul A (pe curba T_{AB} = f(H_A)). În diagrama II se dă decalajul dintre apariția cotei maxime în punctele B și C în funcțiune de cotele la punctul B și decalajul dintre apariția cotei maxime în punctele C și F și în funcțiune de cotele la punctul C. Însușind cele trei decalaje succesive se obține



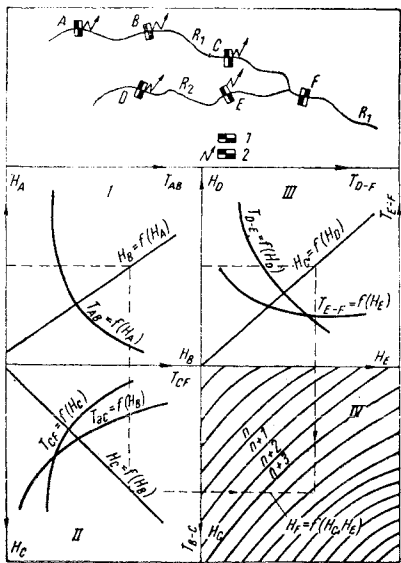
I. Corelația dintre precipitațiile medii anuale și debitele medii anuale.



II. Corelația dintre debitele lunilor octombrie-martie și aprilie-septembrie ale aceluiași an hidrografic.

A) corelația verilor ploioase; B) corelația verilor secetoase.

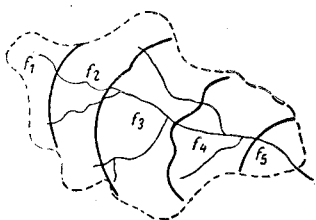
intervalul dintre apariția cotei maxime în punctul A și apariția cotei maxime în punctul F. În diagrama III sînt date decalajul dintre apariția cotelor maxime în punctele D și E în funcțiune de cotele în punctul D și decalajul dintre apariția cotelor maxime în E și F în funcțiune de cotele în punctul E. Suma acestor două decalaje dă intervalul total dintre apariția cotei maxime în D și apariția cotei maxime în F. Cum, în realitate, maximul unei deviitură sosite din A nu se întâlnește cu maximul unei deviitură sosite din D, construcția de mai sus e valabilă pentru determinarea cotei maxime posibile și nu a cotei maxime probabile.



III. Graficul de determinare a prognozei hidrologice. 1) limnigraf; 2) telemnigraf.

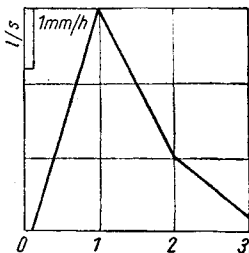
Prognoză debitelor maxime ale viiturilor provenite din

precipitații se poate face pe baza prognozei (sau înregistrării) precipitațiilor, aplicînd apoi metoda de calcul a hidrografului specific sau metoda pentru prognoza viiturilor prin isocrone și bazată pe împărțirea suprafeței basinelui în porțiuni pe cari firele de apă cari se scurg ajung simultan în secțiunea care interesează, cu ajutorul isocronelor (v. fig. IV), și pe stabilirea unor diagrame de aflus, cari dau variația debitului care se scurge de pe o suprafață de mărime unitară pentru o precipitație unitară căzută într-un timp dat (v. fig. V).



IV. Impărțirea suprafeței basinelui hidrografic cu ajutorul isocronelor.

Diagrama de aflus se obține pe cale de măsurări directe pe afluenți mici (în cari nu sînt efecte de retenție în albie și unde se pot considera precipitațiile și infiltrațiile uniforme pe basin), prin împărțirea ordonatelor viiturii înregistrate pe suprafața respectivă, la precipitația efectivă în timpul viiturii. Diagramele de aflus pot fi comune pentru tot basinel, acolo unde condițiile fizice-geografice nu variază prea mult sau se pot stabili cîteva diagrame de aflus, pentru bazine cu caracteristici variate.



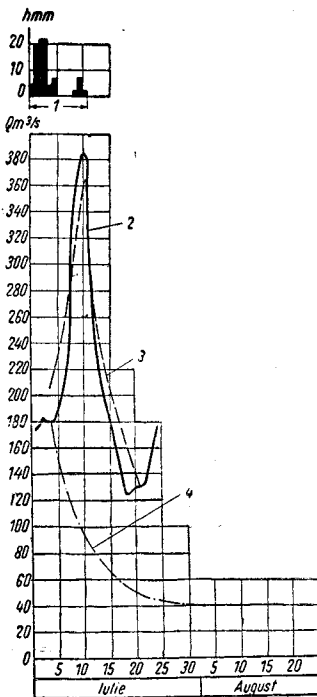
V. Diagramă de aflus.

Pentru aplicarea metodei isocronelor de prognoză a debitelor maxime se procedează astfel: se stabilesc isocronele și diagramele de aflus; se determină precipitațiile căzute din

cari se scad infiltrațiile (v. fig. VI); se determină diagrama precipitației de calcul, analog ca la hidrograful unitar (v. sub Hidrograf sintetic); se împarte această diagramă în intervale t_i ; se determină pentru fiecare interval viitura rezultată în secțiunea de calcul, considerînd că se deplasează, de pe fiecare dintre suprafețele cuprinse între isocrone, o viitură egală cu diagrama de aflus multiplicată cu precipitația din intervalul considerat și cu suprafața aferentă, și care ajunge în secțiune după un interval de timp egal cu cel al isocronei respective; se însumează efectele perioadelor succesive de precipitații; la ordonatele viiturii astfel obținute se adaugă valoarea debitului de bază; viitura astfel obținută se recalculază, ținînd seamă de efectul de regularizare al albiei majore, cu ajutorul formulei:

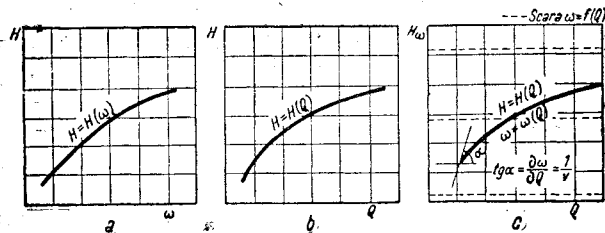
$$W_2 = W_1 + \frac{1}{2} (Q_1 + Q_2) \Delta t - \frac{1}{2} (Q_1 + Q_2) \Delta t$$

în care: W_2 și W_1 sînt volumele regularizării albiei la sfîrșitul, respectiv la începutul, fiecărui interval Δt ; Q_1 și Q_2 sînt ordonatele viiturii, fără a ține seamă de efectul regularizării la începutul și la sfîrșitul fiecărui interval Δt . V. și sub Regularizarea albiilor.



VI. Comparatie între valorile observate și cele calculate ale unei viituri. 1) precipitații; 2) hidrograful observat; 3) hidrograful calculat; 4) linia debitului de bază.

În lipsa observațiilor de durată mai lungă nu se poate stabili pe cale empirică variația decalajului cu cota la stațiunea în care se face observarea apariției viiturii. Pentru acest caz se poate stabili decalajul în baza unor formule de calcul și cu ajutorul unei ridicări topometrice, după cum urmează:



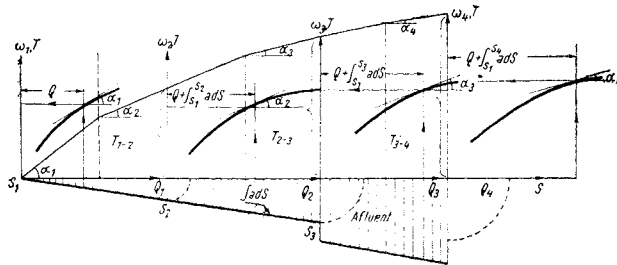
VII. Variația secțiunii (a) și a debitului (b) în funcțiune de înălțime, și a debitului în funcțiune de secțiune (c)

Fie S_1 și S_j secțiunea inițială și cea finală și S_2, S_3, \dots o serie de secțiuni intermediare; $t_{1-2}, t_{2-3}, \dots, t_{j-1}$, timpii respectivi de parcurgere între două secțiuni vecine și V_1, V_2, \dots, V_j , vitezele în secțiunile respective.

Pentru fiecare secțiune se determină: variația secțiunii ω în funcțiune de înălțimea H (v. fig. VII a); variația debitului Q

în funcțiune de înălțimea H (v. fig. VII b); variația debitului în funcțiune de secțiunea ω (v. fig. VII c).

În ordonată, pe ultima diagramă, se mai desenează o scară funcțională, reprezentând pe $H=H(Q)$ dedus din diagrama VII b. Se întocmește apoi diagrama de calcul din fig. VIII, pe care se desenează în abscisă lungimea desfășurată a râului între



VIII. Diagramă de calcul.

secțiunile S_1 și S_f , figurînd în dreptul fiecăreia dintre secțiunile $S_1 \dots S_2 \dots S_i \dots S_j \dots S_f$, diagramele indicate în fig. VII c.

În ordonate negative e reprezentat aportul de debit pe parcurs $Q_a = \int a dS$, iar în ordonate pozitive e reprezentat, afară de secțiunea ω , și timpul T . Se pornește de la secțiunea S_1 pentru debitul inițial Q_1 . În punctul respectiv de pe curba $q=f(\omega)$ se duce tangenta care face cu horizontala unghiul α_1 și rezultă:

$$(2) \quad \operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{\partial \omega}{\partial q} = \frac{1}{v_1}$$

unde v_1 e viteza în secțiunea dată.

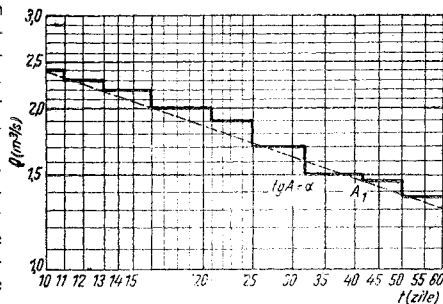
Se duce prin origine o paralelă la tangenta, pînă la intersecțiunea acesteia cu mediatoarea segmentului S_1-S_2 . Segmentul determinat de această paralelă, pe mediatoare, are valoarea:

$$\frac{1}{2} (S_2 - S_1) \operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{1}{2} (S_2 - S_1) \cdot \frac{1}{v_1} = \frac{1}{2} t_1$$

adică tocmai timpul necesar străbaterii jumătății distanței S_2-S_1 .

În secțiunea S_2 se repetă construcția pentru un debit $Q + \int_{S_1}^{S_2} a dS$, iar paralela se duce de astă dată, plecînd de la intersecțiunea mediatoarei segmentului S_1-S_2 cu prima tangenta, pînă la intersecțiunea cu mediatoarea segmentului S_2-S_3 . Se continuă, în acest mod, pînă la secțiunea finală S_f .

Proгноza debitelor minime în ce privește durata, data și valoarea, se poate face, într-o primă aproximație, în baza curbei de regim în perioada aprilie-septembrie. O precizare a acestor elemente se poate face în baza stabilirii curbelor de secare, cari reprezintă legătura dintre durata secetei t , debitul minim corespunzător Q și debitul inițial Q_0 (la începutul perioadei de secetă). Curba de secare, care reprezintă un



IX. Determinarea coeficientului unghiular α al curbei de secare.

caz particular de integrare a ecuației scurgerii subterane a lui Boussinesque, are următoarea expresie analitică:

$$(3) \quad Q_{\min} = Q_0 e^{-\alpha t}$$

e fiind baza logaritmilor naturali și α o caracteristică a basinelui hidrografic considerat.

Valoarea lui α se determină studiind curbele de secare în verile în cari s-au efectuat observații simultane hidrologice și meteorologice (pe o diagramă dublu logaritmică în coordonate Q și t , $-\alpha$ e coeficientul unghiular al drepte care reprezintă pe această diagramă curba de secare) (v. fig. IX).

1. Progradare. Ped.: Proces de stepizare a solurilor de pădure, provocat de înlocuirea vegetației de pădure prin vegetația ierboasă, în urma unei modificări a climei (scăderea precipitațiilor, ridicarea temperaturii), sau a despăduririlor de către om. Solul de pădure își schimbă reacția acidă spre neutră sau chiar bazică, iar orizontul B își modifică structura, prin pătrunderea carbonatului de calciu spălat anterior mai adînc, în urma ridicării soluțiilor solului conținînd bicarbonat de calciu (regim ascenderpercolativ, v. sub Percolare). V. și sub Regradare.

2. Program, pl. programe. 1. Gen.: Plan de activitate în care sînt indicate, în ordinea desfășurării lor, etapele unei activități pentru o anumită perioadă de timp. Sin. (parțial) Orar.

3. Program. 2. Poligr.: Tipăritură (imprimat) de accidentă, care are drept scop prezentarea, într-o anumită ordine, a diferitelor manifestații artistice-culturale, sportive, etc., de o parte, iar de altă parte, numele personajelor sau vignete ale artiștilor cari apar în cadrul acestor manifestații. Programele se execută cu una sau cu mai multe file, în una sau în mai multe culori, etc. În programe se pot folosi embleme sau vignete în legătură directă cu tema programului; linii ca simplu ornament în decorarea textului sau a paginii de titlu (coperta), etc. Uneori, textele programelor se tipăresc pe un fond executat din diferite elemente tipografice (chenare de suprafață) sau din clișee.

Programele sesiunilor științifice, ale plenarelor solemne, etc., se execută, de obicei, sobru, fără ornamentații.

4. Program. 3. Telc.: Ansamblu ordonat de mesaje de telecomunicații (v. sub Informații, teoria ~), avînd o structură organizată pe baza unei planificări prealabile, destinat difuzării publice printr-o rețea de distribuție cu fir sau prin radiodifuziune (v.).

5. Programare matematică. Gen.: Ansamblu de metode de rezolvare matematică a problemelor de tipul celor cari intervin în planificare și cari consistă în optimizarea unei funcțiuni de mai multe variabile, numită *funcțiune-obiectiv* (de ex., minimizarea unui preț sau maximizarea unui beneficiu), variabilele trebuind totodată să satisfacă un sistem de relații restrictive, exprimînd interdependența dintre ele și condițiile impuse de posibilitățile procesului considerat.

Se deosebesc programarea lineară, programarea nelineară, programarea stocastică și programarea dinamică.

Programare lineară: Programare matematică în care atât funcțiunea-obiectiv cît și restricțiile sînt lineare. E ramura cea mai cunoscută și mai răspîndită a programării matematice.

Tipul general de probleme de programare lineară se formulează în modul următor: se cere să se determine mărimile x_1, \dots, x_N , astfel încît să se obțină

$$(1) \quad \max (c_1 x_1 + \dots + c_N x_N)$$

și să fie îndeplinite condițiile:

$$(2) \begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1N}x_N \leq b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2N}x_N \leq b_2 \\ \dots \\ a_{M1}x_1 + a_{M2}x_2 + \dots + a_{MN}x_N \leq b_M \end{cases}$$

$$(3) \quad x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0 \quad \dots \quad x_N \geq 0,$$

unde: x_1, x_2, \dots, x_N sînt necunoscutele problemei, iar $a_{11}, \dots, a_{MN}, b_1, b_2, \dots, b_M, c_1, \dots, c_N$ sînt constante date de problemă.

Problemele de minim cu restricții lineare pot fi aduse, de asemenea, la această formă, de exemplu prin schimbarea semnelor coeficienților.

Programarea lineară poate fi exemplificată prin următoarea problemă de maxim.

O întreprindere industrială sau agricolă, dispunînd de M resurse (materii prime, mașini, forță de muncă, etc.), poate fabrica, cu ajutorul acestor resurse, N produse (sau poate face N culturi). Cunoscînd cantitățile b_i disponibile din fiecare resursă, cantitățile a_{ij} din fiecare resursă i necesare fabricării unității de produs j (sau cultivării unității de teren cu cultura j) și valoarea unitară c_j a produsului j , să se determine cantitățile x_j cari să se fabrice (să se cultive) din produsul j pentru a obține o valoare totală maximă a producției întreprinderii.

În formulare matematică trebuie să se caute cantitățile x_j astfel, încît valoarea totală a produselor obținute $\sum_{j=1}^N c_j x_j$ să fie maximă și, totodată, numărul de unități de resursă i necesar pentru fabricarea (respectiv pentru cultivarea) tuturor produselor să fie mai mic sau cel mult egal cu numărul maxim

de unități disponibile din resursa i , adică $\sum_{j=1}^N a_{ij} x_j \leq b_i$, $i=1, 2, \dots, M$.

Deci problema se scrie ca în relația (1), cu condițiile din (2). Se exemplifică programarea lineară și prin următoarea problemă de minim.

Un om poate să se nutrească cu M alimente cari conțin N elemente nutritive (grăsimi, proteine, etc.). Omul avînd nevoie de o cantitate de cel puțin b_i unități din elementul nutritiv i , numărul de unități din elementul nutritiv i cari intră în alimentul j fiind a_{ij} , iar costul unei unități din alimentul j fiind c_j , se cere să se calculeze ce cantitate de fiecare aliment trebuie să consume omul pentru a urma regimul alimentar cel mai economic. Matematic, problema se exprimă astfel: să se deter-

mine $x_j \geq 0$ pentru care e atins min $\sum_{j=1}^N c_j x_j$ și totodată $\sum_{j=1}^N a_{ij} x_j \geq b_i$. Deoarece s-a definit tipul general de problemă

de programare lineară sub forma (1), (2) ar trebui adus și exemplul al doilea la aceeași formă (maximul funcțiunii-obiectiv, al inegalității de semn contrar), ceea ce se obține prin folosirea relației $\min \sum c_j x_j = \max \sum (-c_j) x_j$ și înmulțirea inegalităților cu (-1) .

Orice problemă de propagare lineară poate fi adusă, prin adăugarea unor variabile auxiliare (x_{N+1}, \dots, x_n) ($N \leq n$) cari să transforme inegalitățile stricte din (2) în egalități, sub următoarea formă standard:

$$\begin{aligned} (1') \quad & \max (c_1 x_1 + \dots + c_n x_n) \\ (2') \quad & a_{i1} x_1 + a_{i2} x_2 + \dots + a_{in} x_n \leq b_i \quad i=1, \dots, m \\ (3') \quad & x_1 \geq 0, \dots, x_n \geq 0 \end{aligned}$$

sau sub formă matricială (se face convenția ca notația $v \geq k$, unde $v=(v_1, \dots, v_n)$ e un vector și k e un scalar, să însemne $v_i \geq k$, unde cel puțin pentru un i inegalitatea e strictă):

$$\begin{aligned} (1'') \quad & \max C \cdot x \\ (2'') \quad & Ax = b \\ (3'') \quad & x \geq 0, \end{aligned}$$

unde $A=(a_{ij})_{i=1, \dots, m, j=1, \dots, n}=(a_1, \dots, a_n)$ e matricea, b e vectorul coloană al termenilor liberi, C e vectorul coloană al coeficienților

lor funcțiunii-obiectiv — și se caută vectorul coloană $x = \begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}$.

Vectorii a_1, \dots, a_n (coloanele matricei A) și b fac parte din spațiul cerințelor (cu m dimensiuni), iar vectorii x , ca și C , aparțin spațiului soluțiilor cu n dimensiuni).

Mulțimea vectorilor x cari satisfac (2'') și (3'') constituie mulțimea soluțiilor posibile, care e o mulțime convexă (mulțime căreia, împreună cu orice două puncte ale ei, îi aparține și segmentul care le unește). Vectorul care e o soluție posibilă (un program) și optimizează funcțiunea-obiectiv (satisface (1'')) e vectorul optim. Maximul exprimat prin (1'') e atins într-un vîrf (vîrf al mulțimii convexe e un element al mulțimii care nu se găsește în interiorul vreunui segment din mulțime, ci poate fi numai extremitate) al poliedrului convex sau în a c o p e r i r e a c o n v e x ă (acoperirea convexă a mai multor puncte e cea mai mică mulțime convexă care conține acele puncte) a mai multor vîrfuri (dacă maximul va fi atins în mai multe puncte, funcțiunea-obiectiv va lua în aceste puncte aceeași valoare).

Vectorii corespunzători vîrfurilor sînt soluțiile posibile de bază și, matematic, se caracterizează prin faptul că au numai m coordonate strict pozitive (restul fiind nule), și anume astfel, încît vectorii din (2') să formeze o bază în spațiul cerințelor.

Metoda de rezolvare a problemelor de programare lineară folosită cel mai mult e *metoda simplex*, împreună cu diferitele ei variante, îmbunătățite și adaptate. Principiul teoretic al metodei consistă în a căuta soluția problemei printre vîrfurile poliedrului convex, astfel încît, pornind de la o soluție posibilă de bază, să se aleagă, conform unui criteriu, o altă soluție posibilă de bază, pentru care valoarea funcțiunii-obiectiv să crească. Cum fiecărei soluții posibile de bază îi corespunde o bază în spațiul cerințelor, alegerea unei alte soluții posibile de bază revine la schimbarea bazei, și anume la înlocuirea unuia dintre vectorii vechii baze, cu un alt vector din spațiul cerințelor, care să completeze o bază nouă.

Practic, fiecare etapă consistă în întocmirea unui tablou în care se înscriu, pe „ n coloane ori m linii”, coordonatele y_{ij} ale vectorilor a_j ; se mai adaugă: o coloană de indice 0, cu programul (soluția) (x_{j0}) la etapa respectivă $j_0 \in I$ (adică corespunzînd unui vector din bază), restul $x_i=0$ ($i \in N-I$), cum și o linie de indice 0, care se completează cu noua valoare a funcțiunii-obiectiv \bar{z} și cu valorile cărora li se aplică criteriul, menționat mai sus, de alegere a noului vector din bază, $z_j - c_j$, $j=1, \dots, n$

$$\text{unde } z_j = \sum_{i \in I} c_i y_{ij}$$

La tablou se adaugă, de obicei, liniile cuprinzînd c_j și x_j și coloanele cu c_{j_0} , x_{j_0} — acei c_j și x_j , cari corespund actualei baze — numai pentru motivul că acest aranjament ușurează găsirea elementelor necesare calculului în continuare. Fiecare dintre coloanele y_j de indice $s \in I$ e un vector unitar.

		c_1	c_2	c_j	c_n		
	x_1	x_2	x_j	x_n			
	z	\bar{z}	$z_1 - c_1$	$z_2 - c_2$	0	$z_j - c_j$	$z_n - c_n$
c_{j_1}	x_{j_1}	\bar{x}_{j_1}	$y_{j_1 1}$	$y_{j_1 2}$	0	$y_{j_1 j}$	$y_{j_1 n}$
c_{j_2}	x_{j_2}	\bar{x}_{j_2}	$y_{j_2 1}$	$y_{j_2 2}$	\vdots	$y_{j_2 j}$	$y_{j_2 n}$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
c_s	x_s	\bar{x}_s	$y_{s 1}$	$y_{s 2}$	1	$y_{s j}$	$y_{s n}$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
c_m	x_m	\bar{x}_m	$y_{m 1}$	$y_{m 2}$	0	$y_{m j}$	$y_{m n}$

Apoi se examinează diferențele $z_j - c_j$, putînd apărea două cazuri: dacă $z_j - c_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n$, soluția e optimă și se citește din coloana 0; dacă $z_j - c_j < 0$ (și fie J_1 mulțimea de indici pentru cari are loc inegalitatea), algoritmul continuă.

Pentru a calcula elementele tabloului următor e necesar să se stabilească vectorul din actuala bază care se elimină și vectorul care se introduce. Cel mai eficient e să se introducă vectorul h pentru care $|z_k - c_k| = \max_{j \in I_1} |z_j - c_j|$ și să se eli-

mine vectorul l pentru care $\frac{x_l}{y_{lk}} = \min \left[\frac{x_s}{y_{sk}} \right], x_s, y_{sk} > 0$.

După ce au fost stabiliți l și h , formulele de trecere de la un tablou la cel următor sînt:

$$y'_{s l} = y_{s j} - \frac{y_{s l}}{y_{l k}} y_{s k}, \quad s = 0, 1, 2, \dots, l-1, l+1, \dots, n$$

$$y_{k j} = \frac{y_{l j}}{y_{l k}}, \quad j = 0, 1, \dots, n$$

unde

$$y_{s 0} = \bar{x}_s; \quad z_j - c_j = y_{0 j}; \quad \bar{z} = y_{0 0}.$$

Faptul că numărul de etape e finit e asigurat de principiul metodei expuse. Pentru obținerea unui număr cît mai mic de etape se pot folosi, după caz, metoda simplex directă sau variantele ei: metoda simplex revizuită, metoda simplex duală sau combinații ale acestor metode.

O importantă contribuție la studiul problemelor de programare liniară aduce definirea, pentru fiecare problemă dată, a unei *probleme duale* în modul următor (se definește problema simetric duală):

problema directă	problema duală
$\max f(x) = \max \sum_{j=1}^n c_j x_j$	$\min g(y) = \min \sum_{i=1}^m b_i y_i$
cu condițiile:	cu condițiile:
$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, \quad i = 1, \dots, m$	$\sum_{i=1}^m a_{ij} y_i \geq c_j, \quad j = 1, \dots, n$
$x_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n$	$y_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, m.$

Dacă problema directă sau cea duală au o soluție finită, atunci cealaltă problemă are de asemenea o soluție finită și extremele

funcțiilor-obiectiv sînt egale, adică $\max f(x) = \min g(y)$. Economic, acest rezultat se interpretează astfel: problema cîștigului optim, resursele fiind limitate (problema directă), și cea a satisfacerii cerințelor cunoscute cu cheltuieli minime (problema duală) sînt de fapt una și aceeași.

Considerarea problemei de programare liniară împreună cu duala ei conduce și la remarcabilul rezultat, care deschide noi perspective, al echivalenței fiecărei probleme de programare liniară cu un joc matricial (v. Teoria jocurilor).

Aplicarea în practică a programării lineare pune probleme teoretice de felul rezolvării prin algoritme speciale a problemelor de tipuri particulare, de felul programării în numere întregi și al programării parametrice.

Un exemplu de tip special de probleme de programare liniară e *problema transporturilor*.

Ca exemplificare, o problemă de transport se formulează cum urmează:

Fiind date m centre producătoare ale aceluiași produs și n centre consumatoare ale produsului și știind că la centrul i cantitatea disponibilă e a_i , cantitatea cerută de consumatorul j e b_j , iar costul transportului unității de produs de la producătorul i la consumatorul j e c_{ij} , se cere să se determine cantitățile x_{ij} de produs cari ar trebui repartizate de la i la fiecare centru j , astfel încît costul total al transportului să fie minim. Adică, să se găsească $x_{ij} \geq 0$, astfel încît să minimizeze

expresia $\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$ cu condițiile:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad j = 1, \dots, n;$$

deci suma cantităților luate de la producătorul i să fie cea disponibilă, iar suma cantităților primite de la centrul j să fie cea cerută.

În problemele de transporturi intervenind de obicei foarte multe variabile, și din cauză că restricțiile au o formă particulară (necunoscutele avînd coeficienți 1 sau 0) s-au căutat metode de rezolvare mai simple. Cea mai folosită dintre ele are la bază tot principiul metodei simplex, dar utilizînd particularitățile problemei, dă posibilitatea să așeze necunoscutele în tablou pătratic și nu pe o singură linie, ca în tabloul simplex.

Programarea în numere întregi consistă în obținerea optimului cu condiții astfel, încît mărimile x_j căutate să fie numere naturale; eas-a impus în problemele în cari necunoscutele sînt exprimate în unități a căror diviziune e imposibilă sau lipsită de sens. Ele se rezolvă prin algoritmul discret sau prin cel ciclic, bazate pe metoda simplex duală și sînt, comparativ, destul de laborioase.

Programarea parametrică consistă în găsirea soluției optime într-o problemă de programare liniară ai cărei coeficienți depind, de obicei linear, de un parametru.

Exemplu în care funcțiunea-obiectiv depinde de un parametru: $\max (C + \lambda C') x; Ax = b; x \geq 0$.

La fel, pot fi parametrici b și, cu mai mari complicații, a_j . Metoda de rezolvare se bazează pe o examinare a discuției după valorile parametrului.

Astfel de probleme intervin în cazurile în cari e util să se stabilească, cum se transformă soluția problemei la variația (continuă) a coeficienților.

Dacă variația coeficienților e discretă, adică dacă, după rezolvare, o parte dintre coeficienți se modifică, sau dacă se adaugă o nouă variabilă ori se mai pune o condiție, problema

se numește de *postoptimizare* și se poate rezolva folosind soluția problemei inițiale.

Programare neliniară: Programare matematică în cazul în care funcțiunea-obiectiv și restricțiile nu sînt lineare, adică sînt de forma:

$$(1) \quad \max f(x);$$

$$(2) \quad g_i(x) \geq 0, \quad i=1, \dots, m, \quad x \geq 0.$$

Mulțimea vectorilor x cari satisfac (2) e mulțimea soluțiilor posibile; o soluție posibilă care satisface și (1) e soluția optimă.

Problema e de o mare generalitate; cazul cel mai studiat și care intervine mai frecvent în practică e cel al *programării concave*, programare neliniară în care funcțiunea $f(x)$ și $g_i(x)$ sînt concave.

În condiții destul de generale, problema de a caracteriza vectorul optim x^0 al problemei de programare concavă poate fi transformată echivalent într-o *problemă de punct-șea* a funcțiunii Lagrange, asociate ca și în cazul problemelor clasice de maxim cu legături. Punct-șea al unei funcțiuni de două variabile $F(u, v)$, definite pe D , e un punct $(u^0, v^0) \in D$ pentru care e satisfăcută relația $F(u, v^0) \leq F(u^0, v^0) \leq F(u^0, v)$ cu orice $(u, v) \in D$ sau, ceea ce e echivalent, relația $\min_{u \in D} F(u, v) = F(u^0, v)$ și anume: x^0 e o soluție a sis-

temului (1) și (2), dacă și numai dacă există un vector $y^0 = (y_1^0, \dots, y_m^0) \geq 0$, împreună cu care să satisfacă $\varphi(x, y^0) \leq \varphi(x^0, y^0) \leq \varphi(x^0, y)$ pentru toți $y \geq 0, x \geq 0$, unde $\varphi(x, y) = f(x) + \sum y_i g_i(x)$.

Pentru a enunța complet teorema trebuie pusă și condiția: pentru orice $y \geq 0$ să existe $x \geq 0$, astfel încît $\sum y_i g_i(x) > 0$.

În interpretare economică, dacă x reprezintă nivelul activității în diferite operații ale întreprinderii, iar y e prețul resurselor relativ la unitatea de produs finit; $f(x)$ e o evaluare a produselor finite obținute, iar $g_i(x)$ sînt cantitățile de resurse neîntrebuintate (reprezentate, de obicei, prin funcțiuni convexe), atunci existența punctului-șea poate fi interpretată ca echilibrul dintre prețul resurselor disponibile și valoarea produselor.

Teorema constituie și o legătură a problemelor de programare concavă cu jocurile de două persoane. Ca și în programarea liniară, pentru programarea concavă se definește, de asemenea, problema duală și se dă o teoremă de dualitate.

Metodele de rezolvare sînt: *metoda analitică*, bazată direct pe teorema enunțată, și *metoda gradientului*, prin care punctul-șea al funcțiunii $\varphi(x, y)$ se găsește ca limită a soluțiilor unui sistem de ecuații diferențiale (ale gradientului), modificate pe frontieră.

Pentru cazuri particulare, de exemplu g_i sau f lineare, sau pentru probleme de programare pătratică, se dau algoritme speciale, mai comode, de rezolvare exactă sau aproximativă, dintre cari o parte au la bază principiul metodei simplex de rezolvare a problemelor de programare liniară.

Programare stocastică: Programare matematică, în cazul în care cel puțin o parte din coeficienții funcțiunii-obiectiv sau ai restricțiilor sînt variabile aleatorii. Dacă, de exemplu, datele sînt culesse din agricultură, producția anuală, beneficiul, costul cultivării sînt de fapt variabile aleatorii și înlocuirea lor cu mediile conduce la imprecizii neevaluate. Același lucru e valabil și cu privire la datele problemelor din industrie sau din transport.

Adeseori, problema programării stocastice se pune în modul următor (definiția, dată pentru programarea stocastică

liniară, deoarece e cea mai studiată, se extinde pentru cazul neliniar): să se afle $x_1, \dots, x_n \geq 0$, astfel încît să se obțină:

$$L(x) = \min f(x) = \min (c_1 x_1 + \dots + c_n x_n)$$

și

$$\sum_j a_{ij} x_j \geq b_j,$$

unde c_i, a_{ij}, b_j sau o parte dintre ei sînt aleatorii.

În cazul în care numai $c_i = \xi_i$ sînt variabile aleatorii, relația dintre soluția problemei date luînd în considerație caracterul aleatoriu al lui c și soluția obținută prin programare obișnuită, folosind, ca de obicei, cînd caracterul aleatoriu e neglijat, media mărimilor $M(\xi)$, e dată de *egalitatea lui Vajda*:

$$L(M(\xi)) \leq M(L(\xi)).$$

Revenind la problema inițială, uneori variabilele x_j se reprezintă și ele ca variabile aleatorii și atunci se pune problema obținerii atît a valorilor cît și a distribuțiilor lor.

Un alt mod de punere a problemei (de ex. tot pentru programare liniară) e următorul: se caută $x \geq 0$ astfel încît să se minimizeze $E(f(x))$ cu condițiile $P(\sum_j a_{ij} x_j \geq b_j) \geq 1 - \delta_j$, unde

δ_j e ales suficient de mic. În practică au apărut multe exemple de probleme de toate aceste feluri, cari se rezolvă de la caz la caz, prin reducerea la o problemă de programare nestocastică sau chiar la un sistem de ecuații și la o decizie statistică.

Programare dinamică: Teoria proceselor stadiale de decizie. Un *proces stadial de decizie* consistă în efectuarea unui șir de alegeri (luarea unui șir de decizii), cari au drept scop optimizarea unei funcțiuni-obiectiv alese de la început drept criteriu de evaluare a rezultatului desfășurării pe etape a procesului.

Spre deosebire de celelalte domenii ale programării matematice, în cari programul optim se găsește printr-o singură alegere (decizie), în problemele de programare dinamică, la fiecare etapă a procesului stadial (care poate marca, de exemplu, sfîrșitul unei perioade de timp) se ia o decizie în funcțiune de starea în etapa respectivă (caracterizată matematic prin valorile unor parametri), astfel încît rezultatul final, care depinde de desfășurarea în întregime a procesului, să fie optim (deci se caută optimizarea funcțiunii-obiectiv finale, iar nu a celor corespunzînd etapelor intermediare).

Posibilitatea trecerii de la un proces de decizii cu $N-1$ etape la unul cu N etape, adică a definirii prin recurență a stărilor, o dă *principiul optimalității*: un program optim (consistînd într-un șir de decizii) are proprietatea că, oricari ar fi starea inițială și decizia inițială, deciziile următoare pot constitui un program optim al stării rezultate după prima decizie.

Dacă, de exemplu: P e mulțimea programelor (posibile); $R_N(x, p)$ e beneficiul în urma primului stadiu al unui proces cu N etape, pornind de la starea x și folosind decizia $p \in P$; $x'(N, x, p)$ e starea nouă care rezultă în urma deciziei p ; $f_N(x)$ e beneficiul total după un proces de N etape, pornind de la starea x , în urma folosirii unui program optim, atunci rezultă:

$$f_1(x) = \max_{p \in P} R_1(x, p)$$

$$f_N(x) = \max_{p \in P} \{R_N(x, p) + f_{N-1}(x'(N, x, p))\},$$

adică beneficiul total după un proces cu N etape e suma dintre beneficiul după prima etapă și beneficiul optim de la procesul cu $N-1$ etape, unde p e ales astfel, încît să maximizeze suma (s-a presupus, bineînțeles, că modelul economic corespunde). Se vede că atît R , cît și x' , depind de N , care reprezintă aici timpul.

1. Progresie, pl. progresii. Mat.: Șir finit de numere cari derivă unul din altul după o anumită regulă.

Un șir de numere formează o *progresie aritmetică*, atunci când unul dintre ele se obține din cel precedent, adăugându-i un număr fix r , numit *rația* progresiei. Simbolic, se scrie:

$$\dot{\div} a, b, c, \dots, k, l, \dots \dot{\div},$$

unde $b=a+r$, $c=b+r$, etc. Dacă l e termenul al n -lea al progresiei, el e dat de:

$$l = a + (n-1)r.$$

Progresia se numește *creșcătoare*, când $r > 0$, și *descrescătoare*, când $r < 0$. Termenii unei progresii creșcătoare cresc indefinit.

Dacă progresia are un număr finit de termeni, primul a și ultimul l se numesc *extremii* progresiei. Suma a doi termeni egal depărtați de extremii progresiei e egală cu suma extremilor. Suma termenilor unei progresii aritmetice e dată de:

$$S_n = \frac{n(a+l)}{2} = \frac{n[2a+(n-1)r]}{2}.$$

Fiind date două numere, A și B , se pot intercala între ele m numere cari să formeze o progresie aritmetică împreună cu A și B , de rație

$$r = \frac{B-A}{m+1}.$$

Dacă $u_1, u_2, \dots, u_n, \dots$ sînt termenii unei progresii aritmetice, u_n e termenul de rangul n , iar trei termeni de ranguri consecutive sînt legați prin relația:

$$u_n + u_{n-2} = 2u_{n-1},$$

care exprimă că un termen oarecare al progresiei e media aritmetică a termenului precedent și a termenului următor.

Se numește *progresie armonică* o progresie ai cărei termeni au, la numitor, termenii unei progresii aritmetice.

Un șir de numere formează o *progresie geometrică*, când un număr se obține din cel precedent înmulțindu-l cu un număr fix q , numit *rația* progresiei. Progresia e *creșcătoare*, când $q > 1$ și *descrescătoare*, când $0 < q < 1$. Simbolic, o progresie geometrică se scrie sub forma:

$$\dot{\div} a, b, c, \dots, j, k, l \dot{\div} \cdot,$$

numerele a, b, c, \dots fiind termenii progresiei, unde $b=aq$, $c=bq$, etc. Dacă l e termenul al n -lea al progresiei, avem $l = aq^{n-1}$. Dacă termenii progresiei sînt în număr limitat, primul a și ultimul l sînt *extremii* progresiei. Produsul a doi termeni egal depărtați de extremii unei progresii geometrice e egal cu produsul extremilor, $al = bk = cj = \dots$. Suma primilor n termeni ai unei progresii geometrice e dată de:

$$S_n = \frac{lq - a}{q - 1} = \frac{a(q^n - 1)}{q - 1}.$$

Între două numere date, A și B , se pot insera m numere cari, împreună cu A și B , să formeze o progresie geometrică a cărei rație va fi:

$$q = \sqrt[m+1]{\frac{B}{A}}.$$

Se obțin $m+1$ progresii, reale și imaginare (cîte rădăcini are o ecuație binom de gradul $m+1$).

Dacă progresia e creșcătoare, termenii cresc o dată cu rangul, tinzînd către infinit. Dacă progresia e descrescătoare, $|q| < 1$, termenii tind către zero, iar suma lor, către:

$$S = \frac{a}{1-q}.$$

2. Proidothea. Paleont.: Gen de artropod din subclasa Malacostraca, ordinul Isopoda, familia Idotheidae. Capul are contur trapezoidal, două perechi de antene și ochii situați spre marginea anterioară. Abdomenul e constituit din 11 segmente, primele șapte cu prelungiri laterale pleuriforme, iar telsonul lung se termină cu un vîrf ascuțit.

Specia *Proidothea haugi* Racoviță și Sevastos a fost descoperită în Oligocenul de la Piatra-Neamț și Băltătești.



Proidothea haugi.

3. Proiect, pl. proiecte. Tehn.: Lucrare tehnică alcătuită din piese scrise (v.) și din piese desenate (v.), elaborată în baza unei teme date, și care cuprinde justificarea utilității unei investiții, examinarea eficienței ei economice, amplasamentul obiectului investiției, costul (pe bază de calcule estimative sau de devize) și datele necesare pentru realizarea ei (calculare tehnico-economice, descrieri, instrucțiuni de executare, desene, etc.). Proiectul poate fi întocmit pentru o investiție complexă (de ex. o construcție civilă sau industrială cu instalațiile ei de încălzire, iluminare, apă, canal, etc.), sau numai pentru un singur obiect tehnic (de ex.: un pod, o mașină-unealtă, o instalație de încălzire, un vehicul, etc.), ori pentru o reparație, sau o reconstrucție, sau o extindere a unui sistem tehnic existent (de ex. o clădire).

4. ~ **de ansamblu.** *Arh., Cs.* V. sub Proiectare.

5. ~ **de execuție.** *Tehn.* V. sub Proiectare.

6. ~ **refolosibil.** *Arh., Cs.:* Proiect întocmit pentru o construcție anumită, care poate fi folosit, după adaptarea la condițiile locale, pentru executarea unor construcții cu caracteristici asemănătoare: capacitate, proces funcțional, mod de distribuție, soluție constructivă, etc., în lipsa unor proiecte-tip aprobate pentru acestea. Proiectele refolosibile sînt stabilite și aprobate pentru un interval de timp limitat, în general pînă la intrarea în vigoare a unui proiect-tip corespunzător.

7. ~ **tehnologic.** *Tehn.:* Proiect întocmit pe baza unei teme date, și care cuprinde numai documentația referitoare la problemele în legătură cu aplicarea procesului tehnologic în producție.

8. ~ **-tip.** *Arh., Cs.:* Documentația tehnică întocmită în mod special pentru a servi la executarea construcțiilor identice de aceeași formă, folosite cu frecvență mare. Folosirea proiectelor-tip e obligatorie în toate cazurile în cari tema și programul unei construcții corespund tipurilor în vigoare; fac excepție numai cazurile în cari particularități locale sau de moment impun o rezolvare diferită, în ansamblu sau în unele detalii, astfel încît sînt necesare proiecte speciale. Proiectele-tip au drept scop realizarea unor soluții de calitate superioară și, în același timp, economisirea muncii de proiectare prin eliminarea, cel puțin parțială, a proiectelor individuale. Un proiect-tip trebuie să asigure: soluția optimă pentru ca obiectul (construcție, element de construcție sau detaliu) să corespundă destinației pentru care a fost întocmit; economie în execuție și în exploatare; unificarea și reducerea numărului de tipuri de elemente și detalii de construcție, ușurînd astfel industrializarea construcțiilor; introducerea tehnicii avansate în construcție; folosirea rațională a materialelor de construcție, a materialelor locale și reducerea deșeurilor.

În general, un proiect-tip cuprinde: planuri și scheme de ansamblu; desene de construcții și de părți de construcție; cataloage de elemente și de detalii de arhitectură, de construcție și de instalații. Proiectele-tip se elaborează pe baza temelor de proiectare, cari trebuie să stabilească, între altele: destinația construcției, a elementului sau a detaliului propus spre tipizare; capacitatea de folosință sau de producție; indicații asupra schemei funcționale sau tehnologice, asupra utilajului de adăpostit; indicații asupra arilor și volumelor necesare,

etc.; eventual, variante privind funcționalitatea sau tehnologia, adaptarea la condiții locale sau regionale (materiale, soluții constructive și plastice, etc.). Proiectele-tip se pot întocmi în una sau în mai multe faze, ca și proiectele individuale. Ele sînt avizate și aprobate de organele legale, după care sînt multiple și sînt editate într-un număr de exemplare corespunzător mării programelor de construcție, anuale sau periodice. Valabilitatea și obligativitatea de folosire a proiectelor-tip durează pînă la eventuala abrogare și înlocuire cu alte proiecte-tip îmbunătățite. Aplicarea pe teren a proiectelor-tip reclamă, adeseori, modificări de adaptare, cari se introduc în proiect de organele de proiectare obișnuite. Proiectarea adaptării cuprinde, în general, următoarele puncte: încadrarea lucrării într-un plan de amplasare și de racordare la lucrările edilitate existente sau proiectate; determinarea cotei terenului față de cota zero a construcției și adaptarea construcției la relieful terenului; modificarea tipului fundațiilor, în funcțiune de natura terenului (cînd în proiectul-tip nu este specificată varianta respectivă); precizări în soluția de plan a subsolului sau a demisolului, în funcțiune de relieful terenului respectiv.

1. **Proiectantă, pl. proiectante.** *Geom.* V. sub Proiecție 1.
2. **Proiectare.** 1. *Geom.*: Obținerea unei proiecții (v. Proiecție 1).
3. **Proiectare.** 2. *Fiz.*: Trimiterea unui fascicul de radiație sau a unui fascicul de particule dintr-un material, pe suprafața unui obiect.
4. **Proiectare.** 3. *Tehn.*: Ansamblul operațiilor de elaborare a unui proiect (v.).

Proiectarea unei investiții se face în mod complex, rezolvînd toate problemele referitoare la lucrările de amenajare provizorie a terenului, la lucrările de construcție (arhitectură și rezistență), la lucrările de instalații interioare (apă, canal, lumină, energie, etc.), la utilajul (v. Proiectarea utilajului sub Utilaj) necesar producției sau funcționării ansamblului, la lucrările edilitate și de căi de comunicație, la lucrările de amenajare definitivă a teritoriului (împrejurimi, spații verzi, plantații, etc.), la organizarea execuției lucrărilor, cum și la diferitele alte lucrări. Complexitatea proiectării și corelația strînsă dintre condițiile tehnice și economice din diferitele domenii de proiectare reclamă coordonarea atentă și permanentă a proiectării, cuprinzînd toate ramurile de specialitate.

La proiectare trebuie să se aibă în vedere elementele cari să asigure elaborarea unor proiecte de calitate, la un preț de cost mic al investiției proiectate. Reducerea prețului de cost se realizează atît prin concepția generală a proiectului, cît și prin soluțiile constructive adoptate. Dintre soluțiile de ordin general fac parte: alegerea amplasamentului optim al construcției; gruparea potrivită a obiectelor în scopul reducerii suprafeței totale construite și a rețelelor de comunicație; reducerea volumului construcțiilor provizorii de șantier; minimul de circulație în fluxul tehnologic al producției; minimul de cost al produsului obținut prin funcționarea unui utilaj cu cost optim; folosirea în comun cu alte șantiere din regiune a întreprinderilor de producție auxiliară. Soluțiile constructive trebuie să asigure: stabilitatea și durabilitatea construcțiilor în exploatare, prin structuri de rezistență economică și cari reclamă o execuție simplă; reducerea consumului de materiale costisitoare și cari se găsesc greu; utilizarea, în mare măsură, a materialelor locale sau provenite din sursele cele mai apropiate, pentru reducerea transporturilor; extinderea mecanizării execuției, mergînd pînă la automatizarea operațiilor și comenzilor, pentru reducerea consumului de manoperă și a termenului de execuție; evitarea ornamentațiilor și a decorațiilor inutile și costisitoare; respectarea normativelor, a instrucțiunilor și a regulamentelor în vigoare, cu privire la proiectarea construcțiilor.

Deoarece un proiect complex reclamă colaborarea mai multor proiectanți de specialități diferite și numeroase avize preliminare, el se elaborează în mai multe etape, numite *faze de proiectare*.

Tema de proiectare e întocmită de beneficiar sau de titularul investiției (eventual prin intermediul unui organ însărcinat în acest scop); ea trebuie să fie clară și concisă, și are drept scop să stabilească următoarele elemente: justificarea necesității și a oportunității investiției; profilul de producție propus și etapele de punere în funcțiune; amplasamentul (oraș, comună, sat) pentru unități noi, justificat în comparație cu alte variante de amplasament; costul orientativ al investiției totale, pe bază de calcule estimative și de indici de investiție specifică, avînd în vedere cei mai buni indici obținuți în țară și în străinătate; eficiența economică a investiției (indicații orientative cu privire la investiția specifică, prețul de cost, rentabilitate, durata de recuperare a investiției, suprafața construită raportată la capacitatea prevăzută, etc.); date fundamentale cu privire la realizarea investiției, la exploatarea capacității și a posibilității de utilizare a resurselor locale (materii prime, combustibili, energie, apă, căi de comunicație, forțe de muncă, etc.); indicații cu privire la sistemele de construcție preconizate; sarcini cari rezultă pentru alte ramuri ale economiei naționale și costul orientativ al investițiilor respective pe bază de calcule estimative.

Pe baza datelor din tema de proiectare și a precizărilor din comandă se stabilește programul proiectării investiției, expus într-un memoriu, în care se ține seamă de corelația dintre diferitele părți ale proiectului și de succesiunea obligatorie în proiectare.

Proiectarea investițiilor peste limită se face de obicei în două faze, și anume: *proiect de ansamblu* (P.A.) și *proiect de execuție* (P.E.).

În unele cazuri, proiectarea se poate face într-o singură fază, și anume proiect de execuție, cînd documentația tehnică a proiectului de execuție nu diferă esențial de a proiectului de ansamblu (de ex. la lucrări de volum mai mic, lucrări sub limită) sau cînd pot fi folosite în mare măsură proiecte-tip sau proiecte refolosibile cu aplicare directă sau cu adaptări.

Proiectul de ansamblu se elaborează pe baza temei de proiectare aprobate și a studiului tehnic-economic de fundamentare a acesteia, și are drept scop: să aprofundeze studiul oportunității și al posibilității tehnice de realizare a investiției propuse, în locul ales, cu capacitatea și la termenele prevăzute; să definitiveze studiul cu privire la eficiența economică și la principalii indici tehnici-economici ai investiției; să asigure alegerea justă a terenului de construcție, în funcțiune de sursele optime de aprovizionare cu materii prime, cu combustibili, apă, energie, etc.; să definitiveze studiul cu privire la tehnologia de fabricație și la cooperările necesare; să permită comanda utilajului; să stabilească gabaritele și soluțiile constructive ale principalelor obiecte, cum și soluțiile arhitectonice și de sistematizare; să stabilească consumurile specifice de materiale și de manoperă necesare producției; să stabilească valoarea totală a investiției, desfășurată pe obiecte și pe cheltuieli, prin folosirea proiectelor-tip și a celor refolosibile, a prețurilor de deviz plafon, sau, în lipsa acestora, prin calcule estimative de cost; să stabilească consumurile de materiale principale de construcție pe baza proiectelor-tip și a proiectelor refolosibile, a indicilor plafon de consum de materiale de construcție, sau, în lipsa acestora, prin calcule estimative; să stabilească principalele metode de execuție a lucrărilor de investiție și cheltuielile de organizare a șantierelor (schema generală de organizare a lucrărilor de construcție); să stabilească eșalonarea lucrărilor pe obiecte, în

cadru termenului final de punere în funcțiune, întocmind graficul respectiv.

Pentru un complex mare de lucrări, care se realizează în etape, într-un termen lung, proiectul de ansamblu se elaborează în întregime numai pentru partea de investiție care se realizează în prima etapă. În acest caz, proiectul de ansamblu cuprinde indicații cu privire la posibilitățile de dezvoltare în perspectivă a complexului, cum și planul general de situație, cu justificările tehnice-economice necesare. Cuprinsul proiectului de ansamblu se concretizează în piese scrise și în piese desenate, în conformitate cu regulamentul în vigoare.

Proiectul de execuție se întocmește pe baza indicațiilor și a recomandărilor date la aprobarea proiectului de ansamblu și cuprinde precizarea acelor părți ale proiectului de ansamblu cari sînt necesare execuției lucrărilor. Proiectul de execuție se întocmește în următoarele scopuri: să rezolve în detaliu toate problemele cu privire la soluțiile tehnologice, funcționale, constructive și arhitectonice, necesare realizării investiției; să precizeze valoarea exactă de deviz (devize de execuție) pe obiecte, în limita valorii totale aprobate prin proiectul de ansamblu.

Proiectul și devizele de execuție, avizate și aprobate, sînt puse la dispoziția constructorului înainte de termenul prevăzut pentru începerea lucrărilor (de regulă, cu cel puțin 30 de zile înainte) pentru ca acesta să aibă timp să le examineze și să facă eventuale observații.

Partea din proiect care cuprinde măsurile pentru executarea lucrărilor se numește *detalii de executare a lucrărilor*. La construcții tip sau cu caracteristici constructive omogene, detaliile de executare a lucrărilor pot fi înlocuite cu *reguli tehnologice pentru executarea lucrărilor*. Acestea cuprind, în esență, aceleași date ca și detaliile de executare a lucrărilor, însă, în locul schemelor pentru organizarea și tehnologia proceselor principale, se elaborează fișe tehnologice pentru executarea diferitelor procese tehnologice, cu scheme și indicații foarte detaliate, privind organizarea, mecanizarea, tehnologia, alcătuirea brigăzilor și a echipelor de lucrători, măsuri de protecție a muncii, etc.

Organizarea execuției e ultima fază de proiectare, care se deosebește de restul proiectului prin faptul că se întocmește de către instructor sau de biroul de proiectare al constructorului. Această măsură asigură o proiectare strîns legată de posibilitățile tehnice ale constructorului, cum și de termenele reale de începere a lucrărilor, obținîndu-se, astfel, o coordonare mai bună între proiectare și execuție și realizîndu-se o economie în operațiile de proiectare.

Între fazele de proiectare nu se poate face o delimitare precisă. După specificul investiției, tema de proiectare, cu studiul tehnic-economic de fundamentare, poate fi mai mult sau mai puțin adîncită, iar proiectul de ansamblu poate fi înlocuit, în multe cazuri, parțial sau total, cu proiectele de execuție.

1. Proiectil, pl. proiectile. 1. Mec.: Corp solid în mișcare, lansat cu o viteză inițială, supus sau nu acțiunii unor forțe exterioare cari îi pot influența viteza și traiectoria.

2. Proiectil. 2. Tehn. mil.: Corp solid special amenajat, aruncat de o armă în scopul de a distruge țintele contra cărora e aruncat, sau de a transporta un anume conținut, pînă la un anumit punct (v. și sub Obuz). Forța de propulsie a proiectilelor poate fi: umană (cazul pietrelor aruncate cu mîna sau cu praștia, al săgeților aruncate cu arcul), mecanică (cazul proiectilelor aruncate de baliste, catapulte, etc.), sau cazul gloanțelor aruncate cu ajutorul unui resort, al aerului comprimat, etc.) sau, cel mai frecvent, obținută prin destinderea gazelor rezultate prin arderea unei încărcături de pulbere (de ex. guri de foc).

Proiectilele actuale, folosite la tragerile cu guri de foc, sînt construite, de obicei, din oțel, uneori din fontă, cupru etc., au formă aerodinamică și sînt dimensionate astfel, încît să nu se distrugă la contactul cu ținta și să poată realiza pătrunderea în cazul proiectilelor perforante.

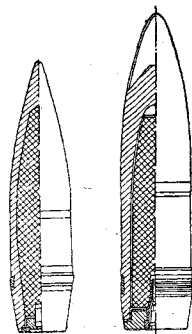
Un proiectil complet e constituit din corpul proiectilului, din focos și încărcătură. Proiectilele de infanterie nu au focos și, în cele mai multe cazuri, nu au nici încărcătură, iar unele proiectile de artilerie au o încărcătură foarte mică sau nu au încărcătură. — Corpul proiectilului prezintă o ogivă, o parte mijlocie și fundul. Acestea pot constitui un bloc comun (de ex. la proiectilele de calibru mic și la unele proiectile de calibru mijlociu), sau pot fi separate, fie numai ogiva (de ex. la proiectilele incendiare, la șrapnele, la proiectilele explozive de calibru mijlociu), fie fundul (de ex. la proiectilele antitanc, de ruptură, luminoase, port-mesaje, la unele proiectile explozive de calibru mijlociu și la unele explozive-mină de calibru mare). Locașul de la ogivă în care se înșurubează focosul se numește *ochiul ogivei*. — Focosul (v.) se plasează, la unele proiectile, la fund, iar la altele, chiar în interiorul lor. — Pe corpul proiectilului se găsesc brîul sau brîiele directoare, pe partea anterioară a porțiunii cilindrice, și brîul sau brîiele forțătoare, pe partea dinapoi.

Se deosebesc următoarele feluri principale de proiectile:

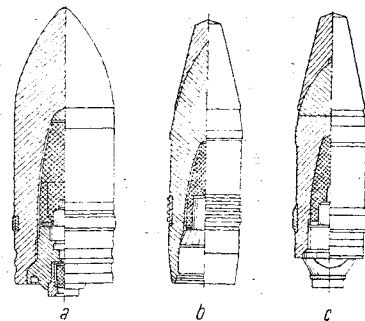
Proiectile de ruptură, folosite pentru sfărîmarea obstacolelor construite din beton sau din beton armat, trebuind să realizeze un efect puternic de izbire și explozie; aceste proiectile sînt construite dintr-un oțel de mare rezistență, cu greutate suficientă, cu o încărcătură mare, cu ogiva ascuțită supusă unui tratament termic special, cu fundul tronconic și cu focos de fund (v. fig. I). De obicei se folosesc, în acest scop, proiectile de mare calibru, depășind 150 mm.

Proiectile perforante, de artilerie sau de infanterie, folosite pentru străpungerea blindajului tancurilor, al automobilelor, trenurilor și avioanelor blindate, cum și a oricărui alt mijloc de apărare blindat. Rolul de străpungere al acestor proiectile e completat de efectul de explozie, care se realizează atît prin schije produse de spargerea proiectilului și a blindajului, cît și prin efectul exploziv al încărcăturii de explozie, sau incendiar. Proiectilele perforante de calibru mic și mijlociu sînt echipate cu pastile trasoare.

Proiectilele perforante pot fi construite: cu vîrf ascuțit și cu corpul monobloc (v. fig. II a), cu corp monobloc și coafă de blindaj (v. fig. II b), cu ogiva sudată și coafă de blindaj (v. fig. II c), cu coafe perforante și balistice, etc. Coafa perforantă are rolul de a proteja ogiva proiectilului, ferind-o desfărîmare (în cazul blindajelor cu suprafață durificată), și de a adapta vîrfurile proiectilului la forma țintei în punctul de izbire, împiedicînd alunecarea și, deci, ricoșarea lui



I. Proiectile de ruptură.

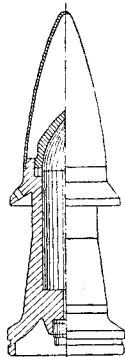


II Proiectile perforante de blindaj obișnuite.

a) cu vîrf ascuțit și corp monobloc; b) cu vîrf ascuțit și corp monobloc, avînd coafa perforantă de blindaj; c) cu vîrf ascuțit, cu ogiva sudată și coafa perforantă de blindaj.

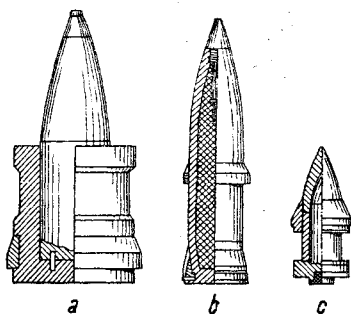
Proiectile perforante folosite antitanc, cari au încărcătură explozivă, sînt echipate cu focoase plasate la fundul proiectilului, cu întîrziere fixă sau autoreglabilă; ele produc explozia după ce proiectilul a străpuns blindajul.

O categorie aparte de proiectile perforante sînt **proiectilele subcalibru**, construite cu calibru mai mic decît calibrul țevii cu care sînt trase, pentru a obține o viteză mai mare (peste 1500 m/s) și deci, un efect de pătrundere mai puternic. Un astfel de proiectil e compus din corp, coafă, miezul perforant și pastila trasoare; corpul are uneori gulere de ghidaj în interiorul țevii, iar miezul are forma unui proiectil cilindric-ogival (v. fig. III) și, de obicei, e constituit din carbură de wolfram. La izbire, coafa și corpul proiectilului se fărîmă, iar miezul străpunge blindajul, fărîmîndu-se apoi și el, în schije mici, cu efect distrugător. Pentru a mări viteza proiectilelor subcalibru s-au folosit și țevi cu interior conic, la cari proiectilele trebuiau să se adapteze de-a lungul parcursului prin țevă (v. fig. IV).



III. Proiectil anti-tanc subcalibru.

Proiectile incendiare, cari au rolul de a provoca incendierea unor obiective inamice terestre sau aeriene (construcții de lemn, zone de concentrare a autovehiculelor, a depozitelor de carburanți și de combustibili, depozite de muniții, culturi, păduri, etc.). Ele sînt folosite în artileria antiaeriană, în artileria antitanc și în artileria terestră.



IV. Proiectile subcalibru.

a, b) pentru tragerile la distanțe mari;
c) pentru perforarea blindajului.

Unele proiectile incendiare sînt compartimentate în elemente incendiare compuse dintr-un înveliș înăuntru cărui se găsește substanța incendiară (amestec de termit și azotat acid de bariu, aluminiu și magneziu sub formă de praf) și o substanță ușor inflamabilă, pentru aprinderea compoziției. Aceste proiectile conțin și o încărcătură mică de pulbere de azvîrlire, care are rolul de a proiecta încărcătura incendiară pe direcția de mișcare și, mai puțin, de a sfărîma proiectilul.

În mod normal, la proiectilele incendiare se folosesc focoase cu dublu efect. La obiectivele fără o rezistență importantă la pătrundere se folosește focosul fuzant, iar la celelalte, focosul percutant.

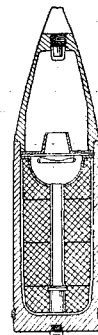
Proiectile chimice, cari au rolul de a transporta și de a răspîndi în zona inamică substanțe chimice nocive (cu efect trecător sau cu efect persistent), acționînd atît prin efectul chimic, cît și prin efectul schijilor (*proiectile chimice explozive*). Aceste proiectile pot fi percutante sau fuzante, cu funcționare instantanee, sau cu dublu efect.

La explozia unui astfel de proiectil se produce un nor toxic de gaze, ceață sau fum, care se depune pe sol, realizînd infectarea terenului, a cărei durată variază cu persistența substanțelor, cu felul terenului, cu vegetația și cu condițiile meteorologice.

Proiectile cumulative, cu încărcătură explozivă specială (v. încărcătură cumulativă), avînd efect concentrat și dirijat, și folosite, în general, la tragerea directă contra tancurilor.

Viteza inițială a acestor proiectile e redusă, efectul de perforare datorîndu-se exclusiv încărcăturii explozive.

În momentul în care proiectilul întîlnește un blindaj sau un alt obstacol, focosul funcționează instantaneu, iar explozia capsei detonante se transmite, prin intermediul unui tub central, la detonator, care se găsește la partea din spate a încărcăturii de explozie, a cărei descompunere o amorsează (v. fig. V); după ce a fost amorsată, explozia se propagă spre direcția cavității cumulative, în timp ce masa proiectilului, acționînd prin inerție asupra părții sale dinainte, care are rezistență slabă, o distruge.



V. Proiectil cumulativ trasor pentru tun greu de infanterie.

Efectul de perforare se manifestă printr-o gaură în blindaj, ale cărei margini sînt topite spre exterior, prin care gazele pătrund înăuntru obstacolului și-l distruge. Explozivii cei mai întrebunțați la aceste încărcături sînt aceia cari au un mare potențial, cum e hexogenul.

Proiectile nedistructive, cum sînt proiectilele fumigene, luminoase, port-mesaj sau trasoare, și proiectilele cu destinație auxiliară.

Proiectilele fumigene conțin o încărcătură care în momentul exploziei produce fum și împiedică vederea inamicului din observatoare, posturi de comandă, unități de tragere, etc. Aceste proiectile se folosesc: la reglarea tragerilor, la crearea perdelelor de fum, etc.

Proiectilele fumigene sînt fuzante sau percutante, avînd focoase cu dublu efect. Ca substanță fumigenă se folosește frecvent trioxid de sulf solid sau dizolvat în ulei, clorură de staniu, fosfor alb, etc.

Proiectilele luminoase servesc la luminarea, în timpul nopții, a terenului ocupat de inamic, și la realizarea observabilității proiectilelor proprii.

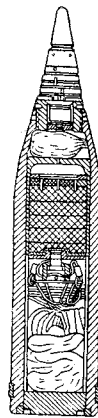
Încărcătura proiectilelor luminoase e formată din pulbere neagră, care se găsește la partea dinainte, imediat înapoia focosului, și care are rolul de a proiecta, prin explozie, înapoi, dispozitivul luminos (v. fig. VI). Compoziția luminoasă e formată din pulbere de magneziu și aluminiu, azotat de bariu și un liant.

Cînd focosul funcționează (fuzant), se aprinde încărcătura, ale cărei gaze fierbinți trec prin orificiul diafragmei care o separă de compoziția luminoasă și o aprind, în timp ce presiunea acestor gaze expulzează cu putere întregul conținut înapoia proiectilului. După ieșirea din proiectil, recipientul compoziției planează prin acțiunea parașutei care, ținută în proiectil de doi semicilindri liberi, se liberează de aceștia la ieșire și se desfășoară.

Un proiectil cu calibru de circa 150 mm luminează suficient o suprafață circulară cu raza de 1 km, timp de aproape 1 minut, de la o înălțime de circa 1/2 km. Viteza de cădere a parașutei e de circa 7 m/s, iar luminarea completă începe după circa 5 s de la spargerea proiectilului.

Proiectilele port-mesaj au rolul de a arunca în zona inamică mesaje consistînd în literatură de propagandă. Toate aceste proiectile funcționează fuzant; ele conțin o încărcătură de azvîrlire de pulbere neagră, plasată imediat după focos, înapoia căreia se găsește mesajul, în rulou.

Proiectilele trasoare se folosesc pentru ușurarea reglării tragerilor contra obiectivelor aeriene sau terestre



VI. Proiectil luminos.

cu mișcare vie, cum și pentru indicarea obiectivelor. Proiectilul traser funcționează prin emiterea înapoi a unei vine de gaze incandescente (provenite de la o compoziție inflamabilă care se aprinde de la încălzirea de azvîrlire), vizibile de la observator, ceea ce permite urmărirea deplasării proiectilului pe traiectorie. Culoarea gazelor depinde de compoziția colorantă (de obicei roșie sau galbenă).

La unele proiectile antiaeriene trasoare, focul de la compoziția trasoare e folosit pentru autodistrugerea proiectilului în timpul traiecului prin aer, dacă acesta nu a atins ținta. Uneori, aceste proiectile trasoare funcționează după un anumit timp de la părăsirea gurii de foc, spre a nu descoperi, prin lumina lor, poziția din care se trage.

Proiectilele cu destinație auxiliară se folosesc în afara câmpului de luptă, pentru instrucție și cercetări tehnice. Astfel: pentru tragerile de instrucție se folosesc proiectilele inofensive; pentru încercarea rezistenței unor materiale speciale, proiectilele sînt asemănătoare celor de război corespunzătoare, dar nu au încălzirea explozivă; proiectilele pentru reglarea tragerii sînt folosite, în special, pentru tragerile de la bordul avionului; proiectilele de exercițiu nu pot fi trase, ele fiind folosite la instrucția personalului care manipulează gura de foc, la exerciții de ochire, la încălzirea și descărcarea gurii de foc.

1. ~ cu reacție. Tehn. mil. V. sub Rachetă.

2. **Proiectivitate, pl. proiectivități.** *Geom.*: Corespondența între elementele fundamentale a două spații proiective reale S_n, S'_n cu n dimensiuni, exprimată de relații de forma:

$$(1) \quad \rho x'_i = \sum_k a_{ik} x_k \quad (i, k=1, 2, \dots, n, n+1),$$

unde x_i, x'_i sînt coordonatele proiective omogene respective ale elementelor celor două spații, raportate la repere proiective. Proiectivitatea (1) se numește *proprie* dacă

$$A = |a_{ik}| \neq 0,$$

iar dacă

$$A = |a_{ik}| = 0,$$

ea se numește *singulară*. În acest caz, dacă rangul matricii $\|a_{ik}\|$ e egal cu $r < n+1$, între formele x'_i există $n+1-r$ relații de dependență. Punctele spațiului S_n sînt aplicate pe punctele unui subspațiu S'_{r-1} din S'_n .

În cazul în care elementele fundamentale ale celor două spații S_n, S'_n sînt puncte, proiectivitățile (1) se numesc *omografii* (v. Omografie), iar dacă elementele lui S_n sînt puncte, iar cele ale lui S'_n sînt hiperplane, proiectivitățile (1) se numesc *corelații* (v. Corelație 2).

O omografie între punctele a două spații proiective induce între hiperplanele acestor spații o omografie numită *omografie duală*.

O omografie e determinată dacă se dau $n+2$ perechi de elemente corespondente independente.

Mulțimea omografiilor cari operează asupra punctelor unui același spațiu proiectiv formează un grup cu $n(n+2)$ parametri.

Un punct sau un hiperplan se numește *unit* sau *dublu* dacă, față de o omografie determinată între elementele acelui spațiu proiectiv, coincide cu corespondentul său. Coordonatele punctelor unite sînt soluțiile sistemului linear și omogen:

$$(2) \quad \sum_k (a_{ik} - \delta_k^i \rho) x_k = 0,$$

unde

$$\delta_k^i = \begin{cases} 1, & i=k \\ 0, & i \neq k. \end{cases}$$

Factorul de proporționalitate ρ trebuie să fie rădăcina a ecuației:

$$(3) \quad \Delta(\rho) = |a_{ik} - \delta_k^i \rho| = 0,$$

numită *ecuație caracteristică* a omografiei.

Unei rădăcini ρ_α a ecuației (3) i se asociază numărul μ_α — ordinul de multiplicitate al rădăcinii — și numărul r_α care e egal cu rangul matricii $\|a_{ik} - \delta_k^i \rho_\alpha\|$. Mulțimea punctelor duble cari corespund unei rădăcini ρ_α aparțin subspațiului proiectiv definit de sistemul:

$$(4) \quad \sum_k (a_{ik} - \delta_k^i \rho_\alpha) x_k = 0,$$

care e un spațiu proiectiv S_{n_α} , unde $n_\alpha = n - r_\alpha$.

Aceleiași rădăcini îi corespunde o mulțime de plane unite, formînd o figură rezentată de sistemul:

$$(5) \quad \sum_k (a_{ki} - \delta_i^k \rho_\alpha) u_k = 0.$$

Această figură e un subspațiu tangențial Σ_{n_α} dualul subspațiului S_{n_α} .

În cazul unei corelații proprii între două spații proiective:

$$(6) \quad \begin{cases} \rho u'_i = \sum_k a_{ik} x_k \\ \rho' x'_i = \sum_k A_{ki} u'_k \end{cases}$$

hiperplanele π' din S'_n corespondente punctelor $M(x_i)$ ale unui hiperplan $\pi(u_i)$ din S_n conțin toate un același punct $M'(x'_i)$ din S'_n :

$$(7) \quad \sigma x'_i = \sum_k A_{ik} u'_k$$

și există relațiile inverse:

$$(7') \quad \sigma' u'_i = \sum_k a_{ki} x'_k.$$

Rezultă că unei corelații proprii date (6) i se asociază în acest mod o nouă corelație, exprimată de relațiile (7) și (7'). Această corelație se numește *corelație asociată* celei date și, în general, aceste două corelații sînt distincte.

În cazul $n=1$, spațiile proiective S_1 cu o singură dimensiune se numesc *forme geometrice de prima specie*. Ele sînt: dreapta considerată ca mulțime de puncte, fasciculul de drepte în plan, fasciculul de plane în spațiu.

Considerînd, de exemplu, două drepte proiective (d), (d') și introducînd coordonata proiectivă neomogenă $x = \frac{x_1}{x_2}$, relațiile cari exprimă o proiectivitate între cele două drepte pot fi transcrise într-una singură:

$$(8) \quad x' = \frac{a_{11}x + a_{12}}{a_{21}x + a_{22}} \quad |a_{ik}| \neq 0$$

care, cu o schimbare de notație, se scrie sub forma:

$$(9) \quad axx' + bx + cx' + d = 0 \quad (ad - bc \neq 0).$$

Punctele cari corespund punctelor improprii: $x_2=0, x'_2=0$ ale celor două drepte se numesc *puncte limită* sau *puncte de fugă* și sînt următoarele:

$$(d) \quad I \left(x = -\frac{c}{a} \right) \quad (d') \quad J \left(x' = -\frac{b}{a} \right).$$

Biraportul a patru puncte ale unei drepte e egal cu biraportul punctelor corespondente ale celeilalte drepte:

$$(M_1, M_2, M_3, M_4) = (M'_1, M'_2, M'_3, M'_4).$$

Dacă dreptele (d) , (d') sînt coplanare și dreptele determinate de perechile de puncte corespondente formează un fascicul avînd centrul într-un punct O din plan, corespondența proiectivă între cele două drepte se numește *perspectivitate*, iar punctul O se numește *centru de perspectivă*.

Se obțin două drepte în corespondență perspectivă, considerînd un fascicul de drepte într-un plan și efectuînd două secțiuni în el prin două drepte distincte (d) , (d') , (v. fig. I).

În cazul a două fascicule plane de drepte sau a două fascicule de plane, introducînd coordonata tangentă:

$$m = \operatorname{tg} \alpha,$$

α fiind unghiul format de o dreaptă sau de un plan din fascicul cu o dreaptă sau cu un plan de origine, relația de proiectivitate e de forma:

$$(10) \quad am m' + b m + c m' + d = 0 \quad (ad - bc \neq 0)$$

și biraportul a patru elemente ale uneia dintre forme e egal cu biraportul elementelor corespondente din cealaltă formă:

$$(m_1, m_2, m_3, m_4) = (m'_1, m'_2, m'_3, m'_4).$$

Reciproc, o corespondență între elementele a două forme de prima specie, care invariază biraportul a patru elemente distincte și arbitrare, e o *proiectivitate*.

Într-un mod mai precis, dacă elementele a două forme de prima specie sînt în corespondență biunivocă și punctelor unui sistem armonic arbitrar dintr-una din forme le corespund puncte cari, în aceeași ordine, formează un sistem armonic, corespondența e o *proiectivitate*.

Două fascicule de drepte în corespondență proiectivă, situate în același plan, sînt *perspective* dacă punctele comune dreptelor corespondente sînt colineare pe o dreaptă (d) , numită *axă de perspectivitate*.

Se obțin două fascicule în corespondență perspectivă proiectînd, din două puncte distincte din plan O și O' , punctele unei aceeași drepte (v. fig. II).

Două fascicule de plane în corespondență proiectivă, avînd axele (a) , (a') coplanare și concurente într-un punct A , sînt *perspective* dacă dreptele comune planelor corespondente formează un fascicul plan avînd centrul în punctul A și ca directoare o dreaptă (d) , care nu e coplanară cu nici una din axele fasciculelor date.

O proiectivitate între elementele unei aceeași forme de prima specie admite cel mult două elemente unite reale.

Proiectivitatea se numește *hiperbolică*, *parabolică* sau *eliptică*, după cum numărul punctelor unite reale e egal cu 2, 1 sau 0.

În ipoteza că punctele unite sînt distincte, notîndu-le T_1, T_2 , există relația:

$$(T_1, T_2, M, M') = k \text{ (const.)},$$

în care M, M' sînt două puncte corespondente arbitrare. Valoarea constantă k a acestui biraport se numește *invariantul absolut* al proiectivității. Dacă acest invariant are valoarea -1 ,

deci dacă două puncte corespondente sînt conjugate armonic în raport cu punctele duble, proiectivitatea se numește *involuție* (v.). În acest caz, punctele de fugă coincid. Reciproc, o proiectivitate cu puncte de fugă confundate e o involuție. Unicul punct de fugă se numește *centrul involuției*.

În cazul $n=2$, spațiile proiective S_2 se numesc *forme de specia a doua*. Formele de specia a doua sînt următoarele figuri: planul, considerat ca mulțime a punctelor sale; planul, considerat ca mulțime a dreptelor sale; snopul de drepte, format de mulțimea dreptelor cari conțin un punct din spațiu; snopul de plane, format de mulțimea planelor cari conțin un punct din spațiu.

Într-o proiectivitate proprie între două forme de specia a doua, unei forme de prima specie dintr-una din ele îi corespunde o formă de prima specie în cealaltă și între aceste forme corespondente e indusă o corespondență proiectivă care invariază, deci, biraportul a patru elemente.

Fiind dată o omografie proprie între punctele aceluiași plan, ea induce omografia duală între dreptele planului.

În general, o astfel de omografie admite trei puncte unite distincte, formînd un triunghi ale cărui laturi sînt drepte unite. Raportînd planul la un reper proiectiv (A_1, A_2, A_3, I) , avînd virfurile A_i în punctele unite și punctul unitate arbitrar în plan, ecuațiile omografiei devin:

$$\rho x'_1 = a_{11} x_1, \quad \rho x'_2 = a_{22} x_2, \quad \rho x'_3 = a_{33} x_3.$$

Dacă omografia admite o dreaptă de puncte unite, ea admite și un fascicul de drepte unite și se numește *omologie* (v.).

O corespondență omografică între două plane distincte e o *perspectivitate* dacă dreptele determinate de punctele corespondente sînt concurente într-un punct O , numit *centru de perspectivă*. Se realizează o astfel de omografie efectuînd, într-un snop de drepte, două secțiuni plane distincte, prin plane cari sînt exterioare centrului snopului.

Corespondența, într-unul din cele două plane de secțiune, a dreptei improprii a celui de al doilea plan, se numește *dreaptă de fugă* sau *dreaptă limită* (v. fig. III).

În cazul $n=3$, există numai două forme de specia a treia, cari sînt spații proiective de trei dimensiuni, anume spațiul S_3 , considerat ca mulțime de puncte și spațiul Σ_3 , considerat ca mulțime de plane.

O omografie între punctele spațiului S_3 are, în general, patru puncte unite formînd un tetraedru și patru plane unite cari conțin fețele acestui tetraedru. Dacă se raportează spațiul la un reper proiectiv format cu acest tetraedru, ecuațiile omografiei sînt:

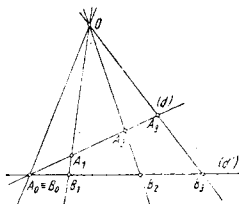
$$\rho x'_1 = a_{11} x_1, \quad \rho x'_2 = a_{22} x_2, \quad \rho x'_3 = a_{33} x_3, \quad \rho x'_4 = a_{44} x_4.$$

Dacă ecuația caracteristică are rădăcini multiple, există plane de puncte unite sau drepte de puncte unite. Omografiile respective se numesc *omologii* (v.).

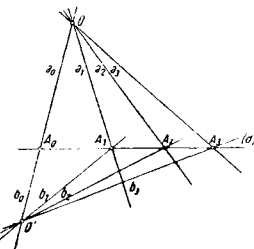
În cazul mai general, în care spațiile proiective S_n și S'_n considerate sînt spații proiective complexe, afară de proiectivitățile definite de relații de forma (1) se consideră și corespondențele exprimate de relații de forma:

$$\rho x'_i = \sum_k a_{ik} \bar{x}_k,$$

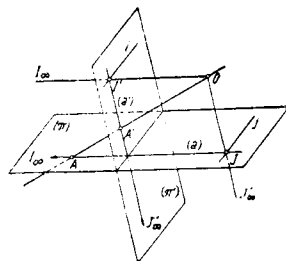
unde \bar{x}_k e numărul complex conjugat cu x_k , iar a_{ik} sînt numere complexe date. Aceste corespondențe se numesc *antiproiektivități*.



I. Cazul unor drepte coplanare perspective.



II. Cazul unor fascicule coplanare perspective.



III. Cazul unor plane în corespondență perspectivă.

1. **Proector, pl. proiectori. 1. Mat.:** Operator într-un spațiu Hilbert (E) care transformă un element arbitrar x din spațiul E într-un element y din subspațiul închis A ($A \subseteq E, \bar{A}=A$), astfel ca $x-y \perp A$. Descompunerea $x=y+z$ ($y \in A, z \perp A$) a lui x relativ la A e unică. Elementul y se numește **proiecția** lui x pe A și se scrie $y=P_A x=P x$, unde $P=P_A$ se numește **operatorul de proiecție** pe A sau **proector** pe A . Proectorii sînt operatori lineari, autoadjuncți ($P^+=P$) și idem potenți ($P^2=P$). Elementul $z=x-y$ face parte din **complementul ortogonal** B al lui A (mulțimea tuturor vectorilor ortogonali lui A). Se scrie $B=E \ominus A = \mathbb{C}P_A E$ sau $B=A^\perp$ și $(y|z)=0, y \in A, z \in B(y \perp z)$. V. Spațiu vectorial, Vector, Structură.

2. **Proector, pl. proiectoare. 2. Opt.:** Aparat a cărui funcțiune principală e de a concentra lumina produsă de o sursă de lumină, într-un unghi spațial (relativ mic) determinat și după o repartiție anumită, cu ajutorul unui sistem optic (oglinzi și lentile), pentru a obține un flux luminos intens.

Proiectoarele sînt folosite pentru a ilumina și a explora, în timpul nopții, o anumită regiune a spațiului sau pentru a produce semnale luminoase vizibile la mare distanță.

Un proector cuprinde următoarele părți principale: *sursa de lumină*; *dispozitiv optic* de concentrare a luminii și de transformare a ei într-un anumit fascicul de raze luminoase (partea optică a aparatului, care materializează sistemul optic al proectorului); *carcasa*, care cuprinde sursa luminoasă și partea optică și care e închisă de o fereastră de protecție, de sticlă; *dispozitivul de dirijare* a fasciculului de raze luminoase; *postamentul* (uneori șasiul) aparatului.

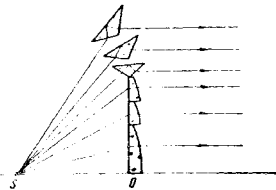
Sursa de lumină utilizată depinde de caracteristicile și de dimensiunile proectorului, cum și de distanța la care acesta trebuie să ilumineze, respectiv de fluxul luminos al fasciculului de raze luminoase produs. Se folosesc, fie lămpi cu incandescență, fie arce cu electrozi de cărbune; uneori, fasciculele de raze emise sînt ecranate în direcția în care sînt îndreptate.

Dispozitivele optice ale proiectoarelor pot fi catoptrice, dioptrice sau catadioptrice.

Dispozitivele catoptrice sînt bazate pe fenomenul de reflexiune a luminii; ele sînt constituite din oglinzi metalice sau din oglinzi de sticlă metalizate pe fața posterioară, concave, în general parabolice.

Proiectoarele cari folosesc astfel de oglinzi (metalice sau de sticlă) ca dispozitive optice se numesc **proiectoare cu reflector** sau **proiectoare catoptrice**.

Dispozitivele dioptrice ale proiectoarelor sînt constituite dintr-un sistem optic complex, cu axa optică orizontală, compus din următoarele trei părți (v. fig. I): o lentilă plan-convexă de mică deschidere, al cărei focar principal corespunde cu centrul S al sursei luminoase; o serie de inele lenticulare plan-convexe, cu simetrie de revoluție în jurul axei OS și cari au focarul principal tot în S ; o serie de inele lenticulare cu secțiunea triunghiulară, cu simetrie de revoluție în jurul axei OS ; acestea sînt astfel construite, încît razele provenite din S sînt total reflectate și emerg ca raze paralele cu axa OS . În acest mod se realizează, cu aberații reziduale relativ mici, dispozitive cu deschideri de ordinul a 100° și mai mari, ceea ce permite ca, prin folosirea ca sursă de lumină a unui arc electric, să se obțină, pe timp favorabil, distanțe efective de explorare de ordinul a 100 km.



I. Dispozitiv dioptric al unui proector.

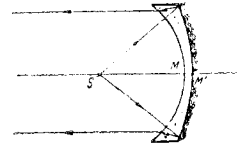
Proiectoarele cari folosesc astfel de sisteme optice se numesc **proiectoare dioptrice** (proiectoare cu reflector) sau **proiectoare cu lentile zonale**.

Dispozitivele catadioptrice sînt constituite din oglinzi de sticlă, fie de tip Mangin, fie sferoidale sau parabolice.

Oglinzile Mangin (v. fig. II) sînt formate dintr-un menisc divergent MM' cu mare deschidere, a cărui față exterioară M' — mai puțin curbată — e metalizată.

Aceste oglinzi sînt calculate și construite astfel, încît:

$$(1) \quad \frac{R'}{R} = \frac{2n}{2n-1}$$



II. Proector cu oglinzi Mangin.

unde R' și R sînt razele de curbură ale suprafețelor M' și M , iar n e indicele de refracție al sticlei optice din care e confecționată oglinda. În acest caz, razele luminoase provenite de la sursa S , așezată în centrul suprafeței M , pătrund neabătute în menisc, se reflectă pe suprafața M' , apoi se refractă la ieșirea din suprafața M , sub forma unui fascicul de raze paralele cu axa optică.

Un astfel de dispozitiv e optic constituit dintr-o oglindă (suprafața M') și dintr-un element lenticular (meniscul divergent MM').

La dispozitivele cu oglinzi sferoidale, una dintre fețele meniscului divergent nu e o sferă perfectă, ci o sferă uniform deformată.

La dispozitivele cu oglinzi parabolice, cele două fețe ale meniscului sînt parabolice, puțin diferite una de cealaltă.

Proiectoarele cari folosesc astfel de dispozitive optice, bazate și pe fenomenul de reflexiune și pe cel de refracție, se numesc **proiectoare catadioptrice**.

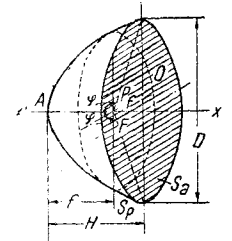
Caracteristicile principale ale proiectoarelor (v. fig. III) sînt: **unghiul spațial util al proectorului** $\Omega_u = 2\pi(1-\cos \varphi)$, care e unghiul spațial sub care e văzut sistemul optic al proectorului, din cazul sursei luminoase; **deschiderea proectorului**, proiecția suprafeței sistemului optic pe un plan normal pe axa optică (dacă proiecția e un cerc, deschiderea se exprimă prin diametrul acestui cerc); **factorul de amplificare al proectorului** a , raportul dintre intensitatea luminoasă I_{max} a proectorului și intensitatea medie sferică a sursei luminoase I_0 ($I_0 = \Phi/4\pi$):

$$(2) \quad a = \frac{4\pi I_{max}}{\Phi}$$

deschiderea unghiulară utilă a fasciculului luminos δ , unghiul la vîrf al conului în interiorul căruia intensitatea luminoasă a proectorului e superioară unei anumite fracțiuni a intensității luminoase maxime (de obicei, această fracțiune se ia $0,1 I_{max}$); **randamentul optic al proectorului** R_0 , raportul dintre fluxul luminos Φ_p , emis de proector, și fluxul luminos Φ_0 , primit de sistemul optic al proectorului:

$$(3) \quad R_0 = \frac{\Phi_p}{\Phi_0}$$

randamentul proectorului R_p , raportul dintre fluxul lumi-



III. Elementele geometrice ale unui proector. S_0 suprafața anterioară; S_p suprafața posterioară; xx' axa optică; A) vîrf; F) focar; P_f planul focal; f) distanța focală; D) diametru; H) adîncimea; O) deschiderea (adică proiecția suprafeței S pe un plan normal pe axa optică xx'); 2φ deschiderea unghiulară.

nos Φ_p emis de proiector și fluxul luminos Φ emis de sursa de lumină a aparatului:

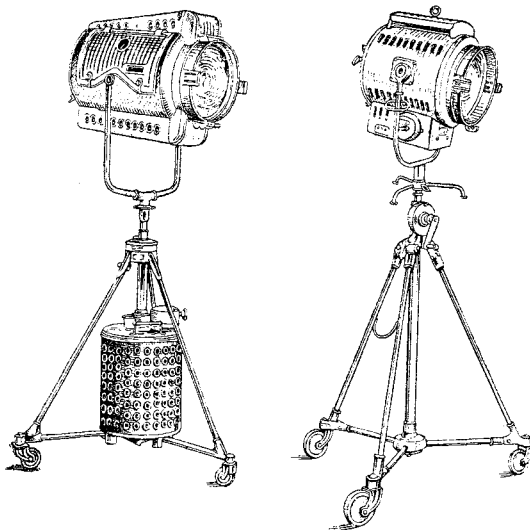
$$(4) \quad R_p = \frac{\Phi_p}{\Phi} = u R_0.$$

Din punctul de vedere fotometric, proiectoarele sînt caracterizate prin următoarele mărimi: *gradul de utilizare al fluxului de lumină* η' , definit ca raportul dintre fluxul de lumină Φ_2 care cade pe oglinda reflectoare și fluxul Φ_1 emis de reflector; *gradul de eficiență al opticii proiectoarei* η'' , definit ca raportul dintre fluxul de lumină Φ_3 proiectat de reflector și fluxul care cade pe reflector, diferența dintre Φ_2 și Φ_3 fiind datorită unei puteri reflectatoare mai mici decît unitatea a oglinzii proiectoarei, interceptării de către sursă a unei părți a fascicului reflectat, etc.; *gradul de eficiență al proiectoarei*, definit ca produsul $\eta = \eta' \eta'' = \Phi_3 / \Phi_1$.

Dacă ω_0 e unghiul de deschidere al oglinzii, și ω_f e unghiul spațial al fascicului produs de proiector, în cazul în care pierderile sînt neglijabile, deci $\Phi_2 = \Phi_3$, intensitatea medie în direcția definită de unghiul ω_0 e $I_0 = \Phi_2 / \omega_0$, iar cea din fascicului produs de proiector, $I_f = \Phi_3 / \omega_f$; deci $I_f = I_0 \omega_0 / \omega_f$. Dacă optica proiectoarei are un grad de eficiență η'' , $I_f = I_0 \omega_0 \eta'' / \omega_f$, sau dacă, în loc de ω_f , se folosește unghiul de răspîndire δ , și în loc de ω_0 , unghiul plan corespunzător φ , urmează:

$$I_f = I_0 \frac{\sin^2 \frac{\varphi}{2} \eta''}{\sin^2 \frac{\delta}{4}}$$

În cinematografie, proiectoarele (v. fig. IV) sînt folosite pentru iluminarea personajelor, a decorurilor,



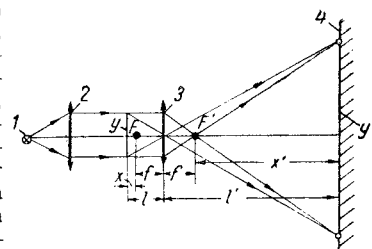
IV. Proiectoare utilizate în Cinematografie.

a încăperilor, etc., cari trebuie filmate și pentru crearea efectelor de lumină necesare filmului.

După natura suprafețelor cari trebuie iluminate, distanțele pînă la obiectul filmării (de la cîțiva metri la cîteva zeci de metri), sensibilitatea peliculei, cerințele de plasticitate ale cadrului cinematografic, se folosesc proiectoare ale căror surse de lumină au puteri electrice cuprinse între sute și zeci de mii de wați.

Carcasa proiectoarei poate pivota în jurul unei axe orizontale și verticale, pentru ca proiectorul să fie îndreptat în direcția dorită.

1. ~ de măsură. Opt., Ms.: Aparat optic bazat pe proiectarea pe un ecran special a conturului mărit al piesei care se verifică. E folosit în laboratoare și în ateliere, pentru verificarea anumitor elemente ale pieselor; de exemplu: filete, danturi, profiluri de șabloane, etc., cum și pentru verificarea pieselor cu profil complicat, a pieselor de aparate și a pieselor de mecanică fină. Schema de principiu a unui proiector e reprezentată în fig. 1. O



1. Schema de principiu a unui proiector de măsură.

1) sursă de lumină; 2) condensor; 3) obiectiv; 4) ecran; F și F') focarul anterior, respectiv focarul din spate al obiectivului; y) piesa de măsurat; y') imaginea.

sursă de lumină puternică 1 trimite, prin intermediul unui condensor 2, un fascicul de raze paralele care luminează piesa de măsurat y, conturînd profilul piesei. Apoi razele ajung la un obiectiv 3, care le proiectează pe ecranul 4. În acest mod se formează pe ecranul 4 o imagine reală a profilului obiectului de măsurat. Piesa de măsurat se așază înaintea focarului anterior F al obiectivului 3, pentru că numai în acest caz se poate obține o imagine reală y'; de asemenea, e necesar ca distanța l' de la obiectiv la ecran să fie mult mai mare decît distanța l de la obiectiv la piesă, pentru că numai în acest caz se va obține o imagine mărită.

Caracteristica principală a proiectoarelor e *mărirea transversală*:

$$(1) \quad \beta = \frac{y'}{y} = \frac{l'}{l} = \frac{f}{x} = \frac{x'}{f} \approx \frac{l'}{f}.$$

În care f e distanța focală a obiectivului; x e distanța de la focarul F la piesă; x' e distanța de la focarul F' la ecran.

În general, proiectoarele au mărirea de 10, 20, 25 și 50 de ori. Mărirea e limitată, deoarece la depășirea unei anumite limite apar erori prea mari, datorite aberațiilor optice și faptului că sursa de lumină nu e punctiformă, iar piesa are și grosime, ceea ce provoacă pierderea clarității conturului proiectat prin producerea unei penumbre. De asemenea, o mărire exagerată conduce la pierderea clarității pe ecran, care e insuficient iluminat, iluminarea E' a ecranului și E a obiectului fiind invers proporționale cu suprafețele iluminate:

$$\frac{E'}{E} = \frac{S}{S'} = \frac{y^2}{y'^2} = \frac{1}{\beta^2};$$

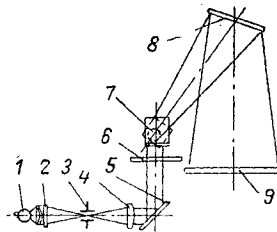
pentru o mărire de zece ori, iluminarea E' pe ecran e de $10 \times 10 = 100$ ori mai mică decît iluminarea E a piesei; pentru mărirea de 50 de ori, iluminarea E' e de $50 \times 50 = 2500$ mai mică decît E.

De asemenea, cîmpul C al aparatului e invers proporțional cu mărirea, adică are valoarea $C = C' / \beta$, C' fiind cîmpul (una dintre dimensiunile) ecranului; de aceea, acest cîmp e de 40...60 mm pentru o mărire de 10 ori și de 8...12 mm pentru o mărire de 50 de ori.

Se deosebesc următoarele trei tipuri de aparate:

Proiectoare bazate pe compararea imaginii piesei care se verifică cu un contur de referință desenat pe ecran. De cele mai multe ori, la astfel de aparate se așază o hîrtie de calc pe care e trasat, la scară mărită, profilul care trebuie verificat. Se folosesc la verificarea filetelor, a șabloanelor, a roților dințate, etc. Pe acest desen se trasează și limitele tolerate.

Proiectoarele cu dispozitive micrometrice de măsurare, numite și *proiectoare universale*, au schema de principiu reprezentată în fig. 11. Ele sînt constituite din: sursa de lumină 1, condensorul 2, diafragma 3, lentila de iluminat 4, oglinda 5, măsura port-obiect 6, obiectivul de proiectare 7, un sistem de oglinzi 8 și ecranul 9. Piesa de măsurat se așază pe măsura 6, care se poate deplasa transversal și longitudinal, cu ajutorul unor capete micrometrice de măsură. Ecranul 9 e dispus într-o poziție comodă pentru observare și măsurare; acest lucru se obține constructiv prin oglinda 8, care e poziționată în mod adecvat. — La unele proiectoare, măsura poate avea și o mișcare de rotație, ele fiind echipate și cu o scară gradată, circular. — După natura piesei de verificat se folosesc trei moduri de iluminat, și anume: cu lumină directă, orientată de jos în sus; cu lumină directă, laterală; cu lumină reflectată.



11. Schema de principiu a unui proiector de măsură cu dispozitiv micrometric de măsurare.

- 1) sursă de lumină; 2) condensor; 3) diafragmă; 4) lentilă de iluminat; 5) oglindă; 6) măsura port-obiect; 7) obiectiv; 8) oglindă; 9) ecran.

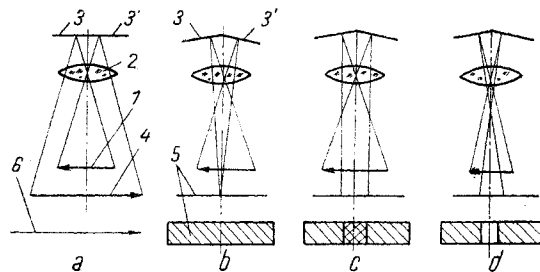
Pentru măsurare se focalizează (se pune la punct) aparatul, reglîndu-se distanța de la piesă la obiectivul de proiectie, pînă cînd se obține o imagine netă (clară) pe ecran; odată cu focalizarea se face și reglarea deschiderii diafragmei, pentru obținerea unei cît mai bune clarități a imaginii și a unei iluminări optime. Nu se admite focalizarea aparatului prin modificarea distanței dintre ecran și obiectiv, deoarece în acest caz se schimbă mărirea proiectoarelor, care trebuie să rămînă constantă. Pentru a măsura lungimea unei piese se aduce o margine a piesei astfel, încît imaginea să coincidă cu o linie întreruptă trasată pe ecran, iar mijlocul acestei linii să se suprapună pe linia de contur a piesei; se face citirea la dispozitivul cu șurub micrometric. Apoi, cu ajutorul șurubului micrometric, se deplasează măsura cu piesa, pînă cînd cealaltă margine a piesei coincide cu aceeași linie întreruptă de pe ecran. Se face a doua citire la dispozitivul micrometric. Lungimea căutată e dată de diferența dintre cele două citiri.

Dispozitivele cu șurub micrometric au un domeniu de măsurare de 25 mm, iar valoarea diviziunii minime e de 0,005 mm. Domeniul de măsurare al aparatului poate fi mărit cu ajutorul unor cale plan-paralele; pentru deplasări transversale, pînă la 50 mm; pentru deplasări longitudinale, pînă la 150 mm. Domeniul de măsurare a unghiurilor e de 360°, iar un vernier permite citiri unghiulare de 2'.

Erorile maxime cari se produc se pot determina cu relațiile $\pm \left(5 + \frac{L}{14} + \frac{HL}{2000} \right)$ (în μ) pentru lungimi, respectiv $\pm \left(0,2 + \frac{H}{\beta \cdot i} \right)$ (în grade) pentru unghiuri, în cari L (în mm) e lungimea piesei, H (în mm) e înălțimea piesei, β e mărirea obiectivului folosit, i (în mm) e lungimea laturilor unghiului.

Proiectoarele cari permit verificarea directă a abaterilor sînt reprezentate schematic în fig. 111 a. În loc de o oglindă, ele au două oglinzi, cari pot fi rotite în jurul unui ax. Cînd pe ecran e proiectată o piesă plană (o linie) și se rotesc cele două oglinzi, lungimea umbrei proiectate pe ecran poate fi redusă la zero, adică ea dispăre, obținîndu-se iluminarea uniformă a întregului ecran (v. fig. 111 b). Dacă în această poziție se mărește lungimea piesei de cercetat cu dL , pe ecran va apărea o bandă întunecată (v. fig. 111 c) cu lungimea L , dată de relația: $L = \beta dL$, în care β e mărirea proiectoarelor.

Dacă se micșorează lungimea piesei (v. fig. 111 d), pe ecran va apărea un cîmp alb cu lungimea care rezultă din relația de



111. Schema unui proiector pe măsură pentru citirea directă a abaterilor. a) schema de principiu a proiectoarelor cu două oglinzi mobile, cu cele două oglinzi în situație de coplanaritate; b) poziționarea oglinzilor pentru iluminarea uniformă a ecranului; c) apariția unei benzi întunecate în urma lungirii piesei; d) apariția unei benzi albe, în urma scurtării piesei; 1) obiect; 2) obiectiv; 3 și 3') oglinzi orientabile; 4) imagine; 5) ecran; 6) sensul de iluminare a ecranului.

mai sus. Pentru măsurare se procedează în modul următor: Se pune proiectorul la zero, folosind etalonul cu dimensiunea minimă; în cazul cînd piesa e mai mică decît această limită minimă, va apărea pe ecran un cîmp luminat. Apoi se pune la zero proiectorul, cu ajutorul unui etalon avînd dimensiunea maximă; dacă piesa are dimensiunea respectivă mai mare decît limita superioară, pe ecran va apărea un cîmp întunecos.

1. ~ **de plafon**. Av.: Proiector cu ajutorul căruia se poate determina înălțimea norilor.

2. ~ **de semnalizare**. Nav.: Proiector folosit pentru transmiterea de semnale Morse între nave, între nave și uscat și între nave și avioane. Pe nave se folosesc *proiectoare fixe*, așezate pe un trepid sau pe o coloană, semnalele Morse obținîndu-se prin închiderea și deschiderea unor jaluzele, cum și *proiectoare mobile* de dimensiuni mai mici, echipate cu o lunetă și un sistem de ochire cu cătare și crestătură și cu un comutator tip clapă pentru obținerea semnalelor Morse. Există și un tip de proiector mobil cu lumină continuă, semnalele obținîndu-se prin manevrarea unui capac cilindric, care acoperă și descoperă lumina. Proiectoarele pentru petroliere trebuie să îndeplinească condiții speciale de etanșeitate. Uneori, proiectorul de semnalizare e echipat cu ecrane colorate în roșu, verde sau albastru, pentru a micșora bătaia luminii sau pentru a servi ca lumină colorată fixă.

3. ~ **de vehicul**. Transp.: Far special de putere mare, montat la autoturismele de lux, jos, în fața radiatorului, sau, la autovehiculele militare, sus, pe cabină, în partea dreaptă sau stîngă. Servește la luminarea drumului, în situații mai grele. Se folosesc și *proiectoare orientabile*, cari pot fi manevrate după dorință, fiind îndreptate în orice direcție.

4. **Proiector**. 3. **Cinem.**: Aparat de proiectie (v. Proiecție, aparat de ~).

5. ~ **cu bandă dublă**. **Cinem**. V. sub Proiecție, aparat de ~.

6. **Proiecție**, pl. **proiecții**. 1. **Geom.**: Operația prin care se obține o imagine în sensul de sub Proiecție 3. Sin. **Proiectare** (v. Proiectare 1).

7. **Proiecție**. 2. **Fiz.**: Trimiterea de particule dintr-un material pe suprafața unui obiect.

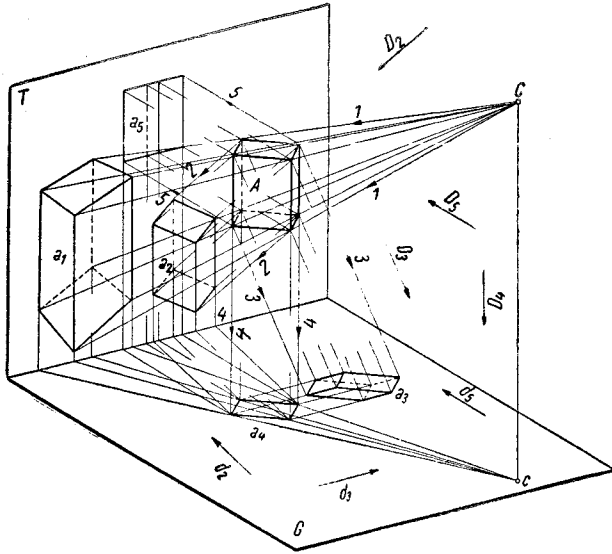
8. ~ **catodică**. **Fiz.**: Proiecție de particule din catodul unei descărcări electrice. Proiecția catodică e folosită pentru obținerea unor straturi metalice subțiri pe suprafața unui suport, în care caz descărcarea se face în vid.

9. **Proiecție**. 3. **Geom.**: Imaginea unui obiect din spațiu, determinată de intersecțiunea proiectantelor tuturor punctelor obiectului duse printr-un punct fix (*centru de proiectie*), cu un plan (tablou) sau cu o suprafață de proiectie.

Se numește *proiectantă* o dreaptă care trece prin centrul de proiecție sau care e paralelă cu direcția de proiecție și trece printr-un punct oarecare din spațiu și care, prin intersecțiune cu tabloul plan, determină imaginea acelui punct pe tablou. Ea geometrizează fie o rază vizuală, în cazul perspectivei, fie o rază de lumină, când proiecția e o umbră.

Se numește *plan proiectant* un plan determinat de o dreaptă și de centrul sau de direcția de proiecție. El definește, prin intersecțiunea cu tabloul, imaginea sau proiecția dreptei din spațiu. Planul proiectant geometrizează fie planul vizual, în cazul unei perspective, fie planul de umbră, în cazul unei umbre.

Proiecția poate fi *conică* (*centrală*) (v. fig. I, imaginea a_1) sau *cilindrică* (*paralelă*) (v. fig. I, imaginile $a_2 \dots a_5$),



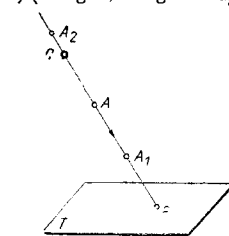
I. Proiecțiile unui corp geometric (A) pe un plan vertical (T) și pe un plan orizontal (G).

a_1) proiecția conică din centrul C pe planul T; a_2 și a_3) proiecții oblice, respectiv pe T după direcția D_2 și pe G după direcția D_3 ; a_4 și a_5) proiecții ortogonale, respectiv pe G după D_4 și pe T după D_5 ; 1 ... 5) proiectante; a_6 , d_1 , d_2) proiecțiile pe planul G, respectiv, ale direcțiilor D_2 , D_3 , D_4 .

după cum centrul de proiecție C e situat la distanță finită sau infinită față de tablou. În acest din urmă caz, proiectantele devin toate paralele cu o direcție de proiecție și, după poziția acestei direcții față de tablou (în fig. I, $D_2 \dots D_5$, proiecția care se obține poate fi *oblică* (*clinografică*) (v. fig. I, imaginile a_2 și a_3) sau *ortogonală* (*ortografică*) (v. fig. I, imaginile a_4 și a_5).

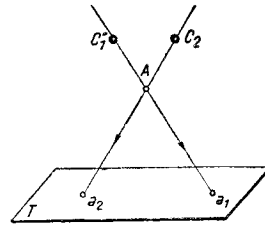
Oricare ar fi poziția aleasă pentru centrul de proiecție, proiectantele — în general drepte — fiind unic determinate prin condiția impusă de a trece prin acesta, rezultă că fiecărui *punct-obiect* îi corespunde un singur *punct-proiecție*.

Prin proiectarea unui obiect pe un tablou se obține, în anumite condiții, o imagine suficient de sugestivă, care redă, când e privită, aspectul de volum al obiectului. Reprezentarea plană a obiectului printr-o singură proiecție nefiind însă reciprocă, proiecția obținută nu determină obiectul. În adevăr, dacă se proiectează un obiect A (v. fig. II), redus pentru simplificare la un singur punct, dintr-un centru oarecare C, se obține,

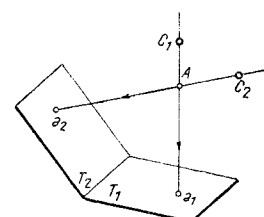


II. Corespondența dintre punctul-obiect (A) și punctul-proiecție (a).

la intersecțiunea cu tabloul T, un singur punct-proiecție a. Dacă se pleacă, însă, invers, de la punctul-proiecție a, și se caută punctul-obiect A, se vede că acesta poate fi oriunde, în A_1, A_2, \dots pe proiectanta aC. Rezultă deci că între obiect și proiecția lui nu există o corespondență biunivocă și apare ca necesară o a doua proiecție a obiectului pentru ridicarea nedeterminării. Practica reprezentărilor a consacrat: două proiecții ale obiectului pe același plan (v. fig. III) (procedeu



III. Dubla proiecție (a_1, a_2) a unui punct-obiect (A) pe același plan (T).

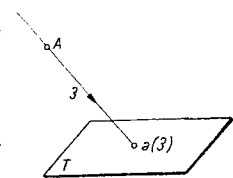


IV. Dubla proiecție (a_1, a_2) a unui punct-obiect (A) pe două plane diferite (T_1, T_2).

utilizat în Fotogrammetrie), cîte o proiecție a obiectului pe două plane diferite (v. fig. IV) (ca în dubla proiecție ortogonală Monge), o proiecție a obiectului pe un plan, completată cu cifre cari indică distanțele de la punctele-obiect la punctele-proiecție (ca în proiecția cotate) (v. fig. V), etc.

Orice proiecție reduce obiectele din spațiu la figuri plane situate în planul de proiecție, deformîndu-le. În general, prin proiecție nu se păstrează relațiile metrice (distanțe, unghiuri, etc.), dar se păstrează relațiile de poziție (puncte colineare, drepte concurente, etc.).

În ce privește *metodele de construcție* a proiecțiilor, se utilizează astăzi în practica reprezentărilor: *metoda liberă* sau *directă*, care preconizează construirea imaginii direct în tablou, pe baza unui număr de elemente ale obiectului luate direct în proiecție și al unor construcții geometrice în tablou, bazate pe proprietățile invariante ale proiecției respective; *metoda indirectă* sau *dependentă*, în care obiectul e dat într-o epură de geometrie descriptivă și proiecția căutată se obține prin construcții geometrice făcute pe această epură; *metoda axonometrică*, în care obiectul e dat în raport cu un sistem de trei axe ortogonale în spațiu și imaginea căutată se obține direct în tablou cu ajutorul proiecțiilor axelor de referință, al unităților de lungime corespunzătoare și al invarianților proiecției respective.



V. Proiecția cotate a unui punct (A) pe un plan (T).

Prin proiectarea unui obiect pe un plan se schematizează de fapt, geometric, mecanismul vederii monoculare a omului. Asimilînd lentila convergentă a cristalinului cu centrul de proiecție (v. fig. VI) și razele vizuale cu dreptele proiectante, imaginea care se formează pe tabloul retinian din fundul ochiului e proiecția obiectului.



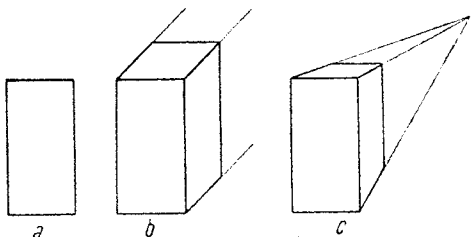
VI. Schematizarea geometrică a mecanismului vederii monoculare.

A) obiectul; a) imaginea obiectului pe retină; C) centrul de proiecție.

Proiecție centrală: Sin. Proiecție conică (v.).

Proiecție cilindrică: Imaginea obținută prin intersecțiunea cu tabloul a proiectantelor duse paralel cu o direcție fixă, numită *direcție de proiectare*, prin toate punctele obiectului.

După poziția proiectantelor față de tablou, proiecția cilindrică poate fi *ortogonală* (v. fig. I, imaginile a_4 și a_5) sau *oblică* (v. fig. I, imaginile a_2 și a_3).



VII. Proiecțiile unui paralelipiped cu una dintre fețe paralelă cu tabloul. a și b) cilindrică, respectiv ortogonală și oblică; c) conică.

Proiecția cilindrică păstrează paralelismul dreptelor din spațiu (v. fig. VII, imaginile a și b) și raportul a trei puncte coliniare.

Considerată ca imagine care se formează în ochiul omensc privind obiectul de la infinit, se explică de ce orice proiecție cilindrică nu apare ca naturală; de unde și numirea de *proiecție convențională*.

Proiecția cilindrică dă imagini mai puțin expresive, dar, în general, mai puțin deformate decât cele obținute prin proiecția conică. Obiectele proiectate apar așa cum sînt; de aici, larga utilizare a acestei proiecții în reprezentările tehnice: geometria descriptivă, perspectiva cavalieră, etc. Sin. Proiecție paralelă.

Proiecție clinografică: Sin. Proiecție oblică (v.).

Proiecție conică: Imaginea obținută intersectînd tabloul cu proiectantele duse dintr-un punct fix, numit *centru de proiecție*, prin toate punctele obiectului (v. fig. I, imaginea a_1).

Proiecția conică coincide cu perspectiva geometrică, dacă centrul de proiecție îndeplinește anumite condiții impuse de proprietățile optic-fiziologice ale ochiului omensc.

În general, proiecția conică nu păstrează paralelismul dreptelor; dreptele paralele din spațiu se transformă în drepte concurente pe tablou (v. fig. VII, imaginea c). Biraportul a patru puncte coliniare se păstrează în proiecția conică.

Întrucît proiecția conică nu e decît o schematizare geometrică a mecanismului vederii monoculare a omului, rezultă că imaginile cari se obțin pe tablou prin proiecție conică, apar, în general, așa cum se văd; de aici și numirea de *proiecție naturală*.

Proiecția conică e utilizată în perspectiva geometrică, în fotogrammetrie, aerofotogrammetrie, etc. Sin. Proiecție centrală.

Proiecție oblică: Imaginea unui obiect proiectat cilindric pe un tablou, cu ajutorul unor proiectante paralele cu o direcție oblică față de acesta (v. fig. I, imaginile a_2 și a_3).

Proiecția oblică poate deforma, în general, în ambele sensuri. Astfel, un segment de dreaptă din spațiu se poate proiecta oblic pe un plan după un *segment-proiecție* mai mare sau mai mic decît segmentul din spațiu. Se utilizează în axonometriile oblice, la trasarea umbrelor, etc. Sin. Proiecție clinografică.

Proiecția ortogonală: Imaginea unui obiect proiectat cilindric pe un tablou, cu ajutorul unor proiectante perpendiculare pe acesta (v. fig. I, imaginile a_4 și a_5).

Proiecția ortogonală deformează prin reducere. Astfel, proiecția ortogonală a unui segment de dreaptă pe un plan e totdeauna mai mică decît segmentul din spațiu.

În general prin proiecția ortogonală se obțin imagini mai bune decît printr-o proiecție oblică oarecare.

Proiecția ortogonală e mult utilizată în reprezentările tehnice: geometria descriptivă, cotate, etc. Sin. Proiecție ortografică.

Proiecție ortografică: Sin. Proiecție ortogonală (v.).

Proiecție paralelă: Sin. Proiecție cilindrică (v.).

1. ~ **cartografică.** *Geogr., Geod., Topog.:* Metodă de reprezentare în plan a întregii suprafețe terestre sau numai a unei porțiuni a acesteia, efectuată în mod riguros după principiile cartografiei matematice.

O reprezentare cartografică științifică necesită stabilirea unei corespondențe biunivoce între punctele de pe suprafața terestră și cele corespunzătoare lor în planul de proiecție, corespondență în baza căreia fiecărui punct $A(\varphi, \lambda)$ de pe suprafața terestră trebuie să-i corespundă un punct $A'(x, y)$ din planul de proiecție și numai unul singur, numit *imaginea punctului A*.

Această condiție se exprimă prin *ecuațiile hărții*: $x = f_1(\varphi, \lambda)$, și $y = f_2(\varphi, \lambda)$, în cari: x, y sînt coordonatele plane ale punctului A' ; f_1, f_2 sînt două funcțiuni finite și continue într-un domeniu de variație a argumentelor φ, λ .

Cu ajutorul acestor ecuații se construiesc rețelele cartografice, constituite, în general, din imaginile în plan ale meridianelor și paralelelor suprafeței terestre, și necesare întocmirii hărților geografice sau topografice în proiecțiile respective (v. fig. I).

După felul proiecției utilizate, imaginile meridianelor și paralelelor pot fi curbilini sau rectilini.

Datorită faptului că suprafața fizică reală a Pămîntului e complicată și neregulată, avînd turtiri nu numai la cei doi poli, ci și laterale, în vederea efectuării calculelor necesare, se aproximează această suprafață cu o suprafață regulată, matematică, numită *elipsoid terestru* (elipsoid de rotație, sferoid). Uneori, pentru calculul rețelelor cartografice ale hărților geografice la scări mici și foarte mici, se consideră Pămîntul o sferă cu raza $R=6371$ km.

Oricare ar fi sistemul de proiecție ales pentru întocmirea unei hărți și oricare ar fi forma suprafeței terestre considerate, reprezentarea ei în plan, totală sau parțială, suferă deformații de unghiuri, lungimi sau suprafețe, deoarece atît elipsoidul cît și sfera sînt suprafețe nedesfășurabile.

Există un număr foarte mare de proiecții cartografice, clasificarea lor făcîndu-se în special după caracterul deformațiilor și după aspectul rețelei cartografice normale. În cartografia matematică se studiază, în primul rînd, proiecțiile cari prezintă o importanță mai mare teoretică și practică.

După caracterul deformațiilor, se deosebesc: proiecții arbitrare, proiecții conforme și proiecții echivalente.

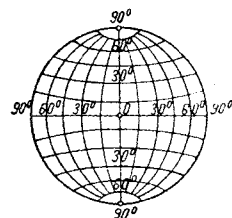
Proiecțiile arbitrare se deosebesc atît de cele conforme cît și de cele echivalente, deoarece deformează unghiurile și nu mențin ariile suprafețelor.

Din această clasă fac parte *proiecțiile echidistante*, în cari modulul de deformație lineară, pe una dintre direcțiile principale, e constant pe toată suprafața reprezentată, și anume egal cu 1 ($a=1; b=1$) și, deci, pentru această direcție, $p=a$ sau $p=b$.

Deformația maximă a direcțiilor e:

$$\sin \omega = \frac{1-b}{1+b} \text{ sau } \sin \omega = \frac{a-1}{a+1}$$

Datorită simplității construirii rețelelor cartografice respective, proiecțiile echidistante sînt adeseori folosite la întocmirea hărților geografice.



I. Rețeaua de cercuri meridiene și de cercuri paralele ale geoidului (rețea geografică).

Proiecțiile conforme nu deformează unghiurile (deformația unghiulară $\omega=0$), menținând asemănarea figurilor infinit mici și determină module de deformație lineară, într-un punct dat al proiecției, cari nu depind de direcție (de azimut). Rezultă că semiaxele elipsei deformațiilor (a și b) și, deci, modulele de deformație lineară după cele două direcții principale (m și n) sînt egale, adică: $a=b$ și $m=n$. De asemenea,

$$\frac{\sqrt{e}}{M} = \frac{\sqrt{g}}{r}$$

unde: M este raza de curbură a elipsei meridiene; $r=N \cos \varphi$, unde N e marea normală, adică raza de curbură a primului

$$\text{vertical}; e = \left(\frac{\partial x}{\partial \varphi}\right)^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial \varphi}\right)^2 \text{ și } g = \left(\frac{\partial x}{\partial \lambda}\right)^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial \lambda}\right)^2.$$

Aceste module își schimbă însă valoarea cînd se trece de la un punct la altul al proiecției, la distanțe finite, fapt care condiționează deformația conturelor finite.

Proiecțiile conforme sînt aplicate, în special, la întocmirea hărților topografice militare și a celor pentru navigația marină, cum și la întocmirea unor hărți ale atlaselor geografice generale.

Proiecțiile echivalente mențin ariile, atît ale conturelor infinit mici, cît și ale celor finite, raportul dintre ariile de pe hartă și cele corespunzătoare de pe suprafața terestră păstrînd o valoare constantă (în general, $k=1$). Rezultă că modulul de deformație areală $p=a \cdot b=1$ și, deci,

$$a = \frac{1}{b}, \quad b = \frac{1}{a}.$$

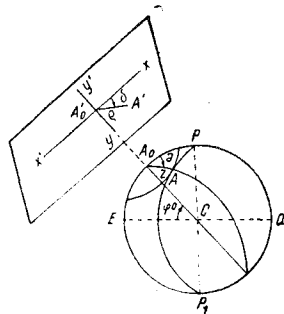
În aceste proiecții, deformația unghiulară

$$\text{tg} \left(45^\circ + \frac{\omega}{4} \right) = a.$$

Aceste proiecții se utilizează, în general, la întocmirea hărților topografice cadastrale și a unor hărți geografice (hărți ale comunicațiilor, hărți geobotanice, etc.).

După aspectul rețelei cartografice normale, se deosebesc: proiecții azimutale, proiecții cilindrice, proiecții circulare, proiecții conice, proiecții perspective, proiecții policonice, proiecții pseudocilindrice și proiecții pseudoconice.

Proiecțiile azimutale reprezintă meridianele prin drepte convergente, intersectîndu-se sub unghiuri egale cu diferențele de longitudini, iar paralelele, prin cercuri concentrice, avînd centrul în punctul de convergență al imaginilor meridianelor. Diferitele puncte ale zonei de reprezentat se proiectează pe o suprafață plană, considerată tangentă la suprafața terestră în punctul central al zonei de reprezentat (v. fig. II).



II. Principiul aplicării proiecțiilor azimutale.

După valoarea unghiului φ_0 al punctului central al zonei de reprezentat, se deosebesc: **proiecții azimutale drepte (polare)** ($\varphi_0=90^\circ$); **proiecții azimutale oblice (horizontale)** ($0 < \varphi_0 < 90^\circ$); **proiecții azimutale transversale (ecuatoriale)** ($\varphi_0=0$).

Ecuatiile generale ale proiecțiilor azimutale în funcțiune de coordonatele polare (δ, ρ) sînt de forma:

$$\delta = \lambda; \quad \rho = f(\varphi).$$

în cari δ e unghiul polar, iar ρ e raza vectoare.

La întocmirea hărților se folosesc, de obicei, mai multe clase de proiecții azimutale:

Proiecția azimutală conformă dreaptă îndeplinește condițiile de conformitate ($m=n, \omega=0$). Coordonatele rectangulare plane în această proiecție se obțin cu ajutorul formulelor:

$$x = \rho \cos \delta; \quad y = \rho \sin \delta,$$

în cari $\delta = \lambda, \quad \rho = 2R \text{tg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right).$

Proiecția azimutală echivalentă oblică (proiecție azimutală Lambert) (v. fig. III) are $p=1$, iar coordonatele rectangulare plane se obțin în acest caz cu formulele:

$$x = \rho \cos \delta; \quad y = \rho \sin \delta,$$

în cari

$$\delta = a \text{ și } \rho = 2R \cos \frac{z_k}{2} \sin \frac{z}{2},$$

unde z_k e distanța zenitală corespunzătoare almucantaratului cu $\mu_2=1$.

Proiecția azimutală echidistantă dreaptă (proiecție azimutală Pastel), păstrează modulul de deformație lineară după direcția meridianului egal cu 1. Construcția rețelei cartografice în această proiecție se execută cu ajutorul formulelor:

$$x = \rho \cos \delta; \quad y = \rho \sin \delta,$$

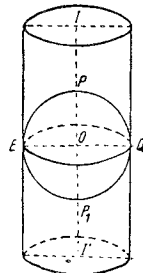
în cari $\delta = \lambda, \quad \rho = R \left(\frac{\pi}{2} - \varphi \right).$

Proiecțiile azimutale se utilizează pentru întocmirea hărților geografice școlare și de perete, hărți ale atlaselor geografice și hărți astronomice.

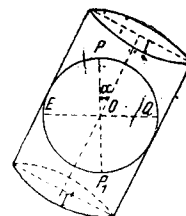
Proiecțiile cilindrice reprezintă meridianele sub forma unor drepte paralele, echidistanțate în raport cu valorile longitudinilor considerate, iar paralelele, prin drepte perpendiculare pe imaginile meridianelor și paralele între ele.

Suprafața terestră se consideră proiectată pe suprafața laterală a unui cilindru tangent (după cercul ecuatorialui) sau secant (după cercul uneia dintre paralele); secționîndu-se suprafața laterală după una dintre generatoare și apoi desfășurîndu-se în plan, se obține suprafața terestră în proiecția cilindrică.

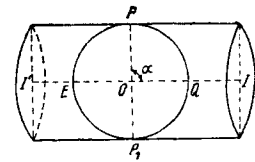
După orientarea cilindriului față de axa de rotație a elipsoidului sau a sferei, se deosebesc: **proiecții cilindrice drepte (normale sau ecuatoriale)**, în cari axa cilindriului coincide cu axa polară a elipsoidului



IV. Proiecție cilindrică dreaptă (normală).



V. Proiecție cilindrică oblică (încălînată).



VI. Proiecție cilindrică transversală.

(sferei) (v. fig. IV); **proiecții cilindrice oblice (încălînate)**, în cari cele două axe se intersectează sub un unghi oarecare (v. fig. V); **proiecții cilindrice transversale**, în cari cele două axe se intersectează după un unghi drept (v. fig. VI).

După aspectul rețelelor cartografice, se deosebesc: *proiecții cilindrice cu rețeaua cartografică formată din pătrate*; *proiecții cilindrice cu rețeaua cartografică formată din dreptunghiuri*; *proiecții cilindrice cu latitudini crescînde*, în cari distanțele dintre imaginile paralelelor cresc cu valorile latitudinilor, iar imaginile meridianelor sînt echidistanțate, paralele între ele și perpendiculare pe imaginile paralelelor (de ex. proiecția cilindrică conformă Mercator); *proiecții cilindrice cu latitudini descrescînde*, în cari distanțele dintre imaginile paralelelor descresc cu valorile latitudinilor, iar imaginile meridianelor sînt echidistanțate, paralele între ele și perpendiculare pe imaginile paralelelor (de ex. proiecția cilindrică echivalentă Lambert); *proiecții cilindrice cu rețeaua cartografică formată din curbe oarecari* (de ex. proiecția cilindrică conformă transversală Gauss).

La întocmirea hărților se folosesc, mai multe clase de proiecții cilindrice:

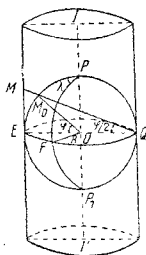
Proiecția cilindrică normală dreptunghiulară (cu cilindru secant), este o proiecție în care rețeaua cartografică e formată din dreptunghiuri și în care cilindrul se consideră secant după paralelul mediu al zonei de reprezentat (v. fig. VII).
 Rețeaua cartografică a acestei proiecții se construiește cu ajutorul următoarelor formule:

$$x = R \cdot \Delta\varphi^\circ \cdot \frac{1}{\rho^\circ};$$

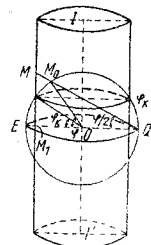
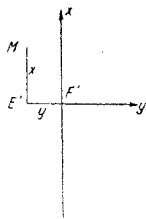
$$y = R \cos \varphi_k \cdot \Delta\lambda^\circ \cdot \frac{1}{\rho^\circ},$$

în cari φ_k e latitudinea paralelului de secționare, iar R e raza sferei (=OC).

Proiecția cilindrică normală perspectivă cu cilindru tangent (proiecția Braun) are rețeaua cartografică formată din dreptunghiuri (v. fig. VIII).



VIII. Principiul aplicării proiecției cilindrice normale perspective cu cilindru tangent (proiecția Braun).



IX. Principiul aplicării proiecției cilindrice normale secant (proiecția Gall).

Pentru calculul și construcția rețelei cartografice se folosesc formulele:

$$x = 2R \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}; \quad y = R \cdot \Delta\lambda^\circ \cdot \frac{1}{\rho^\circ}.$$

Proiecția cilindrică normală perspectivă cu cilindru secant (proiecția Gall) are rețeaua cartografică constituită, de asemenea, din dreptunghiuri (v. fig. IX).

Această rețea se construiește cu formulele:

$$x = 2R \cos^2 \frac{\varphi_k}{2} \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}; \quad y = R \cos \varphi_k \Delta\lambda^\circ \cdot \frac{1}{\rho^\circ}.$$

Proiecțiile cilindrice perspective sînt des utilizate, în special pentru întocmirea planigloburilor, a hărților geografice de perete ale continentelor, și a hărților diferitelor regiuni de pe glob.

Proiecția Mercator e o proiecție cilindrică dreaptă conformă, cu latitudini crescînde. Rețeaua cartografică a acestei proiecții se caracterizează prin faptul că intervalele dintre imaginile paralelelor descresc cu valorile latitudinilor (v. fig. X).

Calculul și construcția acestei rețele se efectuează cu formulele:

În cazul cilindrului tangent:

$$x = \frac{\alpha}{M} \cdot \log U; \quad y = \alpha \cdot \Delta\lambda^\circ \cdot \frac{1}{\rho^\circ},$$

în cari: $\alpha = a$ (semiaxa mare a elipsoidului de rotație);

$$M = \log e = 0.43429; \quad U = \frac{\operatorname{tg} \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right)}{\operatorname{tg}^\theta \left(45^\circ + \frac{\psi}{2} \right)}; \quad \sin \psi = e \sin \varphi.$$

În cazul cilindrului secant:

$$x = \frac{\alpha}{M} \cdot \log U; \quad y = \alpha \cdot \Delta\lambda^\circ \cdot \frac{1}{\rho^\circ},$$

în cari $\alpha = r \varphi_k$ e raza paralelului de secționare.

Întrucît, în această proiecție, loxodroma (v.) se reprezintă printr-o linie dreaptă, proiecția e utilizată, în special, pentru întocmirea hărților necesare navigației marine, cum și la întocmirea hărților geografice școlare de perete, a planigloburilor și a hărților la scări foarte mici ale atlase'or geografice.

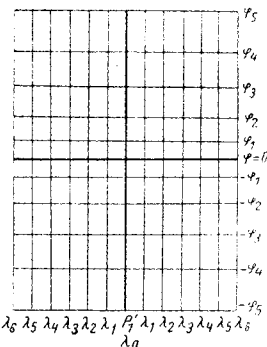
Proiecția cilindrică echivalentă Lambert e o proiecție cilindrică dreaptă, cu latitudini descrescînde (v. fig. XI), a cărei rețea cartografică se construiește cu formulele:

$$x = R \sin \varphi; \quad y = R \cdot \Delta\lambda^\circ \cdot \frac{1}{\rho^\circ}.$$

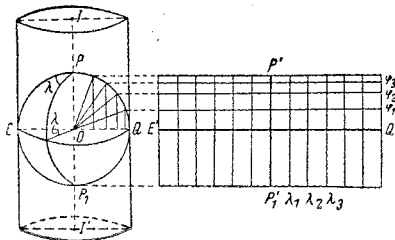
Această proiecție se folosește pentru întocmirea de planigloburi, de hărți ale continentelor (de perete), de hărți geografice ale diferitelor regiuni de pe glob.

Proiecția Gauss e o proiecție a cărei teorie a pus bazele coordonatelor rectangulare Gauss-Krüger, și a condus la adoptarea fuselor de 3°.

Pentru ușurarea aplicării pe scară internațională a proiecției Gauss și a coordonatelor Gauss-Krüger se adaugă valoarea



X. Rețeaua cartografică în proiecția cilindrică normală cu latitudini crescînde (proiecția Mercator).



XI. Rețeaua cartografică în proiecție cilindrică echivalentă Lambert.

500 000 m la valoarea ordonatei, în scopul de a avea numai valori pozitive pentru y ; se numerotează fusele de 3° , începînd de la meridianul Greenwich; se adaugă la valoarea ordonatei y numărul de ordine al fusului din care face parte punctul considerat, ca cifră a milioanei.

URSS a adoptat proiecția Gauss și sistemul de coordonate Gauss-Krüger, pe fuse de 6° , luînd ca meridiane axiale ale fuserilor respective meridianele: $3^\circ, 9^\circ, 15^\circ, 21^\circ, 27^\circ$, etc. ...; prin aceasta s-a obținut o mare ușurare în ce privește nomenclatura foilor, începînd cu foile de hartă la scara 1/1 000 000 pînă la 1/10 000.

Proiecția Gauss și coordonatele Gauss-Krüger sînt folosite în prezență de țara noastră, Bulgaria, Germaniat, Jugoslavia, Polonia, URSS, Ungaria, cum și de Anglia, Finlanda, Norvegia, Portugalia, Suedia, Statele Unite.

Teritoriul țării noastre e acoperit de două fusuri de 6° ; fusul 4 (sau 34 de la meridianul 180°), avînd ca meridian axial meridianul 21° est Greenwich care trece pe la vest de Timișoara și fusul 5 (sau 35 de la meridianul 180°), cu meridian axial de 27° est Greenwich trecînd la est Roman — est Bacău — vest Focșani — vest R. Sărat — est Buzău — est Oltenița.

Limita dintre aceste două fusuri o formează meridianul de 24° est Greenwich, care trece la est Dej — est Cluj — vest Tg. Mureș — vest Sibiu — vest R. Vilcea — vest Baș — est Craiova.

În sensul latitudinii, teritoriul țării noastre se găsește aproape în întregime în fișia „L” din scheletul hărții internaționale, fișie cuprinsă între: paralelul 44° care trece prin Calafat — nord Corabia — nord Turnu Măgurele — nord Zimnicea — sud Oltenița — sud Mangalia și paralelul 48° care trece prin nord Sighet — nord Rădăuți — nord Dorohoi.

Pentru aplicarea proiecției Gauss și a coordonatelor Gauss-Krüger (G.-Kr.) se folosesc următoarele formule (v. fig. XII):

$$x_{(m)} = B + \frac{\lambda^2}{2\rho^2} N \cos \varphi \sin \varphi + \frac{\lambda^4}{24\rho^4} N \cos^3 \varphi \sin \varphi (5 - t^2 + 9\eta^2 + 4\eta^4);$$

$$y_{(m)} = \frac{\lambda^0}{\rho} N \cos \varphi + \frac{\lambda^3}{6\rho^3} N \cos^3 \varphi (1 - t^2 + \eta^2),$$

în cari: $t^2 = t^2 \varphi$; $\eta^2 = e^2 \cos^2 \varphi$; B e lungimea în metri a arcului de meridian axial, de la ecuator pînă la paralelul punctului considerat; λ e diferența dintre longitudinea punctului considerat și longitudinea meridianului axial al fusului respectiv.

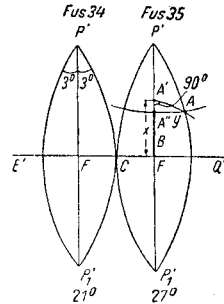
Pentru transformarea coordonatelor Gauss-Krüger în coordonate geografice (formulele K. Hristov):

$$y = 10^{-5} \cdot y'';$$

$$\varphi = \varphi_1 + A_2 y^2 + A_4 y^4;$$

$$\lambda = \lambda_0 + B_1 y + B_3 y^3 + B_5 y^5,$$

în cari A și B sînt doi coeficienți cari se găsesc în tablele.



XII. Elementele proiecției Gauss.

$P'FP''$ meridianul axial al fusului considerat; $P'CP''$ meridianul marginal al fusului considerat; $E'Q'$ imaginea ecuatorului; A un punct aparținînd fusului 35; AA' porțiunea de arc de cerc mare care trece prin A și intersectează ortogonal meridianul axial în punctul A' ; AA'' paralelul punctului A ; B lungimea meridianului axial al punctului A ; x, y coordonatele rectangulare Gauss-Krüger.

Pentru calculul deformațiilor:

$$\mu = 1 + \frac{\lambda^2}{2\rho^2} \cos^2 \varphi (1 + \eta^2); \quad \nu = \mu - 1 = \frac{\lambda^2}{2\rho^2} \cos^2 \varphi (1 + \eta^2),$$

în cari $\lambda = \lambda_1 - \lambda_0$ (în grade și în fracțiuni de grade).

Se mai utilizează, de asemenea, următoarea expresie a modulului de deformație lineară, în funcțiune de coordonatele Gauss-Krüger:

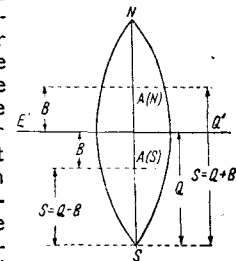
$$\mu = 1 + \frac{Y^2}{2R_0^2},$$

în care Y e valoarea în metri a coordonatei y , și $R_0 = \sqrt{MN}$ e raza de curbură medie pentru punctul considerat.

Pentru calculul unghiului de convergență a meridianelor:

$$\gamma = \frac{\lambda^0}{\rho} \sin \varphi + \frac{\lambda^3}{3\rho^3} \sin \varphi \cos^3 \varphi (1 + 3\eta^2 + 2\eta^4).$$

Proiecția Gauss, aplicată la întocmirea hărții topografice moderne a țării noastre, cum și folosirea coordonatelor Gauss-Krüger, prezintă următoarele avantaje: proiecția e conformă; deformațiile lineare sînt mici chiar și în zonele meridianelor marginale ale fuserilor, lungimile situate de-a lungul meridianului axial nedeformîndu-se în planul de proiecție; formulele de calcul pot fi simplificate, iar calculele sînt ușurate prin folosirea mașinilor de calcul; e unica proiecție internațională în care poate fi reprezentată întreaga suprafață a globului, cu cele mai mici deformații lineare, oricare ar fi poziția pe glob a zonei de reprezentat (coordonatele Gauss-Krüger pot fi aplicate oricărui punct de pe glob, ale cărui coordonate geografice sînt cunoscute); afară de coordonatele geografice, coordonatele Gauss-Krüger sînt unicele coordonate cari se pot aplica întregului glob, folosind un număr relativ mic de sisteme de coordonate (60 de fuse a 6° , deci 60 de sisteme de coordonate uniforme); sistemul de coordonate în cadrul aceluiași fus poate fi extins în ambele emisfere ale globului terestru, înlocuind arcul B din relația care dă pe x , cu valoarea $S = Q \pm B$, în care: S e lungimea arcului de meridian, începînd de la polul sud; B e lungimea arcului de meridian de la ecuator, considerat în emisfera nordică sau sudică; Q e lungimea 1/4 din meridianul pămîntesc (expresia cu semnul + se ia pentru emisfera nordică, iar cea cu semnul - , pentru emisfera sudică).



XIII. Principiul folosirii coordonatelor G.-Kr. pentru întreaga suprafață a globului.

Proiecțiile circulare reprezintă atît meridiane, cît și paralele, prin arce de cerc.

Din această clasă face parte *proiecția circulară conformă Lagrange*, în care meridianul mediu, cum și unul dintre paralele, se reprezintă prin cîte o linie dreaptă.

Această proiecție, în care suprafața terestră e considerată sferă, e folosită în cartografie la întocmirea hărților geografice ale diferitelor regiuni și la întocmirea planigloburilor.

Proiecțiile conice reprezintă meridianele prin drepte convergente cari se intersectează sub unghiuri proporționale cu longitudinile diferitelor meridiane, iar paralelele, prin arce de cercuri concentrice, avînd centrul în punctul de convergență al meridianelor.

Suprafața terestră se presupune că e proiectată pe suprafața laterală a unui con tangent după paralelul mediu al zonei de reprezentat, sau secant, după două paralele de secționare, convenabil alese; secționînd suprafața laterală după una dintre

generatoarele sale și apoi desfășurînd-o în plan, se obține suprafața terestră în proiecția conică.

După orientarea conului în raport cu axa polară, se deosebesc: *proiecții conice drepte (normale)*, cele mai importante în lucrările cartografice, în cari axa conului coincide cu axa polară; *proiecții conice oblice (inclinate)*, în cari cele două axe se intersectează sub un unghi oarecare; *proiecții conice transversale*, în cari cele două axe se intersectează sub un unghi drept.

După poziția conului față de zona de reprezentat, se deosebesc: *proiecții conice cu conul tangent*, în cari suprafața laterală a conului se consideră tangentă la zona de reprezentat, în

general, după paralelul mediu al zonei (v. fig. XIV); *proiecții conice cu conul secant*, în cari conul intersectează zona de reprezentat după două paralele de secționare, alese în așa fel, încît în planul de proiecție să se obțină cît mai puțin deformății (v. fig. XV).

Ecuațiile generale ale proiecțiilor conice sînt de forma:

$$\delta = f_1(\lambda);$$

$$\rho = f_2(\varphi),$$

în cari δ e unghiul polar, iar ρ e raza vectoare (razele cercurilor prin cari se trasează imaginile diferitelor paralele); polul coordonatelor polare e punctul de convergență al imaginilor meridianelor, iar ca axă polară se consideră, de obicei, meridianul mediu al zonei de reprezentat, de la care se măsoară longitudinile λ .

Pentru întocmirea hărților se folosesc, mai multe clase de proiecții conice:

Proiecția conică echidistantă dreaptă păstrează imaginile diferitelor porțiuni de meridiane Δx , cuprinse între paralele, egale cu arcele redresate $d\alpha$ ale meridianelor de pe suprafața terestră.

Pentru construcția rețelei cartografice se folosesc formulele (în cazul suprafeței terestre considerate elipsoid de rotație):

$$x = \rho \cos \delta \quad (\text{sau: } x = \rho_p - \rho \cos \delta);$$

$$y = \rho \sin \delta.$$

Proiecția conică conformă dreaptă Lambert e o proiecție în care sînt îndeplinite condițiile de conformitate.

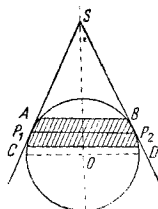
Rețeaua cartografică a acestei proiecții se construiește cu ajutorul următoarelor relații (cazul suprafeței terestre considerate elipsoid de rotație):

$$\delta = \alpha \cdot \lambda;$$

$$\rho = \frac{k}{U^\alpha},$$

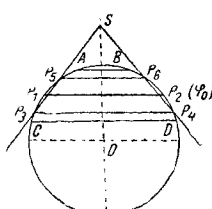
în care:

$$U = \frac{\operatorname{tg}\left(45^\circ + \frac{\varphi}{2}\right)}{\operatorname{tg}^e\left(45^\circ + \frac{\psi}{2}\right)}; \quad \sin \psi = e \sin \varphi.$$



XIV. Principiul aplicării proiecțiilor conice cu conul tangent.

S) vârful conului; ABCD) zona de reprezentat (hașurată); P_1P_2) paralelul mediu al zonei de reprezentat (paralelul de tangență); AB, CD) paralelele extreme (paralele marginale) ale zonei de reprezentat.



XV. Principiul aplicării proiecțiilor conice cu conul secant.

S) vârful conului; ABCD) zona de reprezentat; P_1P_2) paralelul mediu al zonei de reprezentat de latitudine φ_0 ; AB, CD) paralelele extreme (marginale); P_3P_4, P_5P_6) paralelele de secționare.

Proiecțiile conice conforme drepte sînt foarte mult utilizate pentru întocmirea atît a hărților topografice cît și a celor geografice la scări mici și foarte mici.

Proiecția conică conformă modificată (proiecția Lambert-Cholesky) a fost aplicată în țara noastră în timpul primului război mondial, în scopul întocmirii hărții topografice vechi, la scara 1/20 000, necesară frontului, și a hărților la scara 1/100 000, cu următoarele elemente caracteristice:

Zona de reprezentat a fost cuprinsă între:

$$\varphi_1 = 45^\circ, \quad \varphi_2 = 55^\circ \text{ (paralelele marginale);}$$

$$\varphi_3 = 47^\circ, \quad \varphi_4 = 53^\circ \text{ (paralelele de secționare);}$$

$$\varphi_0 = 50^\circ \text{ (paralelul mediu).}$$

Meridianul mediu: $\lambda_{R.V.} = 2^\circ$ vest meridianul observatorului astronomic de la Dealul Piscului (pilastrul principal), sau $\lambda_{R.V.} = 27^\circ 0' 138,843$ est Greenwich.

Meridianul marginal de est: $\lambda_1 = +5^\circ$ față de Rîmnicu-Vilcea; meridianul marginal de vest: $\lambda_2 = -9^\circ$ față de Rîmnicu-Vilcea.

Punctul central al zonei de reprezentat avea următoarele coordonate geografice:

$$\varphi = 50^\circ 00' 00,0; \quad \lambda_{R.V.} = 27^\circ 0' 138,843 \text{ est Greenwich.}$$

Elipsoidul de referință: Clarke (1880), cu coordonatele plane ale punctului central al zonei de reprezentat (punctul de intersecțiune a axelor de coordonate):

$$x = +500\,000 \text{ m;}$$

$$y = +500\,000 \text{ m.}$$

Pentru transformarea coordonatelor geografice în coordonate Lambert-Cholesky au fost utilizate următoarele relații (v. fig. XVI):

$$x_p = \rho_p \cdot \sin \lambda' + 500\,000;$$

$$y_p = \rho_p - \rho_p \cos \lambda' + 500\,000 = 6\,874\,593,40 - \rho_p \cos \lambda',$$

în cari:

$$\lambda' = \alpha \cdot \lambda = 0,70761813 \cdot \lambda;$$

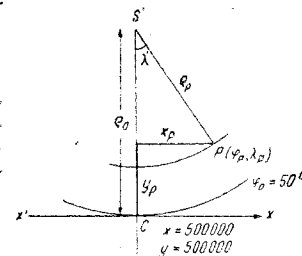
$$\rho_p = \rho_p + 2n\Delta_1 \rho_p.$$

Pentru completarea rețelei cartografice cu detalii ale terenului s-a aplicat procedeul grafic-mecanic, servind ca material cartografic de bază hărțile topografice vechi în proiecția pseudoconică echivalentă Bonne.

Proiecțiile perspective sînt proiecțiile în cari o porțiune din suprafața terestră se proiectează pe planul-tablou al hărții, după principiile perspectivei lineare, considerînd punctul de vedere din care e privită porțiunea de reprezentat, pe diametrul principal sau în prelungirea acestuia, perpendicular pe planul-tablou, la o anumită distanță față de centrul sferei (v. fig. XVII).

După distanța D a punctului de vedere O față de centrul C al sferei terestre, se deosebesc: *proiecții perspective ortografice* ($D = \infty$); *proiecții perspective exterioare* ($D > R$); *proiecții perspective stereografice* ($D = R$); *proiecții perspective centrale* ($D = 0$).

După unghiul de înclinare φ_0 al diametrului principal (A_0F) față de planul ecuatorului EQ , se deosebesc: *proiecții perspective drepte (polare)* ($\varphi_0 = 90^\circ$); *proiecții perspective oblice (orizontale)* ($0 < \varphi_0 < 90^\circ$); *proiecții perspective transversale (ecuatoriale)* ($\varphi_0 = 0^\circ$).



XVI. Determinarea coordonatelor rectangulare în proiecția Lambert-Cholesky.

Coordonatele rectangulare plane x, y ale acestor proiecții se determină cu formulele:

$$x = \rho \cos \delta; \quad y = \rho \sin \delta,$$

în cari

$$\rho = \frac{L \cdot R \cdot \sin z}{D + R \cos z} \text{ și } \delta = a.$$

În proiecțiile perspective drepte, rețeaua cartografică normală coincide cu rețeaua principală; meridianele se reprezintă prin drepte convergente avînd punctul de convergență în imaginea polului geografic, întretîindu-se sub unghiuri egale cu diferențele longitudinilor corespunzătoare, iar paralelele, prin cercuri concentrice cu centrul în punctul de convergență al meridianelor.

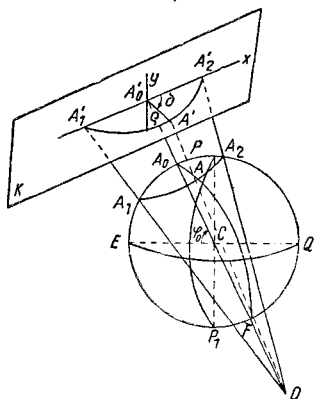
În proiecțiile perspective oblice și transversale, rețeaua cartografică normală e formată din imaginile verticalurilor și almucantaratelor și nu coincide cu rețeaua cartografică principală. Verticalurile se reprezintă prin drepte convergente în punctul central al proiecției, iar almucantaratele, prin cercuri concentrice cu centrul comun în punctul de convergență al verticalurilor; meridianele și paralele se reprezintă, în general, prin curbe oarecari, iar în unele cazuri, prin linii drepte.

Proiecțiile perspective au o mare importanță în lucrările cartografice, deoarece: sînt proiecții conforme și un cerc de pe suprafața terestră se reprezintă în planul de proiecție tot printr-un cerc.

Sînt folosite pentru întocmirea atît a hărților topografice, cît și a celor geografice de perete sau în atlase.

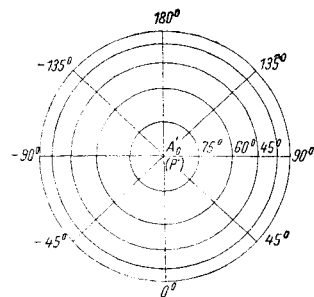
În cartografia practică se folosesc, în special, următoarele proiecții:

Proiecția ortografică dreaptă (polară) e proiecția perspectivă în care consideră punctul de vedere O situat pe prelungirea diametrului principal, la o distanță infinită în raport cu centrul sferei, iar diametrul principal are o înclinare de 90° față de planul ecuatorului. Proiectarea se face cu ajutorul unui fascicul de raze paralele, perpendiculare pe planul de proiecție. Imaginile meridianelor se reprezintă sub forma unor drepte convergente în imaginea polului geografic, iar imaginile paralelelor au forma unor cercuri concentrice cu centrul în punctul de convergență al meridianelor; diferențele razelor acestor cercuri descresc către exteriorul zonei de reprezentat (v. fig. XVIII). Proiecția ortogra-



XVII. Principiul aplicării proiecțiilor perspective.

A_0F diametrul principal (D); $OA_0=L$; A_0 polul sistemului oblic de coordonate; A'_0 imaginea în planul tablou K a punctului A_0 ; $A(a, z)$ punctul dat, pe suprafața terestră; $A'(\delta, \rho)$ imaginea punctului A ; A_0A arcul (z) al cercului vertical; A_1A_2 almucantaratul punctului A ; $A'A'$ imaginea arcului de vertical A_0A ; $A'_1A'_2$ imaginea almucantaratului.

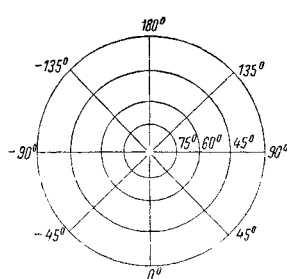


XVIII. Rețeaua cartografică în proiecția perspectivă ortografică dreaptă.

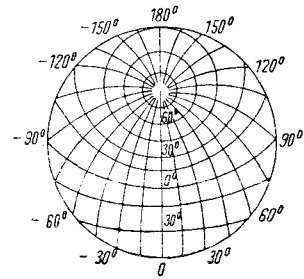
fică dreaptă se aplică la întocmirea hărților geografice ale regiunilor polare.

Proiecția ortografică oblică (orizontală) e proiecția perspectivă în care unghiul de înclinare φ_0 al diametrului principal față de planul ecuatorului are o valoare cuprinsă între 0° și 90° . Această proiecție se utilizează pentru întocmirea hărților geografice ale regiunilor de pe glob cuprins între latitudini medii.

Proiecția stereografică dreaptă (polară) e proiecția perspectivă în care punctul de vedere O se găsește la o distanță $D=R$ față de centrul C al sferei, deci chiar pe sferă, iar $\varphi_0=0$ (v. fig. XIX).



XIX. Rețeaua cartografică în proiecția stereografică dreaptă (polară).



XX. Rețeaua cartografică în proiecția stereografică oblică.

Proiecția stereografică oblică e o proiecție perspectivă în care $0 < \varphi_0 < 90^\circ$ (v. fig. XX).

Proiecția perspectivă stereografică cu plan secant unic a fost folosită la întocmirea hărții topografice vechi a țării noastre. Are următoarele elemente caracteristice: calculele geodezice și cartografice sînt efectuate în sistemul centezimal; elipsoid de referință e elipsoidul Hayford; punctul central al zonei de reprezentat are următoarele coordonate geografice: $\varphi_0=51^\circ 00' 00''$, 0 și $\lambda_0=28^\circ 21' 38,510$ est Greenwich; decalajul axelor de coordonate față de punctul central al zonei de reprezentat:

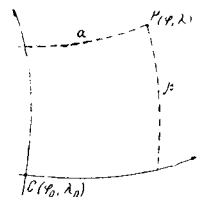
$$x = +500\,000 \text{ m}; \quad y = +500\,000 \text{ m}.$$

Pentru transformarea coordonatelor geografice în coordonate plane stereografice s-au utilizat formulele de calcul și următoarele relații:

$$x = \alpha - \frac{1}{3} \cdot \frac{\alpha}{1000} + A_1 \alpha^3 - A_2 \alpha^5 - A_3 \alpha^7 + \dots;$$

$$y = \beta - \frac{1}{3} \cdot \frac{\beta}{1000} + B_1 \beta^3 + B_2 \beta^5 + B_3 \beta^7 + \dots,$$

în cari: x, y sînt coordonatele stereografice în plan secant ale punctului considerat; α e lungimea, în metri, a arcului de paralel de latitudine φ , cuprins între meridianul punctului central al zonei de reprezentat și meridianul punctului considerat (v. fig. XXI); β e lungimea, în metri, a arcului de meridian cuprins între paralelul punctului central al zonei de reprezentat și paralelul punctului considerat P ; $A_1, A_2, A_3, \dots, B_1, B_2, B_3, \dots$ sînt coeficienți constanți ai sistemului de proiecție, valabili pentru același punct central al proiecției și pentru același elipsoid.



XXI. Semnificația valorilor α, β .

Deformațiile lineare nule au lungimi situate în imediata apropiere a almucantaratului cu $r=233$ km; de la acest cerc spre interiorul său, pînă la centrul cercului, deformațiile au-

aspectul unor contracțiuni (deformațiile sînt nule, iar modulele de deformație lineară sînt mai mici decît 1); spre exteriorul acestui cerc, pînă la cercul de rază 330 km, deformațiile au aspectul unor alungiri (deformațiile sînt pozitive, iar modulele de deformație lineară sînt mai mari decît 1).

Proiecția perspectivă centrală (gnomonică) dreaptă are punctul de vedere O în centrul C al sferei terestre (deci $D=O, L=R$), iar unghiul φ_0 de înclinare a diametrului principal are în ea valoarea 90° (v. fig. XXII).

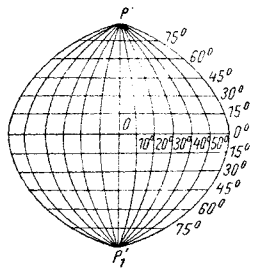
Proiecția perspectivă centrală (gnomonică) oblică e proiecția în care $0 < \varphi < 90^\circ$.

Proiecțiile perspective centrale (gnomonice) au proprietatea importantă de a reprezenta ortodromele (arcele de cercuri mari care sînt liniile celor mai scurte distanțe dintre două puncte ale sferei) prin linii drepte, fapt care rezultă din aceea că toate planele cercurilor mari pe sferă trec prin centrul său și dau, la intersecțiunea cu planul de proiecție, o linie dreaptă (v. fig. XXIII).

Această importantă proprietate a proiecțiilor gnomonice face ca ele să fie utilizate pentru întocmirea hărților necesare navigației aeriene, hărți pe cari se trasează, prin linii drepte, cari reprezintă distanțele cele mai scurte, distanțele dintre diferitele localități de pe glob.

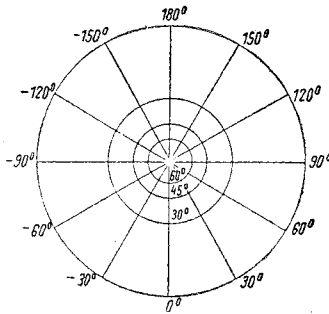
Proiecțiile gnomonice mai sînt folosite la întocmirea hărților geografice ale atlaselor școlare, a hărților geografice murale reprezentînd regiunile polare, a hărților continentelor, a hărților emisferelor și a hărților astronomice.

Proiecțiile pseudocilindrice reprezintă meridianele prin curbe oarecari, simetrice în raport cu imaginea meridianului mediu, care se reprezintă printr-o linie dreaptă, iar paralelele, prin drepte paralele între ele și paralele, de asemenea, cu imaginea ecuatorului (v. fig. XXIV).

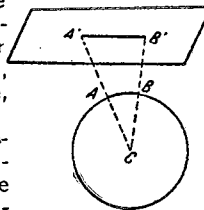


XXIV. Rețeaua cartografică în proiecția pseudocilindrică.

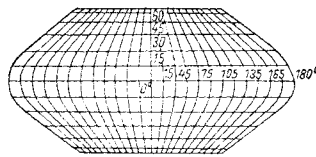
Proiecția pseudocilindrică echivalentă Sanson are modulul de deformație lineară după meridianul mediu al zonei de reprezentat egal cu 1; deci $m_0=1$; meridianele se reprezintă prin curbe sinusoidale, iar cei doi poli geografici, prin două puncte.



XXII. Rețeaua cartografică în proiecția perspectivă centrală (gnomonică) dreaptă.



XXIII. Reprezentarea ortodromelor prin linii drepte, în proiecțiile perspective centrale (gnomonice).



XXV. Rețeaua cartografică în proiecția pseudocilindrică echivalentă Eckert.

Pentru calculul rețelei cartografice se aplică formulele:

$$x = s_0^\varphi = R \cdot \varphi; \quad y = r \cdot \lambda = R \cos \varphi \cdot \lambda,$$

în cari s_0 e lungimea arcului de meridian redresat.

Această proiecție se folosește pentru întocmirea hărților geografice reprezentînd, în special, regiunile ecuatoriale.

Proiecția pseudocilindrică echivalentă Eckert e o proiecție sinusoidală în care, pentru micșorarea deformațiilor în regiunile polare, cei doi poli sînt reprezentați prin cîte o linie dreaptă paralelă cu imaginea ecuatorului și a paralelelor (v. fig. XXV).

Formulele pentru calculul și construcția rețelei cartografice (formulele Urmaev) sînt:

$$x = \frac{2R}{\sqrt{\pi+2}} \cdot \alpha; \quad y = \frac{2R \cdot \lambda}{\sqrt{\pi+2}} \cdot \cos^2 \frac{\alpha}{2}.$$

Proiecția pseudocilindrică echivalentă V. V. Kavraiskii e o proiecție sinusoidală, în care aspectul rețelei cartografice e asemănător cu cel al proiecției Eckert și în care coeficienții constanți ai ecuațiilor proiecției sînt determinați în anumite condiții.

Formulele de calcul, în această proiecție, sînt următoarele:

$$x = R \cdot \sqrt{3} \cdot \alpha; \quad y = \frac{2R}{3} \cdot \sqrt{3} \cdot \lambda \cos \alpha,$$

în cari $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2} \sin \varphi$.

Proiecția pseudocilindrică echivalentă Mollweide (v. fig. XXVI)

reprezintă meridianul mediu sub forma unei drepte, iar celelalte meridiane, prin elipse simetrice în raport cu imaginea meridianului mediu; meridianul de longitudine $\lambda = \pm 90^\circ$ se reprezintă printr-un cerc.

XXVI. Rețeaua cartografică în proiecția pseudocilindrică echivalentă Mollweide.

Formulele de calcul în această proiecție sînt:

$$x = \sqrt{2} \cdot R \sin \psi; \quad y = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} \cdot \lambda \cdot R \cos \psi,$$

în cari $2\psi + \sin 2\psi = \pi \cdot \sin \varphi$.

Proiecțiile pseudocilindrice echivalente se folosesc la întocmirea hărților geografice și, în special, la întocmirea planigloburilor.

Proiecția pseudocilindrică eliptică arbitrară reprezintă meridianul mediu sub forma unei linii drepte, iar celelalte meridiane, sub forma unor elipse simetrice față de imaginea meridianului mediu.

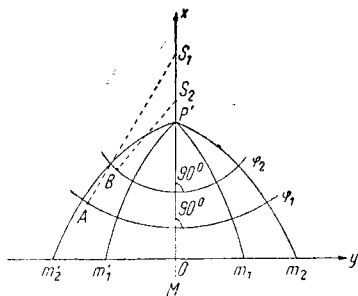
Formulele de calcul, în această proiecție, sînt următoarele:

$$x = R \cdot \varphi; \quad y = \frac{\lambda}{\lambda_1} \cdot R \sqrt{\pi^2 - 3\varphi^2}.$$

Proiecția pseudocilindrică arbitrară V. V. Kavraiskii e o proiecție în care meridianele împart paralelele în părți egale; meridianul cu $\lambda = 120^\circ$ se reprezintă printr-un cerc, iar fiecare dintre cele două linii polare e egală cu $1/2$ din imaginea ecuatorului.

Această proiecție e folosită adeseori la construcția rețelelor cartografice ale planigloburilor.

Proiecțiile policonice reprezintă meridianele prin curbe oarecari convergente în imaginea polului geografic și simetrice față de imaginea meridianului mediu, care e o linie dreaptă, iar paralelele, prin arce de cercuri excentrice, având centrele respective pe imaginea meridianului mediu și ortogonale față de această imagine (v. fig. XXVII).



XXVII. Rețeaua cartografică în proiecția policonică.

Aceste proiecții au fost introduse în practica cartografică din necesitatea micșorării deformațiilor în cazul reprezentării unor zone mari, în proiecțiile conice; în adevăr, în loc de a considera un singur con tangent după paralelul mediu, zona de reprezentat se împarte imaginar în zone convenabile limitate de mai multe paralele, fiecare zonă proiectându-se pe câte un con tangent la suprafața terestră după anumite paralele de latitudine date.

Ecuatiile generale ale acestor proiecții sînt de forma:

$$\delta = f_1(\varphi, \lambda); \quad \rho = f_2(\varphi).$$

Formule pentru construcția rețelei cartografice:

$$x_1 = q_1 - \rho_1 \cos \delta_1; \quad x_2 = q_2 - \rho_2 \cos \delta_2;$$

$$y_1 = \rho_1 \sin \delta_1; \quad y_2 = \rho_2 \sin \delta_2.$$

Proiecția policonică simplă e o proiecție în care modulul de deformare lineară după meridianul mediu al zonei de reprezentat și după paralele e egal cu 1 ($m_0=1, n=1$).

Formulele pentru construcția rețelei cartografice corespunzătoare acestei proiecții sînt:

$$\delta = \lambda \sin \varphi; \quad \rho = N \operatorname{ctg} \varphi;$$

$$x_1 = s_0^{\varphi_1} + N_1 \operatorname{ctg} \varphi_1 (1 - \cos \delta_1);$$

$$y_1 = N_1 \operatorname{ctg} \varphi_1 \sin \delta_1;$$

$$x_2 = s_0^{\varphi_2} + N_2 \operatorname{ctg} \varphi_2 (1 - \cos \delta_2);$$

$$y_2 = N_2 \operatorname{ctg} \varphi_2 \sin \delta_2.$$

Teoria acestei proiecții, folosită azi la întocmirea hărților geografice ale unor regiuni de pe glob, a stat la baza întocmirii hărții policonice internaționale la scara 1/1 000 000.

Acestei proiecții i s-au adus următoarele modificări: reprezentarea meridianelor prin linii drepte, pentru fiecare trapez; reprezentarea meridianelor de longitudine $\pm 2^\circ$ nedeformate în planul de proiecție; reprezentarea paralelelor extreme ale trapezelor de asemenea nedeformate; reprezentarea meridianului mediu al trapezului cu o deformare sub forma unei contracțiuni.

Proiecțiile pseudoconice reprezintă paralelele prin arce de cercuri concentrice, iar meridianele, prin curbe oarecari, simetrice față de meridianul mediu, care se reprezintă printr-o linie dreaptă și pe care se găsește centrul cercurilor concentrice (v. fig. XXVIII).

Ecuatiile generale ale proiecțiilor pseudoconice sînt de forma:

$$\delta = f_1(\varphi, \lambda); \quad \rho = f_2(\varphi).$$

Pentru construcția rețelei cartografice se folosesc formulele (v. fig. XXIX):

$$x = q - \rho \cos \delta; \quad y = \rho \sin \delta.$$

Dintre proiecțiile pseudoconice, cel mai frecvent utilizată în lucrările de cartografie e proiecția Bonne.

Proiecția pseudoconică echivalentă (proiecția Bonne), păstrează atât intervalele pe meridianul mediu, dintre imaginile diferitelor paralele, cît și intervalele pe imaginile paralelelor dintre diferitele imagini ale meridianelor egale cu cele de pe suprafața terestră (redate la scara generală a hărții) ($m=1, p=1$).

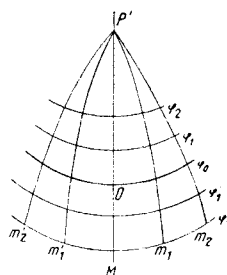
Formulele de calcul în această proiecție sînt următoarele:

$$x = q - \rho \cos \delta; \quad y = \rho \sin \delta;$$

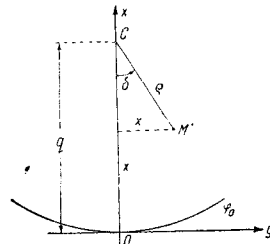
$$\rho_0 = N_0 \operatorname{ctg} \varphi_0; \quad \rho = \rho \pm \Delta x;$$

$$\delta = \frac{r}{\rho} \cdot \lambda; \quad \operatorname{tg} \varepsilon = \lambda \left(\sin \varphi - \frac{r}{\rho} \right).$$

Proiecția Bonne a fost aplicată la întocmirea hărților topografice vechi ale țării noastre la scara 1/10 000, 1/20 000,



XXVIII. Rețeaua cartografică în proiecția pseudoconică.



XXIX. Calculul coordonatelor plane în proiecția pseudoconică.

și 1/50 000, cum și a hărții topografice vechi a Franței la scara 1/80 000, a Germaniei la scara 1/500 000 și a unor regiuni din URSS.

Cu ocazia întocmirii primei hărți topografice vechi a țării noastre, considerată astăzi ca material cartografic documentar, această proiecție a fost aplicată folosind următoarele formule:

$$x = 2 \rho \sin^2 \frac{\lambda'}{2} \pm \operatorname{arc} \operatorname{Im}; \quad y = \rho \sin \lambda',$$

$$\text{în cari } \lambda' = \frac{N \cdot \lambda}{\rho} \cos \varphi; \quad N = \frac{a}{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)^{3/2}}.$$

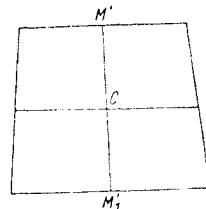
În prezent, această proiecție se aplică pentru întocmirea diferitelor hărți geografice ale continentelor și pentru hărțile topografice ale unor regiuni de pe glob. —

Afară de proiecțiile menționate, la întocmirea hărților se mai utilizează următoarele proiecții:

Proiecția poliedrică e o proiecție în care suprafața terestră se consideră divizată prin intermediul rețelei de meridiane și paralele, în trapeze sferoidale (cu laturile curbilini), cari în planul de proiecție se înlocuiesc cu trapeze plane avînd laturile rectilinii formate din imaginile arcelor corespunzătoare ale meridianelor și paralelelor (v. fig. XXX).

În limitele dimensiunilor unui trapez sferoidal cu laturile de 10' pe latitudine și 15' pe longitudine se poate considera că suprafața acestuia e egală cu suprafața trapezului plan corespunzător, fără a se diminua prin aceasta precizia necesară cerută de lucrările cartografice.

Se obține, astfel, suprafața terestră sub forma unui poliedru; această suprafață poate fi ridicată topografic, în mod separat, întocmindu-se harta respectivă la scara necesară în proiecția poliedrică. Atît meridianele cît și paralelele se



XXX. Principiul aplicării proiecției poliedrice.

reprezintă, în această proiecție, prin linii drepte pentru fiecare trapez (foaie de hartă) în parte. Rețeaua cartografică e constituită din intersecțiunile planelor paralelelor și meridianelor globului cu planele tangente în punctele centrale ale trapezelor considerate (v. fig. XXXI).

Această proiecție se folosește, în special, la întocmirea hărților topografice și a secțiunilor cadastrale.

Proiecția Hammer e o proiecție echivalentă, avînd ca formule pentru calculul rețelei cartografice:

$$x = 2R \left(\varphi - \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} \right);$$

$$y = R \cdot \lambda \cdot \cos^2 \frac{\varphi}{2}.$$

XXXI. Rețeaua cartografică a unui trapez în proiecția polidrică.

Proiecția Aitov-Hammer e, de asemenea, o proiecție echivalentă, în care curburile diferitelor paralele sînt mai mici decît în proiecția azimutală echivalentă Lambert.

Formulele de calcul sînt:

$$x = \frac{\sqrt{2} R \sin \varphi}{\sqrt{1 + \cos \varphi \cos \frac{\lambda}{2}}}; \quad y = \frac{2 \sqrt{2} R \cos \varphi \sin \frac{\lambda}{2}}{\sqrt{1 + \cos \varphi \cos \frac{\lambda}{2}}}$$

Atît proiecția Hammer cît și proiecția Aitov-Hammer se folosesc, în special, la întocmirea planigloburilor.

1. ~ **cotată**. *Geom.*: Sistem mixt de reprezentare a obiectelor, printr-o proiecție ortogonală pe un plan orizontal de referință și cote numerice înscrise pe același plan reprezentînd distanțele diverselor puncte ale obiectului față de planul de referință (*plan cotat*). Se utilizează, în special, pentru reprezentarea terenului (în Topografie), cum și a obiectelor de formă neregulată cari nu se pretează la abstractizarea geometrică. În proiecția cotată, liniile cari unesc proiecțiile tuturor punctelor de aceeași cotă ale obiectului se numesc *curbe de nivel* și constituie un element caracteristic al acestui sistem de reprezentare.

2. ~ **cristalografică**. *Mineral.*: Procedeu de reprezentare grafică a cristalelor, cu ajutorul căruia se poate determina ușor simetria lor și se pot calcula diversele constante cristalografice (unghiurile dintre fețe, relația axială, etc.).

Dintre numeroasele procedee de proiecție cunoscute (v. și sub Proiecție cartografică) se folosesc în cristalografie: proiecția perspectivă, proiecția sferică, proiecția gnomonică, și, în special, proiecția stereografică.

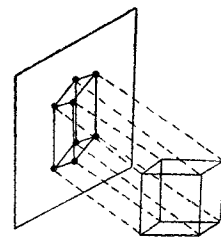
Proiecția perspectivă reprezintă proiectarea unui cristal pe un plan, cu ajutorul unui fascicul de raze paralele (punctul vizual situat la infinit). Această perspectivă paralelă poate fi *înclinată* (cel mai frecvent) sau *ortogonală* (verticală și orizontală), cînd se urmărește să se scoată în evidență relațiile zonale la cristalele cu mai multe fețe.

Imaginea obținută prin această proiecție (v. fig. I) cuprinde numai o parte din fețele și muchiile cristalului și prezintă avantajul că muchiile paralele sînt paralele și în proiecție.

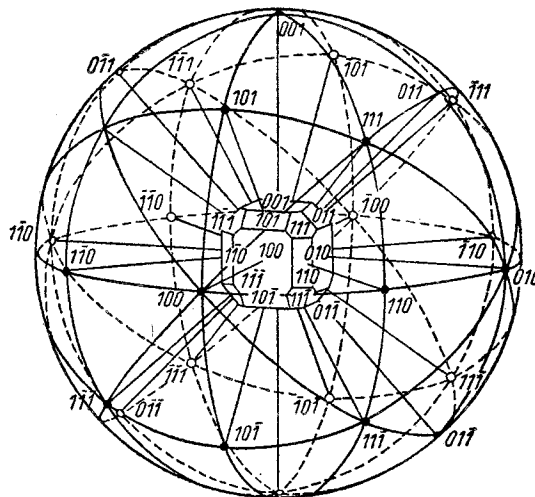
Dezavantajul proiecției perspective consistă în faptul că nu redă unghiul dintre fețe în adevărata mărime.

Proiecția sferică consideră ca suprafață de proiecție o sferă în care cristalul de proiectat e așezat în interiorul sferei în așa fel, încît centrul său coincide cu centrul sferei. Fețele cristalelor se proiectează ducînd din centru normale la fețele cristalului și prelungindu-le pînă la intersecțiunea lor cu suprafața sferei (v. fig. II). Punctele respective de pe suprafața sferei reprezintă proiecția sferică a fețelor cristalului sau polii fețelor. Fețele cari se taie după muchii paralele (fețele cozonale) se proiectează astfel pe sferă, încît se pot așeza pe același cerc.

Proiecția gnomonică consideră cristalul de proiectat așezat în interiorul unei sfere întocmai ca la proiecția sferică (centrul său coincide cu centrul sferei). Proiectarea cristalului se face tot ca la proiecția sferică, ducînd din centrul sferei normale pe

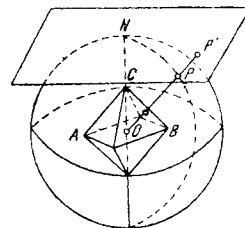


I. Proiecția perspectivă a unui cub.



II. Proiecția sferică a unui cristal.

fețele sale, dar prelungirea acestora se face pînă la intersecțiunea lor cu planul tangent la sferă, în polul nord acesteia (v. fig. III). Punctele respective de pe acest plan constituie proiecția gnomonică a fețelor cristalului (de ex. P' e proiecția gnomonică a feței ABC). Fețele cozonale se localizează, în acest sistem, pe linii drepte.



III. Construirea proiecției gnomonice a feței unui cristal.

Proiecția stereografică e o proiecție sferică simplificată, al cărei plan de proiecție se confundă cu planul ecuatorial al sferei (cercul fundamental), iar centrul de proiecție (punctul vizual) se alege în polul nord, respectiv în polul sud al acesteia. Cristalul de proiectat se consideră așezat în interiorul sferei, astfel încît centrul său să coincidă cu centrul sferei. Considerînd ochiul observatorului așezat, de exemplu, în polul sud V (v. fig. IV), și unind acest pol cu polii fețelor cristalului pe sferă (din proiecția sferică), la intersecțiunea dreptelor

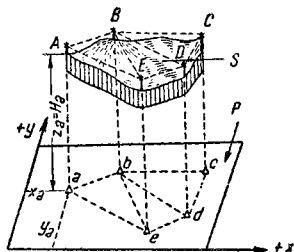
În fig. V, sînt reprezentate proiecțiile stereografice ale formelor cristaline reprezentative ale celor 32 de clase de simetrie.

1. ~ **geodezică. Geod.:** Termen general în care sînt cuprinse toate proiecțiile cartografice cari sînt folosite la reprezentarea în planuri și în hărți topografice a măsurătorilor geodezice și topografice.

2. ~ **geografică. Geogr.:** Gen de proiecție care cuprinde speciile de proiecții cartografice folosite la construcția hărților geografice, a planigloburilor, etc.

3. ~ **topografică. Topog.:** Sistem de reprezentare pe un plan topografic a unei suprafețe relativ mici de teren, cînd nu e necesar să se țină seamă de curbura Pămîntului. În acest sistem de reprezentare (v. fig.), suprafața Pămîntului se poate asimila, pe mici întinderi, cu un plan, fără ca precizia necesară a coordonatelor și poziția punctelor să sufere în mod inacceptabil.

În proiecția topografică, suprafața de proiecție e un plan orizontal și verticalele proiectante sînt paralele între ele, ca perpendiculare pe același plan (proiecție ortogonală); distanța dintre două puncte e concepută ca o linie dreaptă, iar punctele se determină prin coordonatele lor plane rectangulare x și y , în plan și în înălțime, prin a treia coordonată H (v. fig.).



Proiecție topografică.

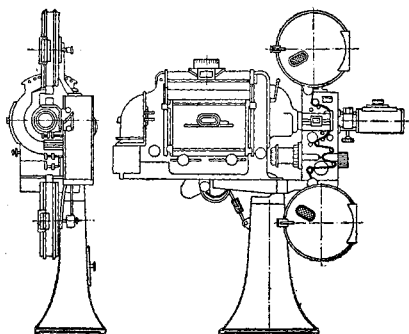
S) suprafața topografică de proiectat; P) planul orizontal de proiecție; ABCDE) puncte de triangulație topografică; abcde) proiecțiile punctelor de triangulație; x, y) axe de coordonate în planul P; x_0, y_0) coordonatele punctului a în planul P; $z_0 = H_A$) cota punctului A față de planul P.

4. **Proiecție. 4. Cinem.:** Reproducerea pe ecran a imaginilor înregistrate pe un film transparent, cu ajutorul unui fascicul luminos trimis prin acesta de un aparat de protecție (v. Proiecție, aparat de ~).

5. ~, **aparat de ~. Cinem.:** Aparat utilizat la proiectarea filmelor de cinematograf (v. fig. I). E compus din partea mecanică de antrenare a filmului, blocul lumino-optic și blocul de redare a sunetului.

Partea mecanică a aparatului de proiecție (v. fig. II) cuprinde: un suport (picior) care permite înclinarea aparatului între $+5^\circ$ și -15° ; tobele dințate de tracțiune și de reținere, rolele de ghidare, rolele presoare, mecanismul de mișcare sacadată cu cruce de Malta și toba de cruce, motorul de antrenare și mecanismul de transmisie, canalul filmului, mecanismul de cadran (adică de prindere într-un cadru; v. Cadru 5), obturatorul, dispozitivele de protecție; dispozitivul de schimbare automată de pe un aparat pe celălalt.

Pentru a preveni aprinderea filmului încărcat în aparat, bobinele de film se introduc în tobe de protecție contra focului.



I. Aparatul de proiecție APS-35-4.

Aparatul de proiecție are o toabă superioară pentru bobina de film debitoare și una inferioară pentru bobina receptoare. La intrarea și ieșirea filmului din tobe sînt montate ghidaje cu un interstițiu mic de aer, numite etufoare, cari împiedică pătrunderea focului în toabă.

Pentru desfășurarea filmului de pe bobina debitoare și înfășurarea lui pe bobina receptoare se folosesc dispozitive de acționare cu fricțiune, cari asigură o tensiune aproape constantă în film (50...75 gf), în timpul desfășurării și înfășurării lui.

Blocul lumino-optic cuprinde: o sursă de lumină cu lampă cu incandescentă, lampă cu arc, lampă cu descărcări în gaze (lampă cu xenon); un sistem optic de iluminare dioptric (lentile condensoare), catoptric (oglinzi) sau catodioptric (lentile și ogindă); un sistem optic de proiecție (obiectiv de proiecție).

Radiațiile provenite de la sursa de lumină sînt concentrate în fereastra de proiecție de către optica de iluminare, iar proiecția pe ecran e asigurată de un obiectiv de proiecție cît mai luminos și a cărui distanță focală se alege în funcțiune de distanța și de dimensiunile ecranului.

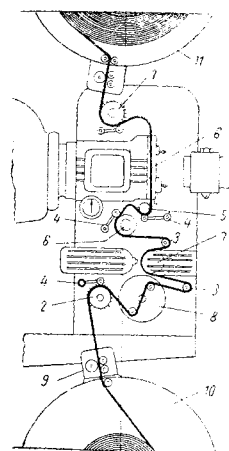
Blocul de redare a sunetului realizează redarea fonogramei corespunzătoare a filmului (a copii standard). El trebuie să asigure o deplasare a filmului cu viteză foarte constantă și fără deplasări laterale. De aceea, orice bloc de redare a sunetului e echipat cu role de ghidare, role presoare și tobe cu volanți.

Pentru redarea sunetului înregistrat optic, blocul are o sursă de lumină microoptică pentru formarea unui dreptunghi de lumină pe pista copie standard și un tub fotoelectronic care sesizează variațiile de flux luminos ale pistei sonore. — Sunetul înregistrat magnetic e redat de un bloc cu capete de magnetofon centrate în dreptul pistelor sonore respective. Tensiunile de audiofrecvență produse de tubul fotoelectronic sau de capetele de magnetofon sînt aplicate unor preamplificatoare corespunzătoare și apoi unor amplificatoare de putere cari alimentează agregatele de difuzoare din sala de cinematograf și cele de control din cabina de proiecție.

Traseul filmului în aparatul de proiecție e următorul:

Din toba superioară, filmul e derulat de pe bobina debitoare prin etuforul tobei, de toba dințată de tracțiune, apoi trece prin blocul de redare magnetică a sunetului (în cazul copiilor cu sunet înregistrat magnetic, cinematoscop) pentru a ajunge în canalul filmului după ce s-a format o buclă. În canalul filmului, filmul e antrenat cu mișcare sacadată de toba de cruce care se găsește la partea inferioară a canalului. După ce face o altă buclă, filmul intră în blocul de redare optică a sunetului, printr-un dispozitiv de liniștire (uniformizare) care face ca, în continuare, filmul să se deplaseze cu mișcare continuă și foarte uniformă. La ieșirea din blocul de redare optică a sunetului, filmul trece peste toba dințată de reținere, de unde intră printr-un etufor în toba inferioară, unde se înfășură pe bobina receptoare.

Pentru proiectarea imaginii unui film, acesta trebuie deplasat fotogramă cu fotogramă pînă în dreptul ferestrei de proiecție,



II. Mișcarea filmului prin aparatul APS-35-4.

1) toabă de tracțiune; 2) toabă de reținere; 3) role de ghidare; 4) role presoare; 5) mecanism de mișcare; 6) canalul filmului; 7) toabă netedă de citire; 8) amortisor; 9) etufoare; 10) toba bobinei receptoare; 11) toba bobinei debitoare.

unde e frânat și oprit. În timpul opririi, obturatorul se deschide permițând fasciculului de lumină să treacă prin film și să ajungă pe ecran, apoi obturatorul închide drumul fasciculului de lumină, iar filmul e transportat, în continuare, cu o fotografie pentru a fi oprit din nou. Această mișcare sacadată a filmului, necesară pentru proiectie, e asigurată de o tobă antrenată de un dispozitiv cu cruce de Malta. Redarea sunetului cere, însă, o mișcare continuă, perfect uniformă a filmului, și din această cauză între canalul filmului și blocul de redare a sunetului se găsește un filtru mecanic care uniformizează mișcarea filmului.

Deoarece între fereastra de proiectie și blocul de redare a sunetului înregistrat optic există un interval bine delimitat pe traseul filmului, sunetul corespunzător unei imagini e decalat înainte față de imaginea corespunzătoare cu această distanță, aceeași la toate aparatele, și cu valoarea de 20 de fotograme față de mijlocul fotogramei respective. La filmele pentru ecran lat, cu sunet înregistrat magnetic, decalajul e de 28 de fotograme în urma imaginii respective.

Pentru exploatare, aparatul de proiectie mai necesită următoarele instalații anexe: instalație de răcire cu apă a ferestrei de proiectie, instalație de răcire cu aer a filmului, redresor pentru lampa de ton, redresor pentru sursa de lumină a aparatului, derulatoare, dulapuri termostate pentru păstrarea filmului și instalații pentru protecție contra incendiilor.

În studiourile cinematografice la sonorizarea filmelor se utilizează un *aparat de proiectie cu bandă dublă*. Partea sa mecanică permite transportul simultan (și deci sincron) a două benzi de film, dintre cari una de imagine și alta de sunet. Aparatul are două tobe debitoare și două tobe receptoare. Prin utilizarea acestui tip de aparat, la sonorizarea filmelor se face economie de spațiu și de aparataj.

1. ~, obiectiv de ~. Fiz., Opt.: Obiectiv de tipul fotografic reversibil, care se folosește pentru a proiecta pe un ecran imaginile mărite, înregistrate pe lame de sticlă sau pe pelicule numite *diapozitive* (cazul aparatelor de proiectie), respectiv conturul mărit al unor piese cari se verifică sau se măsoară (cazul proiectoarelor de măsurat), — cum și, pe o hîrtie sensibilă, imaginea mărită a unui negativ (cazul aparatelor de mărit).

Caracteristica lor principală e *mărirea* (transversală) $\beta = y' : y$, în care y' e imaginea unui segment y perpendicular pe axa optică; $\beta = f : x$, în care f e distanța focală și x e abscisa focală-obiect (diapozitiv, piesă, etc.).

Pentru păstrarea perspectivei normale a obiectului, e necesar a observa imaginea mărită la o distanță egală cu $\beta \times f_1$, în care f_1 e distanța focală a obiectivului folosit la luarea vederii.

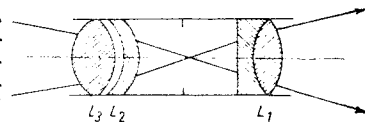
Cum iluminarea pe ecran e de β^2 mai slabă decît iluminarea pe diapozitiv, rezultă că pentru a asigura o bună vizibilitate a imaginilor e necesar ca obiectivele de proiectie să aibă dispozitive de iluminat prin transmisiune (puternice, pentru valori β mari), cari să fie compuse dintr-o sursă luminoasă și un condensor.

Teoretic, obiectivul folosit la luarea vederii e cel mai indicat pentru proiectare (principiul reversibilității luminii), așa cum se procedează pentru măriri de negative. Practic, se folosesc obiective speciale pentru proiectare, bazate pe următoarele considerente: fiind fixate poziția aparatului de proiectie, respectiv a ecranului, și mărirea β , obiectivul trebuie să aibă o distanță focală f determinată; obiectivul să aibă o deschidere relativă mare, pentru o iluminare optimă; obiectivul să fie un sistem optic care să prezinte acromatism pentru radiațiile F și C (acromatism vizual).

De regulă, se folosesc *obiective de proiectie Petzval* (v. fig.), cari sînt obiective duble disimetrice (bianastigmatice) cu foarte mare claritate pentru deschideri de $f:3$. Ele sînt sisteme de patru lentile, anume un dublet acromatic L_1 și o combinație formată dintr-un menisc divergent de flint L_2 și o lentilă biconvexă de crown L_3 . Această ultimă

combinație are rolul de a reduce aberațiile de astigmatism și curbura de cîmp; apoi, prin reglajul distanței dintre cele două lentile se poate îmbunătăți acromatismul.

Acest obiectiv e calculat pe baza principiului echipartiției convergenței (focala dubletului acromatic e egală cu de două ori focala obiectivului).



Obiectiv de proiectie.

2. Prolactină. Chim. biol.: Hormon lactogen și gonadotrop, care acționează atît pentru a iniția lactația, în momentul nașterii, la mamifere, cît și pentru dezvoltarea activității funcționale a corpului galben. Are, în același timp, o acțiune diabetogenă, prevenind pierderile de glucoză cari se produc în timpul formării zahărului din lapte, în timpul lactației. Prolactina e o proteină cu greutatea moleculară 33 000...35 000; prin hidroliză enzimatică, acidă și alcalină, pierde proprietățile biologice. Sin. Luteotropină.

3. Prolamine. Chim. biol.: Sin. Gliadine (v.).

4. Prolani. Chim. biol., Farm.: Hormoni cu acțiune gonadotropă secretați în special de placentă.

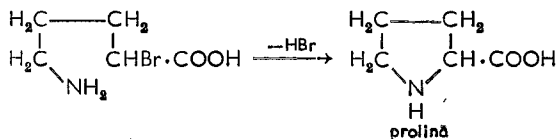
Cei doi factori secretați de placenta (carion) au fost numiți Prolan A și Prolan B. Prolanul A e factorul de stimulare sau de maturație al foliculului lui Graaf și a spermatogenezei. Prolanul B e factorul luteinizant la femele și stimulator al celulelor interstițiale din testicul la masculi. V. și Glanduantin.

5. Prolidază. Chim. biol.: Glicil-L-prolindipeptidază; exopeptidază care acționează asupra dipeptidelor. Prolidaza se găsește în principal în mucoasa intestinală, cum și în alte țesuturi. E o enzimă strict specifică pentru legătura iminopeptidică a prolinei și a oxiprolinei. E activată specific numai de ionii Mn^{++} , cari acționează ca o punte de legătură între enzimă și substrat. Glicil-L-prolina e un substrat tipic al prolidazei.

6. Prolinază. Chim. biol.: Enzimă din grupul proteazelor, subgrupul exopeptazelor, care hidrolizează L-prolilglicina, punînd în libertate o moleculă de prolină. Această enzimă a fost pusă în evidență în mucoasa intestinală, în splină și în plămîni. E activată de Mn^{++} și Cd^{++} și e inhibată de sărurile de argint și de hidrogen sulfurat.

7. Prolină. Chim. biol.: Acid pirolidin- α -carboxilic. E un l(-)aminoacid eterociclic prezent în toate proteinele naturale (animale și vegetale), în proporție mai mare în caseină (9%), gliadină (13%), gelatină (20%), în compoziția albuminei (4,2%), a globulinei (4,1%), a cheratinei (4,4%), a hemoglobinei (2,3%), etc. În organismul animal, prolina poate fi sintetizată din ornitină. Sub influența prolinoxidazei renale, prolina trece în acid glutamic, prin desfacerea ciclului pirolidinic. Prin oxidare, prolina formează un hidroxi-aminoacid, *oxiprolina* (acid γ -oxi-pirolidin α -carboxilic), care se găsește în cantitate mai mare în hidrolizatul gelatinei.

Se obține, alături de alte substanțe, prin hidroliza alcaloizilor din ergot, din grupurile ergotaminei și ergotoxinei. Obținerea L-prolinei pe cale sintetică se bazează pe reacții de alchilare a unui α -halogeno- δ -aminoacid, plecînd de la diferite substanțe, de exemplu de la produsul de adăiere al acrilonitrilului la esterul malonic, în ultima fază reacția fiind:



L-prolina a mai fost sintetizată prin condensarea esterului formamido-malonic cu 1-clor-3-brom-propan.

1. **Proluvial, depozit ~.** *Geol.:* Sin. Proluviu (v.).

2. **Proluviu.** *Geol.:* Tip genetic de depozite continentale format, în general, prin acțiunea torenților și constituit din bolovănișuri, pietrișuri, nisipuri și argile. Particulele grosiere ale acestor depozite sînt mai puțin rotunjite decît ale depozitelor aluvionare, ceea ce arată distanța mai mică de transport.

Din clasa depozitelor proluviale fac parte: depozitele conurilor de dejecție și depozitele cîmpiilor piemontane, ușor înclinate. Sin. Depozit proluvial.

3. **Prometazină.** *Chim., Farm.:* Sin. Fenegan (v.).

4. **Prometestrol.** *Farm.:* Produs medicamentos estrogen sintetic, nesteroid, pe bază de 3,4-bis (p-hidroxi-m-tolil)-hexan.

Se deosebește de *hexoestrol* prin prezența celor două grupări metil din pozițiile meta ale nucleelor aromatice. Prometestrolul acționează asupra uterului, asupra hipofizei, asupra scheletului, asupra electroliților și a retenției de apă; de asemenea, asupra metabolismului intermediar. Stimulează dezvoltarea musculaturii uterine, ca și a întregului tract genital. Se recomandă în tulburările hormonale ale pubertății, în turburări menstruale, în distrofiile ale organelor genitale. E contraindicat în hiperfoliculinemie, în neoplasme uterine și mamare. Se prezintă sub formă de tablete a 1 mg și se administrează per os. Produse similare: Măpran; Măprandi-propionat; Dipropionat de prometestrol.

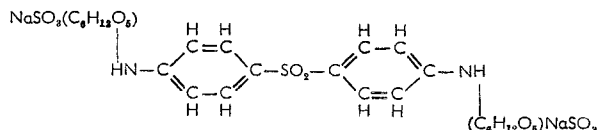
5. **Promethium, aliaj ~.** *Metg.:* Alamă specială cu compoziția 67% Cu, 30% Zn și 3% Al. Se prelucrează la cald prin presare, forjare, etc., în bare, profiluri, organe de utilaj presate ori forjate, țevi, etc. Se întrebuițează la organe de utilaj cu solicitări mari, lucrînd în medii agresive. Var. Promethium-aliaj.

6. **Prometiū.** *Chim.:* Pm. Element trivalent din familia lantanidelor, cu nr. at. 61 și gr. at. 146. Face parte din subgrupul ceriului. Din cauza vieții lui scurte nu a fost izolat în stare metalică și nici nu au fost preparați compuşii săi. A fost descoperit în produsele de fisune ale uraniului. Sin. Iliiniu. Se cunosc următorii isotopi ai prometiului:

Numărul de masă	Abundența	Timpu de înjumătățire	Tipul dezin-tegrării	Reacția nucleară de obținere
143	—	200 z	emisiune β^- (γ)	$Pm^{143}(\alpha, 2n)Pm^{148}$, $Nd^{142}(d, n)Pm^{148}$
147	—	3,7 ani	emisiune β^-	$Nd^{146}(n, \gamma)Nd^{147}$ urmată de $Nd^{147} \rightarrow Pm^{147} + e^-$; fisiunea uraniului
148	—	5,3 z	emisiune β^- (γ)	$Pm^{147}(n, \gamma)Pm^{148}$, $Nd^{148}(p, n)Pm^{148}$, $Nd^{148}(d, 2n)Pm^{148}$, $Nd^{146}(\alpha, p)Pm^{148}$
149	—	47 h	emisiune β^- (γ)	$Nd^{148}(n, \gamma)Nd^{149}$ urmată de $Nd^{149} \rightarrow Pm^{149} + e^-$; fisiunea uraniului
151	—	12 min	emisiune β^-	$Nd^{150}(n, \gamma)Nd^{151}$ urmată de $Nd^{151} \rightarrow Pm^{151} + e^-$
?	—	2,7 h	emisiune β^- (γ)	—
?	—	16 z	emisiune β^- (γ)	—
?	—	12,5 h	?	—

7. **Prominal.** *Farm.:* Derivatul N-metil al acidului feniletilbarbituric (luminal). Pe lîngă calitățile farmacologice asemănătoare medicamentelor din clasa barbituricelor (luminal, veronal, evipan, etc.), a hipnoticelor și a anestezi-celor generale, de scurtă durată, promina-lul are și o acțiune antiepileptică. Sin. Mebaral.

8. **Promină.** *Farm.:*



p,p'-Sulfonildianilină N,N'-diglucozid-disulfonat de sodiu. Pulbere amorfă albă, solubilă în apă, puțin solubilă în alcool; insolubilă în eter, în benzen, metanol, piridină. Se folosește ca soluție apoasă injectabilă, în amestec de 88,5% promină cu 11,5% glucoză. Se întrebuițează ca medicament în tratamentul leprei, administrat intravenos (2-5 g pe zi) și ca adjuvant în terapia cu streptomycină a tuberculozei. De asemenea, ca medicament topic în leziunile pulmonare superficiale. A dat rezultate bune în tuberculoza laringelui, ca soluție 50% în glicerină.

La om, toxicitatea se manifestă, la depășirea dozelor, prin anemie hemolitică, leucopenie, grețuri, vomismente, cianoză, dermatită, confuzie mintală. Aplicarea locală poate produce fenomene alergice. Sin. Protomin; Promandin; Angeli's Sulfonă.

9. **Promontoriu, pl. promontorii.** 1. *Geogr.:* Sin. Cap (v. Cap 5).

2. *Geol.:* Porțiune de relief pozitiv, alungit, format prin eroziune sau prin mișcări tectonice, și care e îngropat sub formațiuni geologice mai noi. Astfel de promontorii se consideră în țara noastră extremitatea estică a Depresiunii getice, acolo unde structurile geologice ale Carpaților orientali coboară treptat în adîncime, sub depozitele pliocene și miocene superioare, slab cutate, ale Depresiunii getice.

Promontoriile au separat, uneori, cînd erau supuse eroziunii, zone cu sedimentație diferită.

11. **Promoroacă.** *Meteor.* V. sub Hidrometeori.

12. **Promotor, pl. promotori.** *Chim. fiz.:* Substanță care, adăugată în mici cantități la un catalizator, mărește considerabil activitatea catalitică a acestuia. În majoritatea cazurilor, promotorul singur nu e activ sau are o slabă activitate catalitică. Exemple: în sinteza amoniacului cu catalizator de fier se întrebuițează ca promotori cantități foarte mici de Al₂O₃ și K₂O. Uneori, chiar suportul catalizatorului poate avea o acțiune promotoare.

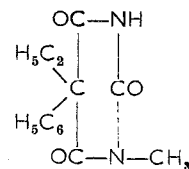
Promotorii stabilizează dispersiunea fină a catalizatorilor și favorizează, în general, formarea unor centre active foarte eficiente.

Într-un anumit sens se poate considera că există un efect promotor în utilizarea catalizatorilor miști, cu cari se obțin rezultate mai bune decît cu catalizatori individuali. V. sub Cataliză.

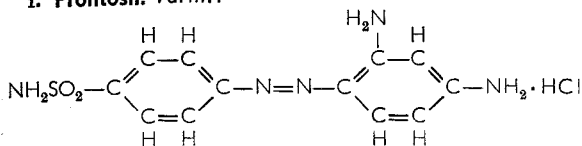
13. **Pronaos, pl. pronaosuri.** 1. *Arh.:* În templele grecești, încăperea care servește drept vestibul, așezată în fața sanctuarului.

2. *Arh.:* În bisericile creștine ortodoxe, încăperea în care se intră direct de afară, și care precede naosul. Cînd biserica are nartex sau pridvor, pronaosul e situat între acesta și naos.

15. **Pronarcon.** *Farm.:* Sin. Eunarcon (v.).

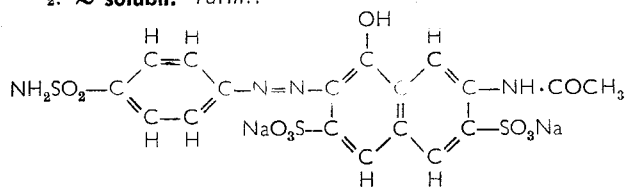


1. **Prontosil. Farm.:**



Clorhidrat de 4'-sulfamil-2,4-diamino-azobenzen. Medicament din clasa sulfamidelor, care se prepară prin diazotarea sulfanilamidei și cuplarea cu meta-fenilendiamină. Se prezintă în cristale roșii-portocalii cu p. t. 248...250° (baza liberă se topește la 226°), greu solubile în apă, solubile în alcool, în acetonă, în grăsimi și în uleiuri. Se întrebuințează ca medicament în tratamentul infecțiilor cu germeni gram-pozitivi și gram-negativi susceptibili la sulfamidoterapie. Sin. Prontosil roșu; Prontosil galben; Rubiazol; Streptoazon; Streptocid; Parazol; Relbazon; Septozan; Sulfamidocrisoidină HCl.

2. ~ solubil. Farm.:



2-(4'-Sulfamil-fenilazo)-7-acetamido-1-hidroxi-naftalen-3,6-disulfonat de sodiu. Se prepară prin diazotarea sulfanilamidei și cuplarea cu acidul amino-naftoldisulfonic corespunzător. Se prezintă sub formă de pulbere roșie-brună, solubilă în apă, practic insolubilă în alcool absolut, în eter, acetonă, cloroform și benzen. Se întrebuințează, în Medicină, în aceleași cazuri în cari e indicată sulfamidoterapia, cu observația că, avînd o mare solubilitate în apă, poate realiza concentrații de atac mai mari, fiind deci mai eficient. Sin. Prontosil S; Neoprontosil; Drometil; Azosulfamidă.

3. **Prony, frînă** ~. Tehn. V. sub Frînă de încercare.

4. **Propagare.** 1. **Fiz.:** Transmisiunea prin contiguitate, adică din aproape în aproape în spațiu și în timp — și deci cu viteză finită — a unor acțiuni fizice locale. Propagarea reprezintă ceci o formă de evoluție a unui fenomen caracterizat prin funcțiuni de punct și de timp (v. și Cîmp 3), în care repartiția existentă într-un moment dat în vecinătatea unui punct dat, a valorilor unei mărimi de stare locală, se regăsește într-un moment imediat ulterior — eventual pînă la un factor apropiat de unitate și foarte lent variabil — în vecinătatea unui alt punct situat în imediata apropiere a primului pe o direcție local determinată. Funcțiunea $\varphi(\vec{r}, t)$ care caracterizează un fenomen ce se propagă satisface deci o condiție de forma:

$$\varphi(\vec{r}, t) = A\varphi(\vec{r} + \vec{v}\Delta t, t + \Delta t)$$

în care A , \vec{v} , v sînt funcțiuni lent variabile de \vec{r} și de t .

Diracția în care se regăesc în momente ulterioare repartițiile de valori ale mărimii de stare — cînd există — se numește **direcție de propagare** și se poate caracteriza local printr-un versor \vec{v} . Dintre vitezele de fază (v.) de grup (v.) și de front sau de semnal (v.), cari caracterizează o propagare, se înțelege, de obicei, **viteză de propagare**, viteza de fază, fără ca aceeași să fie o regulă generală.

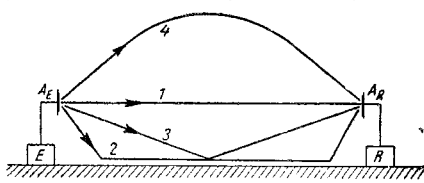
5. ~a undelor radioelectrice. **Telc., Elt.:** Propagarea undelor electromagnetice folosite în radiocomunicații, avînd frecvențe cuprinse între 10 kHz și 3 000 000 MHz.

În studiul undelor radioelectrice (radioundelor) prezintă interes propagarea în prezența neomogeneităților și a discon-

tinuităților naturale ale mediului: atmosfera, pămîntul, obstacolele naturale determinate de relief, etc.; uneori interesează și influența unor discontinuități artificiale, ca, de exemplu, clădirile dintr-un oraș. În cursul propagării radio-undelor intervin diferite fenomene cauzate de aceste neomogeneități și discontinuități, ca reflexiunea (v.), refracția (v.), difracția (v.), difuziunea (v.) și absorpția (v.) undelor. Scopul principal al studiului propagării e evaluarea intensității cîmpului la o distanță dată de emițător, cunoscînd puterea emisă, caracteristicile antenei de emisiune, frecvența undei și caracteristicile mediului de propagare, ținînd seamă de toate fenomenele menționate. Importanța cunoașterii intensității cîmpului la locul de recepție e foarte mare pentru toate categoriile de radiocomunicații, iar în unele cazuri, și în alte scopuri, ca, de exemplu, în cercetări geofizice, sau astronomice. Locul geometric al punctelor de pe suprafața pămîntului în care cîmpul radiat de emițător are o aceeași intensitate dată definește o curbă de cîmp.

Dată fiind întinderea foarte mare a spectrului de frecvențe al undelor radioelectrice, frecvența e unul dintre parametrii fundamentali cari determină caracterul propagării radio-undelor în prezența discontinuităților terestre. La frecvențe relativ înalte, în cazul în care lungimea de undă e mică în raport cu dimensiunile obstacolelor, propagarea radioundelor devine similară propagării undelor luminoase, putîndu-se aplica legile opticii geometrice; același caracter îl are propagarea și în cazul mediilor omogene, ca, de exemplu: în comunicațiile dintre două nave cosmice sau în comunicațiile subacvatice. Această situație ideală se întîlnește însă numai în cazuri relativ puține; în majoritatea cazurilor, calculul propagării se poate face numai pe baza legilor generale ale cîmpului electromagnetic, cari conduc la o reprezentare mult mai complicată a fenomenelor.

În radiocomunicațiile obișnuite, la cari antena de emisiune și cea de recepție sînt situate la înălțimi deasupra pămîntului mici în comparație cu distanța dintre ele, se deosebesc două situații principale: prima, în care există vizibilitate directă între antene (distanță relativ mică), și a doua, în care vizibilitatea directă e împiedicată de curbura pămîntului (distanță relativ mare). În primul caz, comunicația e posibilă, în principiu, prin intermediul undei „directe” dintre antene, prin intermediul undei reflectate de suprafața pămîntului, și prin intermediul undei reflectate de paturile superioare ale atmosferei, numită undă ionosferică (v. fig.). În al doilea caz, rolul principal îl are numai unda reflectată în atmosfera superioară, deoarece celelalte unde sînt puternic atenuate în urma difracției în jurul suprafeței curbe a pămîntului și datorită absorpției în pămînt.



Tipuri de unde prin cari se pot realiza radiocomunicații (reprezentare schematică). E) emițător; R) receptor; AE) antenă de emisiune; AR) antenă de recepție; 1) unda directă; 2) unda de suprafață; 3) unda reflectată de pămînt; 4) unda reflectată de paturile superioare ale atmosferei, numită undă ionosferică (v. fig.).

În al doilea caz, rolul principal îl are numai unda reflectată în atmosfera superioară, deoarece celelalte unde sînt puternic atenuate în urma difracției în jurul suprafeței curbe a pămîntului și datorită absorpției în pămînt.

Deosebirea dintre unda „directă” și unda reflectată de sol se datorește modului în care intervine influența pămîntului asupra propagării în diverse condiții. Dacă înălțimile antenelor de emisiune h_E și de recepție h_R sînt suficient de mari,

și anume dacă satisfac condiția $h_E + h_R \gg \lambda \sqrt{\epsilon^2 + \left(\frac{2\sigma\lambda}{c}\right)^2}$, unde ϵ e permitivitatea solului, σ e conductivitatea lui, iar σ e viteza de propagare în aer, se pot distinge o undă troposferică, care

constituie, în acest caz, unda „directă” și se propagă între cele două antene, eventual cu anumite reflexiuni sau refracții pe neomogenitățile troposferei, și o undă reflectată pe suprafața pământului — și se pot aplica formulele lui Fresnel pentru calculul coeficienților de reflexiune. Acest caz survine, practic, în special la undele metrice și la cele mai scurte. În schimb, pentru $\lambda > 100$ m, de cele mai multe ori e îndeplinită inegalitatea inversă celei de mai sus și influența pământului devine mult mai complexă, deoarece nu se pot distinge două unde — una troposferică și una reflectată de sol —, ci propagarea se face prin troposferă, sub influența curenților din sol și a curburii pământului. În acest caz, unda „directă”, numită astfel în opoziție cu cea ionosferică, se numește undă de sol sau undă de suprafață.

Importanța relativă a acestor unde depinde de frecvența și de distanța dintre antene. La frecvențe sub 10...30 MHz, unda de sol și unda reflectată de ionosferă sînt preponderente, prima la distanțe mai mici și a doua la distanțe mai mari. La frecvențe peste 30...50 MHz predomină unda troposferică și unda reflectată de sol. În general, cîmpul la recepție rezultă din superpoziția undelor care se propagă pe diverse căi, ceea ce conduce la unele fenomene supărătoare de fluctuații (v. sub Fading), în special dacă intensitățile acestor unde sînt de același ordin de mărime.

Distanța maximă pînă la care se poate obține o intensitate a cîmpului suficientă pentru recepție, numită și bătaie (v. Bătaie de stațiune emițătoare), e determinată, în principal, de puterea emisă prin antena de emisiune și de frecvență. Deoarece puterea emisă e limitată de considerente de ordin practic, rezultă că numai prin alegerea adecvată a frecvenței de lucru se poate asigura o radiocomunicație pe o distanță dată. Undele lungi (avînd lungimea de undă λ cuprinsă între 3 km și 20 km) se propagă la distanțe relativ mari, de ordinul miilor de kilometri, datorită absorbției mici în sol și datorită reflexiunii în ionosferă. Ele sînt deci potrivite pentru comunicații la distanțe mari; prezintă, însă, numeroase dezavantaje, ca necesitatea unor antene cu dimensiuni mari, paraziți puternici, etc. Undele medii ($\lambda = 200 \dots 1000$ m) se propagă, în timpul zilei, numai prin unde de sol, ceea ce limitează raza lor de acțiune la circa 1000 km sau mai puțin. În timpul nopții, însă, cînd încetează absorpția puternică a stratului D al ionosferei, ceea ce permite reflexiunea pe stratul superior E, distanța de propagare crește simțitor. Undele scurte ($\lambda \approx 10 \dots 200$ m) suferă în general o absorbție slabă în ionosferă și sînt reflectate de stratul F, ceea ce permite stabilirea de radiocomunicații la distanțe foarte mari (chiar și între antipodi), cu puteri emise relativ mici. Unda de sol se atenuază foarte repede și practic nu prezintă importanță. Undele metrice ($\lambda \approx 1 \dots 10$ m) străbat ionosfera; deci ele permit radiocomunicații, în primul rînd, prin unda troposferică și prin unda reflectată de pămînt. De aceea, antenele lucrînd pe unde metrice trebuie înălțate deasupra pămîntului, în așa fel încît între ele să existe vizibilitatea directă. Aceasta limitează practic distanța de propagare la 50...200 km; undele metrice și submetrice prezintă însă numeroase avantaje, ca nivelul redus de paraziți și posibilitatea de a transmite emisiuni cu bandă largă de frecvențe. În anumite condiții și cu antene de construcție specială se pot realiza și comunicații stabile dincolo de orizont, pe unde metrice, datorită fenomenului de difuziune troposferică. Undele decimetrice, centimetrice și milimetrice sînt caracterizate prin dependența puternică a propagării lor de neregularitățile mici ale terenului (păduri, clădiri) și de starea atmosferei (ploaie, ceață, ninsoare, etc.). În cazul acestor unde, se folosește pentru radiocomunicații, în primul rînd, unda troposferică.

Afară de determinarea intensității undelor, în studiul propagării radioundelor prezintă importanță și alte probleme, ca, de exemplu, viteza de propagare viteza de fază și, uneori,

viteza de grup). Această problemă intervine în radiogeodezie, în radiolocație, geofizică, transmiterea semnalelor orare, etc. În general, radioundele se propagă cu o viteză de fază foarte apropiată de viteza luminii în vid, diferențele relative fiind de obicei de ordinul 10^{-4} sau mai mici. Abateri mai mari de la viteza luminii se constată în apropierea sursei (la distanță de cîteva lungimi de undă), în apropierea discontinuităților, la propagarea prin ionosferă, etc.

Propagarea undei troposferice e descrisă de legi simple, avînd în vedere că la distanță relativ mare de sursă, în lipsa neomogeneităților troposferei, orice undă electromagnetică e transversală, iar intensitățile cîmpului electric și cîmpului magnetic sînt invers proporționale cu distanța. În cazul unor antene nedirective, raportul dintre puterea emisă și puterea recepționată e egal cu $(4\pi d/\lambda)^2$, unde distanța d și lungimea de undă λ sînt exprimate în aceleași unități.

Propagarea undei de sol (de suprafață) reprezintă o problemă de mare importanță pentru radiocomunicații. Presupunînd suprafața pămîntului netedă și atmosfera omogenă, principalii parametri cari determină caracterul propagării sînt constantele ϵ și σ ale solului, frecvența f și polarizația undei; caracterul propagării e cu totul diferit în cazul solului „bun conductor”, în care $\sigma \gg 2\pi\epsilon$, și în cazul solului „slab conductor”, în care $\sigma \ll 2\pi\epsilon$.

Pentru rezolvarea teoretică a problemei, s-au făcut unele simplificări; există o soluție completă a propagării undei de sol în aproximațiile că înălțimea antenelor e neglijabilă și suprafața pămîntului e plană (această din urmă aproximație e valabilă dacă distanța dintre emițător și receptor satisface condiția $d < (\lambda R^2)^{1/3}$, unde R e raza pămîntului). De asemenea există o soluție exactă a problemei în cazul pămîntului considerat sferic și perfect conductor; pentru cazul pămîntului sferic avînd conductivitate finită s-au dat soluții aproximative.

Rezultatele teoretice și experimentale arată că, o dată cu creșterea raportului $\sigma/\epsilon f$, atenuarea undelor scade, datorită micșorării pierderilor în pămînt. Cîmpul unei antene verticale, deasupra unui plan perfect conductor, e de două ori mai intens decît cîmpul aceleiași antene în spațiul infinit. În cazul pămîntului imperfect conductor, această proprietate se păstrează, aproximativ, numai la distanțe mici de antenă; la distanțe mai mari, intensitatea cîmpului, calculată ca în cazul pămîntului perfect conductor, trebuie înmulțită cu un factor „de atenuare” subunitar $F(d, \epsilon, \sigma)$, care se reprezintă de obicei grafic, în funcțiune de d , pentru diverse valori ale raportului $2\pi(\epsilon+1)/\sigma$. Dacă parametrii solului variază în lungul traseului de propagare, se poate arăta că rolul principal îl au valorile acestor parametri în apropierea celor două antene (de emisiune și de recepție); uneori, chiar mărind distanța emițător-receptor, intensitatea cîmpului poate să crească dacă recepția se face deasupra unui sol cu conductivitate mai mare (de ex. deasupra mării). Influența solului se manifestă și prin înclinarea frontului undei în cazul unei polarizări inițiale verticale, cu apariția unei componente tangențiale a cîmpului electric la fața solului.

Asupra propagării undelor directă și de sol exercită o influență sensibilă și atmosfera, care produce o oarecare refracție a undelor, datorită variației permitivității sale cu altitudinea. De obicei, permitivitatea atmosferei scade cu înălțimea z , datorită scăderii densității aerului, ceea ce produce o curbare a traiectoriei de propagare a undelor, cari tind să urmărească curbura pămîntului. Acest fenomen e echivalent cu o mărire a razei pămîntului; de aceea, în formulele deduse pentru cazul atmosferei omogene, raza pămîntului se înlocuiește, de obicei,

cu o rază echivalentă $R \left(1 + \frac{a}{2} \frac{de}{dz}\right)^{-1}$, care poate fi mai mare decît raza R cu 30...50%. Prin aceasta, distanța de „vizibilitate directă” se mărește și crește, de asemenea, distanța pe care se pot stabili radiocomunicații normale.

Uneori, variația permitivității cu înălțimea nu e monotonă, ci prezintă maxime și minime, datorită diverselor condiții meteorologice locale. S-au observat cazuri în care atmosfera formează un ghid de unde natural, datorită variației permitivității cu înălțimea, care permite propagarea undelor relativ scurte (de obicei metrice) la distanțe neașteptat de mari, fără o atenuare importantă. Astfel, s-au recepționat emisiuni de televiziune pe unde metrice la distanțe de 2000...4000 km, în condiții în care distanța corespunzătoare vizibilității directe era sub 100 km.

Propagarea undelor radioelectrice e influențată și de troposferă (v.), care poate produce refracția și difuziunea undelor. Efectul refracției a fost descris anterior. Difuziunea e cauzată de neomogeneitățile turbulente ale troposferei și permite, în anumite condiții, efectuarea unor radiocomunicații stabile la distanțe mult dincolo de orizont (efect Booker-Gordon), în special pe unde metrice și, într-o oarecare măsură, pe unde decimetrice. Pentru a obține intensități ale câmpului suficient de mari se folosesc, în acest scop, antene cu directivitate mare atât la emisiune, cât și la recepție, iar puterea emițătorului trebuie să fie relativ mare; unghiul de elevație a lobului principal de radiație a antenelor se stabilește în funcțiune de distanța emițător-receptor. O problemă specială o formează distorsiunile care apar la radiocomunicațiile prin difuziune troposferică, datorite modului particular în care se produce acest fenomen de propagare.

Propagarea undei reflectate de suprafața pământului prezintă importanță, după cum s-a arătat, la lungimi de undă relativ mici. Calculul propagării, în acest caz, se bazează pe formulele de reflexiune a undelor electromagnetice pe suprafața plană de separație dintre două medii diferite. Parametrii principali cari determină caracterul propagării în acest caz sînt înălțimile antenelor de emisiune și de recepție, polarizația undelor și parametrii solului în jurul punctului în care se produce reflexiunea (parametrii solului în restul traseului nu prezintă importanță). Intensitatea câmpului la recepție se obține, de fapt, prin însumarea câmpului undei directe și al undei reflectate, ceea ce e specific pentru propagarea undelor metrice și decimetrice.

O altă caracteristică importantă a propagării acestor unde e că, la distanțe mai mari decît cea corespunzătoare vizibilității directe între antene (dincolo de orizont, în regiunea de umbră geometrică), intensitatea câmpului scade foarte repede cu distanța, aproximativ după o lege exponențială, ceea ce face practic imposibilă comunicația dincolo de orizont, fără intervenția păturilor superioare ale atmosferei.

La calculul intensității undei reflectate de sol trebuie să se țină seamă și de relieful traseului de propagare. Din cauza complexității problemei, de cele mai multe ori se poate face doar un calcul orientativ al intensității medii, într-o anumită regiune; în cazul unui relief neregulat, intensitatea câmpului poate varia relativ mult între puncte apropiate de recepție. Influența anumitor obstacole izolate, ca creste de munți, coline, clădiri izolate, etc., poate fi evaluată dacă acestea se asimilează cu obstacole de formă idealizată, pentru cari există soluții exacte ale problemei de difracție corespunzătoare (de ex. difracția pe o lamă de cuțit). V. Difracția undelor radioelectrice, sub Difracție.

Propagarea undelor reflectate de păturile superioare ale atmosferei (propagarea ionosferică) e determinată, în primul rînd, de proprietățile ionosferei (v.), care produce reflexiunea, refracțiunea și absorpția undelor radioelectrice. Undele radiate de antena de emisiune ajung sub un anumit unghi în păturile ionizate ale atmosferei și, în urma refracției pe care o suferă, pot fi reflectate în așa fel încît sînt reîntoarse către suprafața pământului. Aici ele suferă din nou o reflexiune și fenomenul se poate repeta de mai multe ori. Parametrii principali cari determină propagarea undelor reflectate de ionosferă

sînt frecvența, unghiul de incidență a undelor cu ionosferă, concentrația în ioni și înălțimea stratului ionizat. Cunoșcînd parametrii ionosferei și variația lor probabilă în următoarele 24 de ore, din datele furnisate de stațiunile ionosferice existente în diferite puncte ale globului se pot prevedea condițiile de propagare probabile și se pot indica frecvențele optime pentru comunicații la diverse distanțe. Pentru efectuarea acestor prognoze există servicii speciale ale organizațiilor interesate, dată fiind importanța deosebită a legăturilor prin radio la distanțe mari, efectuarea pe unde decimetrice.

1. ~ **undelor electromagnetice. Telc., Etc.** V. Propagarea undelor radioelectrice.

2. ~ **undelor hertziene. Telc., Etc.** Sin. Propagarea undelor radioelectrice (v.).

3. **Propan. Chim.:** C_3H_8 . Hidrocarbură aciclică saturată, gazoasă, din seria metanului. Se găsește în țitei, în gazele asociate țiteiului și în gaze de zăcămint propriu. Se obține în diverse procese de prelucrare a hidrocarburilor, cum e stabilizarea benzinei și, în cantități mai mici, la cracarea hidrocarburilor. Are p. t. —187,6°; p. f. —42,2°; gr. sp. (în stare lichidă, la —42°) 0,582; densitatea (în stare gazoasă, în raport cu aerul) 1,562; indicele de refracție 1,339; căldura specifică (în stare lichidă la —53,2°) 0,524 kcal/kg/°C; căldura specifică (în stare gazoasă la 0°) 0,370 kcal/kg/°C; căldura de vaporizare 100,4 kcal/kg; puterea calorică superioară 24 320 kcal/m³N sau 12 350 kcal/kg; puterea calorică inferioară 22 350 kcal/m³N sau 11 350 kcal/kg; limita de explozie (vapori de gaz în aer) 2,4...9,5%.

Comprimat în butelii, e comercializat drept combustibil. Se mai folosește în industria petrochimică, ca materie primă, atît pentru fabricarea etilenei și a propilenei prin pirogenare, cît și la fabricarea de produse clorurate și nitate.

Propanul are acțiune narcotică iritantă. În cazul unei expuneri prelungite provoacă dureri de cap, amețeli și, în concentrații mari, poate produce chiar moartea.

4. **Propandienă. Chim.:** Sin. Alenă (v.).

5. **Propandiol-(1,3). Chim.:** HO—CH₂—CH₂—CH₂OH. Alcool dihidroxilic derivat din propan. Are p. f. 214°; $d_4^{20} = 1,060$; $n_D^{20} = 1,4398$. E solubil în orice proporție în apă și în alcool. Se obține din 1,3-dibrom-propan. Prin eliminarea unei molecule de apă, 1,3-propandiolul trece în trimetilenoxid. Sin. Trimetilenlicol.

6. **Propanol. Chim.:** Sin. Alcool propilic (v. Propilic, alcool ~).

7. **Propanoliză. Chim.:** Caz particular al alcoolizei grăsimilor cu ajutorul alcoolului propilic. Prin propanoliză se obțin glicerina și esterii propilici ai acizilor grași conținuți în grăsimea inițială. Reacția e catalizată prin acizi și baze, însă decurge cu viteză mai mică decît în cazul etanolizei și metanolizei. Rezultate bune se obțin dacă se lucrează cu un exces mare de alcool propilic.

8. **Propanolonă. Chim.:** Sin. Metilglixol (v.).

9. **Propanonă. Chim.:** Sin. Acetonă (v.).

10. **Propargilic, alcool ~. Chim.:** Sin. Alcool propilic (v. Propilic, alcool ~).

11. **Propargilică, aldehidă ~. Chim.:** Sin. Aldehidă propilică (v. Propilică, aldehidă ~).

12. **Proparia. Paleont.:** Ordin de Trilobiți (v.) la care sutura facială e situată anterior țepilor genali.

13. **Propea, pl. propele. Ind. țăr.:** Piedică la roata căruței.

14. **Propenă. Chim.:** Sin. Propilenă (v.).

15. **Propenilguaicol. Chim.:** Sin. Isoeugenol (v.).

16. **Propilceluloză. Chim.:** Eter de celuloză, obținut prin acțiunea clorurii, bromurii sau iodurii de n-propil și isopropil, la 100...150°, asupra celulozei (hîrtie de filtru) sau asupra alcali-celulozei. După condițiile de eterificare se obțin produse cu grade de eterificare variabile, $\gamma = 25 \dots 250$. Spre deosebire de

etilceluloză, propilceluloza, chiar cu un grad de eterificare relativ mic, nu e solubilă în apă. Produsele cu $\gamma > 200$ sînt complet solubile în benzen și sînt foarte ușor solubile în amestec de benzen-alcool (80:20). Din punctul de vedere al rezistenței mecanice și al elasticității, propilceluloza e inferioară etilcelulozei, deși e superioară în ce privește stabilitatea la apă. Se întrebuițează în industria fibrelor textile și a lacurilor.

1. **Propilee**. 1. *Arh.*: Vestibulul (porticul) din fața intrării unui templu sau a unui edificiu monumental.

2. **Propilee**. 2. *Arh.*: Intrare monumentală, formată din mai multe porți legate între ele cu porticuri și scări. Cele mai cunoscute propilee sînt cele de pe Acropola din Atena, construite de Mnesicles, și executate din marmoră pentelică. S-au păstrat aproape intacte pînă în 1656, cînd au fost distruse de explozia unui depozit de pulbere.

3. **Propilenă**. *Chim.*: $\text{CH}_3\text{—CH=CH}_2$. Olefină inferioară care se găsește în gazele de cracare izolate din petrol. Are p. f. $-47,7^\circ$ la 760 mm, p. t. $-185,2^\circ$ și $d_4^{20} = 0,610$ la temperatura de fierbere.

Din propilenă se fabrică, pe scară mare, isopropanol (alcool isopropilic) și clorură de alil (intermediar în sinteza glicerinei). Sin. Propenă.

4. **Propilic, alcool** \sim . *Chim.*: $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{OH}$. Alcool din seria alcoolilor alifatici cari corespund hidrocarburilor parafinice lineare. Se găsește în fuzel. Are p. t. -127° , p. f. $97,8^\circ$, gr. sp. la 20° de 0,804. Se întrebuițează ca solvent. Sin. Propanol.

5. **Propilite**. *Petr.* V. sub Propilitizare.

6. **Propilitizare**. *Petr.*: Proces de autometamorfism hidrotermal, în urma căruia rocile vulcanice (în special dacitele și andezitele) se transformă în propilite. În acest proces, soluțiile hidrotermale postvulcanice, încărcate cu mineralizatori, atacă rocile și transformă mineralele componente primare: feldspatul în zeoliți, cari trec ulterior în sericit, calcit; mineralele melanocrate în clorit și epidot, iar pasta, într-un agregat de feldspat, clorit, sericit, epidot și cuarț. Rocile respective capătă culoare verde, datorită cloritului, și uneori se impregnează cu pirită.

Fenomenele de propilitizare, frecvente în regiunile vulcanice din Munții Apuseni și din regiunea Baia Mare, în curgerile de lave și în produsele piroclastice andezitice din jurul coșurilor vulcanice, sînt foarte importante din punctul de vedere economic, deoarece de ele sînt legate acumulările minereurilor auro-argintifere, cuprifere și plumbo-zincifere.

7. **Propinal**. *Chim.*: Sin. Aldehidă propiolică (v. Propiolică, aldehidă \sim).

8. **Propină**. *Chim.*: $\text{CH}_3\text{—C}\equiv\text{CH}$. Hidrocarbură nesaturată, cu triplă legătură (alchină). Gaz, cu p. t. $-101,5^\circ$, p. f. $23,3^\circ$; $d_4^{-23,3} = 0,6714$; $n_D^{23,3} = 1,3746$; greu solubilă în apă; solubilă în alcool, în eter.

Propina dă reacții de adiție și polimerizare caracteristice alchinelor (cu halogeni, hidracizi, hidrogen).

Reacțiile de adiție conduc, în prima treaptă, la derivați etilenici și, apoi, la derivați saturați.

Acidul hipobromos oxidează propina la acetona dibromurată, $\text{H}_3\text{C—CO—CHBr}_2$. Propina e absorbită de acidul sulfuric concentrat și, prin adaus de apă, trece în acetona.

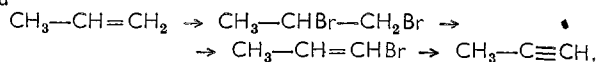
Oxidarea derivatului cu cupru conduce la 2,4-hexadiină, $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{C—C}\equiv\text{C—CH}_3$.

Polimerizează la cald, sau, distilată din soluția de acid sulfuric concentrat în care a fost absorbită, dă trimetilbenzen simetric.

Propina se poate obține din brompropenă, în prezența hidroxidului de potasiu alcoolic sau de zinc în alcool:



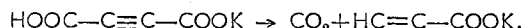
sau



E folosită în reacții de sinteză organică. Sin. Metil=aceticilenă, Alilenă.

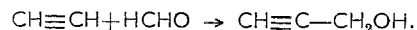
9. **Propinol**. *Chim.*: Sin. Alcool propiolic (v. Propiolic, alcool \sim).

10. **Propiolic, acid** \sim . *Chim.*: $\text{CH}\equiv\text{C—COOH}$. Acid organic monocarboxilic nesaturat, cu o triplă legătură și trei atomi de carbon în moleculă. E incolor, are miros de acid acetic, p. t. 18° și p. f. 144° . E solubil în apă, în eter și în alcool. Se obține ca sare de potasiu prin decarboxilarea parțială a sării monopotasice a acidului acetilen-dicarboxilic:

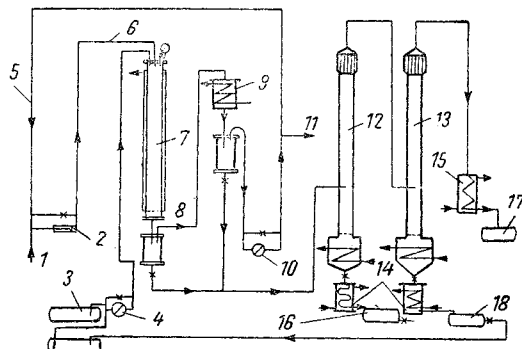


Acidul propiolic formează două feluri de săruri cu metalele, după cum e înlocuit hidrogenul carboxilic sau cel acetilenic. La lumină se polimerizează în acid trimesic (acid 1,3,5-benzen-tricarboxilic). Sin. Acid propargilic; Acid acetilen-carboxilic.

11. **Propiolic, alcool** \sim . *Chim.*: $\text{CH}\equiv\text{C—CH}_2\text{OH}$. Compus organic din clasa alcoolilor monohidroxicili nesaturați, cu o triplă legătură și cu trei atomi de carbon în moleculă. Are p. t. -17° și p. f. 114° ; e solubil în apă, în alcool, în eter. Se obține prin condensarea acetilenei cu formaldehidă, conform reacției:



Reacția se produce în prezența acetilurii de cupru, care e folosită drept catalizator. Din procesul de fabricație rezultă, afară de alcoolul propiolic, și metanol, cum și 2-butin-1,4-diol. Fluxul tehnologic poate fi urmărit în figură. În reactorul 7



Instalație pentru condensarea acetilenei cu formaldehidă.

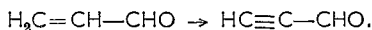
1) alimentarea cu gaze; 2) compresor de acetilenă; 3) rezervor de formaldehidă 30%; 4) pompă de presiune; 5) gaze recirculate; 6) intrarea amestecului de acetilenă-azot; 7) reactor; 8) lichid de încălzire-răcire; 9) răcitor cu solă; 10) pompă de recirculare; 11) gaze reziduale; 12 și 13) coloane de distilare; 14) răcitor; 15) răcitor cu apă; 16) butin-diol; 17) recipient pentru metanol; 18) alcool propargilic.

se introduce, la presiunea de 3...5 at, amestecul de gaze, acetilenă cu azot, și soluția de formaldehidă 30%, care, la temperatura de 90...100°, și în prezența catalizatorului, reacționează, dînd produsul brut. Acesta părăsește reactorul pe la partea inferioară și, după ce se separă de acetilenă și de azotul în exces, se distilă în coloana 12. Soluția apoasă, cu 30...35% 2-butin-1,4-diol, se scurge pe la partea inferioară a coloanei, prin răcitorul 14, în vasul colector 16. Distilatul din coloana 12 trece în coloana 13, unde metanolul distilă și iese pe la partea superioară, trece prin răcitorul cu apă 15 și e colectat în recipientul 17. Alcoolul propiolic se scurge pe la partea inferioară a coloanei 13, trece prin răcitorul 14 și e colectat în rezervorul 18. Amestecul de gaze, acetilenă-azot, după separarea din

produsul brut rezultat în reactorul 7, e răcit în răcitorul cu solă 9, trece prin separatorul de picături și e împins de pompa de recirculare 10, din nou, spre reactor, Gazele recirculate 5 sînt amestecate cu gaze proaspete înainte de a fi introduse în reactor.

Alcoolul propiolic formează combinații explozive, cînd atomul acetilenic e înlocuit cu metale (argint, cupru). E folosit la prepararea a numeroase produse chimice pentru industria disolvanților, a maselor plastice și a cauciucului. Sin. Propinol, Alcool propargilic, 3-Propin-1-ol.

1. **Propiolică, aldehidă** ~. *Chim.*: $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CHO}$. Compus organic din clasa alchidelor nesaturate, avînd o triplă legătură și trei atomi de carbon în moleculă. E un lichid uleios cu p. f. 60°, cu miros puternic asemănător cu al acroleinei; e solubil în apă. Se obține din acroleină prin trecerea dublei legături în triplă legătură, prin bromurare, acetalizare și hidroliză acidă:



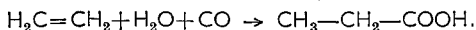
Sub acțiunea sodei caustice se descompune în acetilenă și format de sodiu; prin hidrogenare în condiții blînde, cu acid, se transformă în aldehidă propiolică. Sin. Propinal; Aldehidă propargilică.

2. **Propionat de celuloză**, *Chim.* V. sub Celuloză, esteri de ~.

3. **Propionibacterium**, *Biol., Ind. alim.*: Sin. Bacterii propionice (v.).

4. **Propionic, acid** ~. *Chim.*: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$. Acid monocarboxilic saturat, derivînd de la propan. Are p. t. -22°; p. f. 141,1°; $d_4^{19,9}=0,992$; $n_D^{19,9}=1,3874$. Se prezintă sub forma unui lichid incolor, solubil în orice proporții în apă, alcool, eter, cloroform. Acidul propionic se obține în procesul biologic de fermentare a zaharurilor cu anumiți fermenți propionici. În prima fază se obține acid lactic, iar în a doua, acid propionic și acid acetic (v. Fermentație propiolică, sub Fermentație). Dintre metodele sintetice de obținere a acidului propionic, mai importante sînt:

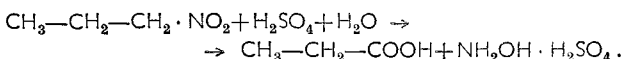
Adiționarea carbonilului la etilenă, în prezența apei și a carbonilului de nichel, la 200...300° și 150 at:



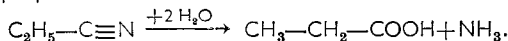
Prin reacția bioxidului de carbon cu etil-brom-magneziu se formează sarea respectivă a acidului propionic, din care acidul propionic e pus în libertate cu un acid mineral, astfel:



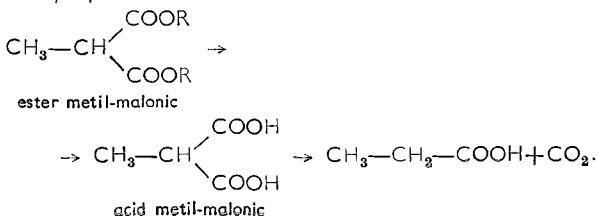
Din α -nitropropan prin încălzire cu acid sulfuric diluat se obține acid propionic, alături de sulfat de hidroxilamină:



Din propionitril prin hidroliză cu acizi sau baze se obține acid propionic:



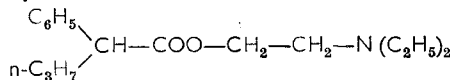
Prin saponificarea esterilor metil-malonici se obține acidul metil-malonic din care, prin decarboxilare la cald, se formează acid propionic:



Acidul propionic, ca și acidul acetic, e folosit pentru obținerea unor eteri din fracțiunea alcoolilor C_6-C_7 , cari în comerț sînt cunoscuți sub numele de Polysolvani, și cari au proprietăți de dizolvare foarte bune. Sarea de calciu a acidului propionic e folosită la conservarea alimentelor și drept component de esterificare a celulozei.

La electroliza propionatului de sodiu se obțin, prin mecanismul sintezei anodice: butan, etan, etilenă, propionat de etil.

5. **Propivan. Farm.**:



Esterul acidului α -fenil-valerianic cu dietil-amino-etanol. Clorhidratul de propivan se prezintă sub formă cristalizată, cu p. t. 108...109°. Are o acțiune spasmolitică mai slabă decît a atropinei, însă e mai puțin toxic decît aceasta; are, de asemenea, un efect spasmolitic musculotrop și e folosit în combaterea spasmelor gastrointestinale. Sin. Tropistan.

6. **Proplatin, Metz.**: Aliaj de înlocuire a platinului, constituit din nichel, argint, bismut și aur.

7. **Propolis. Zool., Zoot.**: Substanță rășinoasă culeasă de aibine de pe mugurii arborilor și folosită de ele la astupatul crăpăturilor din stup, la lipitul ramelor și la acoperirea șoarecilor sau a altor dăunători intrați și ucși în stup. În industrie, propolisul, avînd un miros aromat, e folosit la prepararea lumînărilor de afumat, la fabricarea anumitor lacuri, a unor produse farmaceutice, etc. Ceara impurificată cu propolis pierde din calitatea ei.

8. **Proporție, pl. proporții**. 1. *Mat.*: Egalitate între două raporturi.

9. **Proporție**. 2. *Arh.*: Raportul dintre dimensiunile caracteristice ale diferitelor părți componente ale unei construcții (de ex.: raportul dintre lungimea și înălțimea unei fațade, dintre soclul, coronamentul și părțile intermediare ale clădirii, dintre grosimea unei coloane și înălțimea ei, dintre lățimea și înălțimea unei săli, etc.). Stabilirea proporțiilor unei construcții depinde de factori multipli, ca, de exemplu: structura acesteia, materialele folosite la execuție, necesitățile funcționale, condițiile de rezistență și de stabilitate ale terenului de fundație, gradul de seismicitate al regiunii, etc. Fiecare epocă istorică și fiecare regiune geografică, bine caracterizate prin gradul de tehnicitate, prin structura social-economică, prin climă și resursele solului, au determinat, în arhitectură, pe lângă stilurile respective, și cîte o gamă de proporții (de ex. la ordinele clasice grecești și romane). Pe lângă condițiile tehnice obligatorii, proporțiile trebuie să satisfacă simțul estetic vizual al oamenilor. Din acest punct de vedere se constată că proporțiile cele mai reușite corespund unor raporturi simple (1/2, 1/3, 1/4, etc.), iar cele corespunzătoare raportului 1/1 între elemente diferite (de ex.: egalitatea între plînurile și golurile unei fațade, între lungimea unei fațade și înălțimea sa, între volumul aparent al corpului central al unei clădiri și aripile sau pavilioanele sale laterale, etc.) nu sînt apreciate ca estetice. În vederea obținerii unor proporții optime, unii teoreticieni ai arhitecturii au studiat și au recomandat înscrierea (sau circumscrierea) formelor și liniilor principale ale fațadelor (socluri, brîuri cornișe, registre, frontoane, etc.) în figuri geometrice simple: cercuri sau semicercuri, triunghiuri echilaterale, dreptunghiuri cu anumite raporturi între laturi (1/√2, 1/√3, 1/√4, etc.). De asemenea, s-au propus și proporții cari se bazează pe „numărul de aur” sau pe media și extrema rație.

10. **Proporțiilor, legea ~ definite**. *Chim. fiz.*: Cîtul maselor a două sau ale mai multor elemente cari se combină pentru a da o substanță definită compusă e constant și egal cu raportul a două numere întregi și relativ mici. Sin. Legea lui Proust,

1. **Proporțiilor, legea ~ multiple.** *Chim.fiz.:* Când două elemente formează două sau mai multe substanțe definite compuse, raporturile dintre diferitele mase ale unui element care se combină cu o aceeași masă din celălalt element sînt exprimate prin raporturile a două numere întregi și relativ mici. Sin. Legea lui Dalton.

2. **Proportionalitate.** *Mat., Gen.:* Faptul că raportul dintre două mărimi care variază rămîne constant.

3. **~, limită de ~.** *Plast. V. sub Curbă caracteristică.*

4. **Propoziție, pl. propoziții.** *Gen.:* Enunț susceptibil de a fi adevărat sau fals. Var. Propozițiune.

5. **Propozițională, funcțiune ~.** *Gen.:* Propoziție care conține variabile logice.

6. **Proprietate, pl. proprietăți.** *Gen.:* Caracter comun al elementelor unei mulțimi; se exprimă printr-o funcțiune propozițională cu o singură variabilă, ale cărei valori sînt elementele respective. Se deosebește de specii de proprietăți *ordonabile* și *neordonabile*.

Dacă pe o specie de proprietăți se poate greșa o mărime, după natura acestei mărimi se deosebesc: *proprietăți scalare, vectoriale, tensoriale, spinoriale.* V. și sub *Scalar, Vector, Tensor, Spinor, Mărime.*

7. **~ aditivă.** *Fiz., Chim. fiz.:* Proprietate a unui sistem fizico-chimic, care poate fi exprimată printr-o mărime caracterizată prin faptul că valoarea mărimii corespunzătoare unui sistem obținut prin suprapunerea a două sisteme de aceeași natură e egală cu suma valorilor acelei mărimi pentru sistemele componente. Sarcina electrică e o proprietate aditivă. Volumul, refracția moleculară, parachorul sînt proprietăți aproximativ aditive.

8. **~ constitutivă.** *Chim. fiz. V.* Constitutivă, proprietate ~.

9. **~ ereditară.** *Elast.:* Proprietatea unui corp datorită căreia starea de deformare (sau de tensiune) la timpul t depinde de starea de tensiune (sau de deformare) existentă în corp în timpul de la aplicarea sarcinilor exterioare pînă la momentul considerat t . Dacă, pentru o valoare fixă a lui t , relația dintre tensiune și deformare e lineară, corpul are proprietatea de *elasticitate ereditară* (v. *Reologie*).

10. **Proptar, pl. proptare.** *Ind. text.:* Mică scîndură cu creștături, de la războiul de țesut, care oprește sulurile (cu pînză) să se rotească înapoi. V. și sub *Război țărănesc.*

11. **Proptea, pl. propteale.** *Mine.* Element auxiliar al unei armaturi miniere (v. *Armatură 4*), format dintr-un lemn în formă de bară rotundă, așezat sub un unghi de 45° față de orizontală (*proptea diagonală*) sau mai mic decît acesta (*proptea înclinată*), lucrînd, în general, la compresiune axială și susținînd sau întărind un element principal al armaturii (element care primește direct presiunea litostatică). Var. *Proptă.*

12. **Propulsiune, pl. propulsiuni.** 1. *Tehn.:* Acțiunea de deplasare a unui vehicul, prin exercitarea unei forțe de împingere sau de tracțiune asupra lui, astfel încît vehiculul să înainteze în sensul pentru care a fost construit. Propulsiunea se numește *autopropulsiune*, dacă e provocată de o forță produsă de un echipament energetic instalat pe vehicul.

Exemple de propulsiune:

Propulsiunea autovehiculului. *Transp.:* Autopropulsiune produsă de echipamentul motor al autovehiculului, prin intermediul roților propulsoare. Echipamentul motor fiind constituit din motor și transmisie, cuplul motorului e transmis multiplicat la arborii roților propulsoare, astfel încît la periferia acestor roți se exercită o forță de propulsiune. Pentru ca vehiculul să poată înainta, trebuie ca forța de propulsiune să fie egală cu suma rezistențelor la mers, dar mai mică sau cel mult egală cu forța de aderență dintre roți și cale, adică:

$$F_p = R_f \leq \mu G_a,$$

unde F_p e forța de propulsiune, R_f e suma rezistențelor la mers, μ e coeficientul de aderență și G_a e greutatea aderentă (adică încărcarea pe roțile propulsoare).

Propulsiunea se poate realiza, fie prin intermediul numai al roților din față sau numai al roților din spate, dacă vehiculul e cu tracțiune simplă, fie prin intermediul tuturor roților, dacă vehiculul e cu tracțiune multiplă. Raportul dintre greutatea aderentă G_a și greutatea totală G a vehiculului depinde de tipul vehiculului și de caracteristicile lui constructive, variînd între $0,5 < G_a/G \leq 1$.

La un *autovehicul obișnuit*, greutatea aderentă poate varia, atît prin supraîncărcarea sau descărcarea incidentală a roților propulsoare din spate, în timpul rulării vehiculului pe cale, cît și prin mărimea sau poziția încărcăturii utile, în special la autoturisme ușoare, autocamioane sau motociclete. Supraîncărcarea incidentală a roților propulsoare poate fi provocată de cuplul de cabraj, rezistența aerodinamică, urcarea rampelor sau demarări bruște; descărcarea incidentală a roților propulsoare din spate, ceea ce corespunde unei supraîncărcări a roților purtătoare din față, poate fi provocată de coborîrea pantelor sau de frînări bruște.

La *autovehiculele cu remorcă*, greutatea aderentă nu se modifică, dacă acestea sînt cu simplă tracțiune (în general la roțile din spate) și remorca e independentă; în schimb, rezistența totală la mers R_f (kgf) e mai mare decît cea a vehiculului motor, și anume:

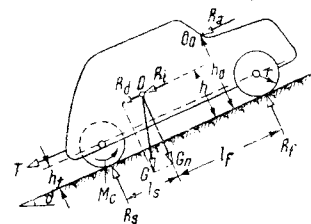
$$R_f = (G + G_A)$$

$$(\mu_r + 0,01 \bar{a} + 0,10 \omega).$$

unde G (kgf) și G_A (kgf) sînt greutățile totale ale vehiculului motor și remorcii, μ_r e rezistența de rulare, \bar{a} (%) e declivitatea căii și ω (m/s²) e accelerația vehiculului, neglijînd rezistența aerodinamică (deoarece viteza de rulare e relativ mică). Greutatea aderentă a roților din față ale unui autovehicul cu dublă tracțiune, care tractează

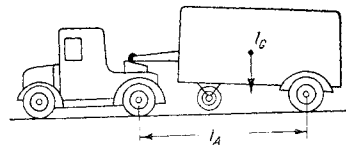
II. Vehicul cu remorcă dependentă (semi-remorcă), se modifică și din cauza cuplului produs de forța de remorcă (v. fig. I), în special la demarare sau frînare. Greutatea aderentă a unui autovehicul care tractează o remorcă dependentă, aceasta fiind semiremorcă sau remorcă-capră, se mărește cu fracțiunea λG_A din greutatea G_A a remorcii (v. fig. II), știind că

$$\lambda = \frac{l_G}{l_A}$$



I. Forțele care influențează încărcarea instantanee a roților.

G) greutatea totală (proprie și utilă), cu componentele $G_p = G \cos \delta$ și $R_d = G \sin \delta$; R_f) forța inertială (rezistența la accelerare, respectiv la frînare); R_a) rezistența aerodinamică; T) forța de remorcă; M_c) cuplul de cabraj (egal cu produsul dintre forța de propulsiune F_p și raza roții r); R_f și R_s) reacțiuni egale cu sarcinile G_f și G_s pe roțile osiilor din față și din spate; δ) unghiul de declivitate; O) centrul de greutate; O_p) centrul de presiune; h , h_p și h_s) înălțimile de la sol la centrele de greutate și de presiune, respectiv la centrul de remorcă; l_f și l_s) distanțele de la centrul de greutate la axele osiilor din față și din spate.



II. Vehicul cu remorcă dependentă (semi-remorcă).

în care l_A e distanța dintre osia din spate a vehiculului motor și osia remorcii, iar l_G e distanța centrului de greutate al remorcii pînă la osia acesteia.

Propulsiunea avionului. Av.: Autopropulsiune produsă de echipamentul motor al avionului, prin intermediul elicei sau prin reacțiune. Propulsiunea trebuie să învingă rezistența la înaintare a avionului, cu menținerea condițiilor de stabilitate. Pentru propulsiune e necesară o putere egală cu produsul dintre rezistența la înaintare și viteza relativă a aerului, și anume:

$$P_p = rKS'V^2V = rKS'V^3,$$

unde r e un coeficient de reducere (variabil cu tipul avionului), K e coeficientul de rezistență la înaintare, S' e secțiunea transversală maximă (cupla maestră) și V e viteza avionului. Puterea e aproape proporțională cu cubul vitezei, ceea ce explică puterea considerabilă pe care o reclamă avioanele cu viteză mare (de ex. avioane de vînătoare). Deoarece randamentul elicei e de 70...73% în priză directă și de circa 78% la demultiplicare, iar la viraje avionul trebuie să dispună de un excedent de putere de circa 40%, puterea totală a unui avion va fi egaiă cel puțin cu dublul sumei dintre puterea necesară pentru propulsiune și puterea necesară pentru sustentare. Excedentul de putere furnizat de grupul motopropulsor, față de puterea reclamată în zbor orizontal, e folosit la decolare și la urcare, cum și la mărirea vitezei de translație (în locul vitezei de croazieră, care corespunde unui regim mediu al motorului); unghiul de atac la urcarea unui avion, care e de 6...7°, e unghiul care corespunde excedentului de putere disponibil.

Pentru o putere dată, afară de zborul cu un unghi de atac economic, sînt posibile două regimuri de viteză: un *regim rapid*, la un unghi de atac mic, și un *regim lent*, la un unghi de atac mare. În *regimul rapid*, dacă se intenționează depășirea vitezei, e necesară o coborîre cu motorul „în plin”; astfel, unghiul de atac se reduce, dar aripa poate fi apăsată de aer la extrasos și avionul se poate angaja în cădere la verticală. În *regimul lent*, comenzile sînt puțin eficiente (zona vecină de pierdere de viteză), iar dacă se mărește incidența e necesară mărirea puterii motorului, pentru a rămîne în zbor orizontal.

Puterea depinde de finețea (v . Finețe 4) și de sarcina pe unitatea de suprafață portantă. Dacă puterea motorului rămîne constantă, viteza descrește în urcare (din cauza accelerației gravitației), ceea ce face periculos un cabraj exagerat. Un avion cu un grup motopropulsor dat nu poate depăși o înălțime determinată, numită *plafon*; cîștigul de înălțime e din ce în ce mai mic în vecinătatea plafonului, cu toată mărirea progresivă a unghiului de atac (avionul „plafonează”), iar la un moment dat se produce o rupere a echilibrului și avionul intră în pierdere de viteză. Dacă motorul se oprește, avionul — sub acțiunea greutății sale — coboară în zbor planat, cu o anumită pantă, la aceeași viteză și sub același unghi de atac.

Propulsiunea locomotivei. C. f. V. Tracțiunea locomotivei.

Propulsiunea navei. Nav.: Propulsiune produsă de echipamentul motor al unei nave, prin intermediul unui sistem propulsor. Împingerea exercitată de sistemul propulsor trebuie să învingă rezistența carenei la mișcarea de înaintare în apă, a cărei rezultantă e formată din rezistența la frecare din rezistența de formă și din rezistențele suplimentare (v . sub Rezistența navei), cum și din rezistența aerului, aceasta depinzînd de forma operei moarte (partea de deasupra apei a navei), de viteza navei și a vîntului și de unghiul direcției vîntului cu direcția de înaintare a navei. În cazul convoaielor remorcate, la rezistența navei-remorcher se adaugă rezistența totală a navelor remorcate, iar în cazul anumitor nave de pescuit (traulere, seinere, etc.) și al anumitor nave militare (dra-

goare), se adaugă rezistențele accesoriilor (plase, drage) purtate prin apă.

Pentru o aceeași navă, rezistența la înaintare crește, în general, cu mărirea carenei și cu viteza de înaintare.

Propulsiunea navei se realizează cu ajutorul unui ansamblu de mijloace instalate pe navă, a căror acționare poate fi realizată, fie prin energie furnisată din exteriorul navei (energie eoliană), utilizînd forța de împingere a vîntului asupra unui sistem numit *propulsor activ* (vele sau rotoare Flettner) sau prin transformarea în energie electrică de alimentare a unui motor electric de antrenare a propulsorului, fie printr-o sursă proprie de energie termică sau termonucleară, la bordul navei, care e transformată de echipamentul motor în energie mecanică, care e astfel transmisă sistemului propulsor, numit *propulsor reactiv* (v . Propulsor de navă, sub Propulsor 1).

Propulsiunea cu vele se obține ca urmare a efectului forței de împingere care se naște din apăsarea vîntului pe suprafața veleii. Vela poate fi considerată un profil aerodinamic, care dă naștere la o forță portantă $A = \frac{1}{2} C_p \rho Fv^2$, avînd direcția normală pe direcția vîntului și, la o forță de rezistență $R = \frac{1}{2} C_r \rho Fv^2$, avînd direcția vîntului, unde; C_p și C_r

sînt coeficienții adimensionali respectivi de portanță și rezistență și ale căror valori variază, pentru un același profil, cu unghiul de atac; ρ e masa specifică a aerului; v e viteza relativă a vîntului față de velă; F e aria veleii. Forța portantă (componenta utilă) e descompusă după direcția de înaintare a navei în componenta forței de împingere (de înaintare) și, după direcția perpendiculară pe aceasta, în componenta forței de derivă. Mărirea forței de împingere, care asigură propulsiunea navei, e cu atît mai mare, cu cît raportul C_p/C_r e mai mare, în care scop se folosesc uneori suprafețe cu profiluri rigide în locul tipurilor uzuale de vele, întrucît ultimele prezintă, în general, valori ale acestui raport mai puțin favorabile.

Propulsiunea cu rotoare Flettner se bazează pe utilizarea forței de împingere care ia naștere din acțiunea vîntului asupra unui sau a mai multor cilindri verticali montați pe navă, cari se roteesc în jurul axei lor, acționați de electromotoare, ca urmare a repartizării diferențiate a vitezei de circulație a aerului și, deci, și a presiunilor pe suprafața cilindrilor.

Propulsiunea mecanizată a navei se obține prin interacțiunea dintre apă și un propulsor reactiv, a cărei apăsare asupra apei provoacă dislocarea unei mase de apă pe care o împinge înapoi, dînd naștere la o forță de reacțiune care împinge nava înainte. Aceasta poate fi realizată cu una sau cu mai multe elice navale, cu roți cu zbururi laterale sau la pupă, cu propulsor cu palete sau cu propulsor hidraulic (v . și sub Propulsor de navă). Acestea sînt acționate de aparatul motor instalat la bord, care poate fi de tipul cu mașini cu abur cu piston, cu turbine cu abur, cu motor cu ardere internă, cu turbină cu gaze, cu turbine cu gaze și generatoare cu pistoane libere, cu agregate termonucleare. V . și Propulsor de navă, sub Propulsor 1; Propulsiune, grup de ~; Navă.

1. ~, forță de ~. Tehn.: Forța care se exercită la un organ de propulsiune al unui vehicul sau al unui utilaj de transport, produsă prin consum de energie din interiorul acestuia sau prin transformarea energiei primite din exterior.

Forța de propulsiune a unui vehicul terestru autopropulsat, numită și **forță de tracțiune efectivă**, e de obicei produsă prin intermediul unui motor sau al unui grup generator-motor, după felul energiei utilizate. La *autovehicule* și *automotoare*, forța de propulsiune se obține utilizînd un motor cu ardere internă, al căru cuplu motor e comunicat roților propulsoare,

printr-un mecanism de transmisie. La *locomotivele cu abur*, forța de propulsie se obține utilizând o căldură de abur și un motor cu abur, al cărui cuplu motor e comunicat direct roților motoare; la *locomotivele Diesel-electrice* se folosește un grup constituit dintr-un motor Diesel cuplat cu un generator electric, forța de propulsie fiind produsă de unu sau de mai multe motoare electrice, alimentate de generatorul grupului. La *locomotivele electrice, tramvaie sau troleibuse*, forța de propulsie se obține utilizând motoare electrice, alimentate de la o rețea de transport de energie.

Forța de propulsie a unei aeronave e o forță de tracțiune sau de împingere, produsă de echipamentul de propulsie al acesteia, pentru deplasarea ei în zbor. Forța de propulsie e o forță de reacțiune și se obține prin mișcarea relativă dintre un fluid (de ex. aer sau gaze de ardere) și corpul asupra căruia se exercită (de ex. palele unei elice sau corpul unui reactor); mărimea forței de propulsie depinde de viteza curentului de fluid și de debitul acestuia pe secundă.

Forța de propulsie se produce, fie prin reacțiune indirectă, la învîrtirea unei elice în aer, fie prin reacțiune directă, la evacuarea gazelor dintr-un reactor. Forța de propulsie a unei elice antrenate de un motor se numește *tracțiunea elicei*, iar forța de propulsie a unui reactor se numește *tracțiunea reactorului*.

La *propulsionea prin reacțiune indirectă*, caracterizată prin debit mare și viteză relativ mică a masei de aer, energia mecanică a motorului care antrenează elicea se transformă în energie cinetică a aeronavei echipate cu reactorul respectiv. Echipamentul care asigură propulsionea avioanelor clasice se numește echipament motopropulsor, constituit din motoare de antrenare și din elice (numite propulsoare).

La *propulsionea prin reacțiune directă*, caracterizată prin debit mic și viteză mare a gazelor de ardere, energia produsă prin arderea unui combustibil într-un reactor (mai exact în camera de combustie a reactorului) se transformă în energie cinetică a aeronavei echipate cu reactorul respectiv, când gazele de ardere trec prin ejectorul acestuia. În general, termenul propulsione prin reacțiune e folosit pentru reacțiunea directă.

1. Propulsione. **2. Tehn.:** Echipament al unui vehicul, care îi asigură propulsionea. Vehiculele cu echipament propriu de propulsione, care eventual poate transforma energia primită din exterior, se numesc *vehicule autopropulsate*; afară de acestea există *vehicule tractate*, cum sînt remorcile, căruțele, șlepurile, etc. Vehiculele autopropulsate, la cari propulsionea e produsă prin motoare, se numesc *vehicule motorizate*.

După felul energiei care provoacă propulsionea, se deosebesc: *motopropulsione*, cînd forța de propulsione e produsă de un motor cu ardere internă, care poate fi motor cu piston sau cu rotor; *propulsione cu abur*, cînd forța de propulsione e produsă de un grup energetic constituit dintr-un generator de abur și un motor cu abur, motorul putînd fi cu piston sau cu rotor; *reactopropulsione*, numită și *propulsione prin reacțiune*, cînd forța de propulsione e produsă prin efectul de reacțiune dintre un propulsor și gazele de ardere cari ies din el; *turbopropulsione*, cînd forța de propulsione e produsă de un turbomotor și prin efect de reacțiune; *electropropulsione*, cînd forța de propulsione e produsă de un motor electric și care poate fi propulsione electrică dependentă sau propulsione electrică autonomă, după cum motorul e alimentat de la o rețea de energie electrică sau de la o sursă de energie instalată pe vehicul (de ex. un grup energetic propriu); *aeropropulsione*, cînd forța de propulsione e produsă de energia eoliană, prin intermediul unor vele sau al unor rotoare tip Flettner; *propulsione prin tractare*, cînd forța de propulsione e produsă prin consum de energie din exterior. Sin. (parțial). Grup de propulsione.

2. Propulsione, grup de ~. **Nav.:** Ansamblul instalațiilor, mașinilor (motoarelor), agregatelor, acuplajelor, reductorilor de turație, liniilor de arbori și al propulsoarelor unei nave, care transformă energia potențială în lucru mecanic sau în energie hidrodinamică, învingînd rezistența mediului înconjurător (apă, valuri, curenți, vînt, etc.). În vederea deplasării navei cu o anumită viteză. Sin. Aparat motor. Echipament motor.

Energiile utilizate pentru propulsionea navelor sînt: energia musculară, energia mecanică (eoliană sau hidrolică), chimică, electrică și atomică. Energia necesară se poate obține în instalații de forță de pe navă, sau din exterior, și e utilizată direct sau e transformată de motoarele grupului de propulsione, pentru a fi transmisă navei prin intermediul unor aparate (dispozitive) sau mecanisme, numite în general propulsoare. Acestea transformă puterea motorului de antrenare într-o forță de împingere orizontală, care trebuie să învingă rezistența la înaintare a navei la viteza considerată. În categoria propulsoarelor sînt considerate și aparatele cari transformă energia eoliană în forță de deplasare orizontală a navei. Prin asimilare, mecanismele de tragere pe cabiu direct (la bacuri) sau cu vinciuri (antrenate de forță musculară sau de un motor) pot fi considerate, de asemenea, grupuri de propulsione. Se mai folosește un sistem de propulsione, și anume prin mișcarea dintr-un bord în altul și înapoi a cîrmei (la îmbarcațiunii mici) de către timonier, cu o anumită viteză și îndemînare, asemănătoare godierii (v.).

Propulsoarele navale se clasifică în propulsoare active și propulsoare reactive. — *Propulsoarele active* sînt cele prin cari sursa de energie (eoliană) acționează direct asupra navei. Din această categorie fac parte: *velurile* (v.), cari transformă energia vîntului în lucru mecanic, îndeplinind concomitent funcțiunile propulsorului și ale mașinii principale, și *cilindrii rotitori* (numiți *rotoare Flettner*), cari sînt cilindrii verticali roțiți de electromotoare și asupra cărora acționează forțe perpendiculare pe direcția vîntului, datorită repartizării vitezelor și presiunilor aerului pe suprafața lor. — *Propulsoare reactive* sînt propulsoarele cari creează forța de înaintare prin respingerea masei de apă sau de aer în direcția contrară mișcării de înaintare a navei. Din această categorie fac parte: *roțile cu zbaturi*, *propulsoarele cu palete*, *elicele navale* (v.) și *propulsoarele hidraulice*.

Linia de arbori transmite cuplul motor de la motorul (motoarele) grupului de propulsione la fiecare propulsor (în general elice). Ea cuprinde arborele de împingere, unu sau mai mulți arbori intermediari (la nave mari rapide, 10...15 arbori) și arborele port-elice; diametrii lor variază foarte puțin, cei ai arborilor de împingere și port-elice fiind mai mari. Arborii se fac masivi sau tubulari și se assemblează prin flanșe forjate monobloc cu axul (la arbori mai mici), cu manșoane semi-cilindrice (strîns cu buloane), sau cu flanșe împănate (în special la arborele port-elice, pentru a putea fi scos prin pupa navei). Lungimea liniilor de arbori variază în funcțiune de amplasarea instalațiilor de forță, care poate fi, fie la centru, navei, sau la aproximativ 1/3 din lungimea navei spre pupa fie la pupa. Tronsoanele de arbori sînt susținute de lagăre, iar la trecerea prin pereții etanși sînt etanșate cu presgarnituri. Arborele port-elice e susținut de lagărele tubului-etambou, care e confecționat, fie din doage de guaiac sau din doage de cauciuc, ori de materiale sintetice, fie din metal alb sau rulmenți cu role și etanșat cu presgarnituri; pe porțiunile supuse acțiunii apei de mare se acoperă cu cauciuc vulcanizat pe ax, iar capătul ieșit din butucul elicei e protejat cu o coafă metalică, profilată hidrodinamic și etanșată. Împingerea elicei e preluată de un lagăr de împingere amplasat pe ultimul tronson de arbore de lingă motor; în construcțiile recente, lagărul

de împingere se găsește în motor sau în reductor, fixat de postamentul lui, care face parte din structura navei. Lagărul de împingere e de tipul cu alunecare, cu mai multe inele de presiune (sistem vechi), cu un singur inel de presiune (sistem nou — Mitchell), sau cu role. Pierderile de putere în liniile de arbori lungi pot atinge 8% (în tubul-etambou, 1...1,5%) din puterea la flanșa motorului, reducându-se, la navele cu motoare la pupă, pînă la aproximativ 1...1,5%.

Reductoarele de turație se utilizează pentru a coborî turația de regim a turbinelor și motoarelor semi-rapide și rapide, la turația elicei. Ele sînt, în general, cu una sau cu două trepte de reducere (roți cilindrice cu dinți înclinați), au un randament mare și sînt confecționate din materiale speciale, deoarece transmit puteri foarte mari (pînă la 50 000 CP). Reductoarele navelor mici, cari au motoare cu un singur sens de rotație, cuprind în aceeași carcasă și inversorul de marș, fiind numite *inversoare-reductoare*.

Acuplajele folosite la cuplarea între motoarele instalate de forță și linia de arbori sînt fie acuplaje fixe, fie acuplaje elastice, hidraulice (Föttinger, Vulcan), și electromagnetice pentru protejarea reductoarelor de variațiile cuplului motor și vibrațiile torsionale. Acuplajele hidraulice pot servi și la inversarea sensului de rotație al axului, iar prin varierea alunecării — ca și cele electromagnetice —, la reducerea turației.

Instalațiile de forță ale grupurilor de propulsie navale se caracterizează prin robustețe, siguranță mare în exploatare, ancombrament redus prin concentrare de puteri cît mai mari în unități de greutate cît mai mică.

După felul agregatelor cari produc puterea necesară propulsiei, grupurile propulsoare pot fi cu:

Mașini cu abur, și anume: mașini alternative cu simplă, dublă, triplă și cuadruplă expansiune, cu dispozitive de inversare a marșului aplicat la distribuții și supraîncălzire între trepte; turbine cu abur (pentru marș înainte și pentru marș înapoi); turbine cu gaze de evacuare lucrînd împreună cu mașini alternative, pentru mărirea randamentului instalației; motoare cu abur (la construcțiile recente).

Pe unele nave (navele militare), cari în serviciu folosesc o viteză maximă și o viteză de croazieră (economică), se folosesc instalații combinate cu turbine și cu motoare cu ardere internă. V. și sub Navă cu motor cu ardere externă.

Motoare cu ardere internă, și anume: motoare cu electro-aprindere în doi sau în patru timpi, cuplate direct sau cu inversor reductor, pentru puteri instalate mici (de la 0,75...35 CP_e și, uneori, și pînă la 1000 CP_e), amplasate în interiorul îmbarcațiunii sau în exterior, la pupă sau lateral, folosite pe îmbarcațiuni de sport, de croazieră și pe îmbarcațiuni militare (bărci de asalt); motoare cu autoaprindere în doi sau în patru timpi, cu puteri de 6...1800 CP/cilindru și mai mult, și pînă la 25 000 CP pe motor și mai mult, cu simplu sau cu dublu efect, fără sau cu supraalimentare (prin turbine de evacuare), lente (~ 110 rot/min), semirapide (150...300 rot/min) sau rapide (500...1500 rot/min), reversibile (cu schimbarea ordinii de injecție prin două rînduri de came) sau ireversibile, cuplate direct cu linia de arbori, sau prin intermediul unui reductor (pentru unu, două sau patru motoare) sau al unui reductor-inversor, folosind acuplaje elastice, hidraulice sau electromagnetice; turbine cu gaze, gazele fiind produse într-un generator static (cameră de ardere) sau de un generator cu pistoane libere, cu reductoare și acuplaje inversoare pentru mersul înapoi.

La unele nave (de ex. la traulere), cari au două viteze de serviciu, se instalează două motoare de propulsie, inegale ca putere, cuplate pe același arbore, cel de putere mai mare pentru deplasarea la locul de exploatare, iar celălalt, pentru

manevrarea în timpul exploatarei. V. și sub Navă cu motor cu ardere internă.

Motoare electrice, și anume de curent continuu pentru puteri mici sau alternativ, pentru puteri mari, alimentate de turbogeneratoare, Diesel-generatoare, baterii de acumulatori (la submarine pentru navigația în imersiune). V. și sub Navă cu transmisiune electrică.

Instalație de forță nucleară, care utilizează energia pusă în liberatate de reacția nucleară de fisiune în lanț a combustibilului nuclear în reactoare atomice, transformînd-o în energie mecanică, fie printr-un sistem de agregat motor cu turbine cu abur, fie printr-unul cu turbine cu gaz. În cazul turbinelor cu abur, aburul folosit ca agent motor e produs prin căldura preluată de la agentul de răcire a reactorului. În cazul turbinelor cu gaz, acestea sînt acționate de reactoare cu răcire cu gaz (aer comprimat sau aspirat, CO₂, N, He sau alte gaze nobile).

În stadiul actual al construcției reactoarelor, economia de greutate la combustibil e compensată de greutatea mare a instalației, datorită, în special, sistemului de protecție biologică, din care cauză utilizarea instalației de propulsie nucleară la nave e indicată numai pentru nave de mare tonaj și de puteri mari (peste 15 000 CP) și avînd regimuri de exploatare (curse lungi, viteze constante, opriri scurte) adecvate condițiilor de funcționare ale unor astfel de instalații. V. și sub Navă cu propulsie nucleară. —

Alte sisteme de instalații de forță folosite sînt: **alimentarea cu curent electric din exterior**, prin cablu, folosit la unele nave mici, pe canale cu circulație intensă; **cîrma activă**, în corpul căreia e montată o elice mică, într-o duză antrenată de un electromotor (sistemul e foarte util la manevre în porturi și în marș cu viteză redusă); **sistemul eolian-electric** (sistem Barigant), constituit dintr-un generator eolian cu elice dispusă în vîrfurile unui catarg și care încarcă o baterie de acumulatori cari alimentează un motor electric, care antrenează elicea propulsoare (se utilizează la îmbarcațiuni mici); **instalații de forță cu volant** care înmagazinează energie fiind învîrtit la turație înaltă de un electromotor de la mal și care, cuplat apoi prin angrenaje cu linia de arbori, cedează energia înmagazinată propulsorului (sînt folosite pe navele cari fac curse între două maluri sau porturi apropiate și sînt nevoite să aștepte mult la încărcare și descărcare, pe transbordare, etc.). —

Instalațiile auxiliare ale grupurilor propulsoare cuprind: pompe (cu piston, centrifuge, cu roți dințate, cu melc) pentru aer, apă de condensare, apă de răcire, apă de alimentare (căldări, cuple hidraulice), combustibil, ulei; injectoare, ejectoare pentru cenușă și zgură, distilatoare, condensatoare, economizoare, preîncălzitoare, epuratoare de apă de alimentare a căldărilor, instalații de ridicare și de evacuare a cenușii, suflante, grupuri electrogene (cu generatorul antrenat independent sau, la puteri mai mici, de la linia de arbori), baterii de acumulatori și transformatoare pentru instalații de forță, tabloul electric și toate instalațiile de tubulatură aferente (cu prize de fund, robinete simple și de reținer, etc.). Sin. Grup propulsor.

1. Propulsor, pl. propulsoare. 1. Tehn.: Organ care servește la propulsia unui vehicul, efectuînd lucrul mecanic de deplasare, cînd asupra lui se exercită o forță de propulsie. Organul propulsor poate fi: **roată propulsoare**, la automobile, tractoare, motociclete, etc.; **elice**, la unele avioane, la dirijabile sau la nave; **propulsor cu reacțiune**, numit și **reactor**, sau **reactor** la aeronave cu reacțiune; **velă**, la nave veliere sau la îmbarcațiuni cu vele (de ex.: barcaz, caic, felucă, sampan, lugher, tartană, tafarel, yawl, etc.); **șenilă**, la unele tractoare; **rame (vîsle)**, la îmbarcațiuni de tip barcă, gig, skiff, canoe, luntre, lotcă, etc.; **padele**, la îmbarcațiuni de tip caiac; **vele și rame**, la îmbarcațiuni de tip canoe, iolă, etc.; **godiere**, la gondole.

Exemple:

Propulsor cu reacțiune. Tehn., av.: Sin. Reactor (v.). Motor cu reacție.

Propulsor de avion. Av.: Organ de propulsione al unei aeronave, care primește energia de la echipamentul motor al aeronavei și o transmite la mediul fluid în care e cufundată, efectuând lucrul mecanic de deplasare. La aeronave, propulsorul poate fi elice sau propulsor cu reacțiune (reacto-propulsor).

La grupurile motopropulsoare, elicele pot fi tractoare, dacă sînt situate înaintea motorului, sau împingătoare (numite propulsoare), dacă sînt situate în urma motorului. Elicele tractoare prezintă avantaje, atît din punctul de vedere al centrajului, pentru că permit montarea motorului (care reprezintă una dintre greutățile cele mai mari ale avionului) către extremitatea dinaintea avionului, cît și în privința protecției elicei. Elicele împingătoare prezintă avantajul că asigură realizarea unor performanțe superioare (deoarece în suflul elicei intră mai puține elemente ale planorului), ca și o vizibilitate mai bună (în cazul monomotoarelor), dar elicele împingătoare lucrează la suprafața de separație (la bordul de fugă) dintre două pînze fluide cu viteze diferite (una la extrasos și alta la intrados), ceea ce provoacă vibrații puternice, iar centrajul e mai dificil și protecția elicei e greu de realizat. V. și sub Elice aeriană, și sub Reactor.

Propulsor de navă. Nav.: Propulsor care servește la realizarea propulsiei unei nave. După modul de transformare a energiei primite în forța de înaintare a navei, propulsoarele se împart în: propulsoare active și propulsoare reactive.

Propulsor activ: Propulsor care primește energie din exteriorul navei (energie eoliană), transmitînd-o direct navei, forța de propulsione creîndu-se ca urmare a izbirii de suprafețele propulsorului a maselor de aer în mișcare și a schimbării direcției și vitezei lor.

Din această categorie fac parte:

Cilindrul rotitor: Propulsor de formă cilindrică (2-3 cilindri cu diametrul pînă la 4 m și înălțimea pînă la 17 m), care, prin rotirea în jurul propriei axe, realizate printr-un agregat motor, transformă presiunea vîntului în forță de împingere a navei. Direcția de înaintare a navei e perpendiculară pe direcția vîntului, forța de împingere rezultînd din repartizarea diferențială a presiunii aerului pe suprafața circulară a cilindrului (efectul Magnus). Acest tip de propulsor nu a găsit utilizare, din cauza dependenței sale de vînturi și a slabei sale rezistențe la furtuni. Sin. Rotor Flettner. V. și Navă cu cilindri rotativi.

V. la V. sub Grement, și sub Navă cu vele.

Propulsor reactiv: Propulsor care primește energia de la un agregat motor de pe bordul navei și o transmite fluidului în care se deplasează nava, forța de propulsione creîndu-se prin respingerea maselor de apă în direcția contrară mișcării.

Din această categorie fac parte:

Roata cu zbatuiri (v.): Propulsor rotativ constituit dintr-un sistem de zbatuiri dispuse ca spițele unei roți (cu diametri uzuali între 2,20 m și 3,70 m), realizînd forța de împingere prin reacțiunea maselor de apă împinse de zbatuiri imerse. Numărul zbaturilor e condiționat de diametrul roții și de necesitatea ca trei zbatuiri să se găsească simultan în imersiune (primul în curs de imersiune, al doilea în poziția cea mai adîncă, al treilea în curs de emersiune), iar marginea superioară a celui de al doilea să se găsească cu minimum 100 mm sub nivelul apei. Roțile cu zbatuiri pot fi de tipul cu zbatuiri fixe (unghiul de calare a zbatului rămîne constant) sau cu zbatuiri articulate, la cari poziția relativă a zbaturilor față de direcția radială respectivă variază ciclic cu ajutorul unui dispozitiv cu excentric de fixare a pîrghiilor zbaturilor, în vederea obținerii unor poziții de randament optim al zbaturilor aflate în imersiune.

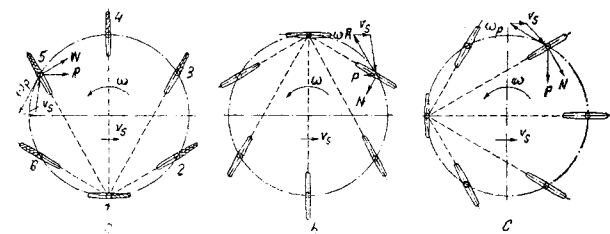
Roțile cu zbatuiri pentru nave de pasageri se deosebesc de cele pentru remorhere, ultimele necesitînd suprafețe mai mari ale zbaturilor, din care cauză ele se execută, în general, sub formă de roți duble pentru fiecare bord. Utilizarea la nave se face fie sub forma unui sistem de două roți amplasate simetric în cele două borduri ale navei, avînd centrul deplasat spre prova față de mijlocul navei, fie sub forma unei roți unice așezate la pupa navei.

Roțile cu zbatuiri mai sînt folosite în prezent pentru navigația pe ape interioare puțin adînci, pentru care sînt mai indicate decît propulsionea prin elice, întrucît pot activa mase mai mari de apă în unitatea de timp. De asemenea, ele nu măresc rezistența la înaintare a convoaielor remorcate, cum se constată la remorherele cu elice, ca urmare a prezenței șlepurilor chiar pentru distanțele uzuale între remorcher și șlep. Pentru unele îmbarcațiuni simple de agrement se folosesc roți cu zbatuiri cu acționare manuală sau cu pedale.

Propulsorul cu palete: Propulsor rotativ constituit dintr-un număr de palete dispuse circular în jurul unei axe centrale verticale sau ușor înclinate față de verticală. Paletele au în secțiune profiluri hidrodinamice și sînt montate articulat pe brațele cu cari se rotesc în jurul axei centrale. Paletele se pot roti sau pot numai oscila în jurul axei proprii lor articulații. Sin. Propulsor elicoidal.

După felul construcției lor în ce privește profilul secțiunii paletelor și al mișcării acestora în jurul axei articulației, se deosebesc:

Propulsorul Kirsten-Boeing (v. fig. 1), avînd profilul paletelor simetric, fiecare paletă făcînd — prin intermediul unui angre-



1. Schema de funcționare a propulsorului Kirsten-Boeing.

Poziția relativă a paletelor: a) la mersu înainte (P și v_p au direcții și sensuri egale); b) la oprire (P și v_p au direcții egale și sensuri opuse); c) la manevra de rotire (P și v_p au direcții normale între ele).

1...6) pozițiile relative ale paletelor propulsorului; ω) viteza periferică a propulsorului; ω_p) viteza periferică a paletelor; v_p) viteza de înaintare a navei; N) forța portantă creată de mișcarea paletelor în apă; P) componenta forței care împiedică mișcarea navei.

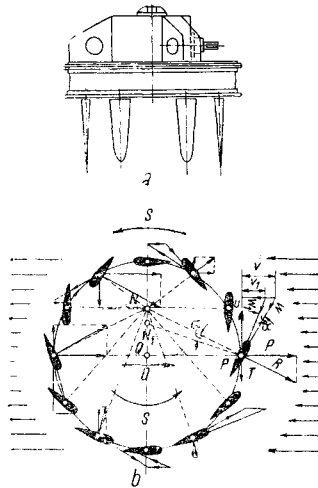
naj — o jumătate de rotație în jurul axei articulației la o rotație completă a paletelor în jurul axei centrale; are raportul p/D (p fiind pasul propulsorului, iar D , diametrul discului de rotație) egal cu π . Acest propulsor reclamă ca nava să aibă fundul lat și a fost puțin utilizat pînă în prezent.

Propulsorul Voith-Schneider (v. fig. 11 a), avînd palete cu secțiuni de profil hidrodinamic, numărul paletelor fiind în funcțiune de suprafața de împingere necesară, acesta putînd varia de la minimum patru pînă la un maxim condiționat de un minim de spațiu între palete pentru mișcările acestora. Paletele se rotesc în jurul axului central cu viteză aproximativ constantă (v. fig. 11 b) și permanent în același sens și pot oscila în jurul propriei lor articulații; prin deplasarea axului pîrghiilor paletelor se variază unghiul de atac al profilului paletelor, astfel încît forța portantă R care se creează — și o dată cu ea și componenta sa P , care constituie forța de împingere — poate lua valori de la 0 pînă la valoarea maximă și poate fi dirijată în direcția dorită, propulsorul avînd astfel și funcțiunea

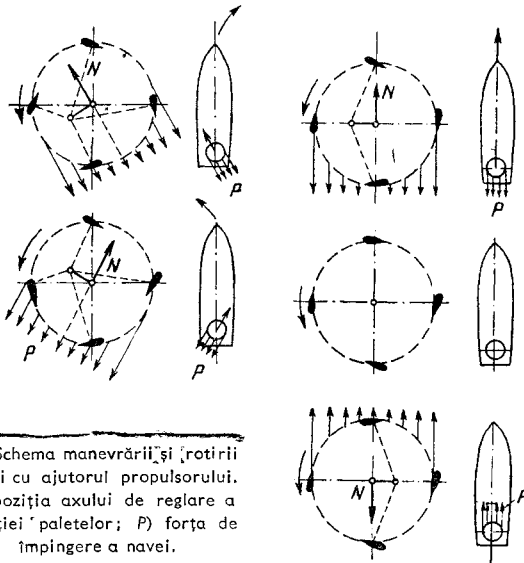
de organ de guvernare (v. fig. III). În consecință, nava se poate deplasa în orice direcție cu viteze variind de la 0 pînă la valoarea maximă, sau poate sta pe loc. Acest tip de propulsor se carac-

II. Propulsor cu palete tip Voith-Schneider.

a) vedere laterală; b) schema funcționării propulsorului; R) forțele hidrodinamice create de mișcarea paletelor; P) componentele a căror sumă pentru toate paletela constituie împingerea navei; T) componentele pe direcția rezistenței la rotire a paletelor, a căror sumă determină momentul de reacțiune; v, v_1) vitezele de înaintare a navei înainte și după varierea unghiului de atac al paletelor cu o valoare α ; u) viteza periferică a paletelor; w și w_1) rezultantele vitezelor de masă; NN_1) segment proporțional cu variația momentului motorului pentru variația α a unghiului de atac al paletelor; S) sensul de rotație a propulsorului; D) direcția de înaintare a navei.



terizează printr-un raport al pasului mai mic decît π . Se utilizează la nave cari necesită o manevrabilitate foarte bună (remorchere portuare, ferry-boat-uri, traulere, baleniere),



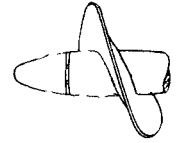
III. Schema manevrării și rotirii navei cu ajutorul propulsorului. N) poziția axului de reglare a poziției paletelor; P) forța de împingere a navei.

manevrele putîndu-se efectua și prin telecomandă. Se instalează în număr de 1...6 pe fundul navei, la prora, la pupă sau la ambele extremități; se folosesc, de asemenea, uneori, ca auxiliare de manevră a navelor foarte lungi, cînd se amplasează într-un tunel transversal la prora navei, în vederea facilitării deplasărilor transversale ale acesteia (v. fig. XXIX sub Navă).

S-au construit și propulsoare la cari mișcarea paletelor e întrucîtva modificată față de cicloadă; aceasta, în scopul simplificării construcției mecanice, cum și pentru a permite folosirea unor valori mai mari ale raportului p/D (circa 1,0 π), fără accelerații unghiulare excesive ale paletelor.

Elicea navală (v.): Propulsor rotativ format dintr-un număr de pale (2...5, rareori 6) dispuse simetric în jurul butu-

cului, solidare sau solidarizabile cu acesta. Elicea poate fi cu pale fixe pe butuc sau cu pale cu orientare reglabilă, care permit varierea în serviciu a pasului elicei în anumite limite de valori negative și pozitive, fapt care permite variația vitezei navei și schimbarea sensului mișcării acesteia fără modificării sensibile în turația agregatului motor și fără schimbări în sensul de rotație al acesteia. Alte tipuri de elice, tinzînd la îmbunătățirea randamentului și la o mai bună adaptare a calităților acestora la necesitățile tipului de navă respectiv, sînt elicele cu inel (v.), elicele contrarotative (v.), elicele spirale (supracavitaționale, v. fig. IV). În același scop sînt folosite diferite dispozitive, plasate înainte sau după elice (pe etamboul elicei, pe cel al cîrmei sau pe suporturile axului elicei), profilate în contraelice, semitunele și tunele pentru elice, duze-cîrmă suspendate pe un ax vertical orientabil, etc.

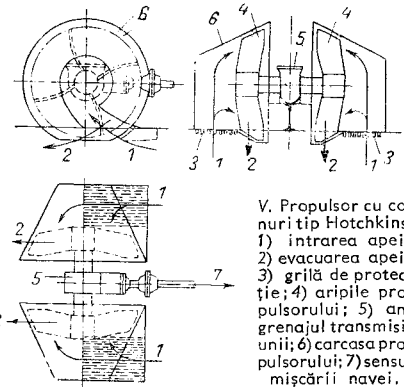


IV. Elice supracavitațională (spirală).

Elicele se folosesc ca propulsoare aproape la toate tipurile de nave de suprafață și submarine, fiind instalate, în general, la pupa acestora (uneori, la unele tipuri de nave și la prova) în număr de una sau mai multe (pînă la cinci), montate solidar cu linia de arbore respectivă și putînd dezvolta, după tipul de navă, pînă la 60 000 CP (la cele mai mari nave militare). V. și Elice navală, și sub Navă.

Elicea aeriană (v.): Propulsor reactiv folosit rar la unele nave de lacuri cu vegetație abundentă și la hidroglisoare. În ultimul timp, utilizarea ei ca propulsor se extinde la unele tipuri de îmbarcațiuni și nave planoare pe pernă pneumatică (v. sub Navă), în curs de dezvoltare, cari folosesc reacțiunea unor vine de aer dirijate sub navă, creînd o pernă de aer între fundul navei și suprafața apei, pe care nava planează, deplasîndu-se cu viteze de cîteva ori mai mari decît ale navelor obișnuite.

Propulsorul hidraulic: Propulsor care utilizează forța de reacțiune creată de refularea în afara bordului a unuia sau a mai multor vine de apă, cu ajutorul unor pompe amplasate pe navă; apa e aspirată de sub fundul navei și refulată lateral spre fund sau spre pupă. Sînt de puteri limitate, datorită maselor mici de apă cari pot fi ejectate, din cauza secțiunilor reduse ale canalelor. Deși au randamente mici (0,2...0,4), datorită randamentelor mici ale pompelor și frecărilor în tubulatură, sînt totuși utilizate — pentru avanta-



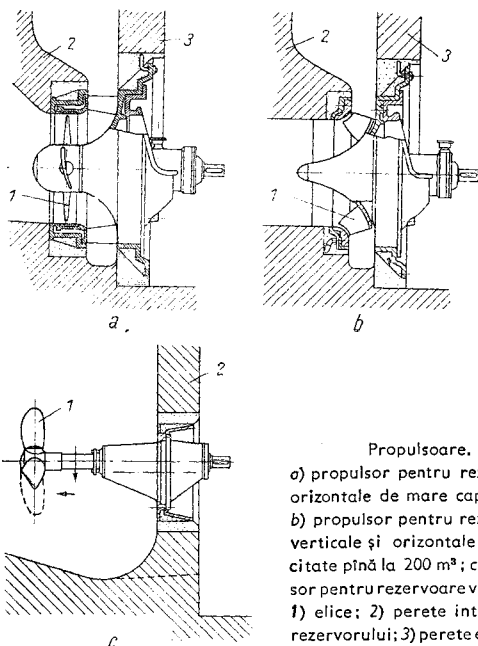
V. Propulsor cu conuri tip Hotchkiss. 1) intrarea apei; 2) evacuarea apei; 3) grila de protecție; 4) aripile propulsorului; 5) angrenajul transmisiei; 6) carcasa propulsorului; 7) sensul mișcării navei.

ajul pe care-l prezintă de a nu avea mecanisme în mișcare în afara bordului navei — la unele îmbarcațiuni de salvare, la șalupe și remorchere fluviale sau de lacuri cu ape murdare și puțin adînci (la căratul buștenilor și formatul plutelor în lacurile de acumulare sau în regiunile tropicale și ecuatoriale cu vegetații abundente), cum și la unele nave militare și la nave tehnice echipate cu pompe puternice (drage absorbante și refulante, stațiuni de pompare, etc.).

Se deosebesc **propulsoare cu pompă centrifugă** sau **elicoidală**, care aspiră din fund și evacuează în borduri; **propulsorul**

cu conuri tip Hotchkins (v. fig. V), cu un con dublu, așezat orizontal, sau unul simplu, vertical, ori cu mai multe conuri simple, antrenate în tandem sau cuplate câte două.

1. **Propulsor.** 2. *Ind. hirt.*: Amestecător cu elice pentru antrenarea în mișcare a pastelor fibroase în rezervoarele ames-



Propulsoare.

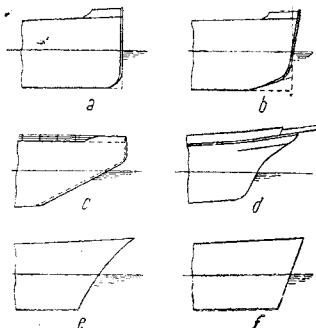
a) propulsor pentru rezervoare orizontale de mare capacitate; b) propulsor pentru rezervoare verticale și orizontale cu capacitate pînă la 200 m³; c) propulsor pentru rezervoare verticale; 1) elice; 2) perete interior al rezervorului; 3) perete exterior.

tecătoare de pastă, folosit în scopul amestecării diferitelor șarje introduse în rezervor, și al păstrării și omogeneizării pastei.

După forma și capacitatea rezervoarelor, consistența pastei, etc. se folosesc diferite tipuri de propulsoare (v. fig.) Sin. Propeler. (Termenul e impropriu în această accepțiune.)

2. **Proră, pl. prore.** *Nav.*: Partea terminală dinaintea a corpului unei nave. Partea prorei de deasupra apei are, în general, o formă evazată, pentru a împiedica ajungerea la punte a valurilor mari.

Forma profilului în planul diametral al prorei, ca și aceea a cuplelor, e foarte variată și diferă după viteza și după utilizarea navei. Astfel, se deosebesc: *proră verticală* sau *proră-pănă* (v. fig. a), avînd etrava rectilinie, verticală, utilizată la navele vechi civile; *proră înclinată* (v. fig. b), avînd etrava rectilinie, înclinată, și retezată la partea inferioară, utilizată la navele civile, întrucît favorizează drumul prin apă al prorei, reduce inundarea punții de către valuri și reduce volumul avariei în caz de abordaj între nave; *proră tip clipper*, avînd partea de deasupra apei mult prelungită înaintea, utilizată în special la navele cu vele, întrucît permite reducerea lungimii bompresului (v. fig. d), și la unele nave militare (v. fig. e); *proră*



Forme de proră.

a) verticală; b) înclinată; c) proră de spărgător de gheață; d) proră tip clipper; e) proră tip clipper pentru nave militare; f) proră uzuală de navă militară.

uzuală de navă militară (v. fig. f), avînd etrava rectilinie, înclinată, racordarea la linia chilei făcîndu-se cu rază de curbură zero sau foarte mică, această formă avînd originea în necesitatea asigurării montării la partea inferioară a etravei a caburilor instalației de dragare a minelor și păstrată apoi prin tradiție; *prora de spărgător de gheață* (v. fig. c), avînd etrava mult înclinată (20°-25° față de orizontală) spre a asigura ieșirea prorei deasupra ghețurilor, cum și spargerea acestora sub acțiunea greutății ei.

Forme speciale de proră sînt *proră cu forme Meier* și *prora cu bulb*. — *Forma Meier* se caracterizează prin profilul pronunțat în V al liniilor de formă ale cuplelor și prin profilul cu înclinare bruscă a etravei. Calitățile nautice îmbunătățite ale navei se datoresc următoarelor: traiectoria pe care o parcurg (în trecerea lor spre pupa) particulele de apă cari întînesc proră capătă în acest caz forma unei diagonale mai mult sau mai puțin rectilinii, de lungime redusă, ceea ce are ca urmare o reducere a rezistenței la înaintare (la formele uzuale ale corpului, aceste particule se prezintă în proiecția pe planul diametral ca o curbă în formă de serpentină); figura de plutire (v. sub Navă), rezultată, mai largă, dă navei un spor de stabilitate. — *Forma cu bulb* (v. fig. IV, sub Forma navei) se caracterizează prin linii de formă fine ale corpului, concave către proră și prezentînd un punct de inflexiune la o distanță determinată de perpendiculara proră, în funcțiune de raportul dintre viteza și lungimea navei, rezultînd o reducere a rezistenței la înaintare. Întrucît concavitățile liniilor de formă conduce la o reducere a deplasamentului, aceasta se compensează, fie printr-o sporire a lățimii navei, fie, în special, prin lărgirea liniilor de apă inferioară în regiunea proră, care capătă astfel, la partea ei inferioară, forma unui bulb. *Var. Provă.*

3. **Propulsor, grup ~.** *Nav.*: Vezi Propulsiune, grup de ~.

4. **Proroca.** *Nav.*: Brizanți (v.) amplificați de configurația coastei, cari se produc la mările echinoxiale pe coastele Braziliei și, în special, la gura Amazonelor, unde ating înălțimea de 6 m. Durata fenomenului e de circa o jumătate de oră și poate fi periculos chiar pentru navele mari.

5. **Proscomidie, pl. proscomidii.** *Arh.*: Sin. Oblatorium prothesis. V. sub Absidiolă 2.

6. **Proselachii.** *Paleont.*: Ordin din clasa Peștilor (Pisces), subclasa Chondrichthyes, care cuprinde forme vechi, cunoscute din Silurianul superior pînă în Triasic.

Au gura terminală, corpul acoperit cu solzi cari seamănă cu solzii ganoizi, aripioarele susținute de spini (*Ihtiodorulite*) și coada de tip eterocerc. Majoritatea genurilor posedă, pe lângă aripioarele perechi, și una sau două aripioare dorsale, ca și aripioare ventrale suplimentare.

Genurile mai importante, considerate chiar ca genuri tip ale unor ordine independente, sînt: *Acanthodes*, *Cladosalachus* și *Pleuracanthus*. În cursul evoluției, Proselachienii s-au adaptat de la viața marină la viața de apă dulce. Sin. Proselacieni.

7. **Prosie, pl. prosii.** *Agr.*: Teren care a rămas nearat unu sau doi ani.

8. **Prosimieni.** *Paleont.*: Sin Lemurieni (v.).

9. **Prosobranchiata.** *Paleont.*: Subclasă de Gasteropode cu sistemul nervos răsucit în formă de 8 și cu branhiile situate anterior inimii, ca rezultat al torsiunii corpului cu 180°, produse în timpul dezvoltării larvare.

Cuprinde două ordine: *Aspidobranhiate*, gasteropode erbivore (*Dacoglosse* și *Rhipidoglosse*) și *Pectinobranhiate*, gasteropode carnivore (*Taenioglosse* și *Stenoglosse*).

E subclasa cu cei mai numeroși reprezentanți fosili și actuali. Sin. Streptoneura.

10. **Prosodacna.** *Paleont.*: Gen de lamelibranhiat din familia Cardiidae, subfamilia Limnocardiinae, caracteristic formațiunilor daeniene din țara noastră.

Valvele sînt oval-alungite, cu umbone puternic răsucit și regiunea cardinală groasă. Dinții cardinali sînt rudimentari

sau lipsesc. Pe valva dreaptă se găsesc doi dinți laterali anteriori puternici și un dinte lateral posterior alungit, iar pe valva stângă, numai un dinte lateral anterior și unul posterior.

Suprafața valvelor e ornamentată cu coaste cu muchii sau rotunjite, în număr variabil. Pe partea internă a valvelor și marginali sînt, de asemenea, dezvoltate coaste. În sedimentele pontiene și daciene din Subcarpați se găsesc numeroase specii ale acestui gen: Prosodacna mrazeci Teisseyre, Prosodacna haueri Cobîlcescui, Prosodacna munieri Stef., Prosodacna neumayri Fuchs, etc. Sin. Psilonon.

1. **Prosop**, pl. prosoape. *Ind. Text.*: Țesătură, cu legătură simplă pînză sau cu legături combinate, rezultînd aspecte diferite, mai des cu desen fagure sau țesătură buclată (în cazul prosoapelor plușate), tăiată în bucăți cu lungimi și lățimi anumite, tivite pe margini, cu sau fără franjuri la capete, cari sînt folosite pentru șters mîinile, fața și corpul. Unele prosoape sînt imprimate; altele au desene de la țesut. Se fac din fire simple sau răsucite, de bumbac, de in sau de cînepă, hidrofile, pentru a absorbi apa. Sin. Ștergar.

2. **Prosopit**. *Mineral.*: $\text{Ca}(\text{F}, \text{OH})_2 \text{Al}_2(\text{F}, \text{OH})_6$. Fluorură dublă de calciu și aluminiu, naturală, întîlnită în parageneză cu hematitul, fluorina și sideritul. Cristalizează în sistemul monoclinic, în cristale mici, sau se prezintă în agregate granulare.

E incolor cu luciu sticlos, transparent, devenind uneori, prin dezagregare, turbure. Are durezza 4,5 și gr. sp. 2,89.

3. **Prospătură**, pl. prospături. *Ind. alim.*: Amestec compus din făină, apă și drojdie comprimată, în anumite proporții, omogeneizat prin frîmîntare și fermentat pînă la o anumită aciditate, în vederea folosirii la prepararea plămădelii. Consistența prospăturii trebuie să fie tare (raportul dintre făină și apă e egal cu 2,5:1), pentru ca fermentația să evolueze gradat și uniform.

Prospătura se prepară în panificație, în unele cazuri, o singură dată pe săptămîină, — folosindu-se în continuare, la prepararea plămădelii, în loc de prospătură, plămădeală anterioară matură (baș).

4. **Prospect**, pl. prospecte. 1. *Arh., Urb.*: Distanța dintre un punct de privire într-o anumită direcție și obstacolul care oprește raza vizuală.

2. *Arh., Urb.*: Distanța orizontală dintre o deschidere amenajată în peretele exterior al unei clădiri (în general o fereastră) și obstacolul care limitează vederea. În practică, în regulamentele de construcție, prospectul se măsoară pe perpendiculara pe peretele respectiv, care unește centrul deschiderii cu obstacolul din față (în general o construcție). Prospectul minim se reglementează, pentru a permite luminarea cît mai bună a încăperii respective.

Lungimea prospectului depinde de destinația încăperii respective și de înălțimea obstacolului din față. De obicei, se folosește prospectul cu valoarea $L \geq 2h$ sau $L \geq 2,5h$, ultima fiind recomandată. Lungimea prospectului determină lățimea minimă a străzilor, cum și a curților și grădinilor dintre diferitele clădiri proiectate pe un teren.

3. **Prospect**. 3. *Poligr.*: Tipăritură (imprimat) de reclamă, pentru o clasă de produse sau numai pentru un singur produs, care se execută în una sau în mai multe culori, pe foi volante, sub formă de broșură (v.), de pliant (v.), etc. Prospectul, care face parte din clasa lucrărilor de accidente (v.), e de obicei ilustrat, se tipărește, în general, cu mai multe caractere de litere, iar pentru cazul publicațiilor literare se compun și se culeg după acel ași regulii ca și textele de cărți sau de reviste, încadrîndu-se, uneori, cu ornamente (v. Ornament tipografic).



Prosodacna (Psilonon) euphrosiniae.

7. **Prosector**, pl. prosectori. *Tehn.*: Persoană specializată în efectuarea prospecțiunilor.

8. **Prospecțiune**, pl. prospecțiuni. *Geol., Geot., Mine, Expl. petr.*: Ansamblu de cercetări geologice și tehnico-geologice sumare, cari se efectuează, atît pe teren cît și, eventual, în laborator, în vederea descoperirii și determinării (localizării) zăcămintelor de substanțe minerale și de roci utile (de ex.: minereuri și minerale nemetalifere, cărbuni, roci de materiale de construcție, etc.) dintr-o regiune, în privința întinderii, formei aproximative și importanței lor economice (rezerve), a structurilor geologice (în cari ar putea fi înmagazinate unele substanțe minerale utile, de exemplu țitei, gaze, etc.), cum și, în unele cazuri, pentru precizarea condițiilor naturale generale, în cari se găsesc terenurile de fundație.

Cercetările de prospecțiune sînt, în general, cercetări de suprafață, completate, mai mult sau mai puțin, cu lucrări miniere (dezveliri, șanțuri, puțuri, etc.) și se bazează pe observarea științifică atentă și pe interpretarea justă a datelor obținute. Rezultatele prospecțiunii sînt lămurite ulterior definitiv prin lucrările de explorare (v. Explorare).

După natura metodelor folosite în prospecțiune, se deosebesc: prospecțiune geologică, prospecțiune geofizică și prospecțiune geochimică.

Prospecțiunea geologică studiază în mod direct rocile întîlnite în recunoașterea întreprinsă pe teren, în deschiderile naturale deschise la zi (pe firele pîraielor, în malurile rîurilor, în rîpele de pe coastele dealurilor, iar în rocile tari, chiar și pe creste) sau în deschideri artificiale (șanțuri, puțuri, galerii, etc.).

Rezultatul observațiilor făcute, transpus pe hărți topografice exacte și detaliate, cari cuprind toate detaliile de teren (curbe de nivel, pîraie, rîuri, drumuri, cote, etc.), constituie cartarea geologică.

După tema propusă și detaliile pe cari le prezintă harta care se întocmește, prospecțiunea geologică poate fi: de recunoaștere, detaliată și foarte detaliată (v. sub Cartare). În prospecțiunea geologică de recunoaștere și în cea detaliată, fixarea punctelor de observație se face din ochi sau prin măsurare cu pasul și numai rareori prin ridicări topografice, iar în prospecțiunea geologică foarte detaliată, prin ridicări topografice.

Prospecțiunea geologică e recomandată în toate cazurile de cercetare geologică sau tehnică-geologică, reprezentînd faza inițială a tuturor acestor cercetări.

O prospecțiune geologică importantă și cu caracteristici speciale e **prospecțiunea pedologică**, în care se cercetează solurile, determinîndu-se caracterele profilurilor de soluri și legătura acestora cu mediul înconjurător. Prospecțiunea pedologică ușurează cunoașterea solurilor și permite evidențierea tuturor variațiilor pe cari acestea le oferă, ca rezultat al acțiunii întregului complex de factori naturali (microrelief, pantă, expunere, rocă, vegetație, cultivare, etc.). Clasificarea și cartarea solurilor, cum și determinarea pedogenezei nu pot fi elaborate decît în urma prospecțiunii, fiind cu atît mai precise și avînd o aplicare cu atît mai întinsă, cu cît prospecțiunea e efectuată mai amănunțit.

Prospecțiunea geofizică determină structura subsolului și localizează zăcămintele de roci și de minerale utile prin măsurarea unor mărimi fizice cu ajutorul cîmpurilor fizice naturale (gravitație, magnetism terestru, etc.) sau artificiale (curenți electrice, unde elastice, etc.). Prospecțiunea geofizică se aplică direct numai în cazul cînd zăcămintul prospectat și rocile înconjurătoare au valori diferite de ale mărimilor fizice de stare locală cari se măsoară. Cînd roca sau mineralul căutat nu se deosebesc, însă, de rocile vecine prin valoarea mărimii măsurate, dar se găsesc în asociație cu alte minerale cari, din acest punct de vedere, se deosebesc de mediul învecinat, — sau se găsesc în condiții stratigrafice ori structurale cari permit localizarea lor, prezența zăcămintelor

respective turburând câmpurile fizice cercetate, se studiază calitativ și cantitativ anomaliile produse, cari pot da indicații valoroase asupra rocilor sau asupra zăcămintului cercetat. Astfel, țiteiul sau gazele nu pot fi localizate direct prin metode geofizice, dar acestea pot determina anticlinalele, domurile de sare, etc., în vecinătatea cărora se găsesc, uneori, zăcăminte de țitei.

După natura câmpului fizic folosit, în măsurări, se deosebesc: *prospecțiunea electrometrică, prospecțiunea geotermică, prospecțiunea gravimetrică, prospecțiunea magnetometrică, prospecțiunea radiometrică, prospecțiunea seismometrică*, etc. Aceste metode se pot grupa în: metode cari dau rezultate globale, cari trebuie interpretate pe baza unor ipoteze asupra structurii subsolului și cari sînt modificate pînă cînd permit explicarea cantitativă a rezultatelor obținute (de ex.: metoda gravimetrică, metoda magnetometrică), și metode în cari efectele sînt produse prin transmiterea de energie spre subsol, la adîncimi cari pot fi reglate, și permițînd astfel explorarea la diferite adîncimi, variabile, și identificarea, strat cu strat, a rocilor de la acele adîncimi (de ex.: metoda seismometrică, metoda conductivității electrice). Pe cînd, în metodele din prima categorie, un corp cu dimensiuni mici, situat la adîncime mică, are același efect ca și un corp cu dimensiuni mari, situat la adîncime mare, în metodele din clasa a doua, efectele celor două corpuri dau indicații diferite, indiferent de adîncimea la care se găsesc.

În general, observațiile obținute în metodele de prospecțiune geofizică sînt insuficiente pentru soluționarea unei probleme. De aceea se recomandă ca, în aceeași regiune, să se folosească mai multe metode geofizice, sau acestea să fie completate cu o prospecțiune geologică.

Prospecțiunea electrometrică se bazează pe măsurarea proprietăților electrice ale rocilor din sol și pe interpretarea anomaliilor constatate în distribuția valorilor acestor proprietăți, datorite unor mase de roci de natură diferită. Se deosebesc: metode potențiometrice, metode electromagnetice și, mai rar, metode radioelectrometrice.

Metodele potențiometrice, prin cari se măsoară, cu ajutorul unor prize de pămînt mobile, câmpul electric în anumite puncte ale suprafeței scoarței, sînt cel mai frecvent folosite. Se deosebesc:

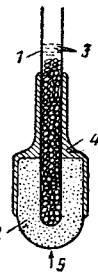
Metoda polarizației chimice spontane, care se bazează pe faptul că zăcămintele unor minerale (în special zăcămintele de sulfuri: pirită, pirotină, etc.) în contact cu soluții de natură diferită, la extremitățile lor superioară și inferioară, se comportă ca o pilă electrică cu polul negativ (catodul) la partea superioară și cu polul pozitiv (anodul) la partea inferioară (v. fig. I) și sînt înconjurate de un câmp electric a cărui repartiziune se determină prin măsurarea diferențelor de potențial

între stațiuni așezate la depărtări egale, cu ajutorul unor electrozi nepolarizabili (v. fig. II), înfipti în pămînt, și al unui potențiometrului. În dreptul zăcămintului se constată un centru de potențial negativ, de obicei de ordinul sutelor de

milivolți. Teoretic, se poate calcula distribuția valorilor potențialului la suprafața solului, făcînd diferite ipoteze asupra formei și adîncimii zăcămintului și asupra direcției polarizației chimice, ipotezele fiind modificate pînă cînd se obține concordanță între curbele teoretice și cele deduse din măsurări. Metoda polarizației spontane se poate aplica numai cînd zăcămintele cari ajung cu partea superioară deasupra nivelului hidrostatic și cît mai aproape de suprafață sînt constituite din minerale bune conductoare de electricitate și ușor oxidabile și nu conțin strate de țitei izolant. Acesta e cazul zăcămintelor de sulfuri metalice și, uneori, al zăcămintelor de cărbuni fosili cari conțin mult sulf.

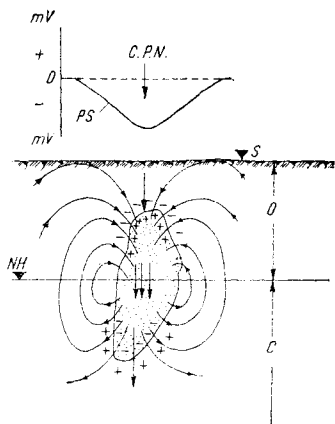
Metoda liniilor echipotențiale se bazează pe observarea anomaliilor liniilor echipotențiale ale câmpului electric dintre doi electrozi lineari sau punctuali (țaruși sau plăci metalice), înfipti în pămînt și legați la bornele unui generator de curent continuu sau alternativ. Liniile echipotențiale se obțin cu ajutorul a doi electrozi de explorare, legați, fie la un galvanometru, fie, printr-un audioamplificator, la un receptor telefon, ținînd fix unul dintre electrozi și mișcîndu-l pe celălalt pînă cînd galvanometrul sau telefonul indică lipsa oricărui curent în circuitul lor (v. fig. III). Metoda se aplică în cazul zăcămintelor de minerale (corpuri izolate și filoane) cu conductivitate electrică mare, sau izolante, de mică adîncime. Metoda liniilor echipotențiale e, în general, puțin folosită.

Metoda rezistivităților aparente, cel mai frecvent folosită, e bazată pe determinarea rezistivității stratelor de la diferite



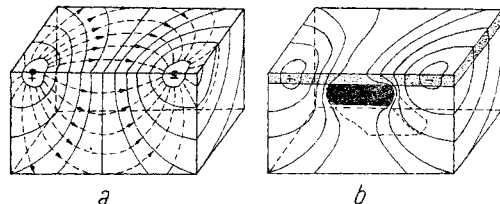
II. Electrode sau priză de pămînt nepolarizabilă.

1) tub de cupru roșu; 2) vas poros; 3) soluție saturată de sulfat de cupru, în prezența unui exces de cristale; 4) izolant; 5) contact cu solul.



I. Câmpul electric natural în jurul unui zăcămint metalifer și curba potențialului spontan (PS), măsurat la suprafața terenului.

PS) curba potențialului spontan; C.P.N. centru de potențial negativ; S) suprafața terenului; NH) nivelul hidrostatic; O) zona de oxidare; C) zona de cimentare.



III. Metoda electrometrică a liniilor echipotențiale.

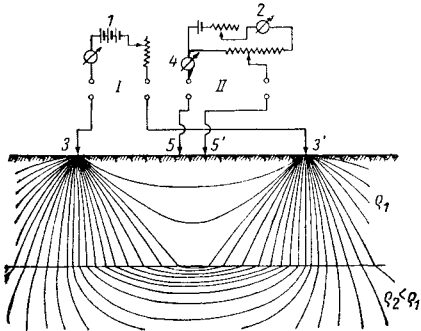
a) repartizarea acestor linii într-un teren omogen; b) repartizarea acestor linii în apropierea unui zăcămint metalifer (în negru); + și - electrozii.

adîncimi, prin introducerea în pămînt a doi electrozi de alimentare 3 și 3' (v. fig. IV), între cari un generator 1 stabilește o diferență de potențial, și pe măsurarea diferenței de potențial ΔV dintre doi electrozi receptori 5 și 5', înfipti în pămînt. Se folosesc mai multe variante ale acestei metode, toate avînd, în practică, cei patru electrozi 3, 5, 5', 3' colineari. În una dintre variante, electrozii receptori 5 și 5', depărtați între ei cu distanța $2l$, sînt așezați simetric față de mijlocul distanței $3-3'=2l$. În altă variantă, cei patru electrozi sînt așezați la distanțe egale între ei. Într-o a treia variantă se introduce între 5 și 5' un al treilea electrod O, și se măsoară diferențele de potențial ΔV_{OR_1} și ΔV_{OR_2} . Din valorile diferențelor de potențial măsurate și din valoarea curentului debitat de generator se determină rezistența dintre prizele de curent, și deci rezistivitatea rocilor. În general, din cauza structurii neomogene a pămîntului și a reliefului variat al suprafeței, se obține o rezistivitate aparentă mijlocie. Deplasînd dispozitivul pe suprafața unei regiuni, se obțin valorile rezistivităților în diferitele puncte ale regiunii și se pot construi hărți de

rezistivitate, pe cari se trasează curbele care unesc punctele de egală rezistivitate (isohome). În aceste hărți apar astfel zonele de rezistivitate minimă sau maximă, cari pun în evidență apropierea de suprafață a straturilor constituite din roci cu rezistivitate mai mică, respectiv mai mare. În cazul unui teren cu stratificație paralelă, prin mărirea lungimii dispozitivului de măsură se obține, în funcțiune de această lungime, variația valorilor rezistivităților aparente ale straturilor situate la adâncimi din ce în ce mai mari (v. fig. V). Determinarea rezistivității, efectuată pe această cale, se numește sondaj electric vertical (SEV).

Metoda rezistivităților aparente se aplică la: determinarea adâncimilor și a poziției orizonturilor și straturilor cu conductivități electrice diferite; stabilirea condițiilor stratigrafice și tectonice, a suprafețelor topografice acoperite de roci argiloase; cercetări hidrologice sau de minerale sedimentare stratificate, mai mult sau mai puțin electroconductoare; cercetări pentru fundație; cercetări pentru hidrocarburi; etc.

Metoda raportului căderilor de potențial (RCP) se bazează pe determinarea diferențelor de potențial între trei puncte A, B, C așezate la distanțe egale b, pe o direcție perpendiculară pe cea a electrozilor E₁, E₂ legați la generatorul de curent, și care trece prin unul dintre electrozi (v. fig. VI). În cazul unui pământ omogen și al unei emisiuni în curent continuu, există relația:

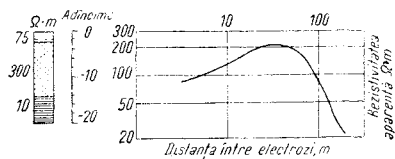


IV. Metoda rezistivităților aparente.

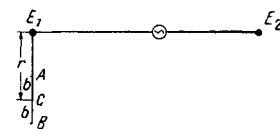
- 1) generator electric (baterie de acumuloare);
- 2) ampermetru; 3, 3') electrozi de alimentare
- (reofori); 4) galvanometru; 5, 5') electrozi recep-
- tori (sonde pentru măsurarea potențialului); I) cir-
- cuit energetic; II) circuit de măsură.

Metodele electromagnetometrice sînt bazate pe observarea anomaliilor cîmpului magnetic produs de un curent alternativ, determinîndu-se fie direcția, înclinarea și forma elipsei care reprezintă cîmpul magnetic polarizat (elipsa de polarizație), fie valoarea absolută a cîmpului magnetic sau a componentelor sale, fie valoarea relativă (în amplitudine și fază) a componentelor cîmpului magnetic față de amplitudinea și de faza curentului primar care l-a produs, fie raportul amplitudinilor sau diferența de fază a uneia dintre componentele cîmpului magnetic, în diferite puncte pe suprafața Pămîntului, egal depărtate între ele. Metodele electromagnetometrice determină: prezența și adâncimea corpurilor foarte bune conducătoare de electricitate sau foarte izolante; minerale metalice în strate sau filoane, sau orizonturi sedimentare, la adâncimi mici, net diferite de cele înconjurătoare; obiecte metalice ascunse în pămînt, etc. Se deosebesc:

V. Diagramă de rezistivitate.



VI. Așezarea electrozilor în metoda raportului căderilor de potențial.



Metoda inductivă, aplicată la prospecțiunea zăcămintelor de minereuri bune conducătoare de electricitate (de ex.: pirită, calcopirită, galenă, blendă), folosește un curent care produce cîmpul magnetic parcurgînd o spiră de formă dreptunghiulară, aproape pătrată (400x400 m), în interiorul căreia se fac măsurările. Grupul receptor cuprinde un cadru vertical, solidar cu unul orizontal mai mic. Cadrul mic primește o forță electromotoare în general în cuadratură cu cea indusă în cel mare. Compararea acestor două forțe se face prin aducerea în fază (cu ajutorul unui condensator intercalat în circuitul

e și un compensator de fază. Ea poate fi aplicată, atît pentru detectarea variațiilor orizontale de conductivitate, cît și pentru sondaje în adîncime. Prin această metodă se determină adîncimea fundamentului cristalin, suprafețe mari topografice sau tectonice ale fundului basinelor sedimentare argiloase sau marnoase, etc. În ultimul timp, metoda a fost folosită și la cercetarea hidrocarburilor.

Din clasa metodelor potențiometrice, un grup special, deocamdată în faza experimentală, e grupul metodelor cari folosesc curenți transitorii (pulsatorii) și curenți de foarte joasă frecvență.

În metodele cu curenți transitorii se măsoară diferența de potențial (care variază în funcțiune de timp) între prize de pămînt sau electrozi, folosind: înregistrarea oscilografică directă; neutralizarea curenților transitorii, prin două circuite generatoare opuse; compensarea curentului transitoriu, prin altul de asemenea transitoriu, de referință, furnizat de generatorul principal sau de un generator sincronizat cu acesta; etc.

În metodele cu curenți alternativi de foarte joasă frecvență se folosesc frecvențe cuprinse între 0 și 10 cicl/s, cari produc în aparatul receptor o componentă intensă în fază cu curentul de emisiune și o componentă slabă, în cuadratură cu acest curent, care se măsoară.

Metodele electromagnetometrice sînt bazate pe observarea anomaliilor cîmpului magnetic produs de un curent alternativ, determinîndu-se fie direcția, înclinarea și forma elipsei care reprezintă cîmpul magnetic polarizat (elipsa de polarizație), fie valoarea absolută a cîmpului magnetic sau a componentelor sale, fie valoarea relativă (în amplitudine și fază) a componentelor cîmpului magnetic față de amplitudinea și de faza curentului primar care l-a produs, fie raportul amplitudinilor sau diferența de fază a uneia dintre componentele cîmpului magnetic, în diferite puncte pe suprafața Pămîntului, egal depărtate între ele. Metodele electromagnetometrice determină: prezența și adâncimea corpurilor foarte bune conducătoare de electricitate sau foarte izolante; minerale metalice în strate sau filoane, sau orizonturi sedimentare, la adâncimi mici, net diferite de cele înconjurătoare; obiecte metalice ascunse în pămînt, etc. Se deosebesc:

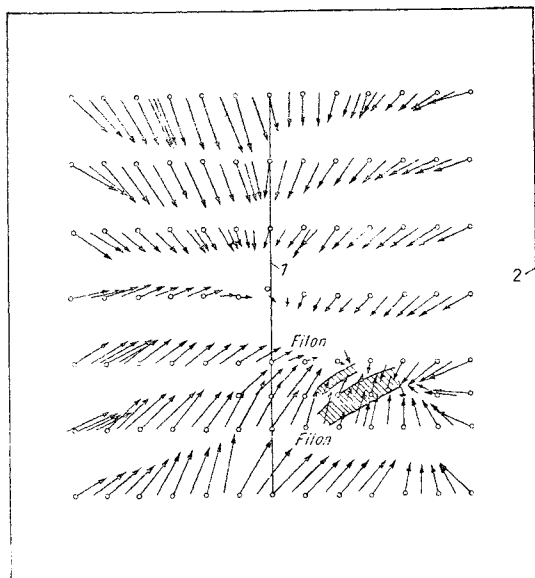
Metoda Elbof, în care curentul de emisiune, cu o frecvență de aproximativ 500 cicl/s, parcurge un cablu de 100-200 m lungime, avînd extremitățile legate la două prize de pămînt metalice. În cazul cîmpului magnetic, polarizat rectiliniu, se măsoară ușor proiecția direcției cîmpului în planul orizontal, prin simpla rotire a unui cadru-bobină, așezat vertical, pînă se obține extincție în telefonul legat la înfășurarea cablului. Înclinarea vectorului cîmpului se determină prin rotirea cadrului, în jurul axului vertical, la 90° de poziția de extincție și înclinîndu-l pînă se obține o nouă extincție. În cazul cîmpului polarizat eliptic (cazul cel mai frecvent), extincțiile sînt înlocuite cu minime sonore în casca telefonului, minime cari corespund unor poziții medii ale vectorului H în spațiu.

Deși simplă, această metodă a fost abandonată o dată cu apariția unor metode mai precise de definiție a cîmpului magnetic alternativ.

Metoda inductivă, aplicată la prospecțiunea zăcămintelor de minereuri bune conducătoare de electricitate (de ex.: pirită, calcopirită, galenă, blendă), folosește un curent care produce cîmpul magnetic parcurgînd o spiră de formă dreptunghiulară, aproape pătrată (400x400 m), în interiorul căreia se fac măsurările. Grupul receptor cuprinde un cadru vertical, solidar cu unul orizontal mai mic. Cadrul mic primește o forță electromotoare în general în cuadratură cu cea indusă în cel mare. Compararea acestor două forțe se face prin aducerea în fază (cu ajutorul unui condensator intercalat în circuitul

În cazul unui pămînt eterogen, valoarea raportului căderilor de potențial diferă de cea normală. În consecință se observă anomaliile față de căderea de potențial teoretică și se reprezintă grafic, în funcțiune de depărtarea de la electrod, cîtul dintre raportul căderilor de potențial observate și cele teoretice. Aceste anomalii sînt explicate prin presupunerea existenței, în sol, a unor zone sau a unor particularități structurale perturbatoare, modificîndu-se poziția și întinderea lor pînă cînd distribuția căderilor de potențial calculate concordă cu cea observată. Metoda e folosită, atît în curent continuu, cît și în curent alternativ, în care caz instrumentul de măsură

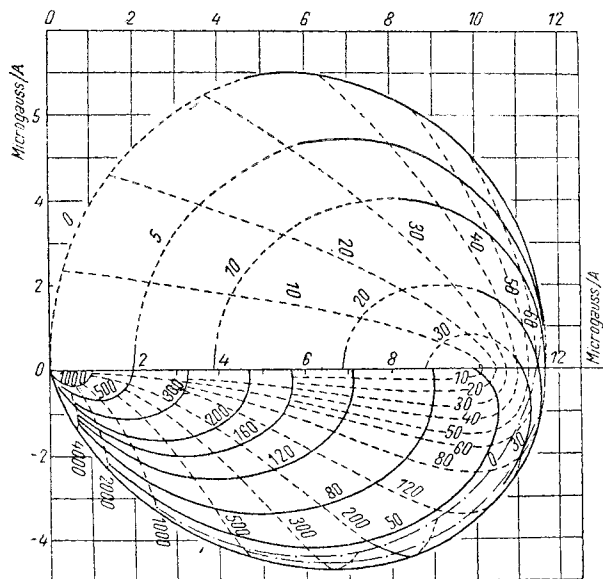
cadrlui vertical) și la egalitate de amplitudine (prin schimbarea numărului de spire intercalate în cadrul orizontal). Se înregist-



VII. Metoda inductivă aplicată la un zăcămint filonian de sulfuri complexe.
1) baza topografică; 2) cablu emițător.

Săgețile rezultante au direcția spre conductor; zona hașurată indică nivelul de sulfuri al filoanelor.

trează, în fiecare stațiune, numărul de spire de pe cadrul orizontal pentru care se obține extincția, planul cadrului verti-



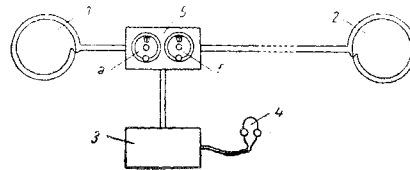
VIII. Diagrama de calcul a adâncimii orizontului conductor, pe baza componentei orizontale a câmpului magnetic.
—) curbă de egală adâncime; ----) curbă de egală valoare a raportului $1/g$ (în care g e factorul de inducție).

cal fiind așezat întâi în direcția N—S și apoi în direcția E—V. Prin compunerea acestor două citiri se obține raportul dintre

axa mică și axa mare a elipsei de polarizație, rezultanta fiind reprezentată printr-o săgeată cu direcția spre conductor și a cărei intensitate e maximă în apropierea acestuia (v. fig. VII).

Metoda orizonturilor conductoare măsoară amplitudinea și faza componentelor intensității câmpului magnetic produs de un curent alternativ care parcurge un cablu rectiliniu, cu lungimea de 3...5 km, cu capetele legate la prize de pământ (sau, uneori, o spiră dreptunghiulară, cu laturi de circa 2 km și 1 km). Măsurările se fac în puncte așezate la distanțe egale în lungul unor aliniamente perpendiculare pe direcția curentului primar. Dacă la o oarecare adâncime se găsește un strat plan, format dintr-o rocă bună conducătoare de electricitate, se pot calcula, cu ajutorul teoriei cunoscute a câmpului perturbant, valorile componentei orizontale și ale celei verticale ale intensității câmpului magnetic, reprezentându-le apoi într-un grafic (v. fig. VIII) care conține curbe de egală adâncime a stratului conductor (pentru o anumită valoare a distanței dintre punctul de observație și cablu), în funcțiune de intensitatea curentului alternativ. Prin unirea punctelor care indică adâncimea stratului conductor, într-un anumit profil de măsură, se obține profilul unui orizont conductor care corespunde efectiv structurilor sedimentare din regiunea studiată. Metoda orizonturilor conductoare, care se poate generaliza pentru mai multe strate conductoare, situate la diferite adâncimi, a fost folosită cu succes pentru prospectarea masivelor de sare.

Metoda Turam măsoară raportul amplitudinilor și diferența de fază a componentei verticale a intensității câmpului magnetic, în puncte egal depărtate între ele și situate în linie dreaptă, în direcție perpendiculară pe cablu (cu lungimea de circa 3 km) prin care trece curentul. Dispozitivul de recepție cuprinde (v. fig. IX) două cadre de inducție (sîrmă de cupru izolată înfășurată de 1200 de ori pe un cadru circular de aluminiu), legate de aparatul compensator format din rezistențe variabile și legat, la rîndul lui, printr-un amplificator cu trei etaje, cu o cască telefonică, cu ajutorul căreia se ajustează



IX. Dispozitivul Turam.

1, 2) cadre de inducție; 3) amplificator cu trei etaje; ratului. Raportul 4) cască telefonică; 5) aparat compensator care măsoară amplitudinile și diferența de fază observată pe cadranul aparatului compensator se transpun pe hărți, pe cari se pun în evidență anomaliile cari permit identificarea maselor perturbatoare.

Metoda spirei determină anisotropia electrică a subsolului, datorită stratificației, măsurînd valoarea componentei verticale a câmpului magnetic produs de un curent alternativ de frecvență foarte joasă (10...15 Hz), în două puncte, situate pe două direcții perpendiculare, de pe un cerc cu centrul într-un electrod legat la un generator de curent, și apoi compunînd valorile obținute. Se obține astfel valoarea maximă a componentei verticale, situată în direcția stratificației, ceea ce dă această direcție. Valorile componentei verticale a câmpului magnetic se pot măsura pe cale inductivă, cu ajutorul unei spire S așezate la suprafața solului, câmpul magnetic fiind produs de doi electrozi A și B legați printr-un cablu în linie dreaptă, care trece prin centrul spirei. Cei doi electrozi, egal depărtați de centru, produc un efect de două ori mai mare decît cel produs de unul singur. Din motive de simetrie, fluxul magnetic trimis de cablul AB , prin spira S , e nul, astfel încît efectul asupra valorii componentei verticale a câmpului magnetic e nul. În practică, în interiorul spirei (v. fig. X), traseul

cablului e deformat, avînd forma de triunghi isoscel (triunghiul de compensare), ale cărui dimensiuni sînt alese astfel, încît curentul indus în spiră să se anuleze. În acest caz, fluxul stabilit în spiră prin porțiunea în triunghi a cablului e egal și de sens contrar celui datorit anisotropiei subsolului și e proporțional cu aria triunghiului isoscel, care, fiind astfel ușor de calculat, se consideră drept măsură a componentei verticale a cîmpului magnetic.

Metoda spirei e aplicată cu rezultate bune mai ales la cercetarea structurilor petrolifere.

X. Schema de principiu a metodei spirei.

Metodele radioelectrometrice sînt bazate pe folosirea curenților de înaltă frecvență (între 100 de kilocicli și mai mulți megacicli). Aceste metode prezintă dezavantajul puterii de pătrundere foarte mici a curenților, din cauza efectului pelicular în pămîntul cu o umezeală mai pronunțată, și întîmpină greutăți, din cauza influenței mari a reliefului și a variațiilor locale ale mineralizației.

Din cauza acestor greutăți, metodele radioelectrometrice se aplică în regiunile și în climatele foarte uscate, în interiorul minelor de sare, sau în zona temperată, pentru adîncimi foarte mici. Se deosebesc: metode radioelectrometrice, în cari efectele subsolului sînt măsurate prin acțiunea acestora asupra emisiunii antenei (metoda sfertului de undă, care folosește efectul undei reflectate asupra caracteristicilor de emisie ale antenei, și metoda capacității, bazată pe frecvența de oscilație naturală a antenei, dependentă de proprietățile electrice ale corpurilor învecinate) și metode în cari se determină intensitatea cîmpului de recepție.

Deși rezultatele obținute prin aceste metode prezintă întere, ele nu au condus încă la concluzii unitare și deci la o utilizare a lor mai largă.

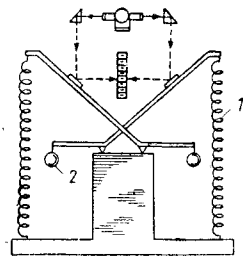
Prospecțiunea geotermică e bazată pe observații ale anomaliilor treptei geotermice a unei regiuni, cu ajutorul măsurărilor de temperatură efectuate în găuri de sondă, aproape de suprafața solului, și al determinărilor variațiilor laterale ale temperaturii. Anomaliile de temperatură cel mai ușor de observat, cari pot ajunge pînă la 2° sau 3°, sînt cele din vecinătatea faliiilor sau a filoanelor, cele din axele anticlinalnelor, etc. Pentru măsurări se folosește fie un termocuplu, fie un termometru gradat în sutimi de grad.

Prospecțiunea gravimetrică se bazează pe observarea anomaliilor accelerației gravitației într-o regiune. În acest scop se măsoară, fie valoarea absolută a accelerației gravitației, folosind pendulul, fie variațiile componentei verticale a gravitației în raport cu accelerația cunoscută, într-un anumit punct, folosind gravimetrul (v.), fie valoarea gradientului orizontal al accelerației gravitației, folosind balanța Eötvös (v. sub Balanță de torsiune).

În cazul măsurărilor cu pendulul trebuie să se cunoască valoarea gravitației g_1 într-un punct și, din relația:

$$g_2 - g_1 = -\frac{2g_1}{T_1} (T_2 - T_1),$$

în care T_1 și T_2 sînt perioadele de oscilație ale pendulului în două puncte diferite (T_1 în punctul unde accelerația gravitației e g_1), se deduce g_2 , accelerația în punctul cercetat.

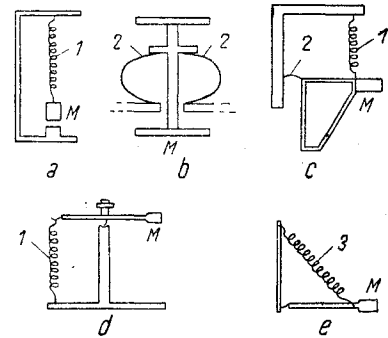


XI. Gravimetru cu bare de cuarț.

Se consideră Observatorul din Potsdam ca punctul de pe suprafața Pămîntului în care accelerația gravitației a fost măsurată cu cea mai înaltă precizie și la care se referă toate

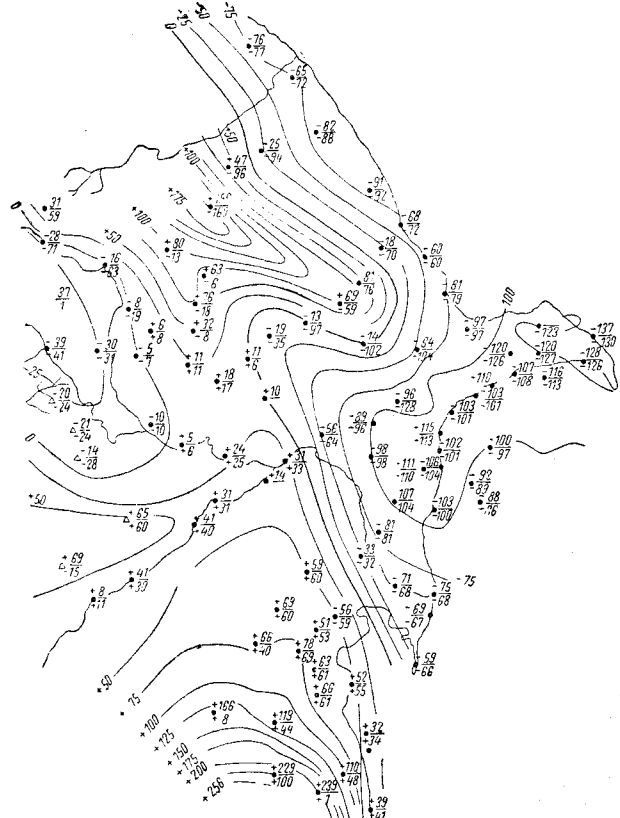
celelalte măsurări de gravitație (pentru ușurință, în diverse țări s-au creat baze proprii, în cari s-a măsurat accelerația gravitației, prin referire la Potsdam).

Gravimetrele (v.) sînt aparate în cari gravitația se compară cu o forță oarecare elastică, folosind fie elasticitatea gazelor (gravimetre cu gaze), fie a unor fire sau lame de cuarț (gravimetre cu cuarț), fie a unor resorturi metalice (gravimetre metalice). — În gravimetrele cu gaze, o coloană de mercur e menținută într-o anumită poziție de elasticitatea unui anumit volum de gaze. Dacă greutatea coloanei de mercur se schimbă datorită gravitației diferite dintr-un alt punct unde s-a mutat gravimetrul, elasticitatea gazelor menținîn-



XII. Diverse scheme de principiu ale gravimetrelor metalice.

a) cu arc cilindric vertical (1); b) cu arcuri late (2); c) cu arc lat (2) și cu arc cilindric vertical (1); d) cu arc cilindric vertical (1) și rotire în jurul unui punct fix; e) cu arc cilindric înclinat (3) și rotire în jurul unei axe fixe.

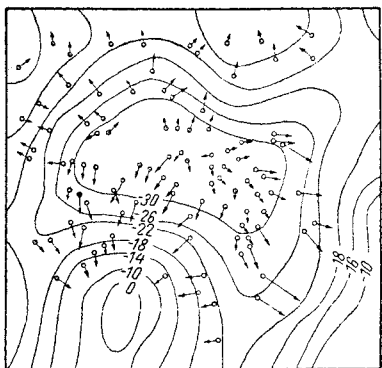


XIII. Hartă gravimetrică cu linii de egală valoare a accelerației gravitației, într-o regiune de coastă.

du-se constantă, coloana de mercur se deplasează și din această deplasare se poate deduce gravitația în punctul respectiv.

Precizia acestor măsurări e de 1 mgl, la măsurările pe uscat, și 5 mgl la cele maritime. — La gravimetrele cu curți, constituite dintr-o pîrghie de cuarț (v. fig. XI) care la un capăt are un resort vertical (1), iar la celălalt o contragreutate (2), precizia măsurării atinge 0,1 mgl. — Gravimetrele metalice sînt de cele mai diferite construcții (v. fig. XII), dar toate se bazează pe deplasarea, sub acțiunea gravitației, a unei mase grele (M), suspendate cu resorturi.

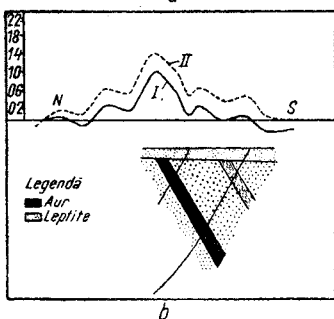
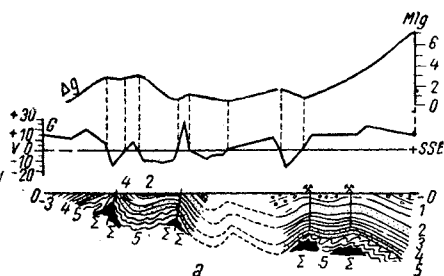
Valorile obținute în aceste măsurări (după ce au fost corectate, pentru a ține seamă de dependența valorii accelerației gravitației de latitudine, de altitudine și de neregularitățile terenului din jurul punctului de stație) sînt folosite pentru construirea de hărți cari reprezintă, fie valoarea accelerației gravitației în diferitele puncte ale unei regiuni (v. fig. XIII), fie anomaliile ei, trasîndu-se linii de egală anomalie (linii isogame), fie gradientul accelerației gravitației (v. fig. XIV), sau pentru construirea de profile gravimetrice (v. fig. XV), cu variația accelerației gravitației, sau cu variația gradientului ei.



XIV. Hartă gravimetrică cu vectorii gradienti ai accelerației gravitației, determinată cu balanța de torsiuine.

Anomaliile pu-

se în evidență prin aceste măsurări sînt, fie anomalii regionale, cari se referă la regiuni foarte întinse, la continente întregi, și au valori de sute de miligali, fie anomalii locale, cari se referă la regiuni pînă la 100 km² și au valori de cel mult 30-40 mgl. Anomaliile locale, datorite particularităților de structură sau de compoziție ale scoarței Pămîntului, sînt cele cari prezintă importanța cea mai mare pentru prospecțiuni. Interpretarea anomaliilor accelerației gravitației se face pe baza unor ipoteze asupra structurii subsolului, a naturii rocilor cari îl constituie și a pozițiilor lor relative, ipoteze cari sînt modificate pînă cînd valorile calculate ale accelerației gravitației corespund,



XV. Profile gravimetrice.

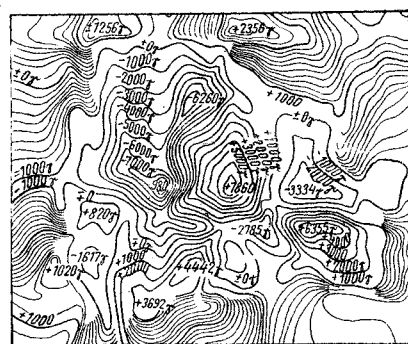
a) determinat cu balanța de torsiuine, pentru o structură geologică; b) determinat cu gravimetrul, pentru un zăcămint aurifer; 1, 2, 3, 4, 5) stratele profilului; I) curba primară; II) curba redusă.

în fiecare punct al zonei cercetate, cu valorile măsurate. Uneori, profilele mărimilor măsurate indică, fără alte considerații, poziția unui zăcămint de roci cu densitate diferită de cea a rocilor din jur.

Prospecțiunile gravimetrice se folosesc pe scară mare pentru cercetarea structurii zăcămintelor petrolifere și gazeifere, a zăcămintelor de sare (interstratificate sau diapire), a falliilor sau a structurilor tectonice sau intruzive ascunse, cum și pentru identificarea unor zone mineralizate cu aur, zăcăminte de magnetit, structuri carbonifere, zone cu hidrocarburi, etc. Ele trebuie efectuate cu puncte de stație depărtate între ele cu cel mult 100 m.

După caracterul execuției, prospecțiunile gravimetrice sînt: regionale, cari au drept scop determinarea în linii mari a structurii geologice din regiunea cercetată, și de detaliu, pentru studiul unor structuri izolate, mai mici, acestea din urmă putînd fi: de rețea (stațiile sînt dispuse pe suprafața studiată sub formă de rețea) sau de profil (stațiile sînt dispuse pe linii perpendiculare pe extinderea alungită a structurii).

Prospecțiunea magnetometrică se bazează pe observarea anomaliilor elementelor cîmpului magnetic pămîntesc dintr-o regiune, datorite prezenței în subsol a unor roci cu permeabilitate magnetică diferită de cea a rocilor înconjurătoare. Aceste anomalii sînt constituite de diferența dintre valorile elementelor considerate, pentru cîmpul magnetic pămîntesc normal, calculat pentru regiunea respectivă, și valorile observate experimental. După determinarea acestor anomalii se construiesc hărți magnetice (v. fig. XVI)



XVI. Hartă magnetică cu linii de egală anomalie a componentei verticale a cîmpului magnetic pămîntesc.

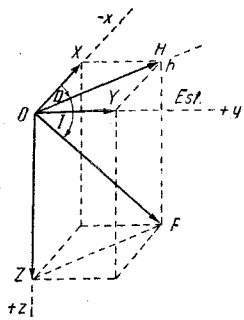
pe cari se trasează curbe de egală anomalie (isanomale). Se deosebesc: anomalii regionale, cari nu au valori prea mari, dar cari ocupă zone întinse pe suprafața Pămîntului, fiind datorite unor mase perturbatoare situate la adîncimi mari, și anomalii locale, mult mai mari și, uneori, bruște, datorite unor mase perturbatoare situate la mică adîncime. Pentru punerea în evidență a anomaliilor regionale se folosesc măsurări în stații depărtate între ele cu 0,3-2,5 km, iar pentru anomaliile locale, măsurări în stații mult mai dese, situate la 5-100 m una de alta. În aceste stații, determinările se fac, fie măsurînd valorile absolute ale elementelor cîmpului magnetic pămîntesc, adică declinația, înclinația, componenta verticală și componenta orizontală a intensității cîmpului magnetic (v. fig. XVII) în cîteva stații de bază, la cari se rapoartă celelalte, fie determinînd variația din loc în loc a acestor elemente, adică valorile lor relative. În același timp, în stațiile de bază se determină și valorile variațiilor în timp (diurne, lunare, anuale și seculare) ale elementelor cîmpului magnetic pămîntesc, variații (în special cele diurne) cari intervin ca termeni de corecție în variațiile locale ale acestor mărimi.

Valorile absolute ale elementelor cîmpului magnetic se determină, fie cu teodolitul magnetic, fie cu inductorul terestru

Teodolitul magnetic (v. fig. XVIII) măsoară declinația și componenta orizontală a intensității cîmpului magnetic. Se compune dintr-un cerc gradat 1, orizontalizat cu trei șuruburi

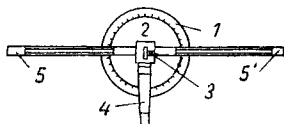
de calare; placa 2, care se rotește concentric și a cărei poziție față de cercul 1 se determină cu microscopul; magnetul 3, așe-

unei busole se așază axa acesteia în direcția meridianului magnetic. Când prin galvanometru nu mai trece nici un curent, axa coincide cu meridianul și se măsoară înclinația.



XVII. Reprezentarea prin vectori a elementelor câmpului magnetic terestru.

D) declinația magnetică; l) înclinația magnetică; F) intensitatea totală a magnetismului terestru; H) componenta orizontală a magnetismului terestru; Z) componenta verticală a magnetismului terestru; X și Y) componentele lui H în plan orizontal; ZOH) planul meridianului magnetic; ZO'X) planul meridianului geografic.



XVIII. Teodolit magnetic.

zat sau suspendat în centrul plăcii 2, a cărei poziție, respectiv orientare, se determină cu luneta 4, și două șine 5 și 5', așezate perpendicular pe axa lunetei și pe cari se pot deplasa magnetii auxiliari cu moment de inerție cunoscut. Declinația D e dată de:

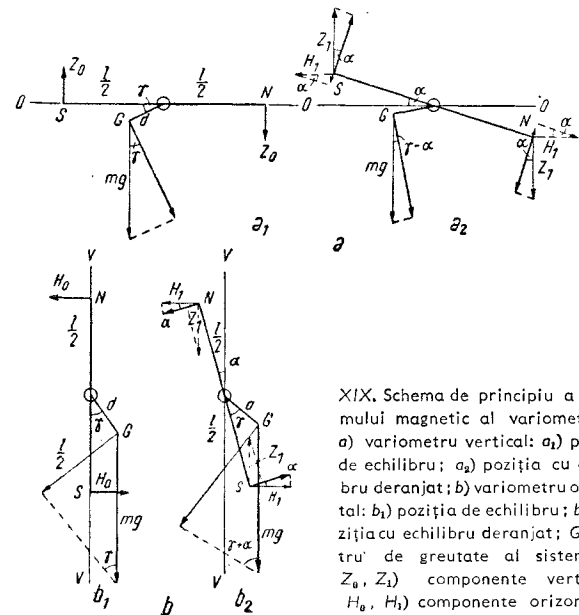
$$D = n_m - n_g,$$

unde: n_m e citirea pe cercul 1, corespunzătoare nordului magnetic, și n_g , cea corespunzătoare nordului geografic.

Componenta orizontală H e dată de relația:

$$H = \pi \sqrt{\frac{2kK}{d^3}} \cdot \frac{1}{T\sqrt{\sin \varphi}},$$

în care: k e o constantă a magnetului auxiliar așezat pe una dintre șinele 5 sau 5'; K e momentul de inerție cunoscut al magnetului auxiliar; d e distanța dintre magnetii; T e perioada de oscilație a aceluiași magnet și φ e deviația magnetului 3 de la meridianul magnetic, când se așază magnetul auxiliar.



XIX. Schema de principiu a sistemului magnetic al variometrului. a) variometru vertical: a₁) poziția de echilibru; a₂) poziția cu echilibrul deranjat; b) variometru orizontal: b₁) poziția de echilibru; b₂) poziția cu echilibrul deranjat; G) centru de greutate al sistemului; Z₀, Z₁) componente verticale; H₀, H₁) componente horizontale.

Inductorul terestru, format dintr-o bobină rotativă în legătură cu un galvanometru, măsoară înclinația câmpului magnetic. Bobina se rotește cu un dispozitiv special, în timp ce cu ajutorul

Măsurările relative se fac, fie cu variometrul magnetic, cu care se determină variația componentei verticale (variometrul vertical), a componentei orizontale (variometrul orizontal), sau ambele componente (variometrul universal), fie prin înregistrarea cu variometrul înregistrator.

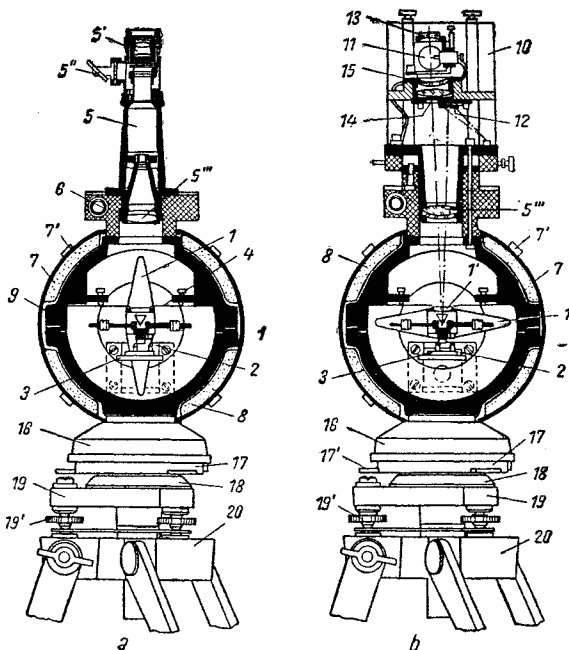
Variometrele magnetice, aparatele cel mai mult folosite astăzi în prospecțiunea magnetometrică, sînt construite după principiul balanței magnetice, bazate pe echilibrul dintre forța magnetică și cea gravitațională, care se exercită asupra sistemului (v. fig. XIX). Variația componentelor intensității câmpului magnetic e:

pentru componenta orizontală:

$$\Delta Z = \Delta \alpha \frac{mgd}{M} \sin \gamma;$$

pentru componenta verticală:

$$\Delta H = \Delta \alpha \left(\frac{mgd \cos \gamma}{M} + Z' \right),$$

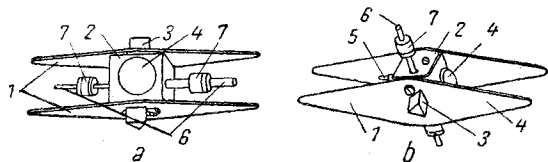


XX. Secțiune prin două variometre de tip recent.

a) variometru orizontal; b) variometru vertical înregistrator cu fotocelulă; 1) sistemul magnetic (v. fig. XXI); 1') oglinda sistemului magnetic; 2) lagăre de cuarț șlefuit; 3) dispozitiv de oprire și punere în funcțiune; 4) sistem elastic format din patru arcuri pentru amortisirea izbirilor asupra sistemului magnetic; 5) lunetă autocolimatoare; 5') lentilă oculară; 5'') oglindă; 5''') lentilă obiectiv; 6) cutia cu două nivele cu bulă; 7) cutia înveliș exterior, 7') cleme de îmbinare; 8) strat de plută izolator de temperatură; 9) cutie cilindrică care conține sistemul magnetic; 10) dispozitiv fotocelular, care înlocuiește, la variometrele înregistratoare, luneta autocolimatoare; 11) sursă de lumină (bec electric de 6 V); 12) fotocelulă; 13) reflector pentru razele de lumină de la sursa 11; 14) fantă; 15) condensor; 16) suportul variometrului; 17) stativ circular; 17') dispozitiv circular de cleme; 18) cadran circular fix, divizat în 360°; 19) suport; 19') șuruburi de calare; 20) trepiedul pe care se fixează aparatul.

unde: $\Delta\alpha$ se măsoară cu variometrul; $\frac{mgd}{M} \sin \gamma$ și $\frac{mgd}{M} \cos \gamma$ sînt constante pentru fiecare sistem magnetic, respectiv pentru fiecare aparat; Z' se consideră constant pentru deviații mici.

În fig. XX sînt reprezentate schematic variometrele orizontal și vertical de tip recent (simplu și înregistrator cu fotocelulă),



XXI. Sistemul magnetic al variometrului vertical (a) și orizontal (b).

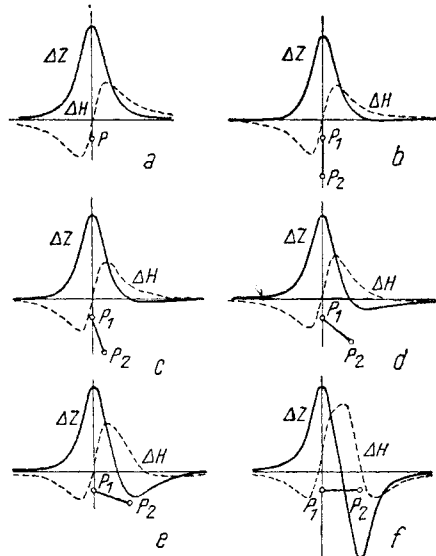
1) lame magnetice de oțel aurit; 2) corp central cubic; 3) prismă triunghiulară de cuarț; 4) oglindă care reflectează unghiurile de înclinare α ; 5) filet cu piuliță pentru schimbarea centrului de greutate și reglarea sensibilității aparatului; 6) tijă cu filet; 7) greutate de alamă.

iar în fig. XXI e reprezentat detaliul de construcție al sistemului magnetic, identic pentru ambele tipuri de variometre, deosebindu-se numai prin poziția lamelor magnetice.

Teoretic se poate calcula variația unuia dintre elementele cîmpului magnetic pămîntesc, în lungul unui profil care străbate masa perturbatoare, și se construiesc astfel curbe reprezentative, de obicei pentru variația componentei verticale, uneori și pentru variația componentei orizontale sau a declinației (v. fig. XXII).

În calcul se presupun cunoscute forma, poziția, dimensiunile și permeabilitatea magnetică a masei perturbatoare, magnetizată uniform în cîmpul magnetic normal. Curbele prin diferite profile purtate în hărțile magnetice se compară cu curbele calculate în diferite ipoteze de formă și poziție a maselor perturbatoare, variind aceste ipoteze pînă cînd se obține o concordanță între ele. Rezultatele obținute din această comparație pentru masele perturbatoare sînt cu atît mai sigure, cu cît masele perturbatoare sînt situate mai aproape de suprafața Pămîntului și se prezintă mai intens magnetizate.

Prin metoda de prospecțiune magnetometrică se obțin rezultate bune în determinarea zăcămintelor de minerale cu susceptibilitate magnetică foarte mare, cum sînt: zăcămintele de fier (magnetit, hematit, pirotină), crom, mangan, nichel, titan, cum și a zăcămintelor cari conțin aceste minerale ca minerale secundare. Prospectarea zăcămintelor de substanțe diamagnetice, prin această metodă, e nesigură. Metoda e



XXII. Variația componentelor cîmpului magnetic la diverse zăcăminte cu înclinări variabile, de la verticală la orizontală.

$$P_1 = +; P_2 = -.$$

folosită și pentru cercetarea unor structuri geologice ale scoarței Pămîntului, de exemplu pentru identificarea falilor, a unor intruziuni de roci magmatice ascunse, cu permeabilitate magnetică diferită de cea a rocilor vecine, etc.

Prospecțiunea radiometrică se bazează pe determinarea radioactivității probelor de roci, inclusiv a aerului și a apei conținute în acestea.

Se folosesc două metode de lucru, după cum se examinează probele culese de pe teren, în aparate de laborator, sau se determină radioactivitatea rocilor chiar pe teren, cu ajutorul camerelor de ionizare portative.

În laborator se folosește un dispozitiv care cuprinde un contor Geiger-Müller. Radioactivitatea se determină în comparație cu o substanță avînd un conținut de radium cunoscut; se măsoară radiația totală emisă de o anumită cantitate de rocă, prin prepararea unei soluții și măsurarea radiației emise de radonul conținut în aceasta.

Pe teren se determină radiația totală cu o cameră de ionizare fără fund (v. fig. XXIII); se măsoară cantitatea de radon (emanația din aerul din sol, aspirat printr-o țevă introdusă în pămînt pînă la adîncimea de 2 m); se determină intensitatea radiației penetrante (raze γ), cu un contor Geiger-Müller alimentat cu baterii.

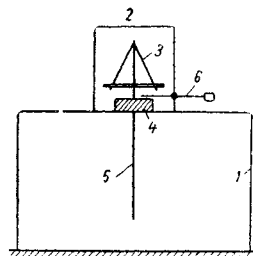
Din rezultatele măsurărilor se construiesc hărți de radioactivitate, cari pun în evidență zonele cu radioactivitate mare, cum și profile radioactive prin sol.

Determinările radiometrice prin măsurări la suprafața Pămîntului nu dau rezultate satisfăcătoare decît asupra straturilor din apropierea imediată a suprafeței, astfel încît pentru adîncime sînt folosite numai la identificarea zăcămintelor de țitei (țiteiul conținînd o oarecare cantitate de radon). Rezultate mai bune s-au obținut în determinarea pozițiilor zonelor de contact dintre roci cu conținut diferit de substanțe radioactive, în determinarea falilor și a unor filoane (v. și Carotajul radioactiv, sub Carotaj), la stabilirea radioactivității spontane în rocile cristaline și argiloase, etc.

Prospecțiunea seismometrică e o prospecțiune geofizică în care adîncimea, cum și direcția și înclinarea unui strat acoperit, se deduc din studiul analitic al propagării undelor elastice longitudinale, produse de un cutremur provocat artificial.

Prospecțiunea seismometrică se bazează pe componenta neuniformă a scoarței terestre, care provoacă, la limitele succesive de separație a două medii cu constante elastice diferite, refracția și, respectiv, reflexiunea undelor elastice; conform cu legile Opticii.

Metoda de lucru pe teren consistă în: producerea unui cîmp de tensiuni elastice variabil în timp și în spațiu, cu ajutorul exploziei unei anumite cantități de dinamită (200-100 kg), la suprafața terenului sau în apropierea acestuia, într-o gaură a cărei adîncime variază în funcțiune de compoziția litologică a regiunii și de natura problemei de studiat, și în recepționarea, la suprafața terenului, a undelor elastice, reflectate și refractate, cu ajutorul unor detectoare situate la distanțe variabile de locul exploziei (v. fig. XXIV). Înregistrarea acestor unde pe o seismogramă (v. fig. XXV), cum și a timpului de parcurgere din momentul declanșării exploziei pînă la înregistrare, permite calculul adîncimii straturilor de refracție și de reflexiune, și, apoi, interpretarea rezultatelor obținute.



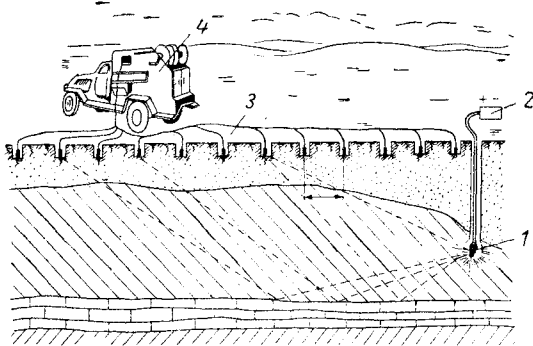
XXIII. Cameră de ionizare pentru prospecțiuni radiometrice.

1) cameră de ionizare; 2) electroscoap; 3) foitele electroscoapului; 4) manșon izolator; 5) bară colectoare metalică; 6) bară de încărcare a electroscoapului din exterior.

Această ultimă operație se completează cu informații de ordin geologic asupra regiunii studiate și se suprapune cu o altă metodă geofizică, de obicei cu prospecțiunea gravimetrică, obținându-se harta structurală a regiunii.

Operațiile din teren comportă lucrări de topometrie (planimetrie și nivelment), de foraj, de dinamitare-înregistrare, cum și calcule și interpretări.

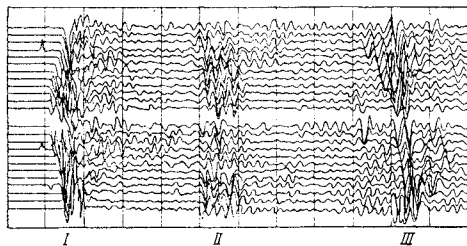
Lucrările de foraj se folosesc numai în cazul undelor elastice reflectate și al profililor de refracție de mare desfășurare;



XXIV. Schema producerii exploziei și a înregistrării oscilațiilor terenului, în prospecțiunea seismometrică.

1) locul exploziei; 2) explozor; 3) geofoaane; 4) stațiune seismică autopurtată.

În prospecțiunile seismice pentru fundații, cum și în cazul determinării grosimii aluviunilor și a stratelor de alterație, se folosesc explozii de suprafață. Operațiile de dinamitare-înregistrare au drept scop înscrierea pe seismogramă a undelor elastice refractate sau reflectate, cu ajutorul a 6...24 de posturi



XXV. Seismogramă de reflexiune obținută în prospecțiunea seismometrică.

de înregistrare, cu câte un detector (seismograf, geofon), un amplificator și un galvanometru (oscilograf). Pe seismogramă se marchează timpul, cu ajutorul unui marcator de timp, astfel încât, la fiecare zecime (uneori sutime) de secundă, un fascicul de lumină trasează pe seismogramă o linie subțire, transversală. Determinarea momentului exploziei se face de unul dintre posturile de detectare, al cărui galvanometru e pus în circuitul capsei, în care se găsește și explozorul cu ajutorul căruia se declanșează explozia.

Operațiile de calcul și de interpretare consistă în marcarea și în calculul seismogramelor, cum și în transpunerea rezultatelor obținute în diagrame timp-viteză și timp-adâncime, pe baza cărora se construiesc apoi profile și hărțile seismice. Vitezele de propagare a undelor elastice în subsol cresc cu adâncimea, conform relației $v_h = v_0 + ah$, în care v_h (în m/s) e viteza la adâncimea h (în m), v_0 (în m/s) e viteza de regim a primului strat nealterat (de obicei, 1700 m/s), iar a e un coeficient determinat experimental pentru fiecare regiune de lucru,

variabil între 0,2 și 0,4 s⁻¹. Viteza crește cu compacitatea rocilor. Determinarea vitezelor constituie o operație specială, cînd se face în sonde adînci, cu ajutorul unui seismograf special, introdus în gaura de sondă. În mod obișnuit, însă, vitezele se determină din diagramele timp-distanță, obținute în cazul metodei undelor refractate din undele directe de pe seismogramă (primele sosiri), sau din hodografele de reflexiune, prin metoda intersecțiunii, în cazul metodei undelor reflectate în co-relație continuă.

După cum folosesc undele longitudinale refractate (primele sosiri pe seismogramă) sau undele longitudinale reflectate, cu perioadă scurtă, în prospecțiunea seismometrică se deosebesc: metoda undelor refractate și metoda undelor reflectate.

Metoda undelor refractate urmărește determinarea adîncimii și a înclinării stratelor, din timpii de sosire, la dispozitivul deseismografe (plasat de o singură parte a punctului de explozie), ai undelor longitudinale refractate. Drumul undelor refractate, la interfața a două medii, în care undele au viteze de propagare v_1 și v_2 ($v_2 > v_1$), cum și diagrama timp-distanță (curba dromocronică) pentru cazul a două strate, sînt reprezentate în fig. XXVI. Fig. XXVII reprezintă schema de principiu pentru determinarea ecuației liniei timp-distanță, în metoda seismometrică prin refracție.

Distanța parcursă de unda seismică refractată e:

$$S = OM_1 + M_1K_1 + K_1E_1.$$

Cum regiunile OM_1 și K_1E_1 sînt parcurse cu viteza v_1 , iar regiunea M_1K_1 e parcursă cu viteza v_2 , se poate scrie:

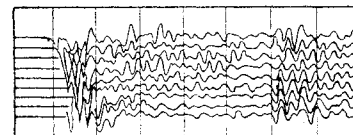
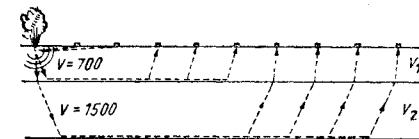
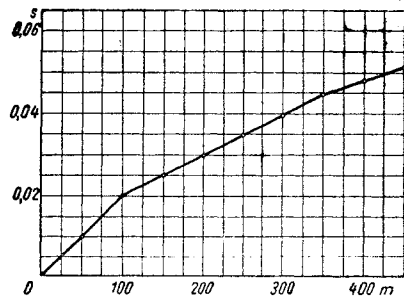
$$t = \frac{OM_1 + K_1E_1}{v_1} + \frac{M_1K_1}{v_2}.$$

Înlocuind

$$OM_1 = \frac{h}{\cos i}; \quad K_1E_1 = \frac{N_1E_1}{\cos i} = \frac{h - x \sin \varphi}{\cos i}$$

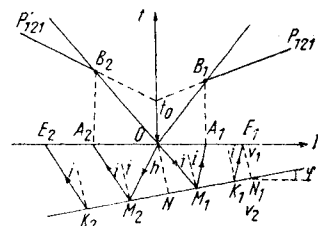
și

$$M_1K_1 = NN_1 - NM_1 - K_1N_1 = x \cos \varphi - h \operatorname{tg} i = (h - x \sin \varphi) \operatorname{tg} i.$$



XXVI. Curba dromocronică (diagrama timp-distanță) (sus) și seismograma obținută (jos) în prospecțiunea seismometrică, în cazul a două strate (vitezele v_0 și v_1).

diagrama timp-distanță (curba dromocronică) pentru cazul a două strate, sînt reprezentate în fig. XXVI. Fig. XXVII reprezintă schema de principiu



XXVII. Schema de principiu a metodei seismometrică prin refracție pentru stabilirea ecuației timp-distanță.

rezultă ecuația liniei timp-distanță:

$$t = \frac{2h}{v_1} \cos i + \frac{x}{v_1} \sin(i + \varphi),$$

În care: t e timpul în care unda parcurge distanța de la punctul de producere la punctul de înregistrare; v_1 (în m) e viteza în mediul stratului de deasupra planului de refracție, iar v_2 , sub acest plan; x (în m) e distanța (variabilă) dintre punctul de producere a unei (punctul de explozie) și punctul de înregistrare (detector) al ei; h (în m) e adâncimea pînă la suprafața de refracție; φ e unghiul de înclinare a suprafeței de refracție

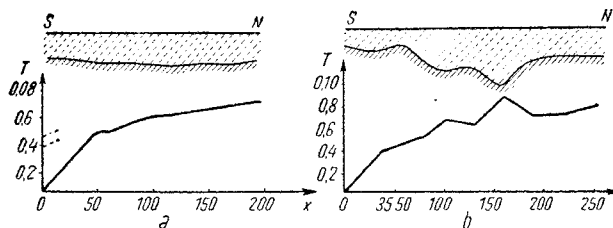
față de orizont; i e unghiul de refracție total ($\sin i = \frac{v_1}{v_2}$).

Grosimea stratului de roci în care viteza unei e v_1 e:

$$h_1 = x \frac{1 - \sin i}{2 \cos i} = x \frac{1}{2} \sqrt{\frac{v_2 - v_1}{v_2 + v_1}}$$

Metodele de lucru în teren diferă de la o problemă la alta. De obicei, seismografele se așază pe o dreaptă între două puncte de explozie, împușcîndu-se în ambele sensuri (impușcare pe profil). În cazul domurilor de sare se execută împușcarea în evantai, comparîndu-se curba timp-distanță neinfluențată de prezența sării (curba de calibrare) cu curbele cari trec prin regiunea domului de sare. Corecțiile introduse în calculele de adîncime sînt: corecții de viteză mică (300-800 m/s), numit strat de alterație (sub acest strat, viteza începe de la 1700 m/s), și corecții de elevație.

În fig. XXVIII sînt date exemple de curbe dromocronice și profile geologice respective.



XXVIII. Exemple de curbe dromocronice cu profilele geologice respective. a) cazul a două strate diferite, cu suprafețele de stratificație paralele; b) cazul a două strate diferite, cu suprafețele neregulate (denivelate).

Metoda undelor reflectate urmărește, pe un profil linear (care trece prin punctul de împușcare) situat, pe cît posibil, în direcția înclinării stratelor, unul și același orizont reflector, marcat pe seismogramă de unul și același ciclu de reflexiune. Diferitele detectoare sînt legate, prin amplificatoare cu filtre, la oscilografe și la o cameră de înregistrare, obținîndu-se astfel, pe aceeași seismogramă, urmele tuturor detectoarelor. Spre deosebire de metoda undelor refractate, unde distanța dintre punctul de împușcare și detector reprezintă de mai multe ori adîncimea stratului prospectat (de obicei de ordinul kilometrilor) și se folosesc pentru înregistrare primele sosiri de unde elastice, în metoda undelor reflectate, distanța e numai o fracțiune din adîncimea stratului prospectat și se folosesc sosirile mai tîrzii de unde elastice.

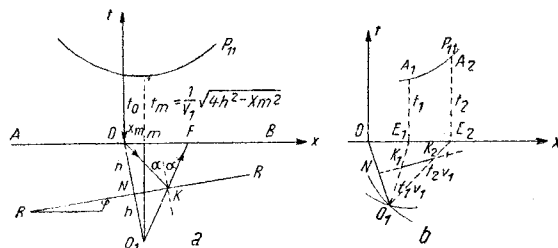
Timpul dintre emisiunea unei seismice și recepția ei (ecuația timp-distanță) e:

$$t = \frac{1}{v} \sqrt{x^2 - 4hx \sin \varphi + 4h^2},$$

unde v (în m/s) e viteza de propagare a unei deasupra planului de reflexiune, x e distanța dintre locul exploziei și detector, h e adîncimea la care se găsește stratul reflector, și φ e unghiul de înclinare al suprafeței de reflexiune. Dacă se reprezintă

grafic relația $t^2 = f(x^2)$ cu coordonatele t^2 și x^2 , coeficientul unghiular al dreptei reprezentative e $1/v^2$, din care se poate determina valoarea absolută a vitezei v . Această metodă nu e destul de precisă, dacă x e prea mic, sau dacă h e prea mare.

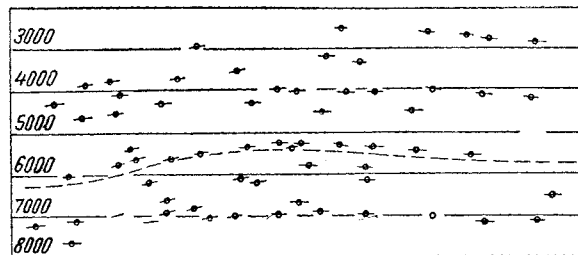
În unele cazuri, viteza se determină corelînd unele reflexiuni cu orizonturi geologice cunoscute sau măsurînd timpul necesar undelor elastice pentru a parcurge distanța de la punctul de împușcare pînă la detector, așezat la diferite adîncimi în sondă. În ambele cazuri se presupune că undele seismice sînt produse în punctul-imagină al locului de producere, față de orizontul reflector. Viteza fiind determinată prin unul dintre aceste procedee și cunoscînd timpii obținuți din seismogramă, se poate determina adîncimea stratului reflector și se pot reprezenta grafic rezultatele (v. fig. XXIX). Dacă se



XXIX. Schema de principiu a metodei seismometrice prin reflexiune. a) stabilirea ecuației liniei drum-timp; b) interpretarea liniei drum-timp.

cunoaște linia timp-distanță, în două puncte A_1 și A_2 pe această linie, se coboară perpendicularele: $A_1E_1 = t_1$ și $A_2E_2 = t_2$. Din punctele E_1 și E_2 , cu raze egale cu t_1v_1 și t_2v_2 , se determină O_1 , simetricul lui O față de suprafața de reflexiune. Segmentul K_1K_2 pe dreapta perpendiculară în N (mijlocul lui OO_1) reprezintă poziția și adîncimea suprafeței reflectoare corespunzătoare lui A_1A_2 .

Pentru regiunile în cari metoda de mai sus nu e satisfăcătoare, ca și pentru construirea unei hărți structurale, se aplică metoda seismosondajelor, cu dispozitive de detectare așezate simetric în raport cu gaura de împușcare, în două sau în trei direcții, — cari se compun, dînd, în mărime și sens, înclinarea stratului. În acest caz se determină înclinarea stratului reflector cu formula $\sin \alpha = v \Delta t / x$, în care Δt e diferența de timp dintre sosirile undelor reflectate la detectoarele extreme, și x e lungimea dispozitivului. Pe baza seismosondajelor se pot construi secțiuni seismice (v. fig. XXX).



XXX. Secțiune seismică.

Prospecțiunile seismometrice se aplică, atît la detectarea formelor structurale (anticlinale, flexuri, domuri, discordanțe, cute monoclinale și ondulații) cît și în studiul proprietăților fizice ale rocilor. Metoda reflexiunii se aplică, de preferință, în determinarea înclinării și adîncimii orizonturilor reflectante, la cercetări de hidrocarburi (țiței și gaze) sau de minerale stratificate, cum și la rezolvarea problemelor de morfologie tectonică a rocilor sedimentare cari se găsesc la adîncimi

mai mari, unde proprietățile elastice ale rocilor sînt aproape aceleași în toate direcțiile. Metoda undelor refractate se aplică la determinarea masivelor de sare, a fundamentului cristalin și a grosimii straturilor aluvionare, a structurilor tectonice sau topografice, chiar mici, cari se găsesc la oarecare adîncime sau sub nivelul hidrostatic, cum și în problemele de fundații de poduri și baraje, etc.

Prospecțiunea geochemică se bazează pe faptul că, în timpul dezagregării rocilor sau a corpurilor de minerale utile sub acțiunea agenților externi, elementele chimice ale acestora trec și se concentrează în produsele dezagregate, respectiv în solul, în aluviunile sau formațiunile mai tinere, rezultate. Cum totdeauna produsele rezultate din dezagregarea corpurilor mineralizate au un conținut metalic mai mare decît solul care rezultă din dezagregarea rocilor obișnuite, urmărirea acestor conținuturi permite, uneori, descoperirea de zăcăminte metalice, chiar în porțiunile acoperite de sol.

Metoda de prospecțiune geochemică consistă în colectarea de pe teren a unor probe de sol sau de roci, de la o adîncime de 30-50 m sau, uneori, și mai mare, cu ajutorul unei foreze manuale (v. fig. XXXI) sau cu alte dispozitive construite în acest scop, după o rețea de profile paralele a cărei desime variază de la cîteva metri pînă la zeci (pentru prospecțiunile de detaliu), sute și chiar mii de metri (pentru prospecțiunile de recunoaștere, informative), și în analiza probelor respective pentru dozarea elementelor căutate.

Principalele metode de dozare utilizate pentru determinarea conținutului de elemente minerale din probe sînt metodele: titrimetrică, gravimetrică, spectrofotometrică, electrolitică, cromatografică, polarografică, colorimetrică, etc.

Ridicînd topografic elementele terenului, stabilind baza prospecțiunii (un drum, un rîu, etc.), perpendicular pe care se amplasează profilele punctelor de colectare ale probelor, și notînd, în punctele respective, rezultatele analizelor chimice (în părți la milion; de exemplu 20 înseamnă 0,002 g la 100 g sol sau rocă), se obține o hartă geochemică (v. fig. XXXII).

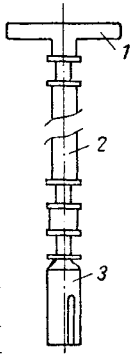
Pe o astfel de hartă, în punctele de colectare de pe porțiunea de teren, în subsolul căreia se găsesc acumulări de minerale utile (de ex. sulfuri metalice de cupru, etc.), se vor găsi totdeauna valori mai mari în minereul căutat decît în împrejurimi, cari formează fondul regiunii. Conținuturile cari depășesc de cel puțin trei ori valorile fondului sînt considerate conținuturi anormale, iar prin unirea acestora se delimitează a n o m a l i i l e g e o c h i m i c e, cari permit delimitarea extinderii corpurilor de minereu.

Metoda geochemică de cercetare poate fi aplicată și la descoperirea zăcămintelor de hidrocarburi, deși e mult mai dificilă din cauza mobilității acestora în scoarță, sub influența anumitor factori (presiune, temperatură, concentrație, etc.). Se urmărește delimitarea, fie la suprafață, fie în adîncime a zonelor cu concentrație anormală în hidrocarburi gazoase, sau în substanțe cari au luat naștere din hidrocarburi prin oxidare, polimerizare și condensare (de ex. bitumine), a microorganismelor anaerobe cari se găsesc în formațiunile petrolifere și se hrănesc cu unele hidrocarburi, sau a anumitor substanțe din sol și din roci, a căror concentrație a suferit modificări sub influența hidrocarburilor.

Concentrarea hidrocarburilor, respectiv a bituminelor, etc. nu e legată aici de nici un proces de dezagregare, ci numai de condițiile de difuziune a hidrocarburilor gazoase din zăcămintele adînci.

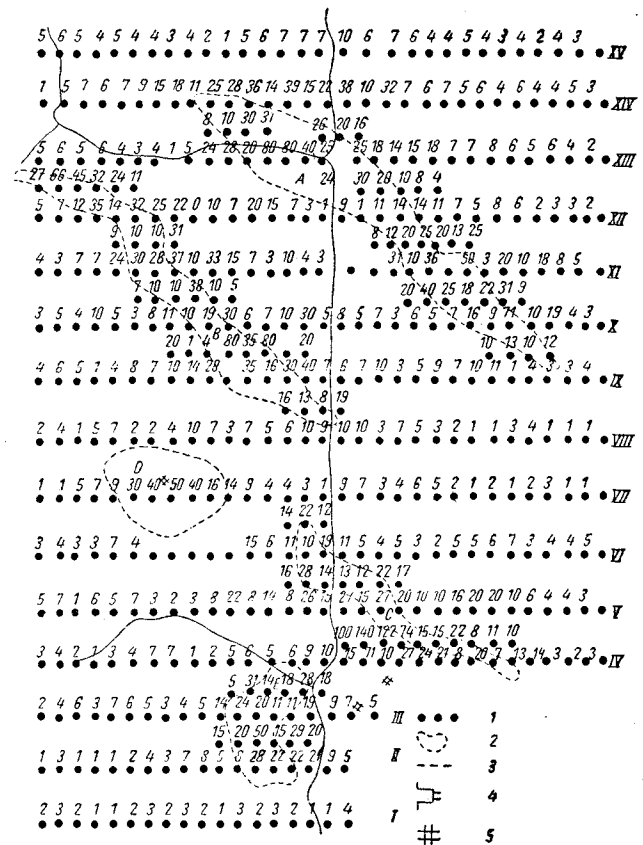
În prospecțiunea geochemică se deosebesc: metode directe, cari se bazează pe măsurarea concentrației hidrocarburilor

din curentul de fluid care difuzează în rocă sau a substanțelor bituminoase cari au luat naștere prin transformarea acestora, și metode indirecte, cari se bazează pe măsurarea unor factori cari au suferit schimbări sub influența hidrocarburilor.



XXXI. Foreză manuală.

- 1) mîner;
- 2) prăjină;
- 3) carotieră.



XXXII. Harta probelor colectate pe profile.

- 1) profile geochemice (I—XV); 2) zone de maxime geochemice (A—E); 3) falie; 4) gură de galerie de explorare; 5) puț de explorare.

Cifrele din dreptul punctelor negre de pe profil reprezintă părți la milion.

Metodele directe sînt: metoda cartării gazelor, cea mai bine studiată și care a dat cele mai bune rezultate în prospectarea zăcămintelor de petrol, și metoda bituminologică.

Metoda cartării gazelor se aplică, fie la suprafață (cartarea gazelor din sol), fie în stratele din adîncime (gazometria sondeilor), fie pentru determinarea hidrocarburilor din noroiul de foraj (v. Gazocarotaj, sub Carotaj). Metoda consistă în determinarea hidrocarburilor gazoase din probe de gaze, sol, roci sau din noroiul de foraj (circa 10^{-2} - 10^{-5} cm³ hidrocarburi la 100 g probă).

Metoda bituminologică se bazează pe determinarea în roci, în soluri, ape, noroaie de foraj, a bituminelor cari se disolvă în solvenți organici neutri. În lucrările de explorare, metoda se utilizează sub forma carotajului luminescent după noroi, carote sau detritus (v. și Gazocarotaj, sub Carotaj).

Metodele indirecte, cele mai multe încă în fază experimentală, sînt: metoda sărurilor, care se bazează pe măsurarea unor indici anorganici (de clor, de iod, de carbonat, de radii, etc.) și a cărei eficacitate nu e suficient lămurită; metoda hidrochemică, bazată pe analiza calitativă și cantitativă a sărurilor din apele superficiale, venite acolo fie din

zăcămintul de țiței (fenoli, iod, bitumene, etc.), fie indicând numai existența favorabilă a unor acumulări de țiței (hidrosulfuri, carbonat de calciu, brom, etc.); metoda potențialului oxidoreducător (REDOX) al mediului ambiant, care se bazează pe constatarea că acest potențial scade pe măsura apropierii de o acumulare de hidrocarburi (metodă incertă, deoarece potențialul oxidoreducător scade deasupra zăcămintelor de țiței și din alte cauze: umiditatea solului, conținutul de humus, etc.).

Singura metodă indirectă care a depășit faza experimentală e astăzi metoda microbiologică (bacteriologică), bazată pe observația că, în sol, deasupra zăcămintelor de țiței se găsesc o serie de microorganisme (peste 100 de genuri) cari utilizează carbonul hidrocarburilor drept sursă de energie, descompunându-le și transformându-le în acizi sau în esteri organici, în alcool, în cetone, sau în hidrocarburi nesaturate. Fiecare gen de bacterie are preferință pentru anumite hidrocarburi. Astfel, *Bacillus methanicus* oxidează metanul, dar nu oxidează hidrocarburi mai grele; bacteriile cari oxidează propanul, pentanul sau hexanul, nu atacă metanul și etanul, etc.

Prin colectarea unor probe de sol, roci, etc. din porțiunile de teren de deasupra unor zăcăminte de hidrocarburi și determinarea conținutului acestora în hidrocarburi gazease, bitumene, etc. se obțin pe hărți (v. fig. XXXIII) zonele cu anomalii geochimice.



XXXIII. Conturarea anomaliilor geochimice pe hartă.
1) anomalii gravimetrice; 2) anomalii geochimice propriu-zise.

O metodă de prospecțiune geochimică nu totul aparține a prospecțiunea biogeochimică, bazată pe proprietatea unor plante de a reacționa sensibil la excesul sau la insuficiența anumitor elemente chimice în soluri, roci sau ape. Această proprietate se manifestă, în afară de schimbările de compoziție (concentrație în unele elemente), în înfățișarea exterioră a plantelor, în ritmul lor de dezvoltare, etc. (de ex.: abaterile plantelor de la aspectul lor general; pierderea proprietății de a înflori la timp și de a face semințe și fructe; reducerea totală sau parțială a unor părți sau organe; născirea, uscarea și căderea prematură a frunzelor; colorația pătată sau cloroza frunzelor, etc.). Concentrarea elementelor chimice în plante e datorită, fie conținutului ridicat al elementelor respective în roca, solul sau apa unei regiuni (concentrație de grupă), fie proprietății unor plante de a acumula selectiv în corpul lor anumite elemente necesare pentru dezvoltarea lor normală (concentrație selectivă). În primul caz, în toate plantele unei regiuni (provincii) se găsește un conținut mai mare în elementele respective decât cel normal al fondului biogeochimic, iar în al doilea caz, în regiunile în solul cărora se concentrează unele elemente chimice se dezvoltă, de preferință, anumite plante pentru dezvoltarea cărora sînt necesare

aceste elemente (plante indicatoare). Astfel: vioreaua (*Viola calaminaria*) e indicator pentru solurile îmbogățite în zinc; ipecăria (*Gypsophila patrinii*) e indicator pentru solurile îmbogățite în cupru; astragalul (*Astragalus pattersonii*) e indicator pentru solurile cu seleniu și uraniu; mesteacănul (*Betula verrucosa*) e indicator pentru unii cărbuni, etc.

Metoda de prospecțiune biogeochimică consistă în colectarea de plante (scoarță, lemn, ramuri, frunze, etc.) din porțiunile în subsolul cărora se presupune (pe baza unor prospecțiuni anterioare) existența unor acumulări de substanțe minerale utile, după profilele paralele situate la anumite distanțe sau după rețele dreptunghiulare ori pătrate, și în analiza cenuselor rezultate din arderea acestora, în ce privește elementele chimice componente. Prin amplasarea conținuturilor în elementele analizate pe o hartă topografică, care să cuprindă detaliile terenului și punctele de colectare a probelor, se obțin o hartă biogeochimică și profilele biogeochimice și se pot deduce anomalii biogeochimice cari pot da indicații valoroase asupra conținutului mineralogic al subsolului. Aceste anomalii pot fi: intense, în limitele cărora conținutul de metale în cenușa plantelor depășește de zeci sau de sute de ori conținutul fondului biogeochimic, și slabe, în limitele cărora conținutul de metale în cenușa plantelor e numai de câteva ori mai mare decât cel al fondului.

Anomaliile biogeochimice intense se observă: la corpurile de minereu cari se găsesc la adâncimi sub 25 m. de la suprafața scoarței, cu cari rădăcinile plantelor pot avea contact direct sau se pot găsi în zona aureolei de dispersiune a sărurilor din zăcămint; la un conținut mare de metale în minereuri; în cazul prezenței în minereu a mineralelor cari, în zona de hiperogenează, trec ușor în minerale secundare, mai mult sau mai puțin solubile în apă. Anomaliile biogeochimice slabe se observă, de obicei: la corpurile de minereu cari se găsesc la adâncimi sub 25 m. cari se caracterizează însă printr-un conținut mic de metale; la minereurile cari, deși bogate în metale, se găsesc la adâncimi mai mari; cînd nu se găsesc în minereuri minerale ușor transformabile în zona de hiperogenează; cînd condițiile climatice nu sînt favorabile proceselor de alterare chimică și organică; cînd rocile înconjurătoare zăcămintului mineral au o permeabilitate mare, datorită căreia aureolele de dispersiune a sărurilor se întind pe distanțe foarte mari.

Metoda de prospecțiune biogeochimică a zăcămintelor de minereuri dă rezultate pozitive: în zonele cu corpuri de minereu la adâncimi mici și cu minerale slab dispersabile, acoperite de puternice depozite aluvionare, eluviale-deluviale, eoliene sau glaciare; în regiunile de podzoluri și în regiunile mlăștinoase.

1. **Prospecțiune geotehnică.** Geot.: Ansamblul studiilor efectuate pe teren în vederea soluționării problemei legate de proiectarea și executarea fundațiilor construcțiilor; stabilirea amplasamentului optim al construcției, cînd acesta nu e impus de anumite necesități; alegerea sistemului și a adîncimii de fundare; alegerea variantei celei mai îndecate pentru traseul căilor de comunicație; alegerea poziției optime pentru lucrările de artă, construcțiile hidrotehnice; etc.

Studiile de prospecțiune geotehnică cuprind: examinarea materialului documentar; recunoașterea terenului și lucrările de cercetare în adîncime a terenului prin sondaje geotehnice (v.).

Documentele cari se examinează se referă la: planul sau schița amplasării viitoareii construcții, cu indicarea celor vecine existente, a canalelor și conductoarelor, etc.; datele generale asupra construcției (schița sau anteproiectul sumar cu dimensiunile respective; caracterul construcției și importanța sa, cum și presiunea aproximativă transmisă pe teren, antevăluată sumar; sarcinile statice și dinamice, efectul eventualelor tăsări asupra construcției și date asupra proceselor tehnologice cari ar putea influența proprietățile fizico-mecanice ale terenului de fundare).

Recunoașterea pe teren se referă la: culegerea de informații asupra antecedentelor terenului (umpluturi, hrube, exploatari miniere, cariere, construcții vechi, etc.) și examinarea construcțiilor învecinate; topografia amplasamentului și a terenului înconjurător; descrierea terenului din punctul de vedere geomorfologic; aspectul geologic al terenului din punctul de vedere al stratificației și al stabilității sale generale; culegerea de informații asupra apelor de suprafață și subterane, etc.

Cercetarea în adâncime a terenului de fundație, pînă la limita zonei care va fi influențată de viitoarea construcție, se face prin: prospecțiuni geofizice, sondaje prin penetrare, sondaje deschise (săpături, puturi, galerii) sau foraje, în general manuale, mai rar mecanice.

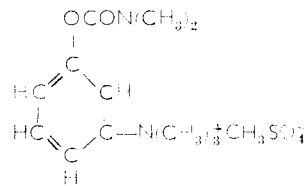
Alegerea celui mai potrivit sistem de cercetare în adâncime se face ținînd seamă de: natura, întinderea și importanța construcției (construcții de importanță excepțională, cum sînt: combinatele industriale, construcțiile capitale, construcțiile subterane foarte extinse, podurile foarte mari, etc.); construcții mari și mijlocii, cum sînt: uzinele, fabricile, podurile, cartierele de locuințe, centrele sociale, etc.; construcții mici, cum sînt: clădirile civile izolate, clădirile industriale de mică importanță, podetele, etc.; construcții provizorii și de mică importanță, cum sînt: magazinele, cabanțele, baracamentele, etc.); natura și particularitățile terenului, cum și faza de proiectare pentru care se execută (de ex., în faza memoriului tehnic-economic se stabilesc condițiile generale de stabilitate a terenului și posibilitățile de fundare a construcțiilor care se proiectează; în faza proiectului de ansamblu se alege sistemul de fundare, iar în cea a proiectelor de execuție se precizează datele necesare dimensionării fundațiilor).

Din sondajele deschise și din foraje se extrag probe de pămînt și de apă pentru analize de laborator, iar unele încercări (de ex., încărcările de probă pe plăci sau pe piloți) se execută direct pe șantier.

1. **Pross-baldus**, *Ind. text.*: Proces de filare a bumbacului cardat, care se deosebește de procesul de filare clasic, prin faptul că, după cardare, se efectuează două treceri prin laminor, într-un mod anumit, astfel încît banda obținută la a doua trecere de laminor e mai subțire (circa jumătate din grosimea normală), ceea ce permite o singură trecere printr-un flyer unic mediu, sau cel mult încă o trecere printr-un flyer fin (dacă intensitatea de cardare nu a fost suficientă). Trecerile prin laminor se fac astfel: primul laminor, de tipul clasic, se alimentează cu cîte opt benzi la fiecare cap laminor (dubla-jul B) și se efectuează un laminaj puțin mai mic decît opt. Al doilea laminor se alimentează tot cu cîte opt benzi la fiecare cap laminor, însă se separă cîte patru benzi (dubla-jul 4), rezultînd cîte două benzi debitate, depuse separat la fiecare cap laminor. Prin acest procedeu se înlează obisnuit fire groase pînă la Nm 60.

2. **Prostetică, grupare ~**, *Chim. V*: Grupare prostetică.

3. **Prostigmină**, *Chim. Farm.*: N-dimetil-carbonat de 3-hidroxi-fenil-trimetil-amoniu metil-sulfat. Se prezintă sub forma de cristale albe, cu p. t. 143-144°, ușor solubile în apă, solubile în alcool. Se obține prin sinteză, tratînd N-dimetil-amino-fenolul cu N,N-dimetil-clorocarbamiat, în prezența carbonatului de potasiu, și apoi transformînd esterul carba-



mîc obținut în sarea cuaternară de amoniu, prin tratare în acetonă cu dimetil-sulfat. Întrebunțarea chimică a prostigminei se bazează pe acțiunea sa asupra musculaturii, în atonia intestinală sau vezicală (postoperatorie); face parte din clasa inhibitorilor sistemului enzimatic al colinesterazelor, alături de

fizostigmină (alcaloid natural) și miotină. În cazul supradozării lor se manifestă prin greață, vomismente, dureri abdominale, bradicardie, spasm bronhic, mioză. E contraindicat la bolnavii de astm. Sin. Neostigmină, Synstigmină, Eustigmin bromură.

4. **Prostil, pl. prostiluri**, *Arh. V*, sub Templu.

5. **Prostovol, pl. prostovoale**, *Pisc.*: Unealtă de pescuit confecționată dintr-o plasă rotundă cu diametrul de 4-4,5 m, înșorată la margine pe o frînghie cu lungimea de circa 12 m, pe care sînt înșirate greutatea de plumb. Plasa are un orificiu central (*gura prostovolului*), ochiurile de pe marginea gurii sînt înșirate pe un inel metalic, prin care trec și 8-12 sfori (streje), cu lungimea de cîte 2 m, prinse de frînghia marginală. Capetele de sus ale strejelor trase prin inelul gurii sînt legate — printr-un grup de două belciug articulate mobile, cari permit mișcarea în orice direcție, independent unul de celălalt, — de o frînghie la a cărei acționare se îndoaie partea marginală a plasei. Această frînghie are la capăt o cheotoare, care se trece ca o brățară pe mina stîngă a pescarului, cînd acesta aruncă unealta. Scoaterea prostovolului din apă se face trăgînd de această frînghie.

Prostovolul e aruncat în apă astfel, încît plasa să cadă întinsă (ca o umbrelă) asupra peștelui, acoperindu-l. Prin acționarea frînghiei de la belciug, strejele intră în funcțiune, făcînd ca marginea cu plumburile să se îndoaie, formînd un sac circular, în care peștele rămîne prins.

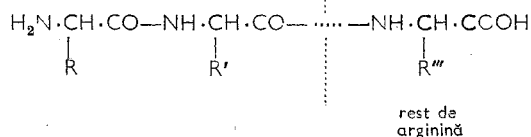
E folosit atît la pescuitul mic de mal, cît și la pescuitul aglomerațiilor de pește (crap), în special toamna, în oboare, sau iarna, la zătoane. Sin. Năpastă, Sacima, Șașma, Plească, Plașcă.

6. **Protactiniu**, *Chim.*: Pa. Element radioactiv din familia actinului, cu nr. at. 91 și gr. at. 231. E un omolog superior al tantalului și se găsește în reziduurile de pehblendă uranică, împreună cu radiul, în proporție foarte mică (1 300 față de radiu). Materia primă pentru obținerea protactiniului e pentoxidul produs prin prelucrarea reziduurilor de pehblendă (după extragerea uraniului și a radiului). Protactiniul metalic se separă prin reducerea pentoxidului sau prin descompunerea în vid înaintea iodurii de protactiniu obținute din pentoxid. În primul caz, metalul se obține sub forma unei mase strălucitoare, în parte aglomerată, care nu se modifică la aer, iar în al doilea caz, sub forma unui strat strălucitor alb-cenușiu.

Protactiniul are următorii isotopi:

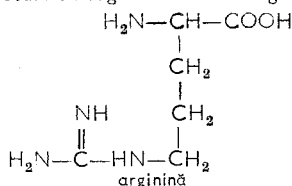
Numărul de masă	A. bun-den-injumătățire	Tipul de desintegrare	Tipul obzintogrării	Reacția nucleară de obținere
226	—	1,7 min	emisiune α	$\text{Th}^{232}(\alpha, 3 n) \text{Pa}^{226}$
227	—	38 min	emisiune α 83%, captură K 17%	$\text{Th}^{232}(\alpha, 7 n) \text{Pa}^{227}$
228	—	22 n	emisiune α 9%, captură K 91%	$\text{Th}^{232}(\alpha, 6 n) \text{Pa}^{228}$
229	—	1,5 z	emisiune α 1%, captură K 99%	$\text{Th}^{232}(\alpha, 2 n) \text{Pa}^{229}$
230	—	17,2 z	emisiune β	$\text{Th}^{232}(\alpha, p, n) \text{Pa}^{230}$, $\text{Th}^{230}(\alpha, 2 n) \text{Pa}^{230}$, $\text{Th}^{232}(\alpha, 4 n) \text{Pa}^{230}$, $\text{Pa}^{231}(\alpha, p, 2 n) \text{Pa}^{230}$, $\text{Pa}^{231}(\alpha, \alpha n) \text{Pa}^{230}$, $\text{U}^{238}(\alpha, \alpha n) \text{Pa}^{230}$
231	—	1,4·10 ⁴ ani	emisiune α	$\text{Th}^{232}(\alpha, 2 n) \text{Pa}^{231}$, $\text{Th}^{230}(\alpha, 2 n) \text{Pa}^{231}$
232	—	1,12 z	emisiune β	$\text{Th}^{232}(\alpha, 2 n) \text{Pa}^{232}$, $\text{Th}^{230}(\alpha, p, 2 n) \text{Pa}^{232}$, $\text{Pa}^{231}(\alpha, p) \text{Pa}^{232}$
233	—	17,4 d	emisiune β	$\text{Th}^{232}(\alpha, n) \text{Pa}^{233}$, $\text{Th}^{230}(\alpha, p, 2 n) \text{Pa}^{233}$
234U ²³³	—	6,7 h	emisiune β	—
234U ²³⁴	—	1,14 min	emisiune β	desintegrarea Uranului UX ₁

1. **Protaminază**, *Chim. biol.*: Enzimă din clasa hidrolazelor, grupul proteazelor (enzime proteolitice), subgrupul exopeptidazelor, care hidrolizează peptidele desprinzând resturi de arginină de la marginea carboxilică a catenei peptidice. Moleculile proteinelor sînt constituite din catene polipeptidice lungi, în cari resturile de α -aminoacizi sînt unite între ele prin legături peptidice, CO—NH :



Proteazele hidrolizează numai legăturile peptidice, CO—NH , dintre resturile de α -aminoacizi cari formează proteinele. Exopeptidazele (după nomenclatura veche, peptidaze) rup numai legăturile peptidice de la marginea carboxilică a catenei peptidice, iar endopeptidazele (după nomenclatura veche, proteinaze) atacă legăturile depărtate de marginea catenei peptidice. Fiecare enzimă proteolitică e specifică pentru hidroliza legăturii peptidice a unui anumit aminoacid. Astfel, protaminaza nu hidrolizează decît resturi de arginină de la marginea catenei peptidice.

Importanța protaminazei rezultă din faptul că, datorită ei, în organismul mamiferelor arginina e pusă în libertate și poate lua parte la anumite procese biochimice, de exemplu în procesul ciclic al sintezei ureei.



2. **Protamine**, *Chim. biol.*: Grup de proteine simple, cu caracter puternic bazic, datorită conținutului lor mare în diaminoacizi (arginină, lizină, histidină). Protaminele se găsesc legate de acizii nucleici, ca săruri, constituind componentul proteic al nucleoproteidelor, a căror grupare prostetică o constituie acizii nucleici. Legătura aceasta se desface prin tratare cu baze sau cu acizi. Protaminele nu sînt coagulabile prin încălzire, sînt solubile în apă și în acizi diluați. Succesiunea diaminoacizilor în molecula proteinei urmează o anumită regularitate. După natura aminoacizilor bazici se pot deosebi *monoprotamine*, cari conțin numai arginină; *diprotamine*, cari conțin arginină și lizină și *triprotamine*, cari conțin arginină, lizină și histamină. Protaminele se găsesc, în principal, în nucleoproteidele din celulele spermatice ale peștilor: salamina din somn; clupeina din hareng; scombrina din scrumbie; ciprina din crap; sturina din nisetru.

3. **Protargol**, *Chim., Farm.*: Preparat de proteinat de argint coloidal. Pentru obținerea lui se utilizează peptide, cari au proprietatea de a nu se denatura. E o pulbere fină, galbenă sau galbenă-brună, solubilă în apă, insolubilă în alcool și în eter. Conține 8% argint. E un preparat care se utilizează ca antiseptic, extern sau, uneori, pe cale bucală. Sin. Proteinat de argint, Albuminat de argint.

4. **Protăc, pl. protăci**, *Ind. țăr.*: Ciur făcut din piele, cu găuri mari, și care servește la cernutul grîului. (Termen regional.)

5. **Protează, pl. proteaze**, *Chim. biol.*: Fiecare enzimă care catalizează scindarea legăturilor peptidice, —CO—NH— , din molecula proteinelor, pînă la produsele lor de degradare (polipeptide, dipeptide, peptide), sau de la acestea pînă la aminoacizi. Proteazele scindează hidrolitic legăturile peptidice, cu fixarea componentilor apei la moleculele cari se scindează, întregindu-se astfel grupările respective: —COOH și —NH_2 . Ele fac parte din clasa hidrolazelor. Proteazele hidrolizează numai legături peptidice între α -aminoacizii din seria L.

Legătura polipeptidică dintre stereoisomeri nenaturali nu e hidrolizată. Acilarea sau alchilarea grupărilor NH din catena polipeptidică oprește acțiunea enzimelor. Fiecare dintre enzimele proteolitice e specifică pentru hidroliza legăturii peptidice a unui anumit aminoacid. Proteazele se grupează în *exopeptidaze* (după nomenclatura veche, *peptidaze*), cari rup numai legăturile peptidice de la marginile catenei peptidice, și în *endopeptidaze* (după nomenclatura veche, *proteaze*), cari atacă legăturile depărtate de la marginile catenei peptidice. Din punctul de vedere al compoziției chimice, proteazele sînt proteine simple. Ele au un rol fiziologic important deoarece, în cursul digestiei, produc o hidroliză totală a proteinelor, pînă la aminoacizii liberi, formă sub care sînt asimilate de organismul animal. Din grupul endopeptidazelor fac parte: pepsina, tripsina, chemotripsina, iar din grupul exopeptidazelor fac parte: carboxipeptidazele, aminopeptidazele și dipeptidazele. Sin. Enzimă proteolitică.

6. **Protectoare, țesuturi** ~. *Bot.*: Țesuturi vegetale (v.) cari acoperă exteriorul organelor sau al plantelor întregi, avînd rolul de a le apăra. Din această clasă fac parte: țesuturile epidermice, țesuturile suberoase și ritidomul.

Țesuturile epidermice sînt de origine primară și se găsesc atît la plantele ierboase, cît și la cele lemnoase (lăstarii tineri). Aceste țesuturi au și rolul de a mijloci schimbul de substanțe cu mediul exterior. V. Epidermă 2.

Țesuturile suberoase se formează la suprafața organelor, la cari epiderma e înlocuită cu celule a căror membrană e împregnată cu suberină, și cari, la maturitate, mor. Tuberculul de cartof prezintă un strat continuu constituit din mai multe rînduri de celule suberificate. După originea lor, țesuturile suberoase pot fi *primare* sau *secundare*, cu celulele dispuse în serii radiale, regulate. La maturitate, celulele de suber conțin aer (de ex. la stejarul de plută), taninuri și rășini (de ex. la mesteacăn). Formează un țesut flexibil, elastic, foarte puțin permeabil și rău conducător de căldură. Suberul se poate forma în epidermă (de ex.: la măr, la salcie, călin, leandru, etc.), în periciclu (de ex.: la carpen și la strugureii) sau chiar în liberul secundar (de ex. la vița de vie).

Ritidomul e format din ansamblul straturilor vechi de periderm (v.), rezultate din activitatea felogenului sau a cambiumului (v.) de suber, care generează celule cu membranele împregnate cu suberină. Se poate exfolia sub formă de solzi (ritidom solzos) (de ex.: la molid, păr, măr, etc.), sub formă de fișii (ritidom fibros) (de ex.: la vița de vie, la curpen, etc.), sau sub formă de inele concentrice (ritidom concentric) (de ex.: la ciureș, vișin, mesteacăn, eucalipt, etc.).

La rănirea și distrugerea epidermei, datorită insectelor, agenților patogeni sau factorilor mecanici, se formează *suberul de cicatrizare*, care protejează planta contra atacurilor unor ciuperci sau bacterii. După căderea frunzelor se formează un strat de suber, care acoperă complet rana respectivă. Sin. Țesuturi de apărare, Țesuturi acoperitoare.

7. **Protector, pl. protectoare**, *Tehn.*: Dispozitiv de protecție a instalațiilor de telecomunicații contra supratensiunilor, a supraințensițiilor, sau contra ambelor efecte. Protectorul e format dintr-un suport echipat cu fuzibile (v.) sau cu bobine termice (v.), ca mijloace contra supraințensițiilor, și cu blocuri protectoare de cărbune, cari formează descărcătorul de protecție contra supratensiunilor.

În instalații se întîlnesc *protectoare cu bobine termice*, cari se montează la capătul liniei de telecomunicații, înainte de intrarea în centrala de telecomunicații; *protectoare de post tip H*, montate la liniile aeriene lungi, pentru protecție contra supratensiunilor și supraințensițiilor, și *protectoare cu fuzibile*, cari se instalează în repartitoare (v.), pentru protecția contra supraințensițiilor.

8. **Protector de filet**, *Tehn.*: Mufă scurtă, filetată, sau cep filetat, de construcție ușoară, cari se înșurubează pe piese

filetate la exterior, respectiv la interior și servesc numai la protecția contra deteriorării filetelui (de ex. la mufele și la cepurile materialului tubular), în timpul transportului și al manipulării.

1. ~ de burlane. Expl. petr. V. sub Protector de prăjini.

2. ~ de prăjini. Expl. petr.: Piesă care acoperă, prin înșurubare, filetele cepului special și al mufei speciale de la capetele prăjiniilor de foraj, în scopul protejării acestora în timpul transportului și al manipulării și pentru a împiedica pătrunderea, în interiorul prăjiniilor, a corpurilor străine cari ar putea să le înfunde (v. fig. I a₁ și b₁).

Filetul protectorului e același ca și filetul racordurilor speciale, însă cu toleranțe mai largi, pentru a putea fi înșurubat și desurubat ușor. Protectoarele sînt echipate cu toate cari permit manevra lor ușoară la sondă.

Pentru protejarea filetelor cep și mufă de la capetele buranelor de tubaj se folosesc *protectoare de burlane* (v. fig. I a₂ și b₂).

Protectorul pentru mufă are două găuri, dispuse la 180°, prin cari trece un cablu, formînd o toartă, de care se agăță cirlișul de la sfoara mosorului, pentru tragerea buranelui în turlă, la executarea operației de tubaj.

Desfacerea protectorului pentru mufă se face numai după ce buranul a fost tras cu capătul superior în turlă, iar a protectorului cep, numai după ce buranul agăță în elevator a fost tras în întregime în turlă.

Un protector special pentru filet (v. fig. II) e *protectorul mufei speciale* (v.), absolut necesar, deoarece, în timpul exploatării, lichidul din sondă, sub presiune sau, adeseori, cu nisip în suspensie, erodează filetul mufei, ceea ce provoacă mari neajunsuri la manevrarea coloanei de țevi (în acest filet se înșurubează bucata de teavă de manevră cu ajutorul căreia se ridică din locaș coloana de teavă).

3. **Protecție, pl. protecții.** 1. Tehn.: Sin. Protejare (v.).

4. **Protecție.** 2. Tehn.: Totalitatea dispozitivelor și a mijloacelor materiale prin cari se obțin suprimarea, limitarea sau și numai semnalizarea efectelor dăunătoare sau nedorite ale anumitor acțiuni de origine externă asupra personalului, asupra materialelor, asupra sistemelor tehnice, a produselor sau a anumitor activități tehnice (cum sînt transporturile, etc.).

După ceea ce se protejează, se deosebesc următoarele grupuri: *protecția personalului* (v. sub Protecția muncii, Protecție antivibratorie, Protecție minieră; v. și Protecție contra electrocutărilor, Protecție antichimică, Protecție antinucleară); *protecția materialelor folosite* (de ex.: protecția metalelor, v.; protecția contra impurificării sau infectării apei, v. sub Protecție sanitară); *protecția sistemelor tehnice*, adică *protecția produselor tehnice* (de ex. protecția exterioră a utilajului și a echipamentului electric; v. și sub Protecție antivibratorie), *protecția instalațiilor tehnice* (de ex. protecția instalațiilor electrice, v.) și *protecția lucrărilor tehnice* (de ex. protecția lucrărilor miniere, v. sub Protecție minieră); *protecția speciilor de activitate tehnică* (de ex. pro-

tecția transporturilor, v.); *protecția naturii și a obiectelor naturale* (v. Protecția naturii, Protecția pădurilor; v. și sub Protecție minieră).

O protecție trebuie să prezinte siguranță în serviciu, să fie simplă, ușor de manipulat și de întreținut și destul de economică. O protecție complexă cuprinde următoarele elemente: instalația de supraveghere a acțiunii dăunătoare, în special cînd aceasta se dezvoltă progresiv (de ex.: supravegherea ridicării temperaturii într-un transformator electric, supravegherea dezvoltării de gaze din uleiul dintr-un transformator, supravegherea concentrației unui gaz dăunător, etc.); instalația de protecție propriu-zisă (de ex.: instalația de stingere a incendiilor, instalația de dezexcitare a unui generator electric în anumite cazuri, instalația de deconectare de la rețeaua de alimentare a unui motor electric, etc.) și, uneori, instalația de control al protecției (prin care se verifică dacă sistemul de protecție e în bună stare).

Protecția se poate realiza evitînd apariția solicitărilor a căror creștere peste o anumită valoare poate periclita obiectul solicitat sau poate împiedica funcționarea lui normală (*protecție preventivă*), limitînd sau înlăturînd efectele solicitării prin acțiuni asupra sistemului solicitat (de ex. protecția suprafețelor metalice prin tratamente superficiale, contra coruziunii), limitînd efectele solicitării prin sustragerea sistemului protejat de sub acțiunea ei (de ex. decuplarea de la rețea a unui motor electric supraîncărcat), limitînd sau suprimînd însăși solicitarea (de ex. adăugînd substanțe cari „pasivează” un mediu agresiv din punctul de vedere chimic). Se protejează adeseori și contra efectelor perturbatoare (de ex.: contra zgomotului, contra diafoniei, etc.). —

După mijloacele prin cari se realizează, protecția poate fi *tehnică* (realizabilă prin tratamente fizice sau chimice, prin relee, etc.), *tehnică-organizatorică*, *tehnică-sanitară*, etc. V. și Relee, protecție prin ~.

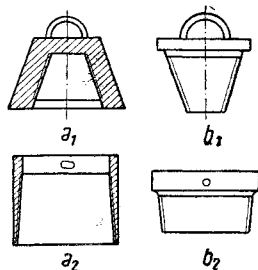
După solicitarea contra căreia se protejează, se deosebesc protecții contra solicitărilor fizice, contra acțiunilor chimice, contra agenților biologici și contra solicitărilor mixte.

Protecția contra solicitărilor fizice poate proteja contra solicitărilor mecanice, contra celor termice, electrice, etc. *Protecția contra solicitărilor mecanice* se poate referi la solicitarea la rupere, prin forțe prea mari (de ex.: protecția contra forțelor de rupere pe cari le dau curenții de scurt-circuit în anumite instalații electrice, sau protecția contra forțelor provocate de deflagrația unui fluid într-un spațiu închis); ea se poate referi și la oboseală, la uzură mecanică sau cavitație, la perturbații acustice, etc. — *Protecția contra solicitărilor termice* se poate referi la solicitarea prin temperatură prea înaltă (de ex. protecția unui motor electric contra încălzirii prin suprasarcină) sau solicitarea prin variații de temperatură, cari produc fisurare, etc. — *Protecția contra solicitărilor electrice* se referă, în general, la solicitările la străpungere a dielectricilor prin supratensiuni, respectiv prin unde electrice mobile. Personalul și anumite materiale se protejează contra efectelor radiațiilor electromagnetice (de ex. protecția prin ecrane a ochilor sudorilor contra radiațiilor ultraviolete ale arcelor electrice de sudură).

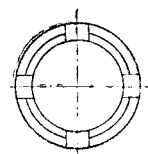
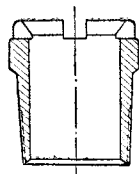
Protecția contra acțiunilor chimice poate proteja *contra solicitărilor la atac chimic*, pentru a mări durabilitatea sistemului tehnic sau a materialului solicitat, *contra reacțiilor chimice dăunătoare* (de ex. prevenirea deflagrațiilor sau a exploziilor), ca și *contra intoxicațiilor* (de ex. contra gazelor, etc.).

Protecția contra agenților biologici poate proteja contra alterației prin microorganisme, contra infecțiilor, etc.

5. ~ **antiatomică.** Tehn. mil.: Protecție antinucleară (v.).



I. Protectoare de prăjini pentru cep (a₁, a₂) și pentru mufă (b₁, b₂)



II. Protector de filet pentru mufe speciale.

1. ~ **antichimică**. *Tehn. mil.*: Totalitatea mijloacelor și a măsurilor pentru prevenirea, respingerea, reducerea efectelor și combaterea sau suprimarea urmărilor atacului cu arma chimică.

Măsurile pentru reducerea acțiunii distrugătoare a substanțelor chimice se referă la: *instruirea populației* asupra mijloacelor de evitare a acțiunii gazelor, de tratare a leziunilor produse, și de înlăturare a pericolului de continuare a contaminării în zona în care s-a produs atacul cu arma chimică, etc.; *adăpostirea* față de acțiunea gazelor, prin construcția și amenajarea de adăposturi cari trebuie să reziste la pătrunderea proiectilelor toxice și să asigure etanșeitatea față de aerul viciat din exterior, deosebindu-se a dă p o s t u r i c o m p l e t a m e n a j a t e pentru protecția contra substanțelor chimice, în cari nu sînt necesare masca sau alte mijloace de protecție individuală, și a dă p o s t u r i s i m p l e, cari necesită punerea măștii, neavînd mijloace de purificare a aerului; *protecția individuală*, pentru protecția căilor respiratorii și a corpului; *protecția alimentelor* (ambalaje, adăpostire în locuri ferite de contaminare, etc.) și a *apei*, instituiindu-se un sistem de control și supraveghere care să împiedice contaminarea, sau să decontamineze apa potabilă.

Măsurile de lichidare a urmărilor atacului cu arma chimică consistă în *prelucrarea sanitară*, adică în înlăturarea substanțelor radioactive de pe corp sau a substanțelor toxice cari au pătruns în corp, și în *degazare*, adică în înlăturarea sau neutralizarea substanțelor toxice de pe teren — obiecte, clădiri — , degradarea alimentelor și a apei cari conțin substanțe toxice, etc.

Măsurile de protecție antichimică sînt în multe privințe asemănătoare cu cele de protecție antinucleară, iar unele dintre mijloacele de protecție respective pot fi folosite față de ambele arme, nucleară și chimică. Sin. Apărare antichimică.

2. ~ **antinucleară**. *Tehn. mil.*: Totalitatea măsurilor și a mijloacelor pentru a preveni sau a respinge atacul nuclear, pentru a pune la adăpost obiectivele proprii de efectele acestuia, pentru a-l reduce acțiunea distructivă și pentru a combate sau suprima cît mai repede urmările sale.

Prevenirea sau respingerea atacului nuclear consistă, în primul rînd, în distrugerea mijloacelor de atac nucleare de pe pozițiile de plecare sau de lansare pentru atac: aerodroame, platforme de lansare, baterii, etc., și în distrugerea proiectilelor ghidate și a rachetelor pe traiectorie, a avioanelor în zbor sau a navelor de război, purtătoare de mijloace nucleare, etc.

Pentru a reduce acțiunea de distrugere a atacului nuclear, încă din timp de pace se iau măsuri cari consistă în instruirea populației asupra posibilităților de a reduce această acțiune distructivă, în crearea de mijloace de adăpostire, în măsuri pentru mărirea rezistenței clădirilor, măsuri pentru evitarea incendiilor, măsuri sanitare, etc. Printre cele mai importante măsuri sînt cele referitoare la adăpostire. Adăposturile trebuie să asigure pe cei adăpostiți contra tuturor factorilor dăunători și a exploziilor nucleare, să permită șederea îndelungată a populației în adăposturi și să asigure evacuarea celor adăpostiți, cînd e cazul. În adăposturile speciale, echipate cu instalații caracteristice, nu sînt necesare masca și costume speciale de protecție, ele asigurînd protecția corespunzătoare. Acest fel de adăposturi pot fi construite separat sau pot fi amenajate în clădirile existente, iar în clădirile noi se pot prevedea adăposturi dotate cu toate instalațiile necesare. Cele mai răspîndite sînt adăposturile simple (tranșee căptușite și acoperite, bordeie, galerii, etc.), cari se construiesc cu manoperă și cu materiale din zona respectivă. Ele asigură o bună protecție contra factorilor dăunători, deși nu sînt utilizate ca cele speciale, necesită folosirea materialului individual de protecție și permit adăpostirea pentru un timp mai scurt.

O importanță deosebită în apărarea antinucleară o constituie mijloacele de apărare individuală contra substanțelor

radioactive: măști contra gazelor, mijloace improvizate pentru protecția căilor respiratorii (măști de tifon și vată), pelerine, costume speciale de protecție. Acestea au rolul de a împiedica pătrunderea substanțelor radioactive în organism sau ajungerea lor pe epidermă.

Mare importanță prezintă și informarea populației și cunoașterea regulilor de comportare a acesteia, cînd există amenințarea unui atac nuclear, cum și luarea de măsuri preventive contra incendiilor, etc.

Pentru lichidarea urmărilor atacului nuclear sînt necesare o serie de măsuri, ca salvarea celor vătămați, localizarea și stingerea incendiilor, lichidarea avariilor diferitelor instalații urbane sau interurbane, cazarea populației sinistrate, decontaminarea radioactivă a terenului, a obiectivelor și a regiunilor mai importante, în scopul normalizării activității în localitate și în regiune, etc. Sin. Apărare antinucleară.

3. ~ **antivibratorie**. *Tehn.*: Operație de protejare contra vibrațiilor, a clădirilor, instalațiilor sau a oamenilor, prin izolarea adecvată a acestora. Pentru realizarea protecției antivibratorii se ia în considerație emițătorul de vibrații, la care se deosebesc sursa de vibrații și conductorul de vibrații.

Sursa de vibrații se manifestă prin forțele perturbatoare, cari pot produce vibrații forțate, vibrații prin șoc și vibrații autoprovocate. — *Vibrațiile forțate* pot fi provocate de inexactități de construcție ale mașinilor (de ex. dezechilibrarea generală a rotoarelor, anaxialitatea arborilor), natura cinematică a transmisiunilor (forță de inerție neechilibrată a mișcărilor alternative), disimetrie (de ex.: mecanismele cu came, la lagărele cu bile sau cu role, la dîntarea angrenajelor, la curelele cu cleme) și discontinuitate (de ex.: iregularitățile ciclice, dezechilibrările arborilor cotiți). Uneori, vibrațiile forțate pot să apară după un timp de funcționare a unor mașini bine concepute, în care caz sînt datorite uzurilor și defectelor de funcționare, ca, de exemplu: dezechilibrări din uzuri neuniforme, dezechilibrări din jocuri prea mari, etc. — *Vibrațiile prin șoc*, în general de joasă frecvență și nesinusoidale, pot fi interne și externe. *Vibrațiile interne* se datoresc forțelor de accelerație de fine de cursă (de ex. la masa mașinii de mortezat sau la mașini cu mecanisme bielă-manivelă) și sînt inerente modului de funcționare a mașinii, iar cele externe depind de procesul tehnologic (de ex.: la ciocanele de forjă, trecerea unui tren pe calea lui de rulare, loviturile de berbec în conducte). — *Vibrațiile autoprovocate* sînt datorite naturii operației executate (de ex. modul de prelucrare a strungurilor) sau fundațiilor greșit concepute, cari amplifică vibrațiile proprii ale sistemului.

Pentru a putea realiza o izolare eficientă trebuie să se cunoască în prealabil nu numai cauzele cari generează vibrațiile, dar și importanța lor relativă, adică dacă ele sînt provocate de forțe perturbatoare primare sau secundare, cum și amplitudinea și frecvența lor (v. și sub Perturbații inertiiale), știind că frecvențele înalte sînt audibile și cele joase sînt greu de izolat.

Conductorul de vibrații poate fi: solul, planșeul, conductele de apă sau de gaze, construcțiile metalice, etc. *Vibrațiile* se transmit în general prin sol, ale cărui caracteristici sînt mult variabile dintr-un punct într-altul, solul fiind un mediu anisotrop. Solurile de material mai rezistent permit transmiterea vibrațiilor mai departe și mai intens decît terenurile nisipoase, iar straturile de apă sînt medii cari transmit vibrațiile cu aceeași intensitate ca la origine. Undele emise se propagă la suprafață și în adîncime, ele fiind transversale și longitudinale, iar vitezele de propagare variază cu coeficientul lui Poisson, cu modulul de elasticitate transversal, cu greutatea specifică, etc.

Vibrațiile se propagă la adîncimi diferite, după natura solului și felul vibrațiilor. De exemplu, vibrațiile produse de vehicule feroviare se propagă între 20 și 70 m adîncime, cele produse de vehicule rutiere se propagă între 10 și 20 m

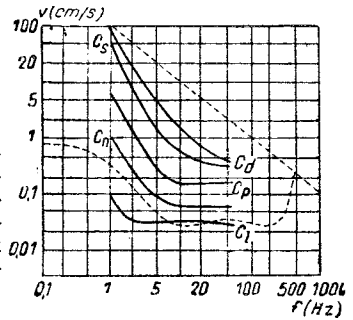
iar cele produse de mașini de lucru curente se propagă superficial sau pînă la adîncimea de maximum 10 m.

Efectele vibrațiilor sînt variate și depind de locul unde sînt recepționate. — Efectele asupra clădirilor sînt: fisuri ale zidurilor datorite eforturilor variabile, fisuri ale tencuielilor, tașări de fundații, zgomote amplificate de ferestre, uși și învelișuri. După intensitatea lor, măsurată în vibrații, se deosebesc: vibrații ușoare (10...20 vibrații) și vibrații mijlocii (20...30 vibrații), cari nu prezintă pericol; vibrații puternice (30...40 vibrații), cari provoacă fisuri în ziduri; vibrații grele (40...50 vibrații), cari produc fisuri în zidurile principale; vibrații foarte grele (50...60 vibrații), cari distrug clădirile. — Efectele asupra instalațiilor și mașinilor pot fi dăunătoare, atît prin fenomenul de rezonanță sau prin uzura suprafețelor în contact supuse la vibrații, cît și prin defectuoșitatea lucrului executat (v. sub Fundație de mașină), la mașinile de lucru, ori prin variațiile de debit, la mașinile de forță. Aparatele de măsură nu pot avea precizie în măsurările lor. — Efectele a s u-

(v. sub Intensitatea vibrației) și frecvența lor au, deasemenea, influență asupra auzului, din care cauză se apreciază gradul de percepție al vibrațiilor și nu intensitatea lor, iar gradul de percepție al vibrațiilor se măsoară după nivelul vibrațiilor (în pali) și se exprimă prin:

$$N = 10 \lg \frac{I}{I_0}$$

unde I e intensitatea eficiență a vibrațiilor și I_0 e intensitatea la pragul de percepere. În acest scop se folosesc diagrame, cari sînt curbe de egală percepere, după frecvența și intensitatea vibrațiilor (v. fig. I), eventual după amplitudine și frecvență (v. fig. II) sau după viteză și frecvență (v. fig. III); din aceste diagrame se poate trage concluzia că pragul senzației rămîne practic constant



III. Curbele de egală percepție a vibrațiilor, în funcție de frecvență și de viteză; C_1) curba limitei minime de percepție de către om; C_n) curba percepției nete; C_p) curba percepției vibrațiilor puternice; C_s) curba percepției vibrațiilor supărătoare; C_d) curba percepției vibrațiilor dureroase; f) frecvența, în Hz; v) viteza, în cm/s.

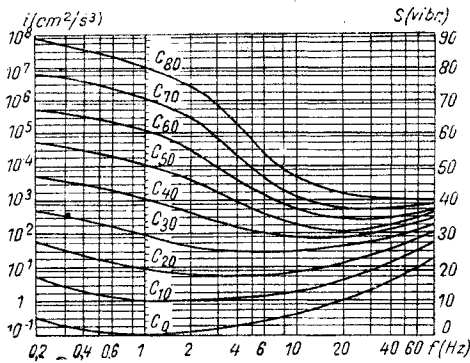
și crește brusc peste 300 Hz, iar trecerea de la o percepție penibilă (curba C_d) la o percepție suportabilă (curba C_1), la aceeași frecvență (de ex. 50 Hz), e posibilă prin reducerea vitezei la circa 10%.

Izolația antivibratorie poate fi izolație activă, la sursa de vibrații sau în drumul undelor, cum și izolație pasivă, la locul de primire. Pentru realizarea unei izolații trebuie să se cunoască, în prealabil, frecvența, amplitudinea și viteza vibrației, atît a armonicei fundamentale, cît și a armonicele de ordin superior.

Izolația antivibratorie activă a sursei de vibrații se realizează prin atenuarea cauzelor cari provoacă vibrațiile, dar acest procedeu nu are o eficiență integrală (v. sub Echilibrare 1). Totuși, izolația activă devine o necesitate pentru orice sursă de vibrații. Izolația la sursa de vibrații poate fi fixă sau mobilă, după natuă a sursei.

Pentru izolarea antivibratorie activă a fundațiilor, cari sînt surse fixe de vibrații, trebuie ca fundațiile să fie calculate ținînd seamă de următoarele considerații: să suporte sarcina statică și solicitările dinamice; să transmită solicitările dinamice, la mediul exterior, cu un factor de transmisibilitate redus (v. sub Factor de transmisibilitate); să limiteze amplitudinile vibrațiilor la valori tolerabile, în funcționare; să constituie totodată o izolație pasivă pentru perturbațiile externe; să înăbușe zgomotele supărătoare pentru auz (frecvență > 100 Hz); să fie rigidă, pentru a evita deformațiile sistemului, cari ar putea compromite precizia în funcționarea acestuia (v. sub Fundație de mașină).

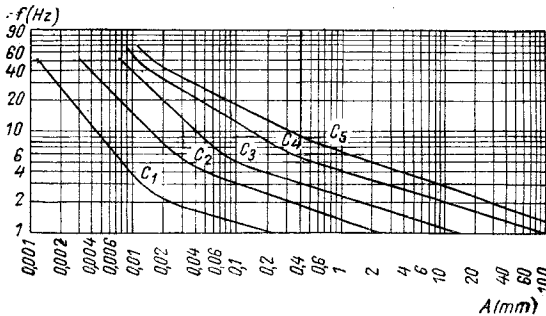
Formulele cari stabilesc valoarea factorului de transmisibilitate, deci gradul de izolare (v. sub Fundație de mașină), cuprind parametrii caracteristici ai elementelor amortizoare și elastice. Pentru a satisface convenabil aceste calități de izolare trebuie să se cunoască caracteristicile materialelor folosite, adică: modulul de elasticitate (elasticitatea) și evoluția deformației statice în cursul aplicării sarcinilor (adaptarea); presiunea limită, pentru a nu trece în domeniul plastic; calitățile amortizoare. Cu cît constanta de amortisire e mai mare, cu atît se mărește factorul de transmisibilitate (v. în afara zonei de rezonanță (și scade în zona de rezonanță),



I. Curbele de egală percepție a vibrațiilor, în funcție de frecvența și de intensitatea vibrației.

C_n) curbă de egală percepție, pentru $\alpha=0, 10, 20 \dots$; f) frecvența, în Hz; I) intensitatea vibrației, în cm^2/s^2 ; S) intensitatea vibrației, în vibrații.

pra oamenilor sînt dăunătoare sănătății, influențînd totodată defavorabil randamentul și calitatea lucrului pe care aceștia îl efectuează.



II. Curbele de egală percepție a vibrațiilor, în funcție de amplitudine și de frecvență.

C_1) curba vibrațiilor abia perceptibile; C_2) curba vibrațiilor bine perceptibile; C_3) curba vibrațiilor supărătoare, adică puternic perceptibile; C_4) curba vibrațiilor periculoase, dacă sînt de lungă durată; C_5) curba vibrațiilor periculoase, în orice condiții; A) amplitudinea, în mm; f) frecvența, în Hz.

Dacă vibrațiile depășesc o anumită frecvență ($f > 300$ Hz), ele devin supărătoare și chiar dureroase pentru auz, implicit pentru sistemul nervos al omului. Intensitatea vibrațiilor

astfel încât se impune ca amortisirea să fie redusă în zona de funcționare a mașinilor. Calitatea amortisoare fiind condiționată de frecarea internă a materialului (isterezis), e necesară cunoașterea curbei de deformare, în funcțiune de sarcina progresivă crescătoare și descrescătoare. Amortisoarele pot fi cu frecare (suprafețe nelubrifiate), cu lichid (ulei, apă, glicerină), cu aer, curenți Foucault, frecare internă, acuplaje (v. și sub Amortisor, Acuplaj).

Soluțiile constructive „fund.ție suplă” și „fund.ție rigidă” pot asigura, după caz, izolarea antivibratorie activă. Prima soluție se adoptă pentru o frecvență relativă $\lambda > 3$, dacă frecvența forței perturbatoare e $f > 8$ Hz. A doua soluție, recomandabilă la instalarea unor mașini sau a unor utilaje grele, se adoptă pentru o frecvență a forței perturbatoare redusă și se stabilește o frecvență relativă foarte mică; în general, se admite o amortisire relativă $\epsilon = 0,04 \dots 0,16$, iar $\lambda \geq 2$.

La fundații suple, izolarea activă se realizează interpunând elemente elastice și amortisoare între fundație și mașină, ca de exemplu: resorturi elicoidale, blocuri de cauciuc, plăți de pîslă, rondelle Belleville, plăci de cauciuc vulcanizat legate între ele și cu două foi extreme de tablă de oțel, plăci de plută, plăci din șipci de lemn. — **Resorturile elicoidale** se folosesc la izolarea activă, cînd se urmărește realizarea unei pulsații proprii cît mai joase. Aceste resorturi au proprietăți de amortisire foarte reduse, iar la frecvențe înalte produc zgomote (transmit frecvențele audibile $f > 200$ Hz). — **Cauciucul**, care conservă proprietățile mecanice dacă nu e supraîncărcat, prezintă următoarele avantaje: e un element amortisor mediu (disipare de energie 30...35%), ceea ce convine izolației; se poate vulcaniza la metal, spre deosebire de pîslă și de plută. Dezavantajele cauciucului sînt următoarele: pierdere elasticitate sub influența luminii, a temperaturii înalte și a umidității; îmbătrînește; e atacat de impurități, ca uleiuri și acizi, pierzînd calitățile sale elastice. Modulul de elasticitate al cauciucului e $E = 60 \dots 70$ kgf/cm². — **Plută** e un element elastoamortisor, care se folosește sub formă presată și naturală. Modulul de elasticitate este $E = 100 \dots 160$ kgf/cm², la plută presată, și $E = 150 \dots 250$ kgf/cm², la plută naturală; plută presată se deformează cu timpul (de la simplu la dublu), ceea ce mărește frecvența relativă λ . Plută se recomandă, mai ales, pentru vibrații de frecvență înaltă (9...30 Hz). — **Pîslă** e un element elasto-amortisor mai rezistent la agenții chimici, dar se alterează la rugină și la praf, care pătrunde în pori. — **Plăcile din șipci de lemn**, sub formă de grătar, se folosesc acolo unde se produc solicitări la încovoiere și la compresiune.

La fundațiile mașinilor supuse șocurilor (de ex.: ciocane de forjat, sonete, etc.), pentru izolarea activă se aleg materiale cari să nu dea o deformare elastică prea mare, fiindcă aceasta ar reduce sensibil eficiența lucrului pentru care a fost concepută mașina.

Pentru izolarea antivibratorie activă a surselor mobile de vibrații, soluțiile sînt mai complicate, datorită spațiului întins pe care sursa se poate deplasa.

Izolarea antivibratorie a vehiculelor rutiere se obține, fie prin suspendarea vehiculului pe roți elastice, fie prin reducerea greutății acestuia. Camioanele hipomobile trebuie să aibă o suspensiune elastică și roți cu bandaje de cauciuc, dacă nu e posibil să fie echipate cu roți cu pneuri.

Izolarea antivibratorie a străzilor și a șoselelor se realizează cînd acestea sînt construite monobloc, bine nivelate, fără asperități și undulații, etanșe față de infiltrațiile de apă. Infrastructura lor trebuie să fie cît mai adîncă posibil (se recomandă 30 cm), deoarece cu cît masa e mai mare, cu atît rezistă mai bine la șocurile produse de vehicule.

Izolarea antivibratorie a trotoarelor se obține prin fracționarea lor, fiindcă astfel scade intensitatea vibrației transmise la clădiri.

Izolarea antivibratorie a vehiculelor feroviare reclamă îndeplinirea atît a condiției de a nu se transmite vibrații mediului înconjurător, cît și a condiției de a nu se transmite vibrații în interiorul vehiculului, unde se găsesc călători sau materiale fragile. În acest scop, izolarea se realizează, uneori, prin roți rigide și cale elastică, iar alteori, prin roți elastice și cale rigidă, ultima soluție fiind cea mai indicată. În acest mod, zgomotele în vagoane se pot reduce sensibil, creînd confortul necesar călătorilor (în vagoane curente, 60 dB, în metropolitane 80 dB, în tramvaie 70 dB). Pentru soluția cu roți elastice și cale rigidă, roțile sînt echipate cu amortisoare, iar calea e cu șine sudate (cale continuă), amplasate pe o platformă din beton și cu plăci amortisoare între talpa șinei și infrastructură (plăci de lemn de plop, de cauciuc, pîslă, etc.).

Izolarea antivibratorie pasivă se realizează corespunzător sistemului tehnic supus perturbațiilor vibratorii, care poate fi: mașină, clădire, aparate de măsură, încăperea de lucru, etc. De asemenea, se iau în considerație condițiile de vibrație, cum sînt: planșeele, solul, fermele, tubulaturile, fluidele ambiante, etc.

Fiecare sistem de izolație antivibratorie variază, ca formă, după natura obiectului de protejat, dar în toate cazurile e o combinație de elemente elastoamortisoare, cari evită rezonanța și atenuează amplitudinea vibrației.

La realizarea izolației antivibratorii pasive trebuie să se țină seamă că: orice ecranare a obiectelor contra undelor de vibrații e supusă legilor Huyghens-Fresnel, adică orice punct al frontului unei unde poate fi considerat sursa unei noi unde de aceeași natură cu cea inițială, astfel încît marginile ecranului constituie surse de unde în spatele acestuia și, deci, se obține numai o slabă discontinuitate locală; atenuarea vibrației crește cu frecvența; un strat absorbant mărește eficiența izolației pasive, iar un strat bun conducător (de ex. apă) o micșorează sensibil; ecranele modifică frecvența vibrațiilor propagate; ecranarea se recomandă în cazul surselor mobile, dar trebuie ca ecranele să fie foarte lungi; obiectul trebuie să fie imediat în spatele ecranului și să fie ecranat de jur împrejur; ecranele să fie suficient de adînci, pentru ca să atenueze perturbațiile prin difracție de jos în sus.

Pentru izolația pasivă a mașinilor sau a aparatelor cu așezare suplă, adică cele a căror instalație le asigură o anumită suplețe, se utilizează aceleași materiale ca și pentru izolația activă (de ex.: cauciuc, pîslă, plută, resorturi, etc.), cu condiția ca acestea să nu contracareze avantajele așezării suple.

Izolația pasivă a clădirilor se obține prin următoarele măsuri: fundație adîncă și largă (peste cea impusă prin condiția de stabilitate), eventual radier comun, plăți elastice sub fundații și sub punctele de sprijin, șanțuri paralele cu zidurile și umplute cu nisip, ziduri de protecție paralele, străzi largi (cari evită reflexiunea undelor), separarea zidurilor de trotoare, grădini de separare a trotoarelor de clădiri.

Izolația pasivă a mașinilor se obține printr-o așezare suplă, fiindcă o așezare rigidă a unei mașini i-ar provoca deplasări egale cu ale solului în vibrație. Așezarea suplă e condiționată, însă, de faptul că mașina trebuie să poată funcționa convenabil. În general, la așezarea suplă se realizează o frecvență relativă λ foarte mare a mașinii; de aceea, în practică se recomandă asocierea, la masa mașinii, a unei alte mase suficient de mari și așezarea sistemului întreg pe resorturi foarte suple.

La o izolație pasivă se ține seamă de oscilațiile proprii ale mașinii, care poate avea o oscilație verticală (trepidații), două oscilații orizontale (clătînări) și trei oscilații pendulare (tangaj, ruli și șerpuire), inclusiv fenomenele de interferență dintre acestea. De asemenea, e necesar să se descompună

oscilația primită în serie Fourier și să se examineze dacă izolația pasivă realizată convine și pentru armonicile de ordin superior.

Izolația pasivă a aparatelor de măsură se realizează prin așezare suplă sau prin cuplaj cu o masă auxiliară. La izolarea prin așezare suplă se recomandă o frecvență relativă $\lambda = 5 \cdot 0 \cdot 8$ și un factor de amortisire e cât mai mic posibil, cu condiția de a ține seamă că amortisirea trebuie să fie suficientă, pentru a se amortisa oscilațiile libere destul de repede (provenite prin șoc sau prin mînuirea aparatului). La izolarea prin cuplaj cu o masă auxiliară, care e preferată pentru aparatele de înaltă precizie, se folosesc un amortisitor și un element elastic.

Izolația pasivă pentru persoane se obține ținînd seamă că vibrațiile au o influență nocivă asupra omului care le recepționează, atît prin zgomotul produs, cît și prin vibrațiile mediului. Pentru aprecierea nocivității vibrațiilor, se iau în considerație frecvența și amplitudinea lor.

Zgomotele sînt recepționate prin organele auditive și prin sistemul osos, iar trepidațiile se transmit prin sistemul osos la craniu și la urechea internă. Zgomotul încetinește reacțiile psihologice, irită sistemul nervos central și micșorează atenția, turbură digestia și tensiunea arterială se modifică. Urechea se poate adapta după o perioadă de zgomot, dar numai pînă la o anumită limită (maximum 10 dB), ceea ce constituie fenomenul de adaptare a organelor auditive.

Zgomotele de șoc (ciocane) și cele mecanice de înaltă frecvență (roți dințate), zgomotele aerodinamice și hidrodinamice (curgeri de gaze sau de lichide), ca și zgomotele de rezonanță a construcțiilor (cînd construcțiile sînt prea rigide sau nu au izolații acustice), se propagă în clădirile de lucru, unde produc o stare de zgomot (mai mare decît 70 de foni) și trepidații, cari trebuie atenuate prin izolații pasive. Atenuarea acestor zgomote se obține prin izolații aferente clădirilor sau persoanelor.

peretii să fie placați cu plăci amortizoare (deșeuri de hîrtie, de asbest, vată de sticlă) sau să aibă un strat de aer intermediar; tencuielile să fie poroase acustic (cu aer, ipsos, spumă de mare); planșeul să aibă podele flotante (suporturi elastice). Trebuie verificată și rezonanța clădirilor cu frecvența vibrațiilor curente în atelierele respective.

Persoanele cari lucrează în medii vibrante pot fi echipate cu aparate izolatoare interioare sau exterioare, mai ales cu scopul de a proteja urechile de zgomote cu frecvență înaltă (peste 2000 Hz). Aparatele interioare, cari se introduc în canalul auditiv extern, sînt confecționate din cauciuc, mase plastice, vată imbibată cu parafină; acestea prezintă dezavantajul că pot provoca infecții și senzații de greutate în ureche. Aparatele externe sînt căști cari îmbracă complet pavilionul urechii, confecționate din plaste (mase plastice), pînă sau carton imbibat cu ulei, iar interiorul e căptușit cu vată sau cu materiale fibroase.

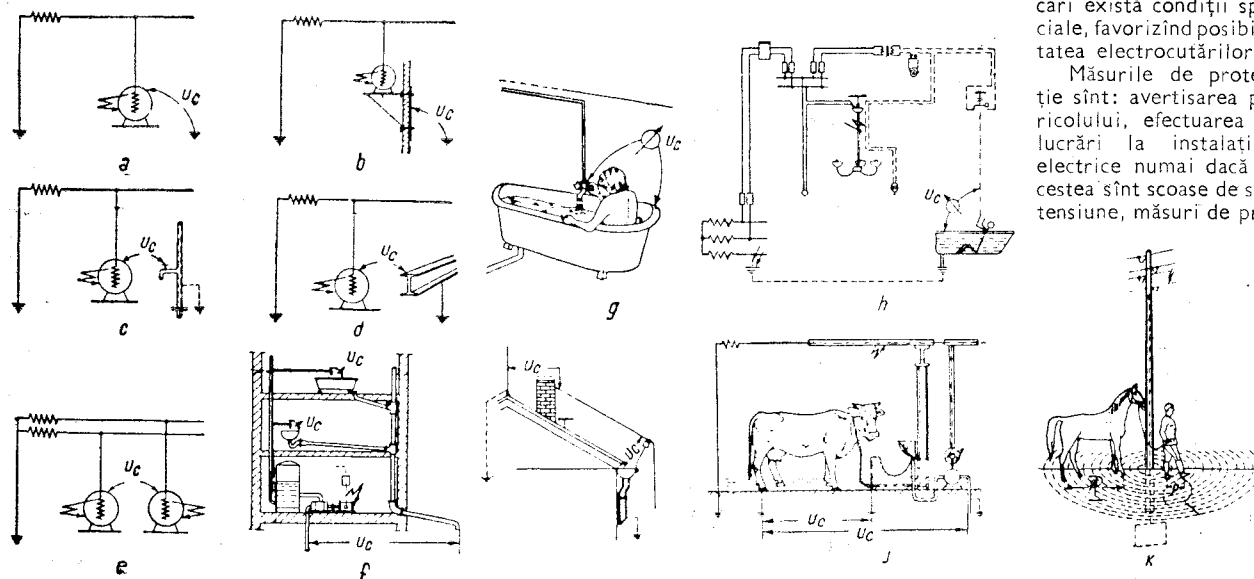
Contra trepidațiilor, izolația pasivă se realizează prin diferite dispozitive, după natura lucrului. De exemplu: pentru persoane cari lucrează cu mașini pneumatice portative (de ex.: ciocane și dălți pneumatice, în cazangerii) se recomandă mînuși de pîslă sau de fetru; pentru aviatori și șoferi se recomandă perne elastice, garnituri de cauciuc la scaune, etc. (v. și sub Insonorizare).

1. ~a contra electrocutărilor. *Elt.*: Totalitatea măsurilor (aparate și procedee) folosite pentru a evita electrocutarea (v.) persoane or cari ajung în atingere cu instalații electrice.

Prezintă interes deosebit: protecția contra tensiunilor de contact și protecția contra electrizarilor.

Protecția contra tensiunilor de contact (v. fig. 1 a...k) e necesară în toate instalațiile a căror tensiune de exploatare față de pămînt depășește 250 V, cum și în acele instalații cu tensiunea de exploatare față de pămînt între 65 și 250 V, la cari există condiții speciale, favorizînd posibilitatea electrocutărilor.

Măsurile de protecție sînt: avertiserea pericolului, efectuarea de lucrări la instalațiile electrice numai dacă acestea sînt scoase de sub tensiune, măsuri de pre-



1. Cazuri tipice de apariție a tensiunii de contact (U_c).

- a) între carcasa unui motor electric și pămînt; b) între o consolă metalică și pămînt; c) între carcasa unui motor electric și un robinet de apă; d) între carcasa unui motor electric și o piesă metalică; e) între carcasele a două motoare electrice; f) între conducte de apă și de scurgere; g) între conducta de apă și baie; h) între baie și instalația electrică interioară; i) între o antenă pusă la pămînt și jgheabul de apă; j) între un jgheab de apă dintr-un grajd și pămînt; k) între diferite puncte de contact cu pămîntul (tensiune de pas).

La clădiri, se recomandă: zidurile să fie așezate pe asfalt sau pe bitum; să existe canale de ecranare; fundațiile mașinilor să fie separate de fundațiile clădirilor și la circa 1 m distanță;

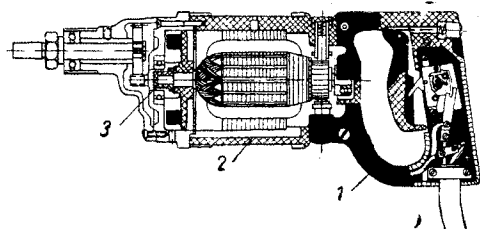
cauțiune speciale în cazul cînd e necesar să se efectueze lucrări la instalații electrice sub tensiune, izolare, separarea galvanică a circuitelor, adoptarea de tensiuni joase nepericuloase,

legarea la pământ (v.), legarea la neutru (v.) și constituirea unei rețele generale de protecție, legate la pământ.

Avertisarea pericolului se face prin plăci sau prin panouri avertisoare, prin instrucțiuni și prin dispoziții de lucru.

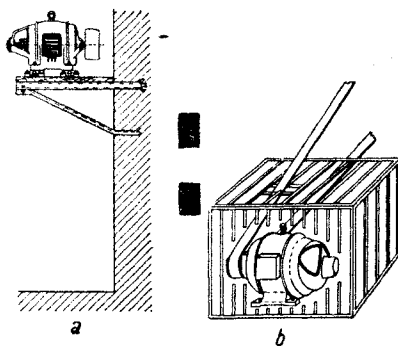
Efectuarea de lucrări la instalații electrice în exploatare, scoase de sub tensiune, impune măsuri prealabile de precauțiune ca, de exemplu: controlul lipsei de tensiune, scurt-circuitarea fazelor între ele și legarea lor la pământ, menținând această situație în tot timpul execuției, etc.

Protecția prin izolare consistă în măsuri de izolare a părților metalice ale instalațiilor (manșoane izolante în jurul mînerelor



II. Măsuri de izolare în construcția unei mașini electrice de găurit.
1) suport izolant; 2) carcasă izolantă; 3) lagăr izolant.

întreruptoarelor, capsulare izolantă a aparatelor, îmbrăcăminte izolantă a conductelor, unelte izolate (v. fig. II), prăjini izolate pentru manevre sub tensiune, etc.), în măsuri de izolare a oamenilor față de pământ (covoare izolante, podea sau grătar uscat de lemn, scaun cu picioare izolante, pereți izolanți, etc.) și mijloace de protecție individuală (mănuși de cauciuc, șoșoni pentru înaltă tensiune cu guler întors, galoși pentru înaltă tensiune, basc de cauciuc, etc.), în măsuri de instalare a mașinilor și a aparatelor electrice, astfel încît să fie evitată posibilitatea unei atingeri (v. fig. III).

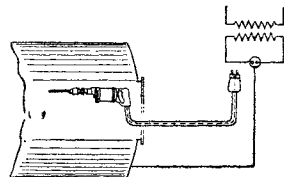


III. Moduri de instalare a motoarelor electrice spre a fi ferite de contact.
a) motorul instalat la înălțime; b) cușcă de protecție.

Protecția prin separare consistă în separarea galvanică a circuitului alimentat de circuitul de alimentare al receptorului (cu ajutorul unui transformator al cărui raport de transformare e, în general, 1/1); e aplicată pentru tensiuni de exploatare pînă la 500 V (v. fig. IV).

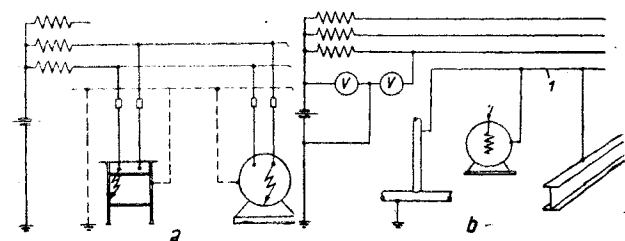
Protecția prin tensiuni nepericuloase consistă în alimentarea circuitelor cu tensiuni de 42, 24 sau 12 V, după gradul de pericolozitate al instalației.

Pentru producerea de tensiuni joase se folosesc: în curent alternativ, transformatoare numite transformatoare de protecție (numai cu înfășurările separate electric), iar în curent continuu, convertizoare rotative și baterii de acumuloare.



IV. Mod de protecție aplicat la folosirea unei mașini de găurit într-un recipient metalic.

Protecția prin legarea la pământ (v.) e extinsă uneori prin constituirea unei rețele generale de legare la pământ, pentru a cuprinde toate obiectele metalice din vecinătatea unei rețele electrice cari pot fi supuse unei tensiuni de contact.



V. Sistem de conducte de protecție.
a) fără controlul izolației; b) cu controlul izolației prin două voltmetre; 1) conductă de protecție.

Se folosesc sisteme fără control al izolației (v. fig. V a), cu control al izolației (v. fig. V b) și legate la un punct al rețelei.

Protecția contra electrizarilor se face prin mijloacele pentru evitarea electrocutărilor (v.) și a diferitelor accidente datorite acumulării sarcinii electrice pe unele corpuri.

Mijloacele folosite sînt următoarele: evitarea apariției sarcinilor electrice (prin mărirea conductivității dielectricilor); dispersarea sarcinilor electrice apărute înainte ca ele să poată produce scînteii (prin canalizarea lor la pământ) și reducerea potențialului, procesul de formare a sarcinilor continuînd (prin mărirea capacității electrice între piesele pe cari apar sarcini electrice).

1. ~a contra radiațiilor. Fiz., Tehn.: Ansamblul de mijloace și de măsuri pentru apărarea persoanelor și a instrumentelor de măsură contra radiațiilor produse în procesele radioactive (radiații α , β , γ ; fascicule de neutroni).

Principalele procese de interacțiune a acestor radiații cu substanțele din organism sînt procese de ionizare; procesele nucleare propriu-zise joacă un rol neglijabil, energia absorbită în astfel de procese fiind mult mai mică decît cea absorbită pentru ionizări. Acestea pot fi datorite, fie direct acțiunii radiației incidente, fie, indirect, acțiunii produșilor ionizării directe.

Efectele biologice ale iradierii sînt de două feluri: efecte cu prag limită și efecte fără prag limită. — Efectele cu prag limită nu se produc decît dacă doza de radiație recepționată de țesutul iradiat depășește o anumită valoare. În cazul unor astfel de efecte poate avea loc o regenerare a celulelor din țesutul respectiv, dacă doza nu e recepționată continuu. Dozele maxime permise sînt stabilite prin lege și depind de vîrsta persoanei iradiată și de durata iradierii. — Efectele fără prag limită sînt proporționale cu doza de radiație recepționată de țesutul atins, care nu se mai regenerează.

O protejare contra acțiunii radiațiilor se poate face efectiv numai dacă radiațiile se propagă sub formă de fascicule. În cazul unui cîmp de radiații cari vin din toate direcțiile, fiind împrăștiate de obstacolele întîlnite, problema protejării e complicată deoarece, în acest caz, dozele primite de organismul iradiat nu pot fi calculate din date asupra surselor și a poziției relative a sursei și persoanei iradiată. De aceea, de cîte ori e posibil, sursa trebuie să fie localizată într-un container apropiat, radiația fiind, sub forma de fascicul bine definit, printr-o deschidere practică în container.

Problema protecției se reduce la introducerea de ecrane pe traseul fasciculului de radiații pentru a atenua fie total, fie suficient de mult radiațiile pentru ca dozele recepționate să fie sub valoarea maximă admisibilă. Calculul ecranului se face ținînd seama de natura radiației, de intensitatea și energia ei, de distanța de la sursă la persoana sau obiectul iradiat

și de natura materialului folosit pentru ecranare. Materialele folosite trebuie să aibă o secțiune eficace de absorpție mare pentru radiația respectivă.

În cazul unei radiații cu parcurs (de ex. al unui fascicul de radiație α), atenuarea e totală pentru o grosime suficientă, de regulă mică, de grosimea x trebuie aleasă astfel încât doza biologică de radiație recepționată să scadă sub valoarea permisă.

$$I = I_0 e^{-\mu x}$$

unde I_0 e intensitatea inițială, x e grosimea ecranului, μ e coeficientul de absorpție al materialului străbătut și I e intensitatea fasciculului care a străbătut ecranul), atenuarea nu e niciodată totală și grosimea x trebuie aleasă astfel încât doza biologică de radiație recepționată să scadă sub valoarea permisă.

În cazul radiației γ , atenuarea e un proces complex și e datorită atât unui efect fotoelectric, cât și unui efect Compton și efectului de creare de perechi. Atenuarea prin efect fotoelectric e, în special, importantă pentru radiație γ cu lungimi de undă mari și pentru substanțe absorbante cu număr atomic mare. Împrăștierea prin efect Compton e procesul predominant la energii mijlocii pentru elementele cu număr atomic mic sau mijlociu și chiar în cazul unor elemente grele cum e plumbul, pentru energii cuprinse între 0,6-4 MeV. Ecranarea fasciculelor de radiație γ se face cu materiale grele (plumb, fier, beton greu).

În cazul radiației β , atenuarea e datorită atât împrăștierei, cât și unei absorpții propriu-zise. Un fenomen care are adesea un rol important în pierderea de energie a particulelor β e frînarea datorită acțiunii forțelor electrostatice cari se exercită când o particulă β trece în vecinătatea unui nucleu. Energia pierdută apare sub forme de radiație x sau de radiație γ . Ecranarea se face, de regulă, cu materiale ușoare (apă, mase plastice, aluminiu, etc.), iar ecranul respectiv e însoțit de un ecran care atenuază radiația γ emisă.

În cazul fasciculelor de neutroni, trebuie procedat mai întâi la încetinirea neutronilor și apoi la absorpția neutronilor încetiniți. Un ecran protector cuprinde, deci, un prim strat care joacă rolul de moderator de neutroni, urmat de stratul absorbant. Ca moderator se folosesc apa, grafitul, etc. Ca absorbant se folosesc cadmiul (a cărui secțiune eficace pentru neutroni termici e de 2550 barni), borul (cu secțiune eficace de 755 barni), etc. Cum procesul de absorpție e însoțit de reacții (n, γ), un ecran protector cuprinde și un strat de ecranare a radiației γ emise. Acesta din urmă e, de regulă, un strat de plumb.

Când sursa de radiație e un reactor nuclear, din punctul de vedere teoretic, o protecție contra radiațiilor ar trebui să fie realizată în felul următor: Se prevăd în jurul miezului reactorului materiale cari conțin hidrogen, ca apă sau poli-etilenă, cari încetinesc viteza neutronilor; apoi materiale cari absorb neutronii lenți (ca bor sau oțel) și în final un material greu (de ex. plumbul), care absoarbe razele γ produse în reactor.

La reactoarele de putere, la cari se urmărește să se realizeze prețuri cât mai reduse, se prevede întâi un ecran termic de oțel de câțiva centimetri, urmat de un strat de beton special de 2,4-2,7 m realizat cu un procentaj mare de apă (care încetinește neutronii rapizi) și prin amestecul în agregat de oțel sau de bariu care face ca aceste elemente grele să atenuze radiația γ (materialele grele absorbând și neutronii termici cari au rezultat din încetinirea neutronilor rapizi prin acțiunea apei).

Energia rezultată din absorpția diferitelor radiații apare ca căldură în materialul protecției biologice, și e necesar să fie evacuată prin răcire.

1. ~ exterioară. *Elt.*: Mod de execuție a mașinilor, a transformatoarelor și a aparatelor electrice care asigură ca partea lor interioară să fie ferită de pătrunderea corpurilor străine (solide de diferite dimensiuni, și lichide, în special apă) și, implicit, de acțiuni mecanice dăunătoare (provocate prin lovire, transport, cădere, răsturnare, etc.); de acți-

nea unui mediu dăunător (de ex.: protecția contra exploziilor, protecția contra mediilor corozive, protecția climatică, numită *tropicus humidus*, și care are simbolul TH); etc.

Protecția contra atingerilor și contra pătrunderii corpurilor solide e standardizată și cuprinde următoarele moduri de protecție (cifrele dintre parenteze, cari urmează, servesc la simbolizarea felului protecției): contra atingerii cu o mare porțiune a mîinii și contra pătrunderii corpurilor străine mari (1); contra atingerii cu degetele și contra pătrunderii corpurilor străine de mărimi mijlocii (2); contra atingerii cu unelte sau cu alte obiecte similare și contra pătrunderii corpurilor străine mici (3); contra atingerii prin orice fel de mijloace și contra pătrunderii parțiale a prafului (4); contra atingerii prin orice fel de mijloace și contra pătrunderii prafului (5).

Protecția contra pătrunderii apei e, de asemenea, standardizată și cuprinde următoarele moduri de protecție: contra picăturilor (1); contra stropilor cu direcție înclinată pînă la 45° față de verticală (2); contra apei aruncate din orice direcție (3); contra stropirii cu furtunul (4); contra pătrunderii apei în caz de imersiune (5).

Simbolizarea tipurilor și a modurilor de protecție precedente (considerate tipuri normale) se face prin litera P, urmată de două cifre: prima simbolizează modul de protecție contra atingerilor și contra pătrunderii corpurilor străine; a doua simbolizează modul de protecție contra apei.

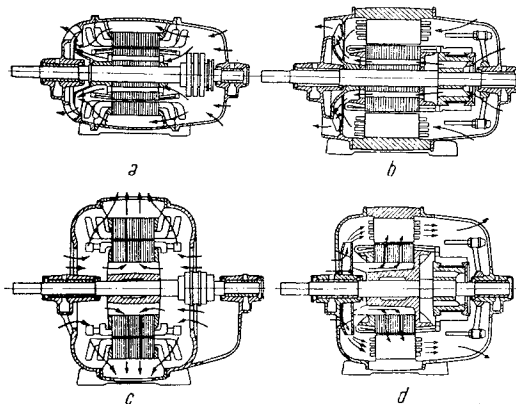
Protecția contra exploziilor e o protecție specială contra mediului dăunător. O mașină sau un aparat electric, funcționînd într-un mediu conținînd un gaz exploziv, sînt corespunzătoare, pentru această utilizare, dacă o explozie, care s-ar produce în interiorul mașinii sau al aparatului, nu se propagă în afară sau se poate micșora foarte mult această posibilitate (mașină sau aparat cu siguranță mărită).

Protecția contra exploziilor cuprinde clase variate, deosebite după natura gazului exploziv, ținînd seamă de inflamabilitate: metan, hidrogen, vapori de benzină, acetilenă, butan, propan, etc. Dintre mașinile și aparatele protejate contra exploziilor, o clasă importantă o constituie cele antigriuztoase, cari pot funcționa în mine de cărbuni, unde sînt emanații de grizu (gaz metan). —

Mijloacele constructive pentru obținerea unui anumit mod de protecție sînt variate.

După felul construcției generale a mașinilor electrice, care le asigură contra pătrunderii corpurilor străine, se deosebesc mașini deschise, protejate și închise.

Mașinile deschise nu au protecție. Ele se execută cu ventilație axială, radială sau axial-radială (v. fig. 1 a, b, c, d).



1. Mașini electrice deschise.

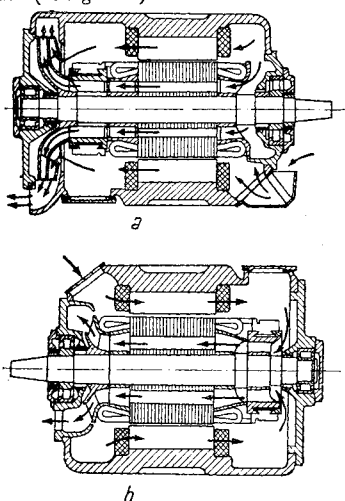
a) motor asincron cu ventilație axială; b) motor de curent continuu cu ventilație axială; c) motor asincron cu ventilație radială; d) motor de curent continuu cu ventilație radial-axială.

Mașinile protejate sînt construite pentru a evita atingerea părților interioare și contra pătrunderii corpurilor străine mari și mici (dar nu contra pătrunderii prafului).

Mașinile protejate cu puterea sub 50 kW se execută, în general, cu ventilație radială (v. fig. II a). Orificiile de intrare și de ieșire a aerului sînt executate în mod special. La motoarele de tracțiune, aerul de răcire circulă uneori, în stator, în sens contrar celui din rotor (v. fig. II b).

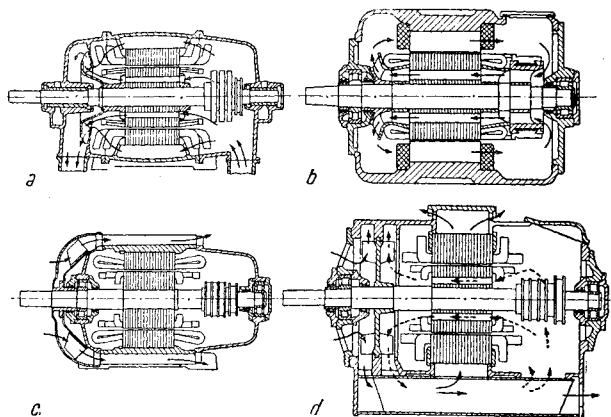
La motoarele asincrone cu inele, construcția protejată e completată, uneori, cu o capsulă eficientă contra pătrunderii gazelor la inelele de contact.

Mașinile închise sînt protejate contra pătrunderii oricăror corpuri străine. Se deosebesc două construcții: cu orificii de intrare și de ieșire a aerului de răcire, legate la conducte de aer (v. fig. III a), sau complet închise (ca, de exemplu, motoarele de tracțiune). În al doilea caz, se produce în mașină o circulație interioară a aerului, în scopul egalizării temperaturilor; eliminarea căldurii se obține prin radiația suprafeței exterioare (v. fig. III b) sau răcind-o prin circulație de aer activată de un ventilator (v. fig. III c).



II. Mașini electrice protejate.

- a) motor asincron cu ventilație axială;
- b) motor de curent continuu pentru tracțiune.



III. Mașini electrice închise.

- a) motor asincron cu orificii de intrare și de ieșire a aerului;
- b) motor de curent continuu pentru tracțiune electrică;
- c) motor asincron cu răcirea mantalei exterioare;
- d) motor cu răcitor special.

Mașinile electrice închise, de putere mai mare, dar sub 250 kW, pot fi echipate cu un răcitor special (v. fig. III d) în interior, prin care trece aerul cald, iar exteriorul e răcit cu aer proaspăt. În această execuție, mașina are două ventilatoare.

1. ~a instalațiilor electrice. *Elt.*: Ansamblul mijloacelor electrotehnice (aparate, dispozitive, circuite și procedee) aplicate pentru limitarea efectelor perturbațiilor (defecte, avarii sau funcționări anormale) produse într-o instalație electrică de supracurenți (v.) (în special de supracurenți datorită scurt-circuitelor), de supratensiuni (v.) sau cauzate de defec-

tele de izolație (micșorarea izolației normale între părțile sub tensiune sau între părțile sub tensiune și pământ sau masă), sau numai pentru semnalizarea perturbațiilor menționate.

Mijloacele de protecție folosite în electrotehnică sînt diferite în cazurile menționate, deosebindu-se: protecția contra scurt-circuitelor și protecția contra supratensiunilor.

Protecția contra scurt-circuitelor: Ansamblul mijloacelor de apărare a instalațiilor electrice contra efectelor curenților de scurt-circuit.

Dispozitivele de protecție se instalează în camere de comandă, în celulele stațiilor electrice, pe panouri sau tablouri.

Dispozitivele de protecție se pot realiza cu siguranțe fuzibile (v. sub Siguranță electrică) sau cu relee de protecție (v. sub Releu 1).

Protecția prin siguranțe fuzibile se aplică în principal la instalațiile de joasă tensiune (sub 1 kV), cum și la instalațiile de înaltă tensiune, mai frecvent pînă la maximum 35 kV. Avantajele protecției prin siguranțe sînt simplitatea în execuție și reglare, rapiditatea în funcționare și costul redus, iar dezavantajele sînt selectivitatea și precizia în funcționare, mici.

Protecția prin relee poate fi aplicată circuitelor de orice tensiune, însă e utilizată, în special, la cele de înaltă tensiune.

Dispozitivele de protecție prin relee cuprind, în general, următoarele trei elemente: elemente de pornire sau de măsură (constituite din relee de curent, tensiune, etc.), elemente de acționare (constituite din relee intermediare sau de timp) și elemente de semnalizare. Două sau toate elementele menționate pot fi concentrate într-un dispozitiv sau într-un aparat unic.

Protecția prin relee poate acționa în două feluri: fie comandînd declanșarea întreruptoarelor instalației protejate, separînd-o de restul rețelei, fie comandînd o semnalizare.

Sistemele de protecție trebuie să fie selective (să acționeze numai în cazul defectării părții de instalație protejate), rapide (comanda de declanșare a întreruptoarelor instalației protejate să fie dată în minimul de timp după producerea defectării), foarte sensibile la scurt-circuite (oricari ar fi modul și locul producerii scurt-circuitului în zona protejată), sigure în funcționare (condiție importantă deoarece protecția, care se găsește în mod normal în repaus, fără supraveghere continuă, trebuie să intervină la defectări, cu maximum de eficiență), independente, în funcționare, de configurația rețelei, insensibile la pendulări în rețea și, eventual, la suprasarcini.

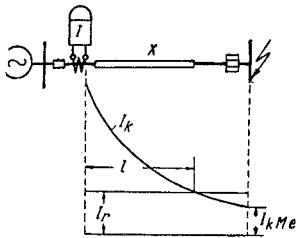
După stabilirea mijloacelor de protecție ale unei instalații electrice trebuie să se determine, prin anumite relații, mărimea parametrului de acționare (tensiune, curent, etc.), pentru care se reglează releele; de asemenea se calculează sensibilitatea protecției.

După numărul parametrilor folosiți, sistemele de protecție pot fi *simple* (cu relee de măsură de un singur tip) și *complexe* (cu relee de tipuri diferite: maximele, direcționale, de distanță, etc.); după timpul de acționare, se deosebesc sisteme de protecție cu acționare *instantanee* și *temporizată*; după domeniul protecției, se deosebesc sisteme de protecție *contra defectelor interioare* (în generatoare, transformatoare, etc.) și *contra defectelor exterioare*; după felul defectelor, se deosebesc sisteme de protecție *contra scurt-circuitelor monofazate, polifazate și contra punerii la pământ*; după importanță, se deosebesc sisteme de protecție de *bază* (destinate să protejeze cu maximum de sensibilitate și de rapiditate numai instalațiile pe cari sînt instalate) și de *rezervă* (destinate să intervină în cazul cînd nu a funcționat protecția de bază sau în cazul cînd defectele exterioare nu au fost separate de protecția de bază respectivă). —

După felul parametrului măsurat, respectiv după felul elementului de măsurare, se deosebesc următoarele sisteme de protecție: de curent, de curent cu blocare de tensiune minimă, de curent

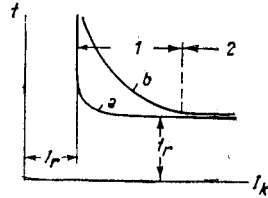
cu blocare direcțională (adică funcțiune de sensul puterii), de curent omopolar, diferențială, de distanță (funcțiune de depărtarea locului cu defect, măsurată în ohmi) și diferențială de fază (funcțiune de defazajul parametrilor de același fel, măsurați în puncte diferite ale instalației).

Protecția de curent e caracterizată prin măsurarea curenților de defect (cari, la scurt-circuit, depășesc de câteva ori valorile maxime admisibile pentru instalația pro-



I. Diagrama de calcul și de funcționare a protecției cu secționare de curent.

X) reactanța elementului protejat; l) zona protejată; I_r) curentul reglat.



II. Caracteristicile de temporizare ale protecției maxime temporizate. a) caracteristica independentă de valoarea curentului I_k ; b) caracteristica semidependentă de valoarea curentului I_k ; 1) porțiune independentă; 2) porțiune dependentă; I_r) curentul reglat; t_r) timpul reglat.

tejată) și prin intrarea în acțiune cînd curentul de scurt-circuit depășește valoarea curentului reglat. Elementele de măsură ale protecției de

curent sînt constituite din relee de curent, iar elementele de acțiune, din relee intermediare sau de timp, după cum protecția e instantanee sau temporizată. Există și protecții de curent cari, afară de elementele menționate, au și elemente de blocare, în scopul satisfacerii condițiilor de selectivitate și sensibilitate.

Din punctul de vedere al reglării, se deosebesc următoarele protecții de curent: cu secționare de curent, și maximală temporizată.

Protecția cu secționare de curent, a cărei diagramă de calcul și funcționare e reprezentată în fig. I, poate fi reglată să funcționeze instantaneu sau rapid (sub 1 s), după condițiile de selectivitate din rețea, schema fiind cea din fig. III a sau III c.

Protecția de curent maximală temporizată acționează la o depășire a curentului nominal, inadmisibilă ca valoare și

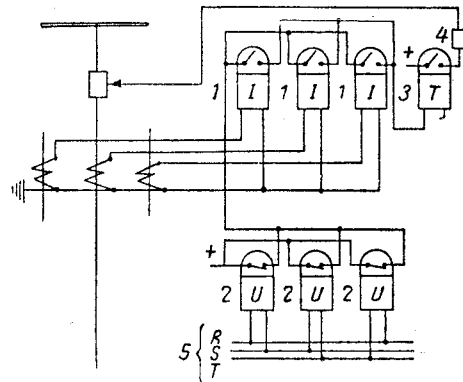
durată. Timpul de lucru se reglează după condițiile de selectivitate din rețea.

Protecția poate funcționa după două tipuri fundamentale de caracteristici de temporizare (v. fig. II): independentă (curba a) (folosită aproape exclusiv pentru protecția generatorilor, a transformatoarelor și a liniilor electrice) și semidependentă (curba b) (folosită în special la protecția motoarelor).

Alegerea timpilor de acțiune a protecțiilor se face pe principiul temporizării în trepte, care asigură o funcționare selectivă: pentru o porțiune a unui circuit, timpul de acțiune e mai lung decît timpul pentru porțiunea de circuit care urmează în sensul de la consumator spre sursă.

În instalațiile trifazate, protecția de curent se poate obține cu trei, cu două sau cu un releu de curent, după felul instalației protejate și sensibilitatea protecției (v. fig. III).

Protecția de curent cu blocare de tensiune minimă se bazează pe condiționarea acțiunii

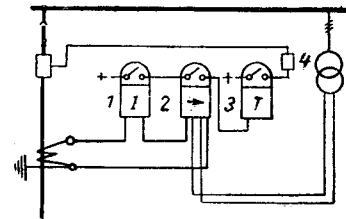


IV. Schema protecției maxime cu blocare de tensiune minimă. 1) releu de curent RC 1-1; 2) releu de tensiune RT 2-2; 3) releu de timp RT_p ; 4) releu de semnalizare RdS-2; 5) de la transformatorul de tensiune la barelor.

protecției nu numai de mărimea curentului, ci și de mărimea tensiunii. Față de protecțiile de curent simple, cuprinde în plus relee de tensiune minimă cari își închid contactele la scăderea tensiunii rețelei în locul în care e instalată protecția.

Releele de tensiune alimentate prin transformatoare de tensiune (v. schema de principiu a protecției în fig. IV) de la barele circuitului protejat se leagă în stea sau în triunghi.

Protecția de curent cu blocare direcțională e caracterizată prin condiționarea acțiunii nu numai de mărimea curentului, ci și de sensul puterii de scurt-circuit. Față de protecțiile maxime simple, cuprinde și relee de putere (relee direcționale), cari își închid contactele numai la un sens determinat al transmisiunii puterii. Protecțiile maxime direcționale se aplică numai în rețele cu mai multe surse de alimentare, în scopul obținerii unei funcționări selective a protecției (v. schema de

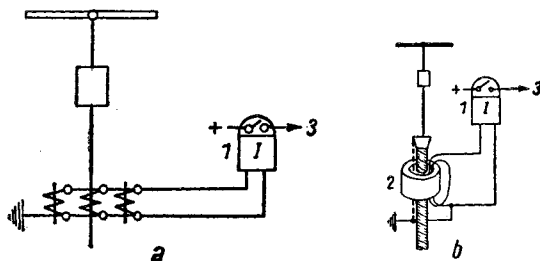


V. Schema monofilară a protecției maxime cu blocare direcțională. 1) releu de curent RC 1-1; 2) releu de putere IMB; 3) releu de timp RT_p ; 4) releu de semnalizare RdS-2.

III. Scheme de protecție maximală. a) pe trei faze (cu stea completă); b) pe trei faze (cu stea incompletă); c) pe două faze; d) pe două faze (schemă diferențială); 1) releu de curent RC 1-1; 2) releu de timp RT_p sau intermediar RI-2; 3) releu de semnalizare RdS-2.

principiu în fig. V). Protecția poate fi montată pe două sau pe trei faze, după tipul protecției de curent de bază (v. fig. III).

Protecția de curent omopolar se bazează pe apariția unui curent de secvență omopolară, fenomen care se produce în rețelele trifazate, în cazul când o fază (a unei linii aeriene sau a unui cablu) vine în contact cu pământul sau în cazul unui contact la masă (la mașini electrice rotative și la transformatoare). Sistemul de protecție (v. fig. VI) e con-



VI. Scheme de protecție de curent omopolar. a) schema cu filtru Holmgreen; b) schema cu transformator de curent omopolar; 1) releu de curent RC 1-1; 2) transformator de curent omopolar TH-75; 3) spre semnalizare sau declanșare.

stituit dintr-un singur releu de curent, conectat la un filtru de curent de secvență omopolară (v.). În cazul din fig. VI a, filtrul e format cu ajutorul a trei transformatoare de curent, ale căror înfășurări secundare sînt conectate în montaj Holmgreen, iar în cazul din fig. VI b, filtrul e constituit dintr-un transformator de curent omopolar de construcție specială (de formă toroidală, destinat să fie montat pe cabluri).

În rețelele cu punctul neutru legat direct la pământ, punerea unei faze la pământ constituind un scurt-circuit monofazat, protecția, realizată de obicei în două trepte, ca și protecțiile de curent simple, comandă declanșarea.

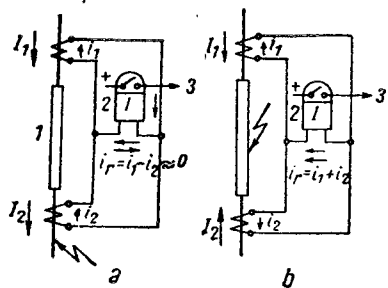
În rețelele cu punctul neutru izolat sau în rețelele compensate, punerea unei faze la pământ constituind o funcționare anormală, protecția comandă semnalizarea.

Protecția diferențială se bazează pe compararea mărimii și a sensului a doi sau al mai multor curenți cari parcurg părțile instalației electrice protejate.

Schemele protecțiilor diferențiale se realizează, de obicei, pe trei faze, fiecare releu de curent fiind legat între o fază și conductorul neutru.

Protecțiile diferențiale sînt de două feluri: longitudinale și transversale.

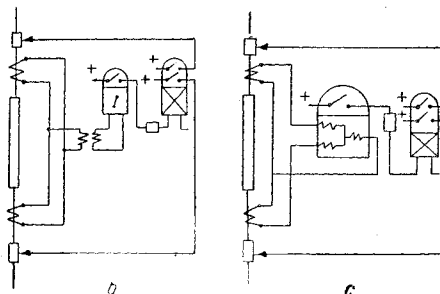
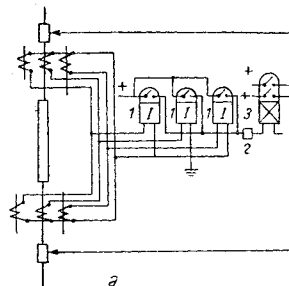
Protecția diferențială longitudinală (v. fig. VII) compară valorile și sensurile curenților de la intrarea și de la ieșirea aceleiași faze a instalației protejate. Zona protejată e limitată de grupurile de transformatoare de curent montate la extremitățile instalației protejate. Releul de curent 2 măsoară diferența geometrică $i_r = i_1 - i_2$ a curenților secundari de la cele două capete ale circuitului primar. În funcționare normală sau în caz de scurt-circuit produs în afara zonei protejate,



VII. Schema de funcționare a protecției diferențiale longitudinale. a) la scurt-circuit interior; b) la scurt-circuit exterior; 1) instalația protejată; 2) releu de curent; 3) la dispozitivul de declanșare.

curenții i_1 și i_2 fiind în fază și egali ca valoare, diferența lor geometrică i_r e teoretic nulă și releul nu e acționat; în cazul unui scurt-circuit în interiorul zonei protejate, circulația curenților se schimbă și curentul rezultat provoacă acționarea releului.

Protecția diferențială longitudinală se folosește ca protecție de bază pentru toate tipurile de instalații energetice: mașini



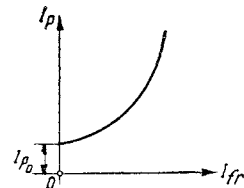
VIII. Scheme de protecții diferențiale longitudinale. a) simplă (schemă trifilară); b) cu transformatoare cu saturație rapidă (schemă monofilară); c) cu frinare (schemă monofilară); 1) releu de curent; 2) releu-clapetă; 3) releu intermediar.

sincrone, transformatoare, bare, linii și cabluri, motoare. Se deosebesc protecțiile diferențiale longitudinale simple (numai cu relele de curent obișnuite), cu relele de curent conectate prin transformatoare cu saturație rapidă și cu relele cu acțiune de frinare (v. fig. VIII).

Protecția diferențială simplă (v. fig. VIII a), caracterizată prin legarea directă a releelor de curent în circuitul diferențial, se folosește la mașini sincrone, la transformatoare de putere sub 10 MVA și la linii sau cabluri.

Protecția diferențială cu relele de curent conectate prin transformatoare cu saturație rapidă (pentru a desensibiliza protecția de curenții cari conțin componente aperiode) (v. fig. VIII b) se folosește la protecția generatoarelor (în special a hidrogenatoarelor) și a transformatoarelor de puteri mari, cum și la protecția barelor.

Protecția diferențială cu acțiune de frinare (v. fig. VIII c) e caracterizată prin folosirea de relele cari, afară de bobina de acționare obișnuită, mai au una sau două bobine de frinare parcurse de curenții principali și cari produc în releu un cuplu antagonist. Acest cuplu predomină în cazul circuitelor exterioare și frînează releul. La scurt-circuitele interioare, din contra, e predominant

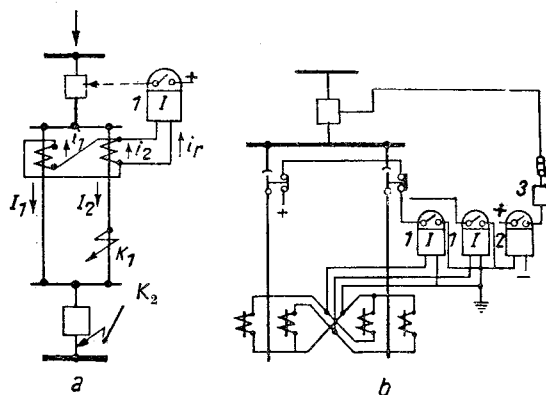


IX. Curba de funcționare a protecției diferențiale cu frinare.

cuplul dat de curentul din bobina de acționare și releul lucrează. Această protecție se folosește, în general, la transformatoare de puteri mari (peste 10 MVA). Curentul de acționare al releului depinde de valoarea curentului de frinare, crescând odată cu acesta după o curbă cum e cea reprezentată în fig. IX.

Protecția diferențială transversală se utilizează pe liniile formate din două circuite paralele, principiul ei de funcționare bazându-se pe compararea curentilor cari trec prin fiecare dintre cele două circuite. Pentru executarea protecției e necesar ca acestea să fie echipate cu transformatoare de curent cu același raport de transformare. În funcțiune de schema de conectare a liniei la bare se folosesc două tipuri de protecții diferențiale transversale: de curent și de curent direcțională.

Protecția diferențială transversală de curent se utilizează la liniile duble cari sînt legate



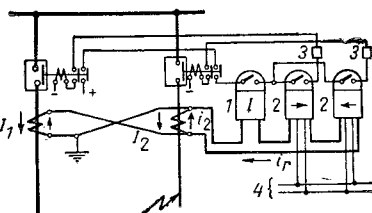
X. Schema protecției diferențiale transversale de curent.

a) schema de funcționare; b) schema de principiu; 1) releul de curent; 2) releu intermediar; 3) releu de semnalizare.

la bare printr-un singur întreruptor (v. fig. X). Prin releu trece curentul rezultat al curentilor secundari din cele două circuite: $i_r = i_1 - i_2$. În cazul funcționării normale și al scurt-circuiturilor exterioare (K_2), curentii i_1 și i_2 fiind egali ca valoare și coincidînd ca fază (neglijînd curentul de dezechilibru), $i_r = 0$ și protecția nu acționează. În cazul unui scurt-circuit pe una dintre linii (K_1) $i_1 \neq i_2$, deci, $i_r \neq 0$ și, dacă e superior curentului reglat, releul acționează și comandă declanșarea întreruptorului comun. Dacă $i_1 \approx i_2$, e posibil ca i_r să fie inferior curentului reglat și releul să nu acționeze, ceea ce se întîmplă dacă scurt-circuitul e foarte apropiat de capătul opus al liniei.

Porțiunea din linie în limitele căreia protecția nu acționează la un defect constituie zona moartă, care nu trebuie să depășească 10% din lungimea liniei protejate.

Protecția diferențială transversală de curent direcțională se utilizează la linii cu dublu circuit, legate la bare prin întreruptoare separate la ambele capete. Schema protecției (v. fig. XI) conține relele



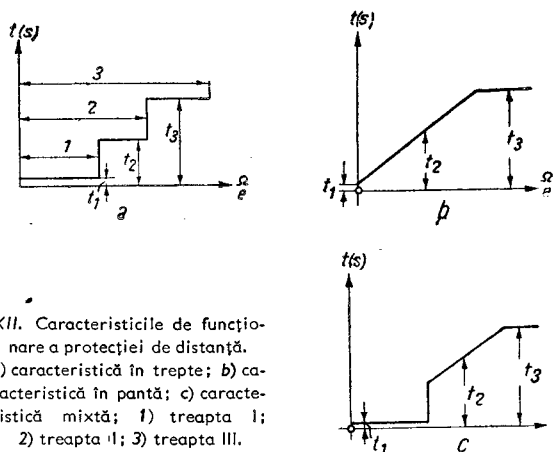
XI. Schema protecției diferențiale transversale direcționale.

1) releul de curent; 2) releu de putere (direcțional); 3) releu de semnalizare; 4) de la transformatoarele de tensiune.

de curent 1, ca organe de pornire ale protecției, și relele direcționale de putere 2, ca organe de selectare a circuitului defectat. Pentru asigurarea deconectării bilaterale a defectului, grupurile de protecție se instalează la ambele capete ale liniei protejate.

Protecția de distanță e caracterizată prin creșterea timpului de acționare cu disanța dintre locul instalării releelor și locul defectului, măsurată prin impedanța, reactanța sau admitanța circuitului electric dintre cele două puncte.

Protecția de distanță cuprinde, în general, următoarele elemente principale: de pornire (sezisează defectul și pune în funcțiune protecția în momentul apariției acestuia); de distanță (măsoară distanța dintre locul instalării protecției și locul defectului); de temporizare (crează temporizarea corespunzătoare distanței pînă la locul defectului); direcțional de putere (controlează sensul puterii de defect, permițînd acționarea protecției, dacă sensul e de la bare spre linie și blocînd protecția, la sensul contrar).



XII. Caracteristicile de funcționare a protecției de distanță.

a) caracteristică în trepte; b) caracteristică în pantă; c) caracteristică mixtă; 1) treapta I; 2) treapta II; 3) treapta III.

Se deosebesc caracteristici de temporizare (variația timpului de acționare a protecției în funcțiune de distanța pînă la locul defectului) în trepte (cea mai răspîndită, în general, cu trei trepte, dar se construiesc și relele cu patru și cu cinci trepte), în pantă și mixtă (v. fig. XII).

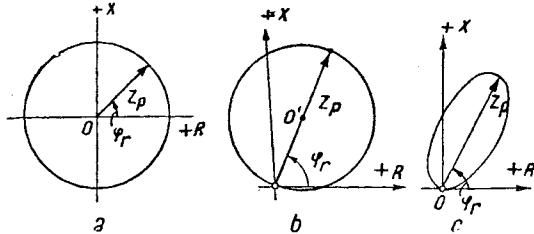
Protecțiile de distanță se clasifică în funcțiune de tipul elementelor de pornire și de distanță.

Elementele de pornire ale protecției de distanță trebuie să acționeze precis în cazul oricărui fel de scurt-circuit (monofazat, polifazat, metalic, prin arc, etc.), dar nu trebuie să pună în funcțiune protecția în cazul suprasarcinilor de regim. Pentru a satisface diferitele cerințe se folosesc următoarele tipuri de elemente de pornire: de curent, de impedanță (direcționale) și de putere de secvență inversă.

Elementele de pornire de curent sînt constituite din relele maxime de curent, cari funcționează fără temporizare.

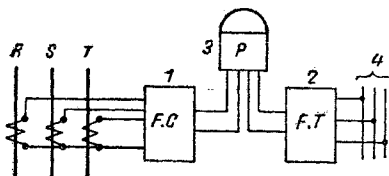
Elementele de pornire de impedanță sînt constituite din relele de impedanță cari își închid contactul instantaneu, cînd impedanța aplicată la bornele lor scade sub impedanța reglată, numită impedanță de pornire. (În planul complex de coordonate (R, X) caracteristica acestor rele e un cerc (v. fig. XIII a) cu centrul în origine.) Elementele de pornire constituite din relele de impedanță direcționale sînt folosite în instalațiile pentru transportul unor puteri mari la distanțe mari. Funcționarea lor se bazează pe diferența mare care există între unghiurile φ_{regim} și φ_{linie} . Elementele de pornire bazate pe existența acestei diferențe sînt relele de impedanță direc-

ționale cu caracteristică circulară (v. fig. XIII b) și cu caracteristici elipsoidale sau ovale (v. fig. XIII c).



XIII. Diagramele de funcționare ale elementelor de pornire. a) caracteristică circulară; b) caracteristică circulară direcțională; c) caracteristică eliptică; $\varphi_r = \varphi_{regim}$.

Elementele de pornire din relele de putere de secvență inversă (v. fig. XIV) folosesc pentru alimentarea releului filtre de curent și de tensiune de secvență inversă.



XIV. Schema de alimentare cu filtru a unui relee de putere de secvență inversă.

1) filtru de curent de secvență inversă; 2) filtru de tensiune de secvență inversă; 3) relee de putere de secvență inversă; 4) de la transformatoarele de tensiune. Elementele de pornire bazate pe componentele de secvență inversă se aplică în rețelele cu tensiuni care depășesc 110 kV, la care relele de impedanță minimă nu dau rezultatele așteptate.

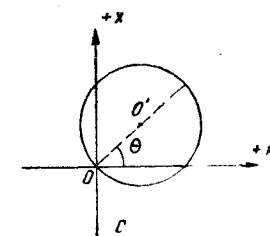
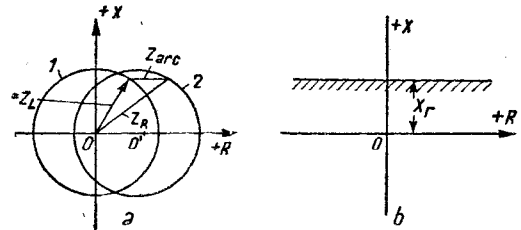
Elementul de distanță consistă dintr-un relee ohmic alimentat cu tensiunea (sau cu o componentă a acesteia) și curentul din locul instalării protecției și care măsoară, în ohmi, distanța pînă la locul scurt-circuitului. Elementul de distanță trebuie să determine precis zona în care s-a produs defectul, independent de regimul de funcționare și de felul scurt-circuitului.

După felul măsurii electrice cu care e echivalată distanța de măsurat, se deosebesc protecții cu rele de impedanță, de reactanță și de admitanță.

În protecția cu relele de impedanță, acesta măsoară impedanța $Z = U/I$ de la bornele releului, închizîndu-și contactul cînd $Z < Z_r$, unde Z_r e impedanța reglată. În planul complex de coordonate (R, X) (v. fig. XV a), caracteristica sa e reprezentată de cercul 1, cu centrul în origine (în care se presupune că e locul instalării protecției) și de rază Z_r . Din cauza arcului electric care, în majoritatea cazurilor, însoțește un scurt-circuit, impedanța măsurată de relee nu e totdeauna proporțională cu distanța pînă la locul defectului. Acest dezavantaj al releului de impedanță cu caracteristica circulară 1 se remediază deplasînd cercul în poziția 2, pentru ca releeul să măsoare impedanța rezultantă $\bar{Z}_R = \bar{Z}_L + \bar{Z}_{arc}$.

În protecția cu relele de reactanță, acesta măsoară reactanța $X = U/I \sin \varphi = Z \sin \varphi$, închizîndu-și contactul cînd $Z \sin \varphi < X_r$, unde X_r e reactanța reglată. În planul (R, X) , caracteristica releului e o dreaptă paralelă cu axa OR (v. fig. XV b). Față de cel precedent, acest relee prezintă avantajul că reactanța măsurată e proporțională riguros cu distanța pînă la locul defectului.

În protecția cu relele de admitanță, acesta măsoară o componentă a admitanței aparente a circuitului avariat $Y = I/U$, închizîndu-și contactul cînd $Y \cos(\varphi - \theta) < Y_r$. Caracteristica releului, un cerc care trece prin originea axelor (v. fig. XV c), numită de tip mho, arată că releul de admitanță are și calitatea unui relee direcțional.



XV. Diagramele de funcționare ale elementelor de măsură.

a) caracteristica releelor de impedanță; b) caracteristica releelor de reactanță; c) caracteristica releelor de admitanță.

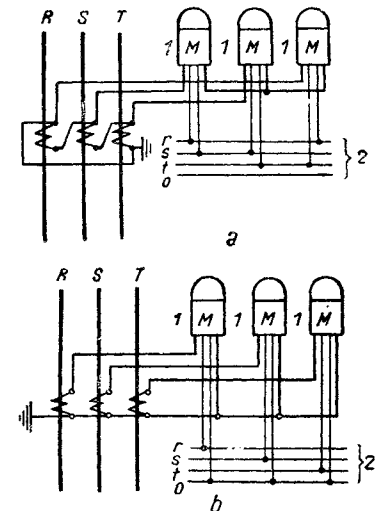
Un alt tip e releul de distanță cu cîmp învîrtitor, la care elementele direcțional și de măsură a reactanței sînt realizate cu un singur relee. Principiul său de funcționare se bazează pe introducerea unei impedanțe imagine a impedanței liniei.

La realizarea practică a schemelor protecției de distanță, factorul principal e modul de alimentare cu tensiuni și curenți a elementului de măsură pentru ca parametrul măsurat (Z, X sau Y) să fie riguros proporțional cu distanța de defect, indiferent de felul scurt-circuitului și de fazele defectate.

Din punctul de vedere al schemei interioare, protecțiile de distanță se clasifică după tensiunile și curenții cari se combină la bornele releelor de măsură, cum și după numărul de rele de măsură folosite.

Se deosebesc, astfel, scheme cu alimentarea releelor de măsură cu diferența curenților pe faze și cu tensiunile între faze (v. fig. XVI a), cari acționează numai la scurt-circuite între faze, și scheme cu alimentarea releelor de măsură cu curenții pe fază și cu tensiunile pe fază (v. fig. XVI b), cari acționează numai la scurt-circuite monofazate.

Pentru a avea o protecție de distanță completă se reunesc ambele scheme din fig. XVI, obținînd astfel o schemă cu



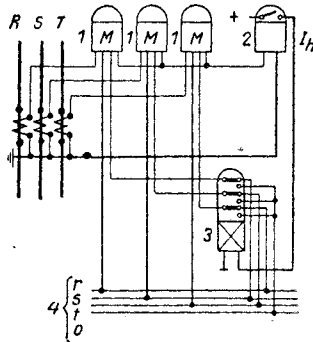
XVI. Schema de conectare a elementelor de măsură.

a) de la tensiunile și curenții între faze; b) de la tensiunile pe fază și curenții pe faze; 1) relee ohmic; 2) de la transformatoarele de tensiune.

șase elemente de măsură, având pentru fiecare fel de scurt-circuit *R-S*, *S-T*, *T-R*, *R-O*, *S-O*, *T-O* câte un releu.

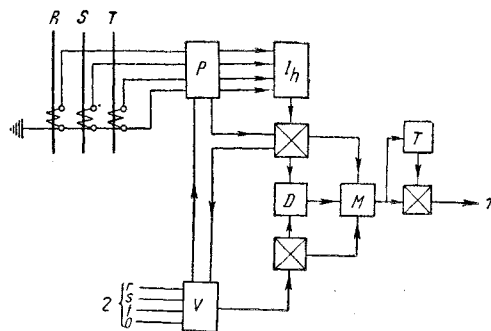
Un alt mod de realizare a protecției de distanță îl constituie *schema cu trei elemente de măsură* (v. fig. XVII), alimentată de curenții pe fază și cu posibilități de comutare în circuitele de tensiune, pentru a alimenta releele fie cu tensiunile între faze, fie cu tensiunile între fază și nul, după felul scurt-circuitului (polifazat sau monofazat), alegerea și comutarea fiind executate de un releu de curent omopolar 2 și de un releu intermediar 3.

Un alt mod de realizare e *schema cu un singur element de măsură*, care s-a răspândit cel mai mult în ultimul timp. Schema-bloc a unei astfel de protecții de distanță (v. fig. XVIII) conține: elementele de pornire *P*, combinate cu un releu de curent omopolar I_h , și releele de comparare a tensiunilor *V* (prin cari se obține o selecționare a tensiunilor și curenților fazelor defecte); elementul direcțional *D*, de măsură *M*, de timp *T*, și o serie de releu intermediare.



XVII. Schema de conectare cu trei elemente de măsură.

1) releu ohmmetric; 2) releu de curent omopolar; 3) releu intermediar; 4) de la transformatoarele de tensiune.



XVIII. Schema-bloc a unei protecții de distanță cu element unic de măsură. 1) declanșare; 2) de la transformatoarele de tensiune.

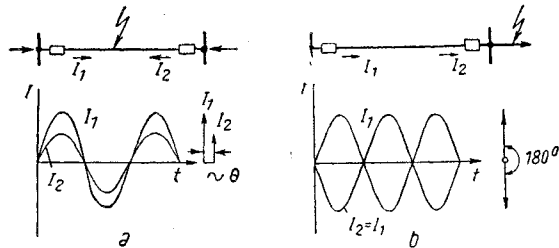
Protecția de distanță are performanțe superioare protecțiilor de curent în ce privește sensibilitatea, rapiditatea (până la timpi de acționare de o perioadă) și selectivitatea.

Dezavantajele protecției de distanță sînt complexitatea și costul mare.

Protecția diferențială de fază e caracterizată prin compararea fazei curenților I_1 și I_2 la extremitățile aceluiași conductor al sectorului de linie protejat. În cazul unui scurt-circuit în interiorul zonei protejate (v. fig. XIX a), fazele curenților I_1 și I_2 aproape coincidînd (considerînd ca pozitive sensurile ambilor curenți de la bare spre linie), acționează protecțiile la ambele capete și sectorul de linie defectat e deconectat. În cazul unui scurt-circuit exterior (v. fig. XIX b), defazajul dintre curenți e egal cu 180° și protecțiile nu acționează. Transmiterea fazei curenților de la o extremitate la cealaltă a sectorului protejat, și invers, se face, fie prin fire fizice (la linii scurte sub 10 km), fie prin

canal de înaltă frecvență cu curenți purtători, folosind chiar conductoarele liniei de înaltă tensiune.

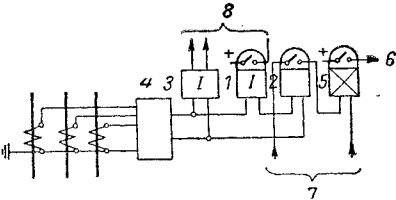
Protecția diferențială de fază e utilizată ca protecție de bază a liniilor cari depășesc 110 kV.



XIX. Schemele de funcționare a protecției diferențiale de fază. a) la scurt-circuit interior; b) la scurt-circuit exterior.

După sistemul de comparare a fazelor, se deosebesc: protecții la cari compararea fazelor se face continuu și protecții la cari compararea se face numai la scurt-circuite.

Schema de principiu monofilară a protecției pentru un capăt al liniei (v. fig. XX) cuprinde: elementul de pornire, realizat prin două releu de curent (releul 1, mai sensibil, pentru pornirea emițătorului de înaltă frecvență, și releul 2, pentru pregătirea circuitului de declanșare), elementul de comandă 3 al emițătorului de înaltă frecvență, filtrul de curent 4, pentru transformarea sistemului trifazat al curenților într-unul monofazat (pentru a putea utiliza un singur canal de înaltă frecvență) și releul de ieșire 5, alimentat de receptorul de înaltă frecvență (care compară fazele curenților de la extremitățile liniei), prin care se dă comanda de declanșare, dacă scurt-circuitul e în zona protejată.



XX. Schema de principiu a unei protecții diferențiale de fază.

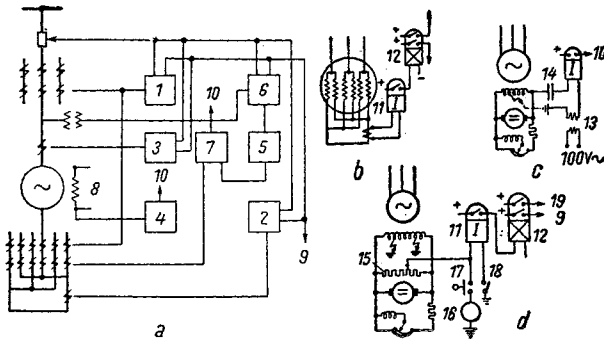
1, 2) releu de curent; 3) dispozitivul de comandă al emițătorului de înaltă frecvență; 4) filtru de curent; 5) releu intermediar; 6) la declanșare; 7) de la receptorul de înaltă frecvență; 8) spre emițătorul de înaltă frecvență.

După felul mașinilor sau al instalațiilor cari trebuie protejate, se deosebesc protecțiile generatoarelor și compensatoarelor sincrone, ale transformatoarelor, ale blocurilor generator-transformator, ale rețelelor, ale barelor colectoare și ale motoarelor electrice.

Protecția generatoarelor trebuie făcută contra următoarelor categorii de scurt-circuite: interioare, în înfășurările statorului (scurt-circuite între faze sau între spire) și în înfășurarea de excitație (puneri la masă în unu sau în două puncte), și exterioare (scurt-circuite pe barele la cari e racordat generatorul sau în rețea). Dintre defectele interioare fac parte și punerile la pământ monofazate.

Generatoarele a căror putere e mai mare decît 5000 kW trebuie echipate cu dispozitive de protecție contra tuturor categoriilor de defecte menționate (v. fig. XXI), și anume: contra scurt-circuitelor polifazate, cu protecție diferențială longitudinală instantanee după schemele din fig. VIII a și b; contra scurt-circuitelor între spirele unei faze, la generatoarele cu două înfășurări paralele pe fază legate în stea, cu protecție diferențială transversală ca în fig. XXI b; contra punerilor la pământ monofazate cu protecție de curent omopolar după schemele din fig. VI, completate cu dispozitive pentru mărirea

sensibilității (acestea trebuie să comande declanșarea dacă curentul capacitiv de punere la pământ depășește 5 A, și să comande semnalizarea în caz contrar); contra punerilor la pământ în circuitul de excitație, și anume contra primei



XXI. Protecția unui generator.

a) schema-bloc de protecție a unui generator; b) schema protecției diferențiale transversale; c) schema de protecție contra primei puneri la pământ rotorice; d) schema de protecție contra dublei puneri la pământ rotorice; 1) protecție diferențială longitudinală; 2) protecție diferențială transversală; 3) protecție de curent omopolar; 4) protecție rotorică; 5) protecție maximală de curent; 6) blocare de tensiune minimă la 5; 7) protecție de suprasarcină; 8) circuit de excitație; 9) la declanșarea întreruptorului excitației; 10) semnalizare; 11) releu de curent; 12) releu intermediar; 13) transformator 110/40 V; 14) condensator; 15) rezistență; 16) milivoltmetru; 17) buton; 18) comutator; 19) la declanșarea întreruptorului principal

puneri la pământ, cu o protecție de curent ca în fig. XXI c, care comandă semnalizarea, și contra unei duble puneri la pământ, cu o protecție maximală de curent în montaj de punte cu patru brațe, ca în fig. XXI d, care comandă declanșarea (aceasta din urmă e comună pentru generatoarele unei centrale, fiind legată la generatorul la care a fost semnalizată o primă punere la pământ); contra supracurenților provocați de scurt-circuite exterioare, cu protecție maximală de curent cu blocare de tensiune minimă, temporizată, după schema din fig. IV. Releele de curent ale acestei protecții trebuie legate la transformatoarele de curent de pe partea punctului neutru; timpul de acționare a protecției maximale se reglează peste timpul cel mai lung al protecțiilor din rețea.

Afară de protecțiile contra scurt-circuitelor descrise, generatoarele se mai echipează și cu următoarele protecții: contra supratensiunilor (numai la hidrogenatoare), cauzate de supra-turații, cu o protecție maximală de tensiune; contra supracurenților provocați de suprasarcini exterioare, cu o protecție maximală de curent temporizată, montată pe o singură fază.

Generatoarele a căror putere e mai mică decât 5000 kW se protejează numai contra unora dintre scurt-circuitele menționate.

Protecția compensatoarelor sincrone e similară celei a generatoarelor de putere egală.

Protecția transformatoarelor trebuie făcută contra scurt-circuitelor interioare (scurt-circuite între înfășurările primară și secundară, între faze, între spirele aceleiași faze și puneri la pământ) și exterioare (în rețea).

Transformatoarele a căror putere e mai mare decât 5600 kVA trebuie protejate contra tuturor scurt-circuitelor posibile, astfel (v. fig. XXII): contra scurt-circuitelor interioare, cu protecție de gaze (Bucholtz) care acționează la orice defect însoțit de o degajare de gaze în interiorul transformatorului (protecția trebuie să acționeze prin deconectare, în cazul formării intense de gaze, și prin semnalizare, la o formare

redușă de gaze sau la coborîrea nivelului de ulei); contra scurt-circuitelor interioare și, în plus, contra scurt-circuitelor la borne, cu protecție diferențială longitudinală, realizată cu una dintre schemele din fig. VIII, în funcțiune de puterea transformatorului și de condițiile de sensibilitate și de selectivitate; contra supracurenților provocați de scurt-circuite polifazate exterioare și ca rezervă a celor două protecții precedente, cu protecții maximale de curent cu schema din fig. III a și c, sau, cînd condițiile desensibilitate o cer, cu protecții maximale de curent, cu blocare de tensiune minimă, ca în fig. IV; la transformatoarele cu o înfășurare în stea, avînd punctul neutru legat la pământ, cu o protecție maximală de curent omopolar, contra scurt-circuitei monofazate din rețea, de pe acea înfășurare; contra suprasarcinilor, cu o protecție maximală de curent temporizată, care semnalizează.

XXII. Schema-bloc de protecție a unui transformator.

1) protecție de gaze; 2) protecție diferențială longitudinală; 3, 3', 3'') protecții maximale de curent; 4) protecție de curent omopolar; 5) protecție de suprasarcină; 6) protecție de supra-temperatură; 7) semnalizare.

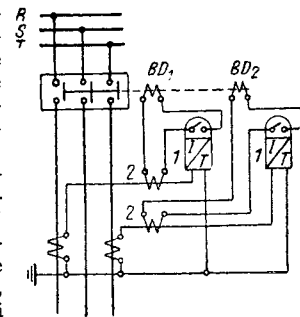
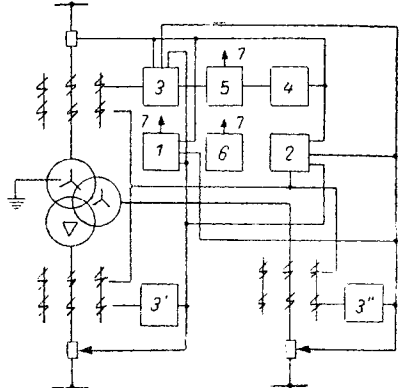
Transformatoarele cu puterea sub 5600 kVA se protejează numai contra unora dintre scurt-circuitele menționate. La astfel de transformatoare, schemele de protecție pot fi realizate și cu curent operativ alternativ, ca în fig. XXIII. De asemenea, în anumite cazuri, se pot utiliza releele primare directe sau releele incluse în dispozitivele de acționare.

Protecția blocurilor generator-transformator (generatoare și transformatoare cari funcționează în conexiune bloc) se face pentru fiecare unitate în parte, cu unele particularități, după cum între cele două unități există sau nu întreruptor.

Protecția rețelelor electrice e diferită după cum rețeaua e cu punctul neutru izolat sau cu punctul neutru legat direct la pământ.

Protecția rețelelor cu punctul neutru izolat (sau legat la pământ printr-un rezistor sau cu o bobină de stingere) se face numai contra scurt-circuitelor polifazate: bifazate, bifazate cu pământ, punerea a două faze la pământ în locuri diferite, și trifazate. Ca urmare, protecția rețelelor cu punctul neutru izolat e suficient să se facă numai pe două faze.

Linile și cablurile de 3...15 kV cari, în majoritatea cazurilor, sînt radiale, cu alimentare dintr-o singură parte și se caracterizează prin lungimi relativ scurte, se protejează cu o protecție maximală temporizată. Aceasta se reglează în funcțiune de curentul de sarcină maximă, și se poate realiza în mai



XXIII. Schemă de protecție maximală cu curent operativ alternativ. 1) releu temporizat de curent (tip de inducție); 2) transformator cu saturare rapidă.

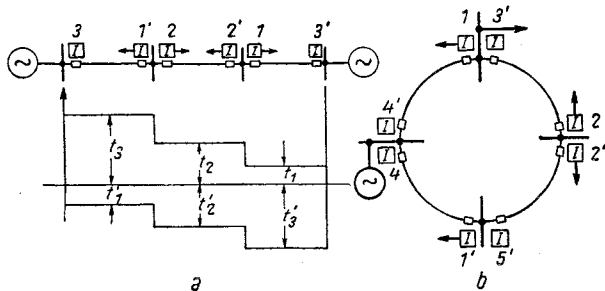
multe moduri: ca protecție secundară indirectă, cu curent operativ continuu (schemele din fig. III c și d) sau cu curent operativ alternativ (v. fig. XXIII); ca protecție secundară directă, folosind relele din dispozitivele de acționare ale întrerupătoarelor; ca protecție primară directă cu rele primare directe.

La liniile și la cablurile radiale de 35...60 kV, cum și la liniile și la cablurile de 3...15 kV cari au lungimi mai mari (peste 3...5 km) și la cari temporizarea protecției maxime depășește 2 s, se folosește ca protecție contra scurt-circuitelor pe linia proprie protecția cu secționare de curent. Protecția maximală temporizată constituie, în acest caz, rezerva secționării și protecția contra scurt-circuitelor exterioare. La liniile de mai mică importanță, această protecție în două trepte se poate realiza cu rele temporizate de curent, de tipul de inducție, cari acționează instantaneu pentru curenții de scurt-circuit cari depășesc 3...10 ori curentul de sarcină maximă, și temporizat, după o curbă semidependentă (v. fig. II), la valori mai mici ale curenților de scurt-circuit.

La liniile și la cablurile paralele de 3...15 kV, cari de obicei se leagă la bare printr-un singur întreruptor, se folosește contra scurt-circuitelor pe una dintre liniile paralele protecția diferențială transversală (schema din fig. X), iar la liniile și cablurile paralele de 35...60 kV, cari de obicei se leagă la bare prin două întreruptoare, se folosește schema din fig. XI.

La liniile și la cablurile la cari e necesară eliminarea rapidă a scurt-circuitelor oriunde s-ar produce, în lungul tronsonului protejat, se folosesc: protecția diferențială longitudinală obișnuită (v. fig. VII), dacă lungimea liniilor nu depășește 1 km; protecția diferențială pe bază de curenți de secvență inversă sau protecția de curent cu compararea sensului puterii de la capătul opus, dacă lungimea liniilor e între 1 și 10 km. La lungimi mai mari, folosirea unui cablu auxiliar de legătură între stațiunile extreme devine neeconomică și se recurge la protecția de distanță.

La liniile și la cablurile cu alimentare din două părți și, în general, în rețelele buclate, obținerea selectivității pe bază de timp nemaifiind suficientă, se folosesc protecții maxime de curent cu blocare direcțională. În fig. XXIV sînt reprezen-

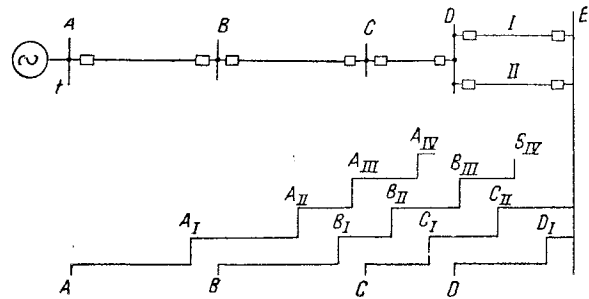


XXIV. Rețele protejate cu protecție de curent cu blocare direcțională. a) rețea radială cu două surse de alimentare cu diagramele de reglare în timp ale protecțiilor; b) rețea buclată cu o singură sursă de alimentare; l) protecție de curent temporizată; l) protecție de curent cu blocare direcțională (→).

tate două exemple de astfel de rețele, cu indicarea locului unde e necesară instalarea organelor direcționale și a succesiunii timpilor de acționare.

În rețelele de 35...60 kV, în cari cu protecțiile de curent descrise nu se pot realiza condițiile de rapiditate, selectivitate și sensibilitate dorite, se folosesc protecții de distanță. Pentru rețelele cu punctul neutru izolat, acestea sînt de tipul cu pornire de curent, care se reglează în funcțiune de curentul

de sarcină maximă după formula de calcul a protecției maxime. Treptele protecției de distanță se reglează ca în exemplul prezentat în fig. XXV, și anume: treapta întâi: $AA_I=0,8 AB$;



XXV. Rețea protejată cu protecție de distanță, cu diagramele de reglare în timp-distanță ale protecțiilor.

treapta a doua: $AA_{II}=0,8 AB_I$; treapta a treia: $AA_{III}=0,8 AB_{II}$, unde AA_I, AB, \dots sînt exprimate în ohmi. Ultima treaptă corespunde impedanței de pornire a releului.

În rețelele cu punctul neutru izolat, contra punerilor monofazate la pământ se utilizează numai protecții cari semnalizează apariția unui astfel de defect, realizate pe bază de curent omopolar (v. fig. VI) sau, dacă aceasta nu e suficient de sensibilă, pe bază de putere omopolară. Excepție fac rețelele de alimentare ale exploatărilor de turbă (sau alte cazuri cerute de tehnica securității muncii), la cari și aceste protecții trebuie să comande declanșarea liniei sau a cablului defectat.

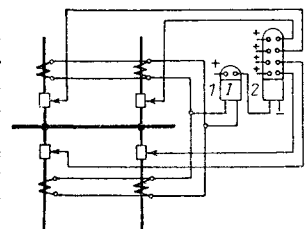
Protecția rețelelor cu punctul neutru legat direct la pământ trebuie făcută contra scurt-circuitelor polifazate, cum și a celor monofazate. În țara noastră e cazul rețelelor cu tensiuni începînd de la 110 kV.

Ca protecție de bază se folosește, în aceste rețele, protecția de distanță, și anume de tipul cu pornire la impedanță minimă, astfel cum a fost descrisă mai înainte. Caracteristicile de funcționare ale protecției de distanță și calculul treptelor de reglare sînt ca la protecțiile de distanță de la rețelele cu punctul neutru izolat.

În anumite cazuri, pe lângă protecția de distanță se utilizează și protecții de rezervă pe bază de curent. La liniile paralele se folosește protecția diferențială transversală reprezentată în schema din fig. XI.

În rețelele cu configurație complicată, cum și pentru linii cari leagă două sisteme puternice și cînd e necesară, din condiții de stabilitate, eliminarea defectului cu timp minim, o bună protecție de bază contra tuturor felurilor de scurt-circuite și protecția de înaltă frecvență. La liniile scurte (pînă la 10 km), acestea pot fi înlocuite cu protecții diferențiale longitudinale de tipul celor menționate la rețelele cu punctul neutru izolat.

Protecția barelor colectoare se face contra aceluiași categorii de scurt-circuite ca și pentru rețelele din cari acestea fac parte. Protecția barelor se poate obține în două moduri: cu protecțiile elementelor vecine (maximale de curent sau de distanță) sau cu protecții proprii.



XXVI. Schema protecției diferențiale longitudinale la bare.

1) releu de curent; 2) releu intermediar.

Protecția barelor se poate obține în două moduri: cu protecțiile elementelor vecine (maximale de curent sau de distanță) sau cu protecții proprii.

Cea mai utilizată, pentru bare, e protecția diferențială longitudinală (v. fig. XXVI), realizabilă în diferite variante în funcțiune de tensiune, de numărul de sisteme de bare, de importanța stațiunii respective, etc.

Protecția motoarelor electrice trebuie să acționeze contra scurt-circuitelor polifazate și, în anumite cazuri, și contra punerilor monofazate la pământ.

Protecția contra scurt-circuitelor polifazate se face cum urmează: la motoare cu puterea peste 2000 kW și cu tensiunea de cel puțin 2 kV, cu protecție diferențială longitudinală; la motoare sub 2000 kW și cu tensiunea peste 2 kV, cu protecție maximală de curent fără temporizare; pentru motoare cu tensiunea sub 1 kV, cu protecții maximale de curent, fără temporizare, realizate fie cu relee separate, fie cu relele din dispozitivele de acționare ale întreruptoarelor.

Protecția contra punerilor monofazate la pământ se realizează cu protecție de curent omopolar netemporizată, cu acționare la declanșare, când curenții de punere la pământ depășesc 10 A.

Protecția contra supratensiunilor: Totalitatea măsurilor pentru prevenirea defectării echipamentului unei instalații electrice și a întreruperii alimentării cu energie electrică a consumatorilor în urma apariției de supratensiuni. Mijloacele de protecție depind de felul supratensiunilor (v.) și de instalația care trebuie protejată.

Izolația instalațiilor electrice e normal dimensionată să suporte solicitările datorite tensiunilor de serviciu maximal admise și supratensiunilor de origine internă, dar nu e economic să fie imensă spre a rezista supratensiunilor de origine externă datorite loviturilor directe de trăsnet.

În aceste condiții, protecția instalațiilor electrice contra supratensiunilor se obține conformându-se cerințelor unei coordonări a izolației (v. Izolației, coordonarea ~), în modul următor: se evită amplitudinile prea mari ale supratensiunilor interne prin tratarea neutrului, folosirea de aparate de întrerupere cari nu produc sau limitează supratensiunile de comutare, adoptarea unei anumite structuri a rețelei, interzicerea unor manevrări; — se exclud loviturile directe de trăsnet asupra stațiunilor electrice prin ecranarea lor; — se reduc valorile supratensiunilor incidente prin instalarea de descărcătoare; — se dimensionează izolația liniilor electrice și a aparatelor electrice spre a rezista solicitărilor, în condițiile cele mai grele (de ex. pe timp de ploaie), datorite tensiunilor de serviciu și supratensiunilor interne, etc.

După cauzele cari le produc, se deosebesc supratensiuni atmosferice și supratensiuni interne.

Protecția contra supratensiunilor atmosferice variază după felul instalației și se deosebesc: protecția liniilor electrice aeriene, a stațiunilor și a posturilor de transformare, etc.

Protecția liniilor electrice aeriene e obținută prin conducte de protecție (instalate pe stâlpi în lungul liniei și legate la pământ în dreptul fiecărui stâlp), dispozitive de reanclanșare automată rapidă, descărcătoare tubulare (v. sub Descărcător 3), etc.

Unghiul de protecție (v. Paratrăsnet) al conductoarelor de protecție față de conductoarele instalate la limitele exterioare ale stâlpilor nu trebuie să depășească 30°, iar rezistența ohmică a prizei de pământ (v.) nu trebuie să depășească anumite valori prescrise (în mod obișnuit 10 Ω). Conducte de protecție se instalează obligatoriu, pe toată lungimea liniilor, pe stâlpi metalici sau de beton armat, de la 110 kV în sus; se instalează pe toată lungimea liniilor de la 35...60 kV, numai dacă acestea deservesc consumatori foarte importanți; nu se instalează conducte de protecție pe liniile cu tensiuni sub 35 kV.

Stâlpii de beton armat și stâlpii metalici ai liniilor cu tensiuni cari depășesc 35 kV se leagă la pământ.

La liniile cu stâlpi de lemn nu se iau măsuri speciale de protecție contra supratensiunilor, datorită proprietăților izolante ale lemnului.

Porțiunile de linie cu izolație redusă (stâlpi metalici intercalați între stâlpi de lemn, stâlpi de rotire a fazelor, traversări cu deschideri mari) trebuie protejate prin descărcătoare tubulare sau eclatoare de protecție.

Echiparea în stațiuni a plecărilor liniilor cu dispozitive de reanclanșare automată rapidă (RAR) și folosirea protecției prin relee cu acțiune rapidă evită ca întreruperile datorite supratensiunilor să fie de lungă durată.

În general, la linii cari depășesc 110 kV, pentru uniformizarea repartiției tensiunii de-a lungul lanțurilor de izolatoare, cum și pentru evitarea apariției efectului corona la izolatorul inferior, care conduce la „îmbătrânirea” acestuia, se montează armături de protecție (coarne, inele de gardă, etc.).

Distanțele dintre conductoarele liniilor aeriene cari se intersectează trebuie să aibă anumite valori minime; în cazul când nu se pot respecta aceste distanțe e necesar să se mprete descărcătoare tubulare sau eclatoare de protecție în dreptul stâlpilor liniei superioare cari mărginesc intersecțiunea.

Protecția stațiunilor electrice e o protecție atât contra loviturilor directe de trăsnet, cât și contra undelor de supratensiune provenind din linie.

Protecția contra loviturilor directe se obține prin paratrásnete (v.). La stațiunile a căror tensiune depășește 110 kV, paratrásnetele se montează pe cadrul stațiunii; la stațiunile cu tensiune mai joasă decât 35 kV, paratrásnetele se montează la distanță de instalațiile sub tensiune ale stațiunii; priza paratrásnetelor e situată, în acest caz, la o anumită distanță minimă de centura de punere la pământ a stațiunii. Paratrásnetele pot fi montate pe construcțiile înalte din apropierea stațiunii (coșuri de fum, piloni pentru reflectoare, etc.).

Protecția stațiunilor și a posturilor de transformare contra undelor de supratensiune se obține, în mod obișnuit, cu ajutorul descărcătoarelor cu rezistență variabilă. Pentru reducerea pantei și a amplitudinii undelor de supratensiune spre stațiune, la intrarea liniilor în stațiune se montează conducte de protecție pe o lungime de 1...2 km (dacă linia nu e echipată cu conductoare de protecție pe toată lungimea ei), cum și descărcătoare tubulare sau eclatoare de protecție.

Protecția instalațiilor de distribuție cu tensiuni până la 20 kV incluziv, legate la linii aeriene, se obține cu ajutorul descărcătoarelor cu rezistență variabilă, montate pe fiecare plecare; în loc de descărcătoare cu rezistență variabilă se pot utiliza descărcătoare tubulare sau eclatoare de protecție.

Protecția autotransformatoarelor se obține cu descărcătoare cu rezistență variabilă (de preferință cu un curent nominal de 10 000 A) pe fiecare fază, pe partea de înaltă tensiune.

Protecția mașinilor electrice legate la linii electrice aeriene diferă după puterea mașinii electrice și se realizează, în principal, cu ajutorul descărcătoarelor cu tensiunea reziduală mică.

Protecția intrărilor liniilor aeriene în instalațiile electromagnetice se obține prin utilizarea descărcătoarelor tubulare, prin instalarea de conducte de protecție și prin intercalarea unei porțiuni în cablu.

Protecția contra supratensiunilor interne a instalațiilor electrice se bazează pe reducerea supratensiunilor prin alegerea corespunzătoare a aparatelor de comutație și a schemelor de conexiuni, cum și pe utilizarea descărcătoarelor cu rezistență variabilă cu o mare capacitate de trecere.

Reducerea supratensiunilor la declanșarea liniilor în gol se obține prin utilizarea întreruptoarelor cu stingerea rapidă a arcului electric, echipate cu rezistențe de shuntare.

Reducerea supratensiunilor de rezonanță sau de ferorezonanță se obține prin montarea de inductanțe pe linie (de obicei, la capetele liniei).

1. **~a lemnului.** Tehn., *Ind. lemn*: Totalitatea mijloacelor de apărare a lemnului contra agenților cari distrug materia lemnoasă, în vederea măririi duratei de utilizare a produselor de lemn. Sin. (parțial) Conservarea lemnului.

După agentul distructiv contra căruia se aplică protecția, se deosebesc tratamente de protecție contra focului și tratamente de protecție contra agenților biologici vegetali (ciuperci și bacterii xilofage) sau animalii (insecte și scoici xilofage); folosirea anumitor substanțe protejează lemnul contra agenților vegetali și contra celor animalii.

După modul de aplicare a substanțelor de protecție folosite, se deosebesc două grupuri de tratamente: *tratamente de suprafață* (pensulare, împoșcare sau stropire, spacluire, etc.) și *tratamente de impregnare*; un procedeu de protecție de suprafață, fără aport de substanțe de protecție, e carbonizarea superficială a pieselor de lemn.

Protecția lemnului contra acțiunii focului se aplică, de regulă, la piesele de lemn puse în operă. Protecția se efectuează prin tratamente de suprafață sau prin impregnarea lemnului cu substanțe ignifuge (v. Ignifug, material ~) și e numită curent ignifugarea materialelor lemnoase (v. sub Ignifugare). Procedeele de tratare sînt asemănătoare cu cele aplicate la protecția contra agenților biologici vegetali.

Protecția lemnului contra agenților biologici animalii (de ex. insecte) se aplică, fie la lemnul în picioare, fie la lemnul semifabricat (de ex. cherestea) sau la produse finite (de ex. piese de mobilier, etc.).

Protecția lemnului în picioare se efectuează prin mijloace de prevenire a atacului și de combatere a dăunătorilor pădurii.

Protecția lemnului semifabricat și a pieselor finite se efectuează folosind insecticide (v.), dintre cari unele sînt și fungicide, de exemplu: insecticidele de ingestie și de contact pe bază de arsen, de fluor, mercur ori cupru, sau cele pe bază de fenoli și derivați clorurați sau nitrați ai fenolului, cum și DDT-ul [$C_{14}H_9Cl_5$], hexaclorociclohexanul ($C_6H_6Cl_6$), clordanul ($C_{10}H_6Cl_8$), etc.; insecticidele de respirație (cari se folosesc în stare de vapori), dintre cari bioxidul de sulf (SO_2), cloropicrina (CCl_3NO_2), sulfura de carbon (S_2C), para-diclorbenzenul ($C_6H_4Cl_2$), etc.

Procedee de distrugere a anumitor insecte instalate în lemn sînt, de exemplu: *Gazarea lemnului* în camere de gazare etanșe, de exemplu cu substanțe pe bază de acid cianhidric (cari sînt însă toxice și pentru om), cu bromură de metil (CH_3Br), sulfură de carbon, etc. — *Tratarea cu aer cald*, cu temperatura de 55...75°, timp de 6...10 ore, în instalații adecvate. — *Introducerea cu pipeta a sulfurii de carbon lichide în galeriile de cari*, și menținerea pieselor de lemn 36...48 de ore în camere etanșe cu atmosferă saturată cu sulfură de carbon; procedeele se aplică la obiecte de mare valoare (de ex. piese de mobilier sau obiecte de artă).

Procedee de protecție preventivă sînt: procedee de tratament de suprafață, de exemplu pensulare cu un insecticid (care nu are eficiență mare și poate conduce la o calitate necorespunzătoare a finisajului lemnului); procedee de impregnare cu insecticid, prin imersiune sau sub presiune, cari se aplică și la furnirele din cari se execută placajele; folosirea de adasuri insecticide în adezivii pentru executarea placajelor; adăugirea unui insecticid (de ex. 1...2% PCF sau PCFNa din cantitatea de material lemnos mărunțit) în liantul pentru plăci aglomerate sau plăci fibrolemnose; folosirea de adezivi adecvați (de ex. clei de formaldehidă) și acoperirea placajelor cu pelicule rezistente la atacul termitelor (de ex. acuri pe bază de bachelită).

Protecția lemnului contra agenților biologici vegetali (ciuperci și bacterii xilofage) se aplică, în practică, în două cazuri distincte: la bușteni în stare verde și la piese de lemn mari; la piese de lemn prelucrate și uscate.

Protecția buștenilor în stare verde și a pieselor cu dimensiuni mari, în stare neuscată, se efectuează pentru prevenirea încinderii, a răscoacerii sau a altor alterații cari se produc pînă la prelucrarea și uscare.

Protecția lemnului după doborîrea arborelui, înainte de uscare, se face menținînd o cantitate cît mai mare de apă în lemn, astfel încît să fie imposibilă viața ciupercilor. În funcțiune de condițiile de exploatare, se aplică următoarele procedee de conservare pe cale umedă.

Imersiunea totală în apă a pieselor de lemn, în lacuri, în cursuri de apă sau în bazine special amenajate (cu rampe sau cu instalații de scoatere mecanizată), care e procedeul cel mai eficient.

Stropirea cu apă, folosind instalații de ploaie artificială, echipate cu o rețea de conducte cu duze de pulverizare. Procedeele reclamă o sursă abundentă de apă.

Aplicarea de rumeguș umed la capetele buștenilor, cari se dispun — rezemați pe grinzi — în stive așezate în prelungire, astfel încît între capete să rămîna spații mici. La extremitățile șirului de stive și pe laturile spațiilor dintre stive se așază pereți de scînduri; spațiile limitate de acești pereți se umplu cu rumeguș; stivele se acoperă cu lăturoaie, iar deasupra spațiilor cu rumeguș se așază jgheaburi cu găuri pentru apa de umezire a rumegușului.

Aplicarea de chituri sau de paste hidroizolatoare la extremitățile buștenilor; substanțele hidroizolatoare se aplică și pe porțiunile descoljite. Se folosesc paste și chituri aplicabile la cald, constituite în principal din bitum, smoală sau gudron de la distilarea lemnului; emulsii cu argilă și apă aplicabile la rece, pe bază de gudron de lemn sau de păcură parafinoasă; rareori, paste pe bază de rășini sintetice (cari sînt costisitoare). În materialul aplicat se adaugă, uneori, substanțe fungicide.

Protecția pieselor de cherestea în stare neuscată se efectuează, de regulă, ca tratament provizoriu, eficient pînă la uscarea pieselor. Se aplică imersiunea pieselor în băi cari conțin: borax; sodă; clorură sau fosfat de etil-mercur; sarea de sodiu a tetraclorfenolului; amestecuri binare (de ex. sticlă solubilă cu sodă, cu borax sau cu fluorură de sodiu); amestecuri ternare (de ex.: sodă, fluorură de sodiu și sticlă solubilă; borax, sarea de sodiu a oxidifenilului și fluorură de sodiu; etc.).

Protecția pieselor de lemn prelucrate și uscate (de ex.: stîlpi, traverse, piese de poduri, etc.) se efectuează prin tratamente de suprafață sau prin tratamente de impregnare; tratamente de protecție se aplică, uneori, și după introducerea lemnului în operă, cu caracterul de lucrări de întreținere a conservării lemnului.

La protecția lemnului se folosesc, dintre substanțele organice: gudroane (de hullă, de cărbune brun, de lemn, de gaz de la distilarea fenolului, etc.) și produsele lor de distilare (în special ulei de creozot, ulei de antracen, carbolineum, etc.); țitei și anumite produse de distilare (motorină, petrol lampant, etc.), cari sînt folosite și în amestec (ca diluant al uleiului de creozot, etc.); acizi naftenici și naftenai metalici; fenol, creozol și xilenol, cum și produse de clorurare sau de nitrare a fenolului; derivați de clorurare și de nitrare ai hidrocarburilor aromate (de ex. dinitrobenzen, dinitroclorbenzen și dinitrotoluen, naftalinamină, benzidină, etc.); derivați sulfonici ai hidrocarburilor aromate; petrolatum (folosit la protecția prin hidroizolare). — Dintre substanțele

anorganice se folosesc: compuși ai fluorului (de ex.: fluorură de sodiu sau de zinc, fluosilicat de sodiu, de zinc sau de magneziu); compuși ai clorului (de ex.: clorură de zinc, sublimat coroziv, uneori clorură de sodiu); compuși ai cuprului (sulfat de cupru); compuși ai arsenului (trioxid de arsen, acid arsenic, arsenit și arsenat de sodiu). Se mai folosesc și substanțe gazoase (pentru dezinfectarea la suprafață a lemnului), cum sînt bioxidul de sulf, aldehida formică, cloropicrina (CCl_3NO_2), hidrogenul sulfurat, etc.

Procedeele aplicate cel mai mult sînt următoarele:

Carbonizarea superficială a lemnului, care consistă în arderea parțială, la suprafață, a lemnului în porțiunile mai expuse la putrezire (de ex. porțiunea de stîlpi, care se implantează în sol). Procedul nu are eficiență mare.

Protecția prin tratare la suprafață, care se efectuează prin pensulare sau împoșcare, cu substanțe fără efect fungicid (de ex.: bitum, petrolatum, vopsele pe bază de ulei de in, etc.) sau cu efect fungicid.

Impregnarea prin imersiune, care se practică în următoarele trei variante:

Imersiune de scurtă durată (între 5 și 15 min), la cald sau la rece, în cuve deschise (adeseori improvizate). Impregnantul pătrunde în toate crăpăturile preexistente, însă pătrunderea în adîncime în masa lemnului e mică. Creșterea durabilității e de 2-4 ani, dacă stratul superficial nu e vătămat.

Imersiune de lungă durată (cîteva ore pînă la mai multe zile sau săptămîni), la rece sau la cald; se efectuează stivindu în baie piesele de lemn uscat la aer, curățit de coajă, de mîzgă, etc., și distanțate prin șipci, fixîndu-le astfel, încît să nu se ridice și acoperindu-le apoi cu soluția de impregnant; periodic se controlează și se corectează concentrația soluției.

Protecția prin imersiune de lungă durată, cu sublimat coroziv, e numită, uneori, *kyanizare*; cuva băii trebuie să fie de beton.

Imersiunea în băi duble, calde-reci, se poate aplica atît în cazul soluțiilor apoase, cît și al celor uleioase. Prima baie are temperatura egală cu temperatura maximă admisă de soluția de impregnant; după scoaterea din baia caldă, piesele de lemn se introduc într-o baie cu temperatura de 50-60° sub temperatura primei băi; se realizează o depresiune în cavitățile celulelor lemnului, ceea ce favorizează pătrunderea impregnantului. — Procedul poate fi aplicat și cu scurgerea impregnantului cald din baie, urmată de alimentarea acesteia cu soluție de impregnant rece, sau cu răcirea băii de impregnare.

Impregnarea arborelui în picioare are la bază folosirea forței de absorbție a coronamentului. Fazele procesului sînt: inelarea arborelui în picioare, aproape de baza trunchiului, prin desprinderea unui inel de coajă de 30-50 cm; practicarea cu burghiul a unor canale transversale; fixarea în aceste orificii a unor tuburi de alimentare cu impregnant, livrat de recipiente cari se agață de arbore. Absorbția impregnantului se face, de regulă, pînă la pierderea totală a frunzelor, timp de 2-4 zile. Apoi arborele e cojit pe înălțimea de 3-6 m și e lăsat să se usuce 1,5-2 luni. Se folosesc soluții de fluorură de sodiu, de clorură de zinc, de sulfat de cupru, etc. — Se poate aplica procedul și depunînd pe zona inelată paste cari conțin sulfaminat de amoniu ($\text{NH}_4\text{SO}_3\text{NH}_2$) sau alte fungicide (de ex. As_2O_3 , CaCl_2 , NaClO_3 , Na_2SiO_3 , etc.).

Impregnarea prin înlocuirea sevei se practică pentru protecția stîlpilor de lemn verde sau în stare umedă, de rășinoase, folosind sulfat de cupru. Fazele procesului sînt următoarele: retezarea ambelor capete ale bușteanului cu coaja și liberul neatîns, și așezarea lui pe două suporturi, cu capătul mai gros la un nivel mai înalt; fixarea pe capătul gros a unei camere impermeabile, cu o tubulură cu robinet pentru alimentarea cu soluție de impregnant. Soluția de impregnant — care poate fi livrată dintr-un rezer-

vor dispus la înălțimea de 10-15 m sau dintr-un rezervor sub presiune, dezvoltată de un compresor — pătrunde axial în buștean, înlocuind seva din albun, pe care o refulează prin capătul subțire. Practic, sînt necesare 5 ore pentru fiecare metru linear de buștean.

Impregnarea lemnului prin procedul cu vid și presiune se efectuează în cilindri metalici etanși, numiți autoclave, în mai multe variante, cum sînt următoarele:

Procedul absorpției totale, numit și **procedul Bethell**, la care fazele sînt: aplicarea unui regim inițial cu vid (minimum 600 mm col. Hg) și menținerea lemnului la această presiune; introducerea soluției de impregnant în autoclavă și comprimarea ei pînă la 7-12 ats. Durata procesului e de la 2-3 ore (la traverse de pin) pînă la 6-7 ore (la traverse de fag). Procedul se aplică în largă măsură la tratarea cu ulei de creozot, numită *creozotare*; în țara noastră, după ridicarea presiunii și menținerea la presiune mare, urmează scurgerea impregnantului și o perioadă de vid pentru recuperarea excesului de impregnant.

Procedul absorpției parțiale, numit și **procedul Rüping**, la care fazele sînt: menținerea lemnului în autoclave, la presiunea de 1-4 ats, timp de circa 30 min; introducerea impregnantului sub presiune, pînă la umplerea autoclavei, și presarea în continuare pînă la 7-8 ats; reducerea presiunii la 0 ats, urmată de evacuarea lichidului și crearea de vid în autoclavă. Și acest procedu e aplicat la creozotare.

Procedul de impregnare cu vid și presiune poate fi combinat cu uscarea prealabilă a lemnului în autoclavă, folosind abur sau chiar uleiul impregnant, sau poate fi constituit din mai multe cicluri de vid și presiune, consecutive.

Impregnarea lemnului prin osmoză se bazează pe presiunea osmotică produsă între o soluție de impregnant suprasaturată, aplicată pe lemn sub formă de pastă, și lichidul din lemnul verde. Procedul se aplică lemnul adus la impregnare imediat după doborîre și cojire și nu reclamă instalații deosebite. Fazele procesului sînt: aplicarea pastei pe toate fețele exterioare ale lemnului, prin pensulare; stivuirea în stive cu forma de prisme triunghiulare, dispuse pe sol pe traverse, pe una dintre fețele laterale; acoperirea stivelor cu un înveliș impermeabil (de ex. de carton gudronat) și menținerea timp de 3-4 luni; desfacerea stivelor.

Protecția lemnului prin bandaje se aplică la stîlpii de telecomunicație și de transport de energie electrică, și consistă în învelirea porțiunii care se implantează în sol (circa 50 cm în sol și 10-20 cm deasupra solului) cu o pastă fungicidă, acoperită apoi cu un bandaj de menținere și de protecție. Pasta folosită e formată din fungicid (de ex. fluorură de sodiu, clorură de zinc, etc.) și un liant constituit din soluție de bitum amestecată cu argilă și cu smoală. Impregnantul pătrunde în lemn prin difuziune, datorită umidității inițiale a lemnului și a apei care se ridică din sol în stîlp. — Procedul se aplică și la protejarea capetelor superioare ale stîlpilor, cum și la protejarea îmbinărilor.

Un procedu apropiat e **protecția cu cenușă de pîrită**, cu care se umple fie o pîlnie (cu adîncimea de 20-30 cm) practică la locul de împlîntare a stîlpilor în sol, fie un cilindru de tablă care se așază la acest loc.

Protecția lemnului prin injectare (numit și **procedul prin găurire**) consistă în găurirea lemnului pe o adîncime de 6-7 cm de la suprafață, cu ajutorul unor ace tubulare, prin cari — după întepare — se injectează o soluție concentrată sau o pastă de impregnant fungicid. Procedul se aplică la partea de împlîntare în sol și la capătul superior al stîlpilor de telecomunicație, etc. — O variantă a procedului e constituită de practicarea de găuri cu diametrul sub 2 cm, cu ajutorul burghiului de lemn, urmată de umplerea acestor

găuri cu pastă antiseptică și, apoi, de înfundarea găurilor cu dopuri de lemn.

1. ~ a metalelor. Tehn., Mett.: Totalitatea mijloacelor cari asigură protecția contra coroziunii a suprafeței unei piese metalice.

După felul metalului de protejat, după natura mediului agresiv, etc., protecția contra coroziunii se efectuează prin următoarele categorii de procedee, generale sau specifice: prin schimbarea structurii metalului protejat, prin acoperirea suprafeței metalului protejat, prin prelucrarea mediului de coroziune sau prin protecție catodică.

Protecția prin schimbarea structurii metalului protejat se realizează, înal ales, prin tratamente termochimice de difuziune, cum sînt cianizarea (v.), cromizarea (v.), nitrurarea (v.), zincarea prin difuziune (v. sub Zincare), aluminizarea (v. sub Tratament termochimic), etc. Alte procedee de protecție prin schimbarea structurii metalului protejat sînt descrise sub Coroziune, Protecția contra coroziunii.

Protecția prin acoperirea suprafeței metalului protejat se realizează prin izolarea etanșă a suprafeței metalice față de mediul agresiv, prin intermediul unor straturi protectoare, metalice sau nemetalice. La alegerea stratului protector se ține seamă de pasivitatea acestuia față de agentul agresiv, de aderența lui la materialul de bază, de forma piesei, a construcției sau a instalației protejate, etc. Acoperirea de protecție poate fi formată din unu sau din mai multe straturi suprapuse. Procedeele folosite cel mai mult în practică sînt: protecția cu pelicule de oxizi formați printr-o reacție chimică obișnuită sau printr-o reacție electrochimică (v. sub Oxidare 4), și care se aplică la aliaje de fier (de ex.: brunarea, v.; fosfatarea, v.), la aluminiu și aliaje de aluminiu, la magneziu și aliaje de magneziu, la cupru și aliaje de cupru, etc.; protecția cu strat nemetalic (care poate fi aplicat la cald sau la rece), și care e numită, de regulă, după materialul acoperitor și după procedeul folosit; de exemplu: lăcuire prin imersiune, vopsire cu pensula (cu vopsea de ulei, cu vopsea de bază de ulei siccativ, etc.), vopsire prin împroșcare, ungere cu un lubrifiant, gumare, emailare (v.), etc.; acoperire cu strat metalic sau metalizare, și care se poate executa prin deplasare chimică, prin depunere electrochimică, prin imersiune la cald, prin împroșcare, etc. V. și Acoperire, și Protecția contra coroziunii, sub Coroziune.

Protecția prin prelucrarea mediului de coroziune consistă în micșorarea sau chiar în anularea vitezei de coroziune prin schimbarea compoziției mediului, fie prin îndepărtarea anumitor constituenți ai acestuia (de ex. a oxigenului și a bioxidului de carbon liber din apă), fie prin adăugarea de cantități mici de anumite substanțe cari pot influența procesul anodic sau procesul catodic de coroziune, numite *inhibitori* (sau *încetinitori*) de coroziune. V. și Protecția contra coroziunii, sub Coroziune.

Protecția catodică sau protecția electrochimică se aplică la obiecte metalice cari trebuie să fie îngropate în sol (de ex. pipe-line-urile de oțel), sau la obiecte metalice introduse într-o soluție salină sau neutră (de ex. carcasele navelor, rezervoarele metalice), făcînd să treacă din mediu în metal un curent opus curentului spontan emis de metal. De fapt, protecția catodică consistă în polarizarea catozilor (locali) formați la suprafața metalului, prin folosirea unui sistem de anozii. Anozii folosiți pot fi: anozii legați la o sursă de curent (*protecție catodică clasică*); liniile de tracțiune electrice apropiate cari dau, uneori, și o sursă suficientă de curent de polarizare (*protecție prin drenare electrică*); anozii foarte reactivi (de ex. de magneziu sau zinc), cari formează cu metalul protejat elemente de pilă (*protecție cu anozii reactivi*), procedeul fiind aplicat cînd nu sînt disponibile surse auxiliare de curent. V. și Protecția contra coroziunii, sub Coroziune.

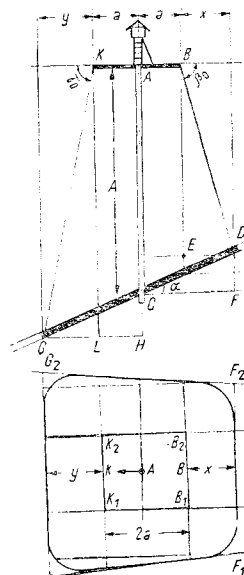
2. ~ minieră. Mine: Mijloace tehnice cari au ca scop să împiedice sau cel puțin să micșoreze efectele scufundării

terenului de la suprafața unei exploatari subterane, sau să mențină în stare de folosință o lucrare minieră, într-o zonă afectată de mișcarea rocilor, datorită exploatarei. Aceste măsuri au caracter: tehnic minier, cînd se referă la suprimarea sau la limitarea deplasărilor de roci, sau tehnic de construcții, dacă privesc principiile de construcție, în ansamblu sau în detaliu, a clădirilor și instalațiilor. Sin. Măsuri de protecție minieră.

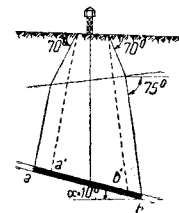
Principalele măsuri cu caracter tehnic minier sînt: lăsarea unor picioare de siguranță și aplicarea unor metode speciale de exploatare.

Picioarul de siguranță e porțiunea de zăcămint rămasă neexploată, fie sub o anumită suprafață de teren, pentru a împiedica scufundarea ei, fie în jurul sau de-a lungul unei lucrări miniere care trebuie protejată.

Picioarul de siguranță pentru puțuri are forma unui trunchi de piramidă, cu baza dreptunghiulară, mai rar pătrată, cu colțuri racordate în arce de cerc, cu una dintre laturile paralelă cu direcția zăcămintului și care se delimitează pornind de la conturul suprafeței din jurul puțului care trebuie protejată (se adaugă la fiecare latură cîte 10...15 m, pentru siguranță), ducînd prin fiecare latură cîte un plan care face cu horizontala unghiurile β_0 (în amonte), γ_0 (în aval), δ_0 (lateral), mai mici decît unghiurile naturale de scufundare ale terenului β , γ , δ (pentru strate horizontale, $\beta_0 = \gamma_0 = \delta_0$). Intersecțiunea planelor cu culcușurile stratelor întîlnite trasează limita la care va trebui oprită exploatarea fiecărui strat (v. fig. I). Cu cît zăcămintul e mai adînc, cu atît rezerva imobilizată în picioarul de siguranță e mai mare, această rezervă crescînd și mai mult, dacă formațiunea productivă nu afloră la suprafață, fiind acoperită de terenuri moarte (v. fig. II). În



I. Schema pentru calculul analitic al picioarelor de siguranță pentru puțuri.



II. Picioarul de siguranță al unui puț în cazul unei formațiuni productive acoperite de terenuri „moarte”.

tehnică modernă există tendința de a se aplica metode de exploatare a stratelor, procedee de dirijare a presiunii acoperișului și procedee speciale de susținere a puțurilor (pentru mine adînci, susținere elastică și foarte rezistentă), astfel încît, în ansamblu, fronturile de abataj să fie împinse cît mai aproape de puț.

Picioarul de siguranță de hotar și de zăgăzuire e porțiunea rămasă neexploată între două mine învecinate, în scopul asigurării, pentru fiecare mină în parte, a unui traseu bine definit pentru aeraj, și al evitării extinderii avariilor dintr-o mină (emanații anormale de gaze, viituri anormale de ape, etc.), în cea vecină. Astfel de picioare de siguranță se mai lasă între lucrările miniere dintr-o mină în curs de exploatare și hotarul unei mine exploatare, pentru

zăgăzuirea apelor acumulate în golurile rămase în aceasta din urmă (cantități de apă și, uneori, și presiuni hidrostatice foarte mari) și cari ar avea tendința să erupă în mina în funcțiune provocând, uneori, catastrofe. Dimensionarea unui picior de siguranță de zăgăzuire trebuie să țină seamă de: grosimea stratului; porozitatea lui și a straturilor învecinate; rezistența straturilor la compresiune, înclinarea lor; existența în strat a intercalațiilor și a suprafețelor de slabă rezistență; adâncimea la care se găsește hotarul; presiunea maximă a apei; prezența deranjamentelor tectonice; poziția și înclinarea lor față de strat și de hotar; modul de surpare a rocilor din stratele din acoperișul stratului; precizia cu care au fost trasate pe hartă hotarele minei vechi; modul de scufundare a rocilor în porțiunile exploatare. Cu cât stratele sînt mai permeabile, mai slabe, sau hărțile mai imprecise, cu atât lățimea picioarelor de siguranță de hotar și de zăgăzuire trebuie să fie mai mare. Se recomandă ca picioarele de zăgăzuire să fie întărite prin rambleierea spațiului pe care-l limitează.

Piciorul de siguranță pentru protecția lucrărilor miniere orizontale sau înclinate se lasă sub formă de zone neexploatate într-unul sau în ambii pereți, în tavanul sau în vatra lucrării miniere, cînd aceasta va trebui să rămînă în funcțiune (cale de aeraj, de transport în cazul exploatării prin front lung și înaintare de la puț spre hotar, etc.), chiar după exploatarea panoului pe care l-a deservit inițial. Aceste picioare de siguranță sînt totdeauna sediul unor presiuni miniere intense, se strivesc și se pot autoaprinde (în special la cărbuni și pirită), din care cauză se recomandă să se adopte metode de exploatare cari să nu necesite lăsarea de astfel de picioare de siguranță sau dacă, totuși, nu pot fi evitate, să fie larg dimensionate, pentru a nu fi strivite de presiunea minieră. Exploatarea acestui picior urmează să se facă integral, după ce se abandonează lucrările miniere pe cari le protejează. În unele cazuri, aceste picioare de siguranță se construiesc din rambleu sau chiar din beton bătut.

Piciorul de siguranță pentru protecția construcțiilor de la suprafață, în special a celor de interes obștesc (muzee, spitale, orașe, fabrici, monumente istorice, etc.), se trasează în același mod ca la puțuri. Determinarea piciorului de siguranță e mai dificilă în cazul căilor de comunicație sau al apelor curgătoare, din cauza schimbării direcției planelor de legătură cu suprafața și datorită faptului că, adeseori, căile respective traversează cîmpul minier în diagonală, împiedicînd dezvoltarea regulată a lucrărilor miniere de exploatare. Gradul de protecție care trebuie aplicat construcțiilor din zonele afectate de exploatarea miniere subterane depinde de: asigurarea continuității normale a procesului de producție; importanța, durata și realizarea tehnică a construcțiilor, cum și sensibilitatea acestora la avarii (de ex.: centralele termoelectrice, oțelăriile, cocseriile, etc., cum și puțurile de extracție și construcțiile de la zi, din jurul acestora, pot fi scoase din funcțiune la cel mai mic deranjament); modul cum se desfășoară procesul de scufundare (lent sau brusc); cuantumul cheltuielilor ocazionale cu reparația construcțiilor avariate; pierderile de substanță utilă rămasă neexploată în picioarele de siguranță. Regulamentele în vigoare impun împărțirea construcțiilor de la suprafață, în funcțiune de importanța lor, în patru clase, fiecărei clase urmînd să i se aplice altă margine de siguranță pentru limitarea zonei de protejat la suprafață (clasa I, care cuprinde: turnuri de extracție, puțuri verticale, cuptoare înalte, instalații de preparare, etc., 10-15 m; clasa II, care cuprinde: puțuri de aeraj și auxiliare, căi ferate principale, conducte magistrale, uzine electrice, castele de apă, clădiri de locuit cu 3-4 etaje, școli, spitale, etc., 5-10 m; clasele III și IV, cari cuprind: căi ferate locale, stîlpii liniilor electrice de înaltă tensiune,

clădiri cu 1-2 etaje, etc., 5 m) și alte valori pentru unghiurile $\beta_0, \gamma_0, \delta_0$.

Metode speciale de exploatare sînt acele metode de exploatare (v. Exploatare, metodă de ~ a cărbunilor; Exploatare, metodă de ~ a minereurilor), în urma cărora se produc cele mai mici mișcări ale rocilor din jurul zăcămintului, se transmit a suprafață cele mai mici deplasări (scufundări) ale terenului și se produc daunele materiale cele mai mici. Astfel de metode sînt:

Metode de exploatare cu stîlpi părăsiți, la cari stîlpii de substanță minerală utilă trebuie dimensionați astfel, încît să se excludă strivirea lor sub presiunea rocilor din tavan. Această soluție neeconomică, cu pierderi mari de rezervă în stîlpii părăsiți, e aplicabilă numai în anumite cazuri, de exemplu exploatare sub mări, sub orașe, etc., sau în masive cu substanță minerală utilă puțin costisitoare.

Metode de exploatare cu front lung, în cari viteza de înaintare a frontului fiind mare, pe lîngă că se micșorează deplasările de roci, albia de scufundare a suprafeței devine plată (raportul $H/A \geq 1$), iar zonele marginale ale albiei înaintază repede (împrecună cu frontul), ceea ce face ca tensiunile din rocile acestor zone să nu aibă timp să se dezvolte pînă la intensitățile maxime cari ar produce rupturi de terenuri. În cazul unui pachet de strate suprapuse se poate alege, în unele cazuri, o ordine de exploatare simultană a straturilor respective (a b a t a j e a r m o n i c e), care să permită realizarea raportului $H/A > 1$ și, prin urmare, obținerea unor efecte de scufundare mult reduse.

Metode de exploatare cu rambleiere, foarte costisitoare, se aplică numai acolo unde trebuie să fie protejate edificii importante, lucrări de artă, etc. În orice caz trebuie luat în considerație numai rambleul pneumatic și, în special, cel hidraulic, rambleul manual puțînd da îndeșări ulterioare pînă la 50%.

Principalele norme tehnice de proiectare și execuție a construcțiilor, pentru protejarea lor contra scufundărilor terenurilor de la suprafața minelor în curs de exploatare, se referă la alegerea locului de construcție și la principiile și normele de construcție.

Alegerea locului de construcție se face, de preferință, în afara albiei de scufundare; dacă aceasta nu e posibil, se caută să se înceapă construcția după încetarea scufundării sau să se plaseze construcția în zona centrală a albiei (aici se produc numai deplasări verticale; lipsesc cele orizontale) sau deasupra punctului celui mai adînc al zăcămintului (adîncimea amortisează săgeata scufundărilor).

Principiile și normele de construcție se referă la următoarele elemente: împărțirea clădirilor în părți componente, cu dimensiuni mici, cari să reziste independent una de alta la rupturile datorite scufundărilor; evitarea reazemelor static nedeterminate; executarea fundațiilor: pe radier continuu (soluție costisitoare), în formă de cupolă, static determinate (sprijin în trei reazeme); executarea suprastructurii construcției în formă de schelet rigid; verificarea suplimentară contra solicitărilor datorite împingerilor orizontale și scufundărilor verticale ale terenurilor; abaterea cursurilor de apă de pe suprafața terenului supus scufundărilor (dacă această soluție e dificilă, se vor canaliza cursurile de apă prin socuri de lemn); construirea stîlpilor de funicular sau de linii de forță din elemente elastice (lemn), pe piloți cari se pot prelungi pe măsura scufundărilor de teren.

1. ~ a muncii. Gen., Tehn., Ig. ind.: Totalitatea măsurilor cari se iau în întreprinderi, în fabrici, pe șantiere, etc., pentru a asigura desfășurarea muncii în condiții nepericuloase și nedăunătoare pentru sănătatea și integritatea corporală a lucrătorilor, — cum și totalitatea măsurilor privitoare la munca femeilor și a tinerilor.

Protecția muncii are următoarele trei aspecte: protecția juridică a muncii, protecția sanitară a muncii, protecția tehnică a muncii.

Protecția juridică a muncii cuprinde legislația privitoare la obligațiile conducerii întreprinderilor și instituțiilor de a organiza condiții de muncă nedăunătoare sănătății și integrității corporale a lucrătorilor, cum și la modul de aplicare și de control al măsurilor legiferate. Dispozițiile legale se referă, atât la măsurile de protecție tehnică și sanitară, cât și la anumite drepturi care sînt acordate lucrătorilor salariați (de ex.: echipament de protecție; alimentație de protecție, pentru cei cari lucrează cu substanțe toxice sau în anumite locuri de muncă; concedii de odihnă pentru toți lucrătorii și funcționarii, și concedii de odihnă suplimentare pentru munci grele; durata zilei de muncă redusă sub opt ore la anumite categorii profesionale și pentru locuri de muncă la cari sînt condiții grele de lucru; etc.).

Măsurile de protecție a muncii trebuie să fie cunoscute atât de lucrători, cât și de conducătorii formațiilor de muncă (echipe, brigăzi, etc.). În acest scop se predau cursuri de protecție a muncii în școlile profesionale și medii, în institutele de învățămînt superior și la cursurile de calificare de toate categoriile. Pe șantiere și în fabrici, măsurile de protecție a muncii se popularizează prin instructaje și propagandă vizuală și auditivă. Instructajul se face în două etape: instructajul introductiv și instructajul la locul de muncă. Instructajul introductiv se face cu toți lucrătorii, pe echipe, și cuprinde noțiunile generale: reguli de comportare, norme generale de tehnică a securității muncii, modul de înregistrare, de evidență, și de anchetare a accidentelor, primul-ajutor în caz de accident, reguli de disciplină în muncă, etc. Instructajul la locul de lucru cuprinde noțiunile de tehnică a securității muncii specifice locului de lucru.

Propaganda vizuală utilizează următoarele mijloace de popularizare: placarde de imagini sugestive și texte explicative montate vizibil în ateliere, pe șantier, în sălile de mese și de lectură, instructajuni afișate, filme, diafilme, fotomontaje, expoziții, etc. Propaganda auditivă organizează conferințe, consfătuiri, schimburi de experiență, etc., în cari sînt prezentate probleme generale, analiza unor situații speciale, cercetarea cauzelor unor accidente, etc.

Se reglementează de asemenea: munca femeilor și a minorilor; timpul și condițiile de lucru în medii toxice sau în condiții anormale (de ex. în chesoane); normele sanitare pentru amplasarea și proiectarea întreprinderilor; activitatea inspectoratelor sanitare și anti-epidemice, etc.

Protecția sanitară a muncii privește măsurile preventive de igienă a muncii și de sănătate industrială cari trebuie luate în cadrul unei întreprinderi, pentru a evita efectele diferiților agenți dăunători sănătății lucrătorilor din ateliere, din birouri, etc. Măsurile tehnice-sanitare stabilesc, de exemplu: organizarea și întreținerea încăperilor industriale; concentrațiile maxime admise pentru gaze, vapori și pulberi toxice în atmosfera locului de lucru; condițiile de microclimat ale atmosferei din vecinătatea locului de lucru (de ex.: ventilația, umiditatea, temperatura); condițiile de iluminare, de încălzire, etc.

Igiena muncii se ocupă cu determinarea factorilor profesionali nocivi din mediul de producție, cari, acționînd timp îndelungat asupra organismului omenesc, au ca urmare îmbolnăviri profesionale, cum și cu studiul metodelor de prevenire și înlăturare a acestora. Principalii factori nocivi, cari se găsesc aproape în fiecare profesiune, sînt: condițiile meteorologice (temperatura, umiditatea și presiunea) anormale, praful industrial, aburul și gazele nocive, zgomotul și trepidațiile, pozițiile anormale ale corpului. Acești factori se combat prin: înlăturarea sau diminuarea condițiilor de nocivitate prin instalații de ventilație, ecrane protectoare contra radiațiilor, perdele de apă sau de aer, mecanizarea

lucrărilor cu volum mare de muncă, mecanizarea proceselor tehnologice executate cu substanțe nocive, reducerea duratei zilei de lucru, alimentație suplimentară, dispozitive individuale de protecție, măsuri de igienă generală (de ex.: curățenia corporală, îmbrăcăminte corespunzătoare de lucru, curățenia locului de lucru, îndepărtarea deșeurilor, prevenirea pericolului de contaminare, dormitoare și săli de mese igienice, lavabouri, dușuri, etc.).

Condițiile meteorologice optime pentru organismul omenesc se realizează la temperatura de 18...22°, cu umiditatea aerului de 40...60% și mișcarea acestuia cu viteza de 0,1...0,2 m/s. În condiții de muncă fizică grea, temperatura mediului înconjurător trebuie redusă la 14...17°.

Praful industrial, care se poate clasifica după: natura substanței din care provine (organic, anorganic, metalic), nocivitatea lui, pericolul de explozie, mărimea particulelor, pătrundea cu atît mai adînc în organism și provoacă îmbolnăviri cu atît mai grave, cu cît particulele din cari e constituit sînt mai fine. Activitatea îndelungată în mediu prăfos produce pneumoconioze (v.), dintre cari cele mai grave sînt: silicoza (v.), antracoza și asbestoza (v.). Normele sanitare prevăd concentrațiile admisibile ale prafului netoxic în aerul diferitelor locuri de lucru.

Intoxicațiile profesionale (v. sub Intoxicație), datorite substanțelor toxice cari pătrund în organism pe căile respiratorii, prin piele sau cu alimentele, se consideră **a c c i d e n t e**, dacă o cantitate mare de substanțe toxice pătrunse în organism într-un timp scurt provoacă o intoxicație acută, și boli profesionale dacă doze mici de substanțe toxice, pătrunse în organism într-un timp îndelungat, produc o intoxicație cronică. Limitele maxime de substanțe toxice în aerul locului de lucru sînt fixate prin normele sanitare. Detectarea lor și determinarea concentrației particulare se fac cu aparate speciale, iar combaterea lor se face prin măsuri sanitare și tehnice stabilite de institutele de cercetări științifice.

Zgomotul industrial și trepidațiile devin nocivități profesionale, cînd intensitatea lor depășește o anumită limită. Zgomotul are o influență nocivă asupra auzului și asupra sistemului nervos, scade atenția și încetinește reacțiile psihice ale lucrătorului (micșorează capacitatea de lucru și mărește pericolul de accidente).

Iluminatul industrial (v. și sub Iluminat), reglementat de asemenea de normele sanitare, trebuie să asigure locurilor de lucru o anumită intensitate de lumină, dirijată rațional, pentru a evita umbre pronunțate, pete de lumină și strălucire orbitoare, cari reduc capacitatea de lucru și pot produce accidente. La iluminatul natural, acest efect se obține, fie prin lumină laterală, fie prin lumină de sus, sau prin combinarea celor două surse de lumină. La iluminatul artificial se utilizează, fie sisteme de iluminat general, cari asigură iluminarea întregului spațiu, fie iluminatul local, pentru iluminarea directă a locului de lucru, sau iluminatul combinat.

Protecția tehnică a muncii privește măsurile tehnice și organizatorice pentru ușurarea muncii și pentru eliminarea cauzelor accidentelor de muncă, ținînd seamă de caracteristicile proceselor tehnologice, de mijloacele de producție și de metodele de muncă. Principalele măsuri folosite în acest scop, specificate în detaliu pentru fiecare profesiune în „Norme pentru tehnica securității muncii”, sînt: mecanizarea proceselor tehnologice, pentru ușurarea muncii manuale (de ex. mecanizarea transportului materiei prime și al produselor semifinite și finite, în special la fabricația în serie și în masă); folosirea mijloacelor de protecție în locurile în cari se pot produce accidente de muncă (de ex.: apărători la organele în mișcare ale mașinilor; apărători contra așchiilor proiectate la prelucrarea prin așchiere a materialelor la mașini-unelte; supape de siguranță la conductele, la rezervoarele sau la căldările sub presiune; instalații de punere la pămînt a utilajului

electric; protecția mașinilor electrice contra subtensiunii; paratrăsnete pentru unele construcții civile sau industriale; dispozitive de avertizare prin semnalizare acustică sau optică; etc.); pregătirea lucrătorilor, în special a noilor angajați, astfel încât aceștia să-și însușească cunoștințele adecvate de tehnică a securității muncii; însușirea, de către lucrători, și în special de cei nou angajați sau de cei transferați de la un loc de lucru la altul, a conținutului instrucțiunilor privind măsurile de tehnică a securității muncii, specifice fiecărui loc de lucru; examinarea și interpretarea statisticii accidentelor de muncă, pentru a cunoaște cauzele reale ale accidentelor și, deci, pentru a putea stabili măsurile care trebuie luate pentru a le evita.

Normele de tehnică a securității muncii se împart în măsuri generale și măsuri speciale.

Măsurile generale de tehnică a securității muncii se referă la alegerea amplasamentului întreprinderii și la planul general al acesteia.

Amplasamentul întreprinderii trebuie să fie uscat, neîndabil și să permită evacuarea ușoară a apelor pluviale. Nivelul apelor subterane trebuie să se găsească la o adâncime convenabilă, iar sursele de apă trebuie să asigure consumurile industriale, gospodărești și de incendiu. Apa potabilă trebuie să îndeplinească condițiile sanitare.

Planul general al întreprinderii trebuie să asigure: amplasarea judicioasă a clădirilor industriale, social-culturale și sanitare; realizarea unei scheme de transport simple, comode și sigure; succesiunea rațională a proceselor tehnologice; condiții igienice-sanitare bune, atât pe teritoriul întreprinderii, cât și în zona de locuințe vecină, care trebuie protejată de influența nocivităților (praf, gaz, fum, zgomot, mirosuri neplăcute, etc.) prin zone de protecție plantate.

Măsurile speciale de tehnică a securității muncii se referă la particularitățile tehnice ale proceselor de producție pentru fiecare ramură industrială în parte. Normele cuprind descripții detaliate pînă în cele mai mici amănunte pentru proiectarea, punerea în funcțiune și exploatarea instalațiilor industriale, a mașinilor componente, și pentru deservirea celor mai mici organe ale acestor mașini. —

Obiectivul principal al tehnicii securității muncii e studiul cauzelor accidentelor de muncă (v. sub Accident) și al măsurilor pentru înlăturarea lor. Studiul cauzelor accidentelor de muncă se face prin: metoda de grupare, metoda topografică, metoda analizei comparative și metoda monografică.

Metoda de grupare stabilește frecvența accidentelor similare care se produc în condiții asemănătoare. Timp de șase luni sau de un an se adună materialul statistic sistematizat, scoțînd în evidență focarele de accidente și cauzele care au dat loc la frecvența cea mai mare de accidente.

Metoda topografică marchează cu semne convenționale locurile de accidente pe planul general al șantierului sau al atelierului. Astfel, se scot în evidență zonele cu frecvența cea mai mare de accidente.

Metoda analizei comparative studiază comparativ metodele de lucru, de exploatare a utilajului, din punctul de vedere al accidentelor. Această metodă limitează studiul la întreprinderi similare.

Metoda monografică e cea mai eficientă. Aceasta analizează cauzele posibile ale unui accident, începînd cu împrejurările generale, desfășurarea procesului tehnologic, organizarea locului de lucru, și terminînd cu măsurile de protecție individuale. Pe baza analizei făcute se elaborează concluziile și se iau imediat măsurile necesare pentru înlăturarea cauzelor care au provocat accidentul. Legislația muncii din țara noastră specifică folosirea acestei metode pentru determinarea evidenței accidentelor de muncă.

Rezultatele evidenței accidentelor se exprimă cu ajutorul unor indici, numiți **coeficienți ai accidentelor de muncă**, și cari sînt coeficientul de frecvență și coeficientul de gravitate.

Coeficientul de frecvență se calculează cu formula:

$$K_f = \frac{A \cdot 1000}{N},$$

în care A e numărul de accidente dintr-un trimestru și N e numărul de lucrători mediu scriptic (în țara noastră 1000), iar coeficientul de gravitate, cu formula:

$$K_g = \frac{Z}{A},$$

în care Z e numărul total de incapacitate de muncă ale accidentaților în perioada unui trimestru, iar A e numărul de accidente în același trimestru. Coeficientul de gravitate exprimă numai convențional gravitatea accidentelor și nu e real decît pentru cazurile de pierdere temporară a capacității de muncă.

Studiul științific al cauzelor accidentelor a condus la măsuri eficiente pentru eliminarea lor și la elaborarea amănunțită a normelor de tehnică a securității muncii. Respectarea întocmai a acestor norme exclude accidentele de muncă, iar nerespectarea lor dă inspecției tehnice de Stat și controlului sanitar dreptul de a interzice punerea în funcțiune a întreprinderii, sau de a opri producția nereglementară a unei întreprinderi în exploatare.

Strîns legată de tehnica securității muncii e **tehnica apărării contra incendiilor**, deoarece incendiile provoacă de multe ori accidente, iar accidentele sînt de cele mai multe ori urmate de incendii. Măsurile cari se iau contra incendiilor trebuie coordonate cu măsurile de tehnică a securității muncii și cuprind: măsuri de organizare și măsuri tehnice. Măsuri de organizare sînt: popularizarea și aplicarea controlată a măsurilor tehnice de prevenire a incendiilor; pregătirea și instructajul cadrelor; organizarea unităților de pompieri și echiparea lor cu utilaje moderne de stingere a incendiilor; organizarea formațiilor voluntare de pompieri; etc. Măsuri tehnice sînt: eliminarea cauzelor directe sau indirecte ale incendiilor; echiparea cu instalații de stingere cu funcționare automată; măsuri de limitare a incendiilor, etc.

1. ~a naturii. Gen.: Ansamblul de măsuri pentru păstrarea și ferirea naturii de distrugere și de degradarea ei de către om sau de diferiți factori dăunători. Anumite terenuri se scot de sub influența umană (ca vînat, pășunat, tăiere de păduri), atît pentru a-și păstra neatînsă compoziția și aspectul, cît și pentru a putea urmări evoluția lor naturală. Se păstrează frumuseții ale naturii, aflorimente geologice caracteristice, peșteri, păduri virgine, stepe și peizaje geografice caracteristice, urmărind salvarea speciilor de animale și de plante amenințate cu dispariția, în special prin vîinare excesivă, cale pe care au fost stîrpite sau mult reduce numeroase specii de animale utile, cum sînt cetaceele și altele.

2. ~a parcurului. C. f.: Protejarea flancurilor parcurului contra acostării datorite mișcărilor de trenuri sau de manevră, incompatibile cu parcurul comandat, sau de vagoane în mișcare necontrolată (vagoane fugite, sau manevrate prin îmbrîncire).

Protecția parcurului se poate obține folosind: **semnale**, prin excluderea reciprocă a parcururilor incompatibile, țînînd seamă și de drumul de alunecare (v. și sub Parcurus 4); **macazuri de protecție**, în care caz protecția poate fi simplă, multiplă sau îndepărtată (v. sub Macaz de acoperire); **dispozitive de închidere a liniei**, cum sînt saboții de deraiere, saboții de oprire, opritoare mobile și macazurile de deraiere; **reglementări speciale**, cari, atît timp cît e comandat un parcurs de intrare sau de ieșire, interzic efectuarea mișcărilor de

manevră, cari ar putea periclită mișcările de trenuri comandate și cari prevăd asigurarea vagoanelor garate prin saboți de mână.

Protecția contra acostării datorită mișcărilor de trenuri sau mișcărilor de manevră pe parcursuri centralizate se face prin semnale și macazuri de protecție.

Protecția contra acostării datorită mișcărilor de manevră pe parcursuri necentralizate sau de vagoane în mișcare necontrolată se face prin dispozitive de închidere a liniei, macazuri de protecție, semnale de manevră și reglementări speciale.

Ca protecție contra acostării de vagoane în mișcare necontrolată se folosesc numai macazuri de protecție și dispozitive de închidere a liniei.

Liniile de garaj industriale și liniile de garaj cari nu au macazuri de protecție, cari servesc la depozitarea și manevra vagoanelor și de pe cari ar putea avea acces spre liniile de circulație vagoane cu mișcare necontrolată, sînt echipate cu saboți de oprire sau de deraiere. Saboții de deraiere se instalează, de obicei, la 10 m de la marca de siguranță; saboții de oprire la 3 m, iar macazurile de deraiere, la 30 m.

Nu se admite instalarea dispozitivelor de închidere a liniei pe liniile de primire și expediere a trenurilor și pe liniile cari servesc exclusiv circulației locomotivelor.

1. ~ **a pădurilor.** *Silv.*: Ansamblul de măsuri cari se iau contra dăunătorilor pădurilor și pentru evitarea daunelor pricinuite de aceștia, cum și al mijloacelor și căilor de prevenire și de combatere a vătămătorilor pădurilor spre a le consolida viabilitatea și capacitatea de producție, — cum și disciplina corespunzătoare a științelor forestiere.

Măsurile de protecție a pădurilor se clasifică după natura factorilor dăunători, și anume, după cum se referă la *factori abiotici* (vînturi, zăpadă, înghețuri, insolăție, secetă, incendii, etc.), la *plante dăunătoare* (bacterii și microbi patogeni, ciuperci parazite, ierburi, buruieni, etc.) sau la *animale dăunătoare* (insecte, păsări, mamifere mici și mari, etc.); vătămările pădurilor produse de om constituie obiectul, în principal, al legislației forestiere. Măsurile de protecție a pădurii sînt numeroase și complexe; ele se împletesc, se întregesc și se influențează reciproc cu acțiunile de conducere a arboretelor, de la înființarea acestora și pînă la definitivă lor exploatare. Aceste măsuri de protecție se diferențiază, deci, în timp și în spațiu și, apoi, după natura factorilor dăunători.

Un mare grup de măsuri de protecție contribuie la *crearea de arborete cît mai viguroase și rezistente față de diverșii dăunători*, iar dintre acestea, cea mai importantă măsură e considerată alegerea speciilor arborescente componente ale arboretelor și a amestecului lor cît mai corespunzător condițiilor staționale.

Alt complex de măsuri se referă la *îngrijirea arboretelor în cursul dezvoltării lor*. Dintre aceste măsuri, răriturile sînt considerate drept cele mai importante; apoi, evitarea acțiunilor dăunătoare, cum sînt, în special, pășunatul excesiv, în general, și pășunatul în pădure.

Al treilea grup de măsuri se referă la *crearea unor condiții de echilibru biocenotic cît mai favorabil*, în pădure, prin protejarea păsărilor, a mamiferelor și a insectelor cari stînjinesc dezvoltarea dăunătorilor pădurii; de exemplu, înmulțirea și apărarea furnicilor roșii de pădure (*Formica rufa*) sînt considerate excelente măsuri de protecție a pădurii, dată fiind marea cantitate de insecte dăunătoare pe cari le consumă. Același rol au și păsările insectivore (de ex.: pițigoiul, ciocănită, cîntărea, cucul, grangurele, graurul, etc.), mamiferele insectivore (de ex. liliacul, cîrțița, șoarecele cu botul scurt, etc.). O măsură esențială de combatere a dăunătorilor animalii e protecția insectelor parazite ale insectelor dăunătoare (de ex. cele din familiile Ichneumonidae, Braconidae, Tachinidae, etc.)

și a insectelor răpitoare (de ex. cele din familiile Carabidae, Cicindelidae, unele ploșnițe și păianjeni, etc.).

Ultimul grup mare de măsuri, cari sînt diferențiate după specificul diferiților agenți dăunători, se referă la *terapeutică pădurii*. Aceste măsuri pot fi măsuri de diagnostic a dăunătorilor, de prognoză sau de combatere propriu-zisă. Măsurile de combatere a dăunătorilor aparțin unuia dintre următoarele grupuri: metode mecanice și fizice, cum sînt adunatul în capcane și distrugerea dăunătorilor, izolarea arborilor de dăunători prin îngrădiri de diferite feluri (de ex. inelarea arborilor cu clei persistent, etc.), etc.; metoda chimică, bazată pe folosirea de substanțe chimice distrugătoare ale dăunătorilor (de ex.: insecticidele, rodenticidele contra mamiferelor rozătoare, erbicidele, fungicidele, bactericidele); metoda biologică, bazată pe introducerea masivă de dușmani animalii ai dăunătorilor, în focarele de atac al pădurii; metode agrotehnice și de cultură, cari se referă, în primul rînd, la operațiile de pregătire a solului (arături, desfundări, etc.) și de întreținere a acestuia (prașile, etc.), distrugînd astfel în mare măsură plante și animale dăunătoare (larve de cărbuși, etc.).

2. ~ **sanitară.** *Alim. apă:* Totalitatea măsurilor tehnice și de organizare cari se iau pentru amenajarea construcțiilor, efectuarea transporturilor, utilizarea terenurilor și accesul persoanelor în zona situată în vecinătatea sursei de apă potabilă, în vederea împiedicării impurificării sau infectării apei.

Terenul din jurul lucrărilor de captare, al stațiunilor de tratare și pompare, al rezervoarelor și conductelor de apă potabilă, pe care trebuie să se respecte anumite condiții speciale de lucru, în vederea evitării infectării apei, se numește *zonă de protecție sanitară*.

Pentru rețeaua de distribuție a apei potabile se iau măsuri de protecție sanitară prin alegerea judicioasă a traseelor, cît mai departe de punctele sau de instalațiile insalubre (rețele de canalizare a apelor impurificate, closete, rampe sau depozite de gunoi, etc.).

Delimitarea zonelor de protecție sanitară se face de către proiectantul instalațiilor de alimentare cu apă, în colaborare cu organele sanitare și cu organele puterii locale de Stat.

Pe baza documentației prezentate de proiectant, organele de conducere, cu ajutorul organelor sanitare, dau decizii de instituire a perimetrelor de protecție sanitară.

Zona de protecție sanitară a surselor de apă potabilă se compune din trei perimetri: perimetrul de regim sever, perimetrul de restricție și perimetrul de observație.

Perimetrul de regim sever cuprinde teritoriul în interiorul căruia se găsesc construcțiile și instalațiile de captare și de pompare a apei, cum și rezervoarele de apă potabilă. În interiorul acestui perimetru sînt interzise: construcțiile de locuințe de orice fel; accesul persoanelor cari nu sînt legate direct de activitatea din instituțiile centrale de alimentare cu apă potabilă; orice construcție care nu e legată de necesitățile tehnice de captare a apei sau de îmbunătățirea a calităților ei.

Perimetrul de regim sever se împrejmuește cu gard, se plantează cu arbori și e păzit în permanență. În jurul perimetrului de regim sever se amenajează șanțuri de gard, pentru a împiedica pătrunderea în incintă a apelor de ploaie acumulate pe terenurile exterioare.

Mărimea perimetrului de regim sever se determină de la caz la caz, în funcție de situația locală și de felul sursei de apă.

La captările de apă potabilă din surse subterane, distanțele față de captare ale limitelor perimetrului de regim sever se stabilesc astfel, încît să corespundă unui timp de filtrare prin pămînt de 20...30 de zile (interval în care microorganismele din apă sînt distruse printr-un proces biochimic).

Cînd apa care se captează va fi dezinfectată în permanență cu clor, cu ozon, etc., timpul de filtrare a apei în interiorul perimetrului de regim sever se poate reduce la 8...12 zile,

astfel încât dimensiunile zonei de protecție sanitară se reduc mult.

Perimetrul de restricție cuprinde teritoriul din jurul perimetrului de regim sever, în interiorul căruia trebuie să se mențină o stare de salubritate perfectă. În interiorul acestui perimetru se interzice folosirea terenului sau a surselor de apă, în scopuri care ar putea conduce la modificarea calității apei sau la micșorarea debitului. Se admit numai construcțiile legate de buna funcționare a instalațiilor de apă sau alte lucrări care respectă condițiile stabilite de organele sanitare de Stat. Se interzice despădurirea terenului cuprins în interiorul acestui perimetru. Perimetrul de restricție e delimitat prin borne și indicatoare cu inscripții.

Perimetrul de observație cuprinde un teritoriu mai întins în jurul perimetrului de restricție, a cărui stare de insalubritate poate atrage o răspândire a bolilor transmisibile prin apă. Pe teritoriul perimetrului de observație, organele sanitare sînt obligate să țină o evidență a bolilor contagioase transmisibile prin apă și să execute cercetări epidemiologice obligatorii la toate cazurile de îmbolnăviri de astfel de boli.

1. **~a transporturilor.** *Transp.:* Asigurarea condițiilor normale de efectuare a unui transport (terestru, aerian sau naval), prin măsuri care să permită funcționarea regulată și ordonată a vehiculelor afectate transportului respectiv. În acest scop trebuie să se aleagă vehicule care să corespundă constructiv solicitărilor inevitabile în timpul transportului considerat, iar pe de altă parte trebuie să se obțină informațiile necesare asupra stării rutelor, înainte și în cursul efectuării transportului; de asemenea trebuie să se asigure controlul sau legătura cu vehiculele în timpul parcursului. Protecția transportului diferă după felul vehiculelor folosite și după natura transportului.

2. **Protecție, îmbrăcăminte de ~.** *Ind. text.:* Îmbrăcăminte destinată să creeze condiții mai bune de lucru și să satisfacă cerințele de tehnică a securității muncii. Se deosebesc mai multe feluri ce îmbrăcăminte.

Cojocelul-pieptar se poartă de lucrătorii cari lucrează în locuri expuse la frig și la curenți reci de aer, unde se cere o mare mobilitate a brațelor și a trunchiului sau unde trebuie evitată îmbăcșirea îmbrăcăminteii cu substanțe nocive pulverulente. Se confecționează din materiale ușor de spălat, și anume din piei de ovine sau blană (țigale, stogoșă sau țurcană), avînd fața tăbăcită „crom” sau piclată și tăbăcită „crom”.

Combinezonul protejează unitar tot corpul, de la glezna pînă la cap; e folosit în locurile de muncă unde există pericolul prinderii manșetelor sau a poalelor hainelor de către organe de mașini în mișcare sau pericolul accidentării prin alt mod de agățare a hainelor. Se folosesc combinezoane cu spatele desfăcut pe linia taliei, sau cu spatele dintr-o singură bucată; combinezoane contra prafului, de țesătură deasă, cu plătă (dublură) în față (încheiată cu nasturi), cu burdufuri la mînci, cari pot fi strînse elastic, cu pantaloni cari se strîng jos cu găici și cataramă sau cu elastic, cu glugă cu nasturi de fixare și cu elastic de strîngere pe gît; combinezoane impermeabile cu glugă, pentru operația de curățire a rezervoarelor și a budanelor, pentru vidanjare, etc., confecționate din doc cauciucat, cu glugă detașabilă și cordon cu o cataramă fixă și alta mobilă.

Costumul antiacid servește în locurile de lucru în cari se folosesc soluții de acizi și de alcalii din industria chimică, din secțiile de finisare textilă, etc. Se confecționează din țesături de lînă sau de policlorură de vinil; haina se încheie pînă la guler, iar mîncile ei se strîng cu elastic pe tiv, în partea lor inferioară. Acest costum trebuie ferit de contactul cu benzen, toluen, eteri, esteri, cetone, suprafețe fierbinți (peste 60°), etc.

Costumul contra gazelor servește la lucrul în mediu de gaze saude vapori toxici, cari au capacitatea de a pătrunde

prin confecțiunile textile și prin piele în organism (de ex. la fabricarea și la manipularea acidului cianhidric). El se utilizează împreună cu mască și cu încălțăminte corespunzătoare, acest ansamblu trebuind etanș din creștea capului pînă la talpa încălțăminteii.

Costumul propriu-zis se confecționează din materiale plastice pe suport textil, stabile față de reactivi și față de agenții atmosferici. Maska cu filtru sau cu aer proaspăt protejează capul și căile respiratorii. Are vizioare echipate cu foițe antiaburitoare și e în legătură cu filtrul antitoxic prin intermediul unui tub gofrat. Încălțăminteii consistă din cizme sau bocanci cu fețe din înlocuitori de piele impermeabili la gaze și cu talpa de cauciuc.

Costumul de asbest protejează corpul contra acțiunii focului și a materialelor incandescente în diferite intervenții ca: turnarea șarjelor, stingerea unui incendiu, etc. Haina și pantalonii se confecționează din țesătură de asbest, dublată cu o țesătură deasă de bumbac, ignifugată.

Costumul de protecție pentru lucrătorii cari lucrează în serviciile de salubritate cuprinde, la modelul pentru vară, o haină de bumbac și pantaloni, respectiv fustă, iar la modelul pentru iarnă, o haină de postav cu cordon pentru două cataramă metalice, iar pantalonii, de postav cu elastic de prindere pe picior la glezne, cu două buzunare laterale și un buzunar la spate.

Costumul salopetă servește la locurile de muncă de la fabricarea și manipularea substanțelor nocive pentru piele, la locurile de îngrijire a animalelor mari, bolnave, și acolo unde apare pericolul prinderii manșetelor sau a poalei hainei de către organele în mișcare ale mașinilor, sau la lucrări la cari îmbrăcăminteii obișnuită e foarte mult expusă uzurii și impurificării. Se folosesc costume salopetă din doc, avînd mîncile bluzei întărite cu dublură de doc, în regiunea cotului, și plătă pe partea superioară a spatelui, iar pantalonii întăriți la genunchi și la spate (destinate, în special, lucrătorilor din exploatarea miniere); costume salopetă cu bluză de doc, întărită simplu cu țesătură impermeabilă, sau cu bluză vătuită, cu pantaloni cu întărituri de țesătură impermeabilă și tighelași, ca și bluza, în forme pătrate.

Costumul vătuit servește în locurile de lucru în cari este frig. Haina și pantalonii au, între fața de doc și căptușeala de pînă nealbită, o umplutură de vată de croitorie, consolidată prin tighelire.

Haina de foaie de cort, cu glugă fixă, cu cordon și buzunar interior, e folosită de canalagii.

Haina impermeabilă de doc cauciucat, destinată protecției la locurile de lucru expuse ploilor și ninsorilor, se confecționează în trei modele: scurtă, manta și pelerină, toate avînd glugă detașabilă și fixabilă cu nasturi de guler și orificii capitate la subraț. Haina impermeabilă cu dublură vătuită se folosește la lucrul în depozitele de gheață. Peste o haină vătuită se prinde cu nasturi o altă haină, acoperitoare, de țesătură cauciucată, croită astfel încît să lase spatele liber (neacoperit) de la umeri în jos.

Halatul de lucru, confecționat din doc sau din țesături albe ori vopsite, servește ca protecție la locurile de lucru unde se manipulează sau se ajunge în contact cu substanțe nocive, în mediul septic din sectorul sanitar, sau ca îmbrăcăminte de lucru, cu condiția să nu existe posibilitatea de accidentare prin prinderea lui de către organe de mașini în mișcare. Halatele confecționate din foi de polietilenă sau de policlorură de vinil sînt impermeabile, ușor de curățit și se folosesc împreună cu alte dispozitive de protecție individuală, la lucrări de intervenție pentru curățire de rezervare cu conținut de substanțe nocive, pentru reparații în medii cu temperaturi pînă la 60°, etc.

Pantalonii cu pieptar servesc ca protecție la dulgherie, zidărie, tîmplărie, tinichigerie, etc., iar pentru manipularea

geamurilor mai au o întăritură (dublură) pe regiunea gambei, ca protecție contra tăieturilor.

Scurta cu slăvuță e o haină impermeabilă care servește la protecția lucrătorilor în locurile de lucru expuse la frig și la intemperii. Se confecționează cu fața din țesătură cauciucată pe partea invizibilă (pe jos) și cu o dublură interioară (slăvuță), care are forma unei căptușeli vătuite, cu mîneci, și o glugă detașabilă.

Pentru lucrul în mediu cu substanțe acide sau alcaline și în frig, partea exterioară a scurtei se confecționează din doc cauciucat sau din policlorură de vinil pe suport textil. Pentru tractoriști, muncitori din industria forestieră, etc. se confecționează un model de scurtă, cu fața de doc cauciucat și cu slăvuța de blană de piei de ovine tăbăcite crom, fixabilă de scurtă prin nasturi și bride, iar de glugă, prin butoniere și alți nasturi.

Șuba e folosită contra frigului, avînd fața (piepți, spate și mîneci) și dosul de gu'er confecționate din postav tip loden iar îmblănitura și gulerul, din blană de ovine, cu partea dermică tăbăcită crom. Între fața de postav și căptușeala de pînză, mînecele au un strat intermediar de sibir (v.) sau două straturi de vatelină (v.).

Vesta vătuită e destinată lucrătorilor cari lucrează în spații neîncălzite sau cari sînt expuse la curenți reci de aer, la curățirea canalelor de fum, la gatere, pentru magazineri și manipulanți de materiale în magazii neîncălzite. Între fața de doc și căptușeala de țesătură vopsită se pun mai multe straturi de vată de croitorie. Tighelele verticale de consolidare, depărtate între ele cu circa 5 cm, dau vestei un aspect exterior caracteristic.

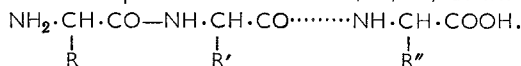
1. **Protecție, măsuri de ~ minieră.** Mine. V. Protecție minieră.

2. **Proteidă, pl. proteide.** Chim.: Compus organic rezultat din combinația unei proteine propriu-zise cu o substanță neproteică, numită *grupare prostetică*. După natura grupării prostetice se deosebesc următoarele clase: fosfoproteide, lipoproteide, glicoproteide și mucoproteide, cromoproteide și metaloproteide, cum și nucleoproteide. *Fosfoproteidele* sînt proteide a căror grupare prostetică o constituie un ester al acidului fosforic. Din această clasă fac parte cazeina din lapte și vitelinele din ouă, cari au importanta funcțiune fiziologică de a furnisa animalului tînr sau embrionului aminoacizii și fosforul necesar dezvoltării. — *Lipoproteidele* sînt combinații ale proteinelor cu fosfatidele (în serul sanguin) și cu sfinomioelina, fosfatidă din țesutul nervos. Carotinoidele cu proteine formează lipoproteide colorate. Dintre acestea, o importanță mare are purpura vizuală, din retină, necesară vederii în timpul

zaharide cari conțin totdeauna resturi de N-acetil-hexozamină, alături de resturile altor monozaharide sau acizi uronici. Proteidele cari au sub 4% polizaharidă se numesc *glicoproteide*, iar cele cari au peste 4% se numesc *mucoproteide*. Dintre glicoproteide se menționează albuminele din ser și din ou, iar ca mucoproteide se dau ca exemplu mucoidale din grupa sangvină A, din salivă, din ou, din umoarea sticloasă a ochiului. — *Cromoproteidele și metaloproteidele* sînt proteide cari conțin în gruparea prostetică fier, cupru sau alte metale, ca: vanadiu, zinc, magneziu, mangan. *Cromoproteidele* cari formează pigmenții respiratori din sîngele vertebrateilor sînt formate dintr-un component proteic, globina, și dintr-un component prostetic, hemul. Globina variază de la o specie la alta, iar hemul e același și e un complex al fierului cu protoporfirina. Din grupul metaloproteidelor fac parte pigmenții respiratori din sîngele moluștelor și al artropodelor, numiți hemocianine, cari conțin în moleculă cupru. Pigmentul respirator al ascidiilor conține vanadiu. — *Nucleoproteidele* au ca grupări prostetice acizi nucleici sau polinucleotide de constituție macromoleculară. Componentii proteici ai nucleoproteidelor sînt protamine sau histone, cari au caracter bazic. Nucleoproteidele sînt componentii esențiali ai nucleelor celulelor, dar apar, în cantități mici, și în afara nucleelor, în plasma celulară, cum și în multe sucuri și secrețiuni ale organismului animal (lapte, fiere). Se găsesc în toate celulele vii, cum și în bacterii și în virusuri.

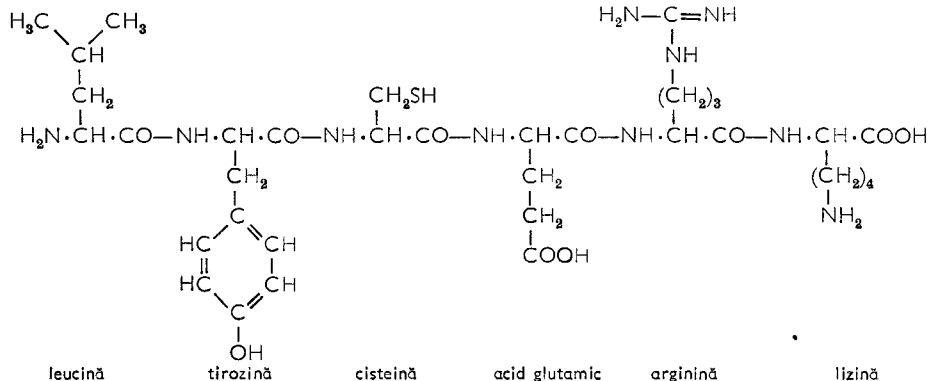
3. **Proteinază.** Chim. biol.: Sin. Endopeptidază (v.).

4. **Proteine, sing. proteină.** Chim. biol.: Produse cu structură macromoleculară și cu proprietăți coloidale, cari se transformă, prin hidroliză, în α -aminoacizi. Proteinele conțin, ca elemente principale, carbon, hidrogen, oxigen, azot și sulf; unele dintre ele conțin, în cantități mici, fosfor, fier, cupru, iod, clor și brom. Conținutul procentual al elementelor principale e: 50...52% C; 6,8...7,7% H; 21,5...23,5% O; 15...18% N, în cele mai multe proteine 16...17%; 0,5...2,5% S. Moleculele proteinelor sînt constituite din catene polipeptidice lungi, în cari resturile de α -aminoacizi sînt unite între ele prin legături peptidice, CO—NH; catenele polipeptidice sînt constituite din unități CH—CO—NH, legate cap la cap, și se deosebesc numai prin catenele laterale R, R', R"; de exemplu:



Structura polipeptidică a proteinelor

Resturile R, R', R" de aminoacizi pot fi nepolare, polare, acide sau bazice, astfel cum se exemplifică prin formula care urmează:



noptil. — *Glicoproteidele și mucoproteidele* sînt formate din proteine și din hidrați de carbon. Hidrații de carbon, cari formează grupările prostetice din aceste substanțe, sînt poli-

Restul de leucină e nepolar, cel de tirozină e polar, cel de acid glutamic e acid, resturile de arginină și de lizină sînt bazice. Grupările nepolare, provenite din mono-aminoacizii

monocarboxilici, sînt atrase de grupări similare numai prin forțe van der Waals. Grupările polare conținînd hidroxili, provenite din hidroxi-aminoacizi, se pot lega de grupări similare din alte catene prin legături de hidrogen, iar grupările acide și bazice, prin legături electrostatice. Gruparea SH, provenită din cisteină, e singura care poate forma legături covalente, disulfurice S—S, cu grupări similare din alte catene. Afară de legătura peptidică CO—NH și legătura disulfurică S—S nu s-a descoperit, în moleculele proteinelor, nici un alt tip de legătură covalentă între resturi de aminoacizi. Grupările COOH din catenele laterale, aparținînd resturilor de acid glutamic sau asparagic sînt, în proteinele naturale, fie libere, fie amidificate, CONH₂. Prin hidroliza acidă sau bazică, proteinele din aceste grupări pun în libertate amoniacul și acizii respectivi. Gruparea NH₂ din catena laterală a resturilor de lizină e liberă în proteine, dar gruparea NH₂ din catena laterală de ornitină nu apare liberă, ci numai sub forma de arginină. Catena polipeptidică conține, afară de cele două grupări marginale de NH₂ și COOH, un număr de grupări bazice și acide aparținînd resturilor laterale de aminoacizi.

Proteinele sînt, ca și aminoacizii, amfioni, dar, spre deosebire de aceștia, au caracter macromolecular. Punctul isoelectric e o constantă caracteristică fiecărei proteine și, pentru cele mai multe, se găsește în regiunea slab acidă (pH_1 4,6...5,3); unele proteine sînt însă puternic acide (pepsina, pH_1 2,8), altele sînt bazice (globulina, pH_1 8,1; clupeina, pH_1 12,2). Punctul isoelectric e determinat de raportul dintre numărul grupărilor acide și bazice din moleculă. Proteinele au proprietăți de „tampon”, putînd neutraliza atît acizii, cît și bazele, proprietate prin care ele pot menține un exponent de hidrogen constant în lichidele din organism. Proteinele, din cauza caracterului lor puternic polar, sînt insolubile în disolvanți organici. Solubilitatea lor în apă e minimă la punctul isoelectric și ea crește atît în regiunea acidă cît și în cea bazică; adausurile de mici cantități de electroliți neutri măresc solubilitatea, probabil prin formarea de perechi de ioni cu proteine. Solubilitatea în apă se datorește solvării grupărilor cu sarcină ionică, COO⁻ — și NH₃⁺. Solvatarea (hidratarea) grupărilor polare explică marile cantități de apă (30...60% din greutatea lor) conținute în proteine pure, chiar cristalizate. Proteinele fibrilare, cum e gelatina, înainte de a se dizolva se imbibă puternic cu apă și formează, la răcire, geluri elastice tipice. Saliifierea, precipitarea proteinelor din soluții concentrate de electroliți, se datorește tendinței puternice, a ionului electrolitului, de a se hidrata, apa necesară pentru aceasta fiind cedată de proteină care, nemaispunînd de disolvant suficient, precipită; proteina precipitată se redolvă, însă, dacă se îndepărtează electrolitul (de ex. prin dializă).

Insolubilitatea în apă a scleroproteinelor (proteine insolubile) se datorește legăturilor transversale dintre macromolecule.

Prin încălzire la o anumită temperatură, proteinele din soluție apoasă trec brusc într-o formă insolubilă. Această transformare, numită *denaturare*, e specifică proteinelor. Un exemplu de acest fel e coagularea albușului de ou prin încălzire. Denaturarea proteinelor e produsă, afară de căldură, și de alte forme de energie, de exemplu de lumina ultravioletă, sau de presiunile mari, cum și de anumite substanțe chimice. Aceste substanțe se grupează în trei clase: substanțe care produc ionizare (acizi, baze); substanțe care produc denaturarea la punctul isoelectric (uree, guanidină, salicilați, tiocianați și diferiți detergenți); unii disolvanți organici (alcooli, acetonă). Prin denaturare, proteinele suferă anumite transformări privind solubilitatea; își pierd activitatea fiziologică și specificitatea serologică; se pun în evidență anumite grupări funcționale, cari sînt mascate în proteina naturală (grupările SH). Multe proteine denaturate și păstrate în soluție la temperatură

joasă recapătă, după îndepărtarea agentului de denaturare, toate proprietățile inițiale. În unele cazuri, denaturarea proteinei produce transformări mai profunde ale moleculei, cari fac imposibilă revenirea la forma inițială.

Proteinele se întîlesc atît în regnul animal, cît și în cel vegetal. În primul caz se numesc *zooproteine*, iar în al doilea caz, *fitoproteine*. Ele sînt combinații importante pentru fenomenul vieții, fiind componenți esențiali, alături de apă, săruri anorganice, lipoide, hidrați de carbon, vitamine, enzime, etc., ai materialelor lichide și gelifiate din celule, în cari se produc reacții chimice intense și cari sînt cuprinse sub numirea de *protoplasmă*. Protoplasma e un sistem organizat, în continuă prefacere ale cărei caractere esențiale sînt: menținerea în timp, efectuarea schimburilor metabolice, producerea și consumul de energie, sintezele de substanțe organice, cum și asigurarea creșterii și reproducerii ființelor vii. Proteinele se deosebesc de ceilalți componenți ai protoplasmii prin proprietățile deosebite pe cari le au. Enzimele, catalizatorii reacțiilor din organismele vii, pigmentii respiratorii, mulți hormoni și anticorpii, sînt proteine. Acestea se găsesc în natură într-un număr foarte mare, datorită faptului că ele sînt specifice diferitelor specii de animale și vegetale; uneori se observă diferențe chiar între proteinele indivizilor aceleiași specii.

Greutățile moleculare ale proteinelor se determină prin aceleași metode cari sînt folosite pentru compoziții macromoleculare, dar adaptate problemelor speciale din clasa proteinelor. Dintre metodele folosite, mai importante sînt: *metoda presiunii osmotice*, modificată pentru proteine, în sensul că se folosește o soluție salină concentrată, care trece liber prin membrană, astfel încît presiunea osmotică măsurată e produsă numai de proteină; *metoda ultracentrifugării*, prin determinarea echilibrului de sedimentare sau a vitezei de sedimentare, la care se folosesc centrifuge cu turația de 60 000 rot/min și prin care se determină greutatea moleculară efectivă ale particulelor considerate, fără ca acestea să fie influențate, în general, de solvatarea particulelor; *metoda bazată pe împrăștierea luminii*; *metoda chimică*, prin care greutatea moleculară se calculează pe baza determinărilor analitice cantitative și plecînd de la ipoteza că molecula conține un singur atom de metal sau o singură moleculă dintr-un anumit aminoacid; *metoda care folosește spectrele de radiații X ale proteinelor corpusculare cristalizate*, prin care se poate determina greutatea celulei elementare de cristal. Cu ajutorul microscopului electronic se pot obține, de asemenea, indicații asupra greutăților moleculare ale proteinelor cu molecule mari. Greutățile moleculare ale proteinelor sînt mari, putînd atinge valori de ordinul milioanei.

Clasificarea proteinelor s-a realizat pe baza lucrărilor realizate prin metoda radiațiilor X, prin cari s-a demonstrat existența a două tipuri de proteine, deosebite prin conformația moleculelor lor: *proteinele corpusculare* sau *globulare* și *proteinele fibrilare*, corespunzînd, în mare măsură, clasificării obișnuite în *proteine solubile*, respectiv *proteine insolubile*. Proteinele corpusculare, globulare sau solubile, apar în celule în stare disolvată sau sub formă de geluri hidratate; din această clasă fac parte albuminele, solubile în apă și în soluții diluate de electroliți, cum și globulinele, solubile numai în soluții de electroliți (acizi, baze, săruri). Din această clasă fac parte proteinele cu proprietăți fiziologice specifice: proteinele din serul sîngvin, enzimele, hormonii proteici, anticorpii și toxinele. Proteinele fibrilare sau scleroproteinele se găsesc în organismul animal în stare solidă și dau rezistență mecanică unor părți ale organismului (de ex. cheratina din păr, din unghii, copite, epidermă; collagenul din oase, piele și tendoane; fibroina din mătase). Scleroproteinele nu se găsesc în plante, funcțiunea lor fiind îndeplinită de celuloză. *Proteidele* (v.) sau *proteinele conjugate* sînt

combinații ale unei proteine cu un component neproteic; ele constituie o clasă importantă și sînt mai apropiate, prin proprietățile lor, de proteinele solubile.

Compoziția proteinelor. Descompunerea proteinelor în aminoacizi se realizează prin hidroliză cu acizi, baze, sau cu enzime. În scopul hidrolizării proteinelor se folosește, de obicei, fierberea cu acid clorhidric sau cu acid sulfuric, în care caz triptofanul e transformat într-o masă amorfă neagră, numită *humină*. Hidroliza cu hidroxizi alcalini sau cu hidroxid de bariu menajează triptofanul. Unii aminoacizi suferă o racemizare, alții sînt desaminați; arginina e transformată în ornitină și în uree, iar cisteina și cistina sînt descompuse. Prin hidroliza grupărilor CONH₂ ale asparaginei și glutaminei se formează amoniac. În urma hidrolizării unei proteine rezultă un amestec din α -aminoacizii constituenți; aceștia sînt, în unele cazuri, în număr de douăzeci. Separarea cantitativă a aminoacizilor din amestec sau dozarea lor se face prin diferite metode, mai mult sau mai puțin exacte. Procedeele de esterificare a aminoacizilor cu metanol și distilarea fracționată a esterilor (Emil Fischer, 1901) permite dozarea a 60...70% din totalul de aminoacizi. Metoda bazată pe solubilitatea diferită a aminoacizilor în *n*-butanol (H. D. Dakin) dă rezultate mai bune, dar nu satisfăcătoare. S-au pus la punct și multe metode gravimetrice și colorimetrice pentru dozarea unor anumiți aminoacizi. Cele mai exacte metode sînt însă cele cromatografice (v. Cromatografie), și microbiologice.

Rezultatele analizelor privind conținutul proteinelor în aminoacizi se exprimă, fie în procente (grame din fiecare aminoacid la 100 g proteină), fie în moli de aminoacizi obținuți din 10⁶ g proteină.

Isolarea și purificarea proteinelor. Proteinele insolubile se separă ușor de grăsimi, de hidrați de carbon și de proteinele solubile, compuși cari le însoțesc în organismele animale. Din cauza insolubilității lor, ele nu se pot purifica prin procedeele utilizate la proteinele solubile și e greu de stabilit dacă sînt compuși unitari sau amestecuri de mai multe proteine asemănătoare. Proteinele solubile pot fi izolate și purificate, însă e necesar să se lucreze la temperaturi joase și prin metode rapide, pentru a nu se degrada, fie din cauza agenților fizicochimici, fie prin infectarea cu bacterii, ele constituind un mediu favorabil dezvoltării acestora. Pentru izolarea proteinelor, membrana celulelor se distruge prin mărunțire sau măcinare, cu sau fără adăugare de nisip curat ori prin înghețare, și apoi proteina se extrage, de obicei, cu o soluție salină, sau cu disolvanți organici (glicerină, acetonă) diluați cu apă. Soluția obținută, care conține proteinele și substanțele neproteice, e supusă dializei sau electrolizei, pentru a îndepărta substanțele neproteice. Proteinele se obțin, din soluțiile purificate prin dializă, prin precipitare cu săruri neutre (sulfat de amoniu, sulfat de sodiu) sau cu etanol. Proteina cristalizată se obține prin evaporarea lentă a soluției unei proteine conținând un electrolit într-o concentrație inițială insuficientă pentru precipitarea ei. Prin metoda electroforezei se poate stabili puritatea unei proteine; aceasta se bazează pe proprietatea pe care o au proteinele de a migra spre anod în soluție bazică și spre catod în soluție acidă.

Hidroliza enzimatică a proteinelor. Organismul animal asimilează numai aminoacizii liberi, nu și proteine sau peptide și, pentru aceasta, în cursul digestiei se produce, cu ajutorul enzimelor proteolitice sau al proteazelor din sucurile tubului digestiv, o hidroliză totală a proteinelor. Pentru realizarea hidrolizei complete intervin două grupări mari de enzime: *proteazele*, cuprinzînd pepsina, tripsina și chemotripsina, cari hidrolizează proteinele din alimente pînă la peptide mari, și *peptidazele*, cuprinzînd carboxipeptidaze, aminopeptidaze și dipeptidaze, cari hidrolizează peptidele pînă la aminoacizi. Proteazele hidrolizează numai legături peptidice între α -aminoacizii din seria L. Clasificarea aceasta, a proteazelor în pro-

teaze și peptidaze, e justificată numai din punctul de vedere fiziologic. S-a stabilit, pe baza experimentărilor cu proteaze în stare pură, că toate proteazele sînt peptidaze, ele putînd hidroliza atît proteine native cît și peptide mici. Din punctul de vedere chimic, enzimele proteolitice se împart în două grupuri, și anume: *exo-peptidaze*, enzime cari rup numai legăturile peptidice de la marginea catenei peptidice (corespund peptidazelor vechii nomenclaturi) și *endo-peptidaze*, enzime cari pot ataca legăturile depărtate de marginile catenei (corespund proteazelor vechii nomenclaturi). Fiecare enzimă proteolitică e specifică pentru hidroliza legăturii peptidice a unui anumit aminoacid.

Asimilația și sinteza proteinelor. Pentru sinteza aminoacizilor, respectiv a proteinelor cari se găsesc în fiecare celulă vie, plantele folosesc combinații anorganice ale azotului (amoniac și azotați), pe cari le iau din sol (bacteriile din sol pot folosi chiar azotul molecular). Animalele nu au capacitatea de a asimila combinațiile anorganice ale azotului și folosesc proteinele de origine animală sau vegetală, pe cari le desfac, prin digestie, pînă la aminoacizi, pentru ca aceștia să formeze substanțele de bază pentru sinteza proteinelor necesare organismului animal.

Conținutul aproximativ în proteine al citorva produse animale și vegetale (în %)

Carne de bovine	19	Grîu: făină integrală	13,8
Oase (anhidre)	30	Grîu: făină albă	10,8
Piele (anhidră)	95	Porumb	8
Coarne, gheare, păr, mătase	90...100	Orez	8
Sînge	20	Fasole Soia	36
Lapte	3	Ciuperci (anhidre)	30
Ouă de pasăre	12	Spanac (anhidru)	25

Organismul animal nu depune rezerve de proteine, cum depune grăsimi și hidrați de carbon, ci degradează excesul de aminoacizi conținut în alimente, prin desaminare, în ficat, eliminînd prin urină amoniacul care rezultă din reacție, sub formă de uree. Cînd alimentele nu conțin aminoacizii necesari (calitativ și cantitativ) sau între două digestii, unele proteine din mușchi sînt degradate, prin acțiunea proteazelor celulare, pînă la aminoacizi, cari sînt folosiți pentru sinteza altor proteine; fenomenul de reconstrucție al proteinelor e normal și permanent, dar se observă mai ușor la organismul înfometat.

Valoarea nutritivă a proteinelor e diferită și ele nu constituie un aliment complet, dacă lipsesc unii aminoacizi; astfel, creșterea unui animal tînr încetează, dacă e hrănit cu zeină (proteina porumbului din care lipsește lizina). Lipsa din alimente a proteinelor cari conțin principalii aminoacizi (valina, leucina, isoleucina, fenilalanina, treonina, metionina, triptofanul, histidina, lizina și, în parte, arginina) produce turburări de creștere sau de funcționare normală a organismului animal.

Proteine mai importante. Proteinele sînt grupate în: *proteine cospusculare* (solubile); *scleroproteine* (proteine insolubile); *proteine conjugate* (proteide). Din grupul proteinelor solubile, mai importante sînt: albuminele și globulinele animale (globulinele se divid în euglobuline și pseudoglobuline); proteinele din sînge (fibrinogenul, globulinele și albuminele); proteinele din mușchi (miogenul, miozina, globulina X, stroma musculară, tropomiozina, actina); în ou: ovalbumina; în lapte: cazeina, lactalbumina, lactoglobulina; proteinele vegetale: globulinele vegetale (edestina, excelsina, amandina, corilina, faseolina, legumina); proteinele din cereale: glutenul format din glutenină și gliadină; hordeina, zeina; proteinele bazice din

nucleoproteide: salamina, clupeina, scombrina, histonele; proteinele cu activitate fiziologică specifică: enzimele, hormonii (proteohormoni), hormonii hipofizei (adrenocorticotrop, lactogen, gonadotropi, etc.); proteinele responsabile de reacțiile imunologice: anticorpii; toxinele. — În grupul proteinelor insolubile sînt cuprinse: cheratinele, fibroina, colagenul, gelatina, elastina, spongina, gorgonina, conchiolina, etc. — Din grupul proteinelor conjugate fac parte: fosfoproteidele, lipoproteidele, glicoproteidele, mucoproteidele, cromoproteidele, metaloproteidele, nucleoproteidele, virusurile, etc. — Sin. Substanțe proteice.

1. **Proteine, rășini ~.** *Chim. V.* Mase plastice obținute prin policondensare, sub Masă plastică.

2. **Protejare.** *Tehn.*: Ansamblul operațiilor prin cari personalul, materialele, sistemele tehnice sau un anumit gen de activitate (transporturile, etc.) sînt sustrate acțiunii dăunătoare sau nedorite a anumitor factori de origine externă externe, sau prin cari efectele acestor acțiuni sînt limitate, sau numai semnalizate. Sin. Protecție.

3. **Proteolipide.** *Chim. biol.*: Complexe constituite din proteine cu lipidele, în cari acestea din urmă pot fi lecitina, cefalina, colesterolul, etc. și cari se găsesc în toate celulele și țesuturile organismului animal. Țesutul nervos și creierul sînt foarte bogate în proteolipide.

4. **Proteolitic.** *Chim. biol.*: Calitatea unei substanțe de natură enzimatică de a descompune prin hidroliză proteinele, polipeptidele sau peptidele, prin ruperea legăturii peptidice dintre aminoacizi. Această calitate e specifică peptidazelor din familia proteazelor (v. Protează) numite și enzime proteolitice. De exemplu: pepsina, tripsina, sînt enzime proteolitice.

5. **Proteolitică, activitate ~.** *Chim. biol.*: Acțiune de descompunere hidrolitică pe care o exercită peptidazele (numite și enzime proteolitice sau proteaze) asupra substanțelor proteice (proteine, polipeptide, peptide), prin ruperea legăturilor peptidice dintre aminoacizi. Activitatea proteolitică e specifică fiecărei enzime și ea se manifestă prin hidroliza legăturii peptidice a unui anumit aminoacid. De exemplu, pepsina nu hidrolizează decît legătura peptidică de la marginea aminică a unui rest de fenilalanină sau de tirozină dintr-o peptidă (carbобензоxi-L-glutamil-L-tirozina; glicil-L-glutamil-L-tirozina; carbобензоxi-L-glutamil-L-fenilalanina; L-glutamil-L-tirozina, și altele).

6. **Proteoliză.** *Chim. biol.*: Scindarea proteinelor în constituenți mai simpli: polipeptide, peptone și aminoacizi, sub acțiunea enzimelor proteolitice (proteaze) sau a unor substanțe chimice (acizi, baze).

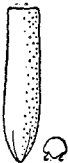
7. **Proteoze, sing. proteoză.** *Chim. biol.*: Produși de desfacere hidrolitică (acidă, alcalină sau enzimatică) a proteinelor și cari mai păstrează în molecula lor un număr mare de aminoacizi. Proteozele sînt componenți cu molecula mare, cari precipită, ca și proteinele, la saturare cu sulfat de amoniu, însă, spre deosebire de acestea, nu sînt coagulabile prin căldură.

8. **Proterozoic.** *Stratigr.*: Sin. Algonkian (v.).

9. **Proteuthis.** *Paleont.*: Cefalopod dibranhiat din subordnul Belemnoida, familia Belemnitidae, cu rostrum mare, cilindric, avînd două șanțuri laterale scurte, la vârful lui, și fiind mai dilatat în regiunea alveolară.

Specia *Proteuthis (Belemnites) paxillosus* (Schloth.) e menționată în țara noastră în Liasicul de la Cozla-Banat, Vulcan-Codlea-Brașov, Munții Codru-Moma.

10. **Protista.** *Paleont.*: Totalitatea microorganismelor unicelulare considerate ca un regn, și care se subdivide în două subregnuri: *Protozoa* (protiste animale) și *Protophyta* (protiste vegetale). Între aceste două subregnuri există forme de legătură.



Proteuthis
(Belemnites)
paxillosus.

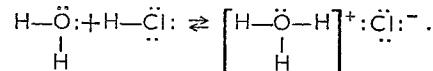
11. **Protobitumen.** *Mineral.*: Bitumen în formare, reprezentînd prima fază de transformare a materiei organice în țiței.

12. **Protogină.** *Petr.*: Rocă granitică, puternic strivită sub acțiunea forțelor orogenice, caracterizată printr-o textură șistoasă și o structură net cataclastică. Mineralele componente, larg cristalizate, sînt feldspatul, cuarțul, sericitul și cloritul, la care se adaugă epidot și granați și, mai rar, mică neagră. Feldspatul, puternic zdrobit și laminat, e reprezentat prin microclin și albit secundar, iar cuarțul se găsește sub formă de cristale tabulare și granulare, ale căror anomalii optice trădează acțiunile mecanice suferite.

Protogina e o rocă puternic dezvoltată în masivul Mont Blanc.

13. **Protolignină.** *Chim.*: Substanță cu caracter de hidrat de carbon, care se găsește în plante la începutul formării țesuturilor vegetale și care se transformă, sub acțiunea acizilor, în lignină insolubilă. Pe măsură ce țesuturile se lignifică, protolignina se metoxilează treptat (v. și sub Lignină). Se presupune (teoria lui Hilbert) că protolignina are un rol și în procesul de respirație a plantelor.

14. **Protoliză.** *Chim.*: Reacție chimică ce se produce la disolvarea unui acid în apă, la care participă și apa. Astfel, la disolvarea acidului clorhidric în apă se produce reacția:



Reacția consistă în transportul unui proton de la molecula de acid la molecula de apă. Se desface legătura covalentă a protonului cu ionul de clor și se formează o nouă legătură covalentă a sa cu o pereche de electroni neparticipanți, oferită de o moleculă de apă. Astfel iau naștere ionii H_3O^+ , numiți ioni de hidroniu (sau de oxoniu).

15. **Proton, pl. protoni.** *Fiz. V.* sub Particulă elementară.

16. **Protoparafină.** *Ind. petr.*: Parafină amorfă conținută în țiței și în fracțiuni de țiței, care, după unele ipoteze, se transformă, prin încălzire, într-o formă ușor cristalizabilă, numită *piroparafină*.

17. **Protopectină.** *Chim. biol.*: Polizaharidă al cărei component principal e acidul pectic, în care grupările carboxil sînt parțial esterificate cu metanol, și parțial neutralizate cu calciu sau cu magneziu și care, de obicei, e asociată cu un araban și un galactan. E o polizaharidă de schelet, care se găsește în pereții celulelor plantelor terestre, în special în fructe și în țesuturile tinere. Protopectina e numele vechi al pectinei. Sin. Pectină (v.).

18. **Protophloem.** *Bot.*: Fasciculele liberiene, din rădăcină și din tulpină, formate din vase cu diametrul mic, ciuruite, de formă prismatică, cu pereții subțiri și celulozici, cari împreună cu vasele cu diametrul mare (*metaphloemul*) și cu fasciculele lemnoase formează țesutul conducător al plantelor. Componentele protophloemului se găsesc în vecinătatea pericicluului (v.), iar metaphloemul, spre interior. Var. Protophloem.

19. **Protophyta.** *Paleont.*: Microorganisme unicelulare, (Protista) de origine vegetală, constituite din protoplasmă, nucleu și pigmenți asimilatori cu rol în fotosinteză.

20. **Protoplasmă.** *Bot., Zool.*: Substanță complexă, de natură proteică, ce se găsește în natură în principal în celulele organismelor vii (la plante și animale), însă și în afara celulelor. Protoplasma se prezintă sub formă de lichid, în care se deosebesc o fază dispersată (substanțele albuminoide) și o fază dispersantă (apă), cu o slabă viscozitate și transparentă, fiind cuprinsă, fie în interiorul unei membrane (celulară), fie de un strat mai gros de aceeași substanță (protoplasmatică). Protoplasma liberă și cea conținută în interiorul unei membrane sînt comune tuturor ființelor organizate (animale și vegetale), constituind un factor important al bazei materiale

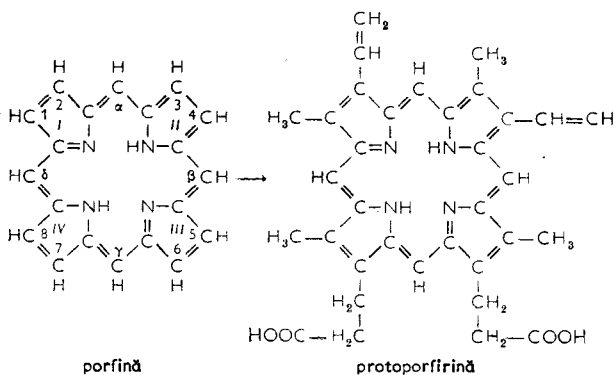
a vieții și avînd caractere morfologice variate și compoziție chimică apropiată. Protoplasma prezintă mișcări ameboide (contractiuni și destinderi asemănătoare protozoarelor) în anumite condiții de temperatură, de umiditate, de oxigenare, cum și sub acțiunea agenților chimici, mecanici sau electrici. Aceste calități demonstrează că această substanță complexă prezintă o iritabilitate comună tuturor elementelor viei. Mixomicetele, amibe, etc., din clasa protozoarelor, sînt constituite din mase protoplasmice libere, lipsite de membrană celulară. În celula vegetală tînă, protoplasma ocupă cea mai mare parte din conținutul ei. Spre exteriorul celei se deosebește un strat subțire, mai viscos (*hialoplasma*), care e mai evident la celulele fără membrană (la gimnoplaste), decît la cele cu membrană (dermatoplaste). Hialoplasma are, la exterior, o peliculă protoplasmatică (*plasmalemă*), iar vacuolele sînt învelite de o peliculă citoplasmatică (*tonoplast*). Ambele pelicule au rolul de a permite circulația substanțelor.

Caracterul coloidal al protoplasmei are o importanță deosebită, deoarece totalitatea particulelor (micelii) pe cari le conține însumează o suprafață foarte mare de contact cu mediul, și deci, un cîmp vast pentru multiplele procese fizice și chimice din celule.

Are o viscozitate variabilă; densitatea 1,020...1,040; e semipermeabilă, absorbînd preferențial substanțele, după necesitățile fiziologice ale celei, și are o structură submicroscopică. Are calitatea de a se mișca și de a fi sensibilă.

Compoziția chimică a protoplasmei variază după condițiile în cari se găsește planta și după mișcările pe cari le execută. Conține circa 46 de elemente chimice (bioelemente), dintre cari: carbonul, hidrogenul, oxigenul, azotul, fosforul, potasiul, calciul, magneziul, sulful, fierul, cuprul, zincul, borul și manganul sînt constante.

1. Protoporfirină. *Chim. biol.*: $C_{34}H_{34}O_4N_4$. Colorant cu patru cicluri pirolice, derivat al porfinei, din grupul porfirinelor, care, cu fier bivalent legat complex, constituie hemul, colorantul propriu-zis din hemoglobină. Protoporfirina se obține prin eliminarea fierului din hemină, în care scop aceasta e tratată cu acizi și cu metale (paladiu sau fier), cum și prin acțiunea bacteriilor de putrezire asupra heminei, cînd de asemenea se elimină fierul. Protoporfirina derivă teoretic din porfină, prin introducerea a patru radicali metil în pozițiile 1, 3, 5 și 8, a doi radicali vinil în pozițiile 2 și 4, și a două resturi de acid propionic în pozițiile 6 și 7.



Protoporfirina a fost obținută și pe cale sintetică, plecînd de la tetrametil-pirometenă și de la pirometenă bromurată, cari au fost topite cu acid succinic, pentru a obține deuteroporfirina. Aceasta a fost supusă unei condensări Friedel-Crafts (cu anhidridă acetică și $SnCl_4$), unei reduceri catalitice și apoi unei deshidratări, pentru a înlocui cei doi atomi liberi ai nucleului porfinic cu grupări vinil și a obține, în final, protoporfirina.

2. Prototaxites. *Paleont.*: Sin. *Nematophycus* (v.).
3. Prototip, pl. prototipuri. *Tehn.*: Produs în unicat, în general proiectat, care e supus unor încercări și urmează să constituie modelul pentru executarea altor produse de același fel, în privința modului de execuție, caracteristicilor sau comportării în serviciu. Astfel, prototip poate fi o mașină sau un vehicul, cum și un element component al acestora, care e primul exemplar din seria proiectată pentru fabricație. Încercările se efectuează, fie pentru verificarea modului cum satisfac anumite condiții impuse, fie pentru determinarea caracteristicilor sau a performanțelor acestora.

4. Protoxid de azot. *Chim.*: Sin. Gaz ilariant. V. sub Azot.

5. Prototilem. *Bot.*: Fasciculele lemnoase, din rădăcină și din tulpină, formate din vase cu diametru mic, cari, împreună cu vasele cu diametru mare (*metaxilemul*) și cu fasciculele liberiene, formează țesutul conducător al plantelor. Prototilemul e format din vase cu îngroșări inelate și spiralate, și se dezvoltă centripet, la rădăcini, și centrifug, la tulpină.

6. Protozoa. *Paleont., Zool.*: Microorganisme (Protista) animale unicelulare constituite din protoplasmă înconjurată sau nu de o membrană solidă (test) cu unu sau cu mai multe nucleu. Se înmulțesc prin sciziparitate, înmugurire sau sporulație.

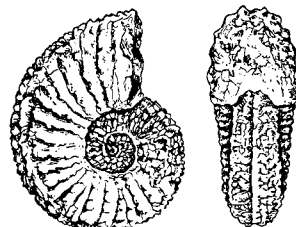
Cuprinde încregăturile: *Rhizoflagellate*, cu specii caracterizate prin prelungiri protoplasmice sub formă de pseudopode sau flageli, și unu sau mai multe nucleu asemănătoare, și *Ciliate*, specii caracterizate prin aparat ciliar, care servește la deplasare, și aparat nuclear constituit din două nucleu cu dimensiuni diferite.

Ambele încregături au reprezentanți fosili (v. Foraminifere, Radiolari, Infuzori). Sin. Protozoare.

7. Protozoare, sing. protozoar. *Paleont.*: Sin. Protozoa (v.).

8. Protrachyceras. *Paleont.*: Gen de amonit din subordinel Ceratina, superfamilia Trachycerataceae, cu numeroase specii caracteristice pentru Triasicul mediu și pentru cel superior. Cochilia, cu ombilic relativ mic, era ornamentată cu coaste bifurcate, pe fiecare coastă fiind dispuse noduri așezate în serii spirale. Pe marginea externă, coastele erau întrerupte de un șant.

Speciile *Protrachyceras archaeaus* Laube, Pr. *armatum* Münster, Pr. *infundibuliforme* Klipst., ca și alte specii, au fost descrise din Triasicul de la Hagighiol (Dobrogea).



Protrachyceras archaeaus.

9. Protremata. *Paleont.*: Ordin de Brahiopode (v. Brachiopoda), în care sînt grupate forme al căror foramen e mai mult sau mai puțin închis de un pseudodeltidium.

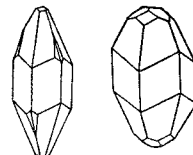
10. Protuberanțe, sing. protuberanță. *Astr., Meteor.* V. sub Activitate solară.

11. Proțap, pl. proțapi. *Ind. țăr.*: Sin. Oiște (v. Oiște 2).

12. Proust, legea lui ~. *Chim. fiz.*: Sin. Legea proporțiilor definite (v. Proporțiilor, legea ~ definite).

13. Proustit. *Mineral.*: Ag_3AsS_3 . Sulfoarseniură de argint naturală, răspîndită în filioanele hidrotermale plumboargentifere, cu gangă de cuarț și calcit. Conține: 63,4...67,6% Ag; 12,3...20,2% As și 13,1...20,2% S.

Cristalizează în sistemul trigonal, clasa ditrigonal-piramidală, în cristale cu aspect scalenoedric, cu romboedre ascuțite (v. fig.). Apare frecvent sub formă de granule diseminate și, uneori, în



Cristale de proustit.

mase compacte sau dendrite. Are culoarea roșie aprinsă (de cinabru), urma la fel, dar mai deschisă decât a pirargiritului, și luciul puternic adamantin-metalic. E casant, prezintă clivaj bun după (10 $\bar{1}$ 1) și spărtură concoidală și are durezza 2·2,5 și gr. sp. 5,57·5,64. E translucid, optic biax, cu indicii de refracție $\omega_{Na}=3,0877$ și $\epsilon_{Na}=2,7924$ și prezintă pleocroism: n_p =roșu-carmin și n_g =roșu. În secțiuni lustruite e puternic anisotrop. Nu e bun conducător de electricitate; se topește la flacăra suflătorului, degajând mirosul caracteristic al arsenului și se disolvă în HNO₃, cu separare de S și As₂O₃. E un important minereu de argint.

1. **Prova. Nav.:** Direcția de orientare pe navă, care indică partea dinainte a acesteia (de ex. la prova), sau a unui obiect de pe navă (de ex. în prova compasului).

3. **Provă. Nav. V. Proră.**

3. **Provincie metaliferă, pl. provincii metalifere. Petr.:** Sin. District metalifer (v.).

4. ~ **petrografică. Petr.:** Ținut întins pe suprafața pământului, în care sînt dezvoltate o varietate mare de roci magmatice, de la cele mai acide pînă la cele mai bazice, de la cele plutonice pînă la cele efuzive și filoniene, legate între ele prin caractere genetice comune; derivă din aceeași magmă, fiind legate de procese fizicochimice determinate; sînt de aceeași vîrstă și prezintă anumite caractere chimice de înrudire.

Unele provincii petrografice se caracterizează printr-un conținut bogat în natriu (de ex.: rocile din Madagascar și din centrul Africii); altele, printr-un conținut mai bogat în potasiu (de ex. rocile din regiunea Vezuviului) sau în oxizi de magneziu și de fier, etc.

Rocile alcaline-pămîntoase sînt localizate în zonele de cutare ale scoarței, pe cînd rocile sodice sînt strîns legate de procesele tectonice de ruptură (falii), deși aceste două categorii de roci sînt legate genetic prin procese de diferențiere magmatică.

Pe baza informațiilor culese de pe teren și a experiențelor de laborator s-au deosebit trei tipuri de roci caracteristice: *tipul pacific* sau *tipul rocilor alcaline-pămîntoase*, puternic dezvoltat în regiunea Oceanului Pacific, și care prezintă o largă răspîndire; *tipul atlantic* sau *tipul rocilor sodice*, dezvoltat în regiunea Oceanului Atlantic și care constituie numai 1·2% din toate rocile magmatice; *tipul mediteranean* sau *tipul rocilor potasice*, care se întîlnește numai într-un număr limitat de locuri.

În țara noastră poate fi considerată provincie petrografică partea de vest a Banatului, unde se dezvoltă masivele granodioritice cu toată succesiunea de roci diferențiate, intruzive și efuzive, ale magmei inițiale.

Separarea provinciilor petrografice are o mare importanță economică, deoarece cu asociațiile rocilor magmatice sînt în legătură anumite tipuri determinate de bogății minerale utile.

5. ~ **petroliferă și gazeiferă. Geol., Expl. petr.:** Regiune închisă, scufundată, a scoarței terestre, de care sînt legate zone de acumulare de țitei și gaze.

Răspîndirea zonelor de acumulare de petrol și gaze e determinată de geotectonica provinciei și de conturile ei geomorfologice, cari nu coincid todeauna cu limitele geotectonice (legate, fie de elemente structurale proeminente, cari apar la suprafață, fie de bariere structurale îngropate).

Din punctul de vedere geomorfologic și geotectonic, provinciile petrolifere și gazeifere pot fi împărțite în trei grupuri principale:

Grupul I cuprinde provinciile petrolifere și gazeifere din depresiunile platformelor de cîmpie, mărginite, de cele mai multe ori, de ridicările mari, boltite, ale platformelor, de zonele de ridicare îngropate, orientate linear sau, uneori, de edificii muntoase nivelate, slab exprimate la suprafață.

Provinciile din acest grup se caracterizează prin: dimensiuni foarte mari; complexele de roci cari le formează au căderi regionale mici; căile de pătrundere a apei de suprafață spre adîncime sînt foarte reduse, din cauză că, la suprafață, numai o foarte mică parte din profilul geologic e dezvelită; acumulările de țitei și de gaze sînt legate de roci sedimentare formate în stadiul de dezvoltare al platformei; acumulările de țitei și de gaze din rocile metamorfice sau cristaline ale fundamentului sînt posibile numai în cazul cînd ele au pătruns din rocile cari acoperă fundamentul; apariția zonelor structurale sau a altor ridicări în complexul de roci sedimentare e legată de mișcările fundamentului.

Provinciile din acest grup se împart în: provincii legate de depresiunile centrale ale platformelor și provincii legate de depresiunile marginale ale platformelor.

Provinciile legate de depresiunile centrale ale platformelor au fundamentul format din roci cristaline de vîrstă cambriană, acoperite de roci de vîrstă paleozoică, a căror grosime e de 2000·3000 m. Zonele de acumulare sînt legate de ridicările fundamentului, cum și de zonele de efiare și de discordanță a complexelor paleozoice în cari se găsesc zonele respective. Migrațiunea prin porii rocilor slab permeabile e relativ mică, din cauza presiunii litostatice mici și a lipsei fisurilor și fracturilor.

După caracterul fundamentului, se deosebesc: *provincii cu fundament vechi*, format din roci precambriene (de ex.: basinel Moscovei, din partea centrală a Platformei ruse, și bazinele Michighan și Illinois, din Statele Unite) și *provincii cu fundament paleozoic-hercinic* (de ex. basinel anglo-parizian).

Provinciile legate de depresiunile marginale ale platformelor au fie un fundament scufundat, cu structură complexă, fie un fundament puțin scufundat.

Provinciile cu fundament scufundat cu structură complexă sînt legate de regiuni mari de scufundare ale scoarței, ceea ce face ca fundamentul lor să fie scufundat la o adîncime de peste 10 000 m, iar grosimea complexelor sedimentare să fie foarte mare. De exemplu: provincia din nordul Mării Caspice (URSS) și provincia din golful Mexic (Provincia Golfului sau Gulf-coast), în care, în partea de nord, zăcămintele sînt legate de depozite paleozoice, iar în partea centrală, de depozite mesozoice și terțiare.

Provincii cu fundament puțin scufundat sînt, de exemplu, provinciile situate de-a lungul golfului Guineei, provincia Karnaroon din Australia de vest, etc.

Grupul II cuprinde provinciile petrolifere și gazeifere din depresiunile premuntoase, delimitate de o parte de edificii muntoase, iar de cealaltă parte, de marginea platformelor cu relief de cîmpie.

Provinciile din acest grup au următoarele caractere: sînt asimetrice, limitate de o parte de o zonă îngustă, relativ înclinată, reprezentată adeseori prin cutele frontale ale unui edificiu muntos, iar de cealaltă parte, de o zonă largă, slab înclinată, care, de cele mai multe ori, e un monoclin de platformă, complicat cu anticlinale slab înclinate; condițiile de formare și conservare a acumulărilor de țitei și de gaze de pe marginea de platformă a basinelului sînt aceleași ca și în depresiunile de platformă; presiunea litostatică mare, ca și procesele tectonice ușurează procesele de migrațiune a hidrocarburilor, iar oscilațiile frecvente și pronunțate ale nivelului de eroziune și ale fundului basinelului conduc la schimbări rapide ale faciesurilor și, deci, și la modificări ale condițiilor de transformare a materiei organice și de acumulare a depozitelor colectoare; deplasarea continuă a regiunilor de maximă scufundare și apariția unor noi pante structurale și depresiuni conduc la deplasarea zonelor de acumulare de țitei și gaze; zonele de acumulare de pe marginea cutată a provinciilor sînt

legate de forme structurale, reprezentate prin zonele anticlinale frontale mari ale edificiiilor cutate, cum și de zone de tip stratigrafic, a căror apariție e legată de efilări de strate sau de suprafețe de discordanță.

După vîrsta edificiiilor muntoase, se deosebesc: *provincii de avansate ale edificiiilor tinere* (cainozoice), cari sînt: fie provincii cutate, terțiare, cum sînt, de exemplu: provincia aquitaniană, Languedoc (Franța); Azov-Cuban (URSS); golful Persic; provinciile din estul și vestul Venezuelei; etc., fie provinciile legate de geosinclinalele actuale sau de cele mai mobile sectoare ale scoarței (de ex.: basinelul Kubanului de nord, Mediteranean de est), — și *provincii de avansate ale edificiiilor vechi* (precainozoice), limitate de un versant muntos, reduse ca număr, deoarece foarte multe dintre ele au intrat în componența teritoriilor de platformă.

După vîrsta depresiunilor, se deosebesc: *provincii de avansate ale edificiiilor mesozoice*, întîlnite mai frecvent (de ex.: provincia vest-canadiană, provincia interior vestică din Statele Unite), — și *provincii de avansate ale edificiiilor paleozoice*, întîlnite mai rar (de ex.: provincia Peciora (URSS); provincia Sahara (Africa); provincia appalașiană (Statele Unite)).

Grupul III cuprinde provinciile petrolifere și gazeifere din depresiunile intramuntoase, variate atît din punctul de vedere al poziției lor geotectonice, cît și din punctul de vedere al dezvoltării lor geologice.

Aceste provincii au următoarele caractere: sînt mărginite din toate părțile de munți de vîrstă și origine diferită; condițiile de sedimentare, de formare a biturilor și de formare a acumulărilor de țitei și de gaze sînt adeseori asemănătoare cu cele din platformele premuntoase, iar în părțile centrale ale depresiunilor intramuntoase, cu cele din provinciile de platformă.

În funcțiune de vîrsta edificiiilor muntoase cari mărginesc provincia, se deosebesc: provincii limitate de edificii ale cutărilor tinere și provincii limitate de edificii preterțiare.

Provinciile limitate de edificii ale cutărilor tinere sînt umplute în special cu depozite terțiare și, mai puțin, cu depozite mesozoice, iar zonele de acumulare dinspre edificiiile cutate seamănă, ca tip, cu zonele din provinciile de platformă.

În funcțiune de caracteristicile geotectonice se deosebesc: *provincii cari au apărut în urma formării unor sinclinale, scufundări și grabene mici*, și cari pot fi legate de sectoarele actualelor geosinclinale ori de zonele foarte mobile ale scoarței (provinciile din vestul Californiei) sau de depresiuni ori grabene limitate de edificiiile cutate terțiare (de ex.: provincia Columbiei în America de Sud; provincia Birmaniei în Asia, etc.) și *provincii formate pe baza unor masive mediane și a ramificațiilor mari din cuprinsul unor depresiuni vaste* și la cari, de asemenea, s-au distins două varietăți, cari pot fi: lipite de sectoare extrem de mobile ale scoarței (de ex.: provincia de la sud de Marea Caspică) sau formate pe baza unui masiv median (de ex. Provincia panonică).

Provinciile limitate de edificii preterțiare se caracterizează prin dimensiuni mici; sînt umplute de obicei cu depozite de vîrstă mesozoică și, mai puțin, cu depozite paleozoice sau terțiare; zonele de acumulare seamănă foarte mult cu zonele din provinciile intramuntoase mici, limitate de edificii tinere. De exemplu: provincia Munților Stîncoși (Statele Unite) mărginită de edificii mesozoice; provincia din estul Canadei și provincia Fergana (URSS), mărginite de edificii paleozoice vechi; provinciile insuficient studiate, variate ca dimensiuni și particularități structurale, limitate atît de edificii muntoase, cît și de blocuri (basinelul Rinului, al Scoției, al Egiptului, cum și o serie de bazine din China). — Sin. Basîn petrolifer și gazeifer.

1. Provitamine, sing. provitamină. *Chim. biol.:* Substanțe naturale de origine vegetală sau animală, cu constituție chimică foarte apropiată de a vitaminelor (v.), cari se transformă în vitamine, fie în organele plantelor, fie, după ingerarea acestora sub forma de alimente, în organismul animal. Provitaminele sînt forme premergătoare vitaminelor, fiind necesare pentru ca funcțiunile metabolice specifice ale organismelor să poată fi realizate în mod normal. Lipsa totală din alimentație a provitaminelor, ca și a vitaminelor, provoacă turburări grave în organismele animale (*avitaminoză*); lipsa parțială a acestora provoacă deficiențe în funcțiunile normale ale întregului organism, cu apariția unor fenomene caracteristice carenței provitaminelor sau a vitaminelor respective (*hipovitaminoză*); uneori, însă, ingerarea exagerată a acestora provoacă turburări dăunătoare (*hipervitaminoză*).

Cele mai cunoscute și mai importante provitamene sînt indicate mai jos.

Provitaminele A aparțin clasei carotenelor și se găsesc în plante, împreună cu clorofila, de care au fost separate prin metoda cromatografiei. În cantități foarte mici s-au găsit în grăsimile de depozit, în placenta umană, în corpul galben, la vaci, în testiculii de taur, la unele bacterii și în ficatul unor pești. Stabilirea structurii vitaminelor A a devenit posibilă numai după cunoașterea structurii chimice a provitaminelor acestora. Provitaminele A se găsesc, în general, sub forma combinată cu proteinele și, dintre acestea, mai importante sînt următoarele: α -carotenul; β -carotenul; γ -carotenul și criptoxantina, cari au formula empirică $C_{40}H_{56}$. Se prezintă sub forma de pigmenți cristalini, cu multiple duble legături conjugate; sînt hidrocarburi nesaturate, aparținînd clasei poli-nelurilor.

Toate provitaminele A sînt corelate cu carotenele α ; β și γ ; acestea sînt formate dintr-un lanț alifatic, constituit din 18 atomi de carbon, legați între ei prin nouă duble legături conjugate; conțin patru grupări metilice — CH_3 , substituie la patru grupări metenice — $CH=$. În mijlocul catenei e restul etilic — $CH=CH-$, scindat hidrolitic în procesul de trecere de la provitaminele A la vitaminele A. La capătul catenei alifactice se găsește cîte un ciclu tetrahidrobenzenic.

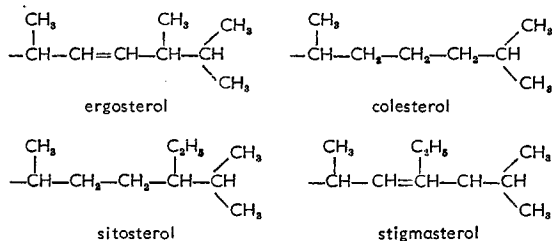
Din molecula β -carotenului rezultă in vitro două molecule de vitamină A; din α -, γ -carotene și criptoxantina, numai cîte o singură moleculă de vitamină A, ceea ce indică prezența obligatorie a ciclului β -iononic ca grupare terminală a catenei nesaturate, pentru ca acești compuși să poată funcționa ca provitamine A. Din multiplicitatea isomerilor posibili, sub cari poate apărea fiecare moleculă de caroten, isomerul „al-trans” funcționează, în principal, ca provitamină A.

În biosinteza provitaminelor A, care s-a realizat în ultimii ani, lumina intervine ca sursă energetică; s-a constatat că, la plantele cari se găsesc la întuneric, conținutul în carotene e mult mai mic decît la plantele cari se găsesc la lumină. Transformarea provitaminei în vitamină A se produce, probabil, la nivelul intestinului, sub acțiunea unei enzime (carotinaza). S-a constatat că nu are loc o transformare cantitativă; astfel, în organism, dintr-o moleculă de β -caroten rezultă, de obicei, o singură moleculă de vitamină A (teoretic, rezultă două molecule), iar din α - și γ -carotene sînt necesare cel puțin două molecule, ceea ce indică un proces complex, cu formarea și a altor produși. În resorptia provitaminelor din tractul intestinal au un rol foarte important grăsimiile cu un grad de nesaturatie mai mare, acizii biliari, lipaza pancreatică, etc. O deficiență a absorpției lipidelor conduce la o eliminare a provitaminelor prin fecale. Resorptia provitaminelor se produce în 7-8 ore, iar a vitaminelor, în 3-5 ore de la administrare. Transportul provitaminelor se realizează pe cale sangvină. Transformarea provitaminelor A în vitamine A are loc pe măsura necesității organismului, ea fiind reglată de nivelul

vitaminei A din sânge, excesul fiind depozitat în ficat, în celulele Kupffer și în celulele epiteliale (în particulele lipidice).

Provitaminele A și vitaminele A au un rol fundamental în menținerea integrității țesuturilor epiteliale și în formarea celulelor noi, cum și în ciclul vizual. Carența acestor substanțe produce turburări oculare, cutanate, urogenitale, glandulare (lacrimale, sebacee, sudoripare), etc.

Provitaminele D sînt compuși chimici de origine vegetală, avînd scheletul de bază ciclopentanoperhidrofenantrenul care, sub acțiunea unei energii exterioare, se transformă în vitamina D. Fac parte din clasa sterolilor, conținînd ciclurile A, B, C și D și o catenă laterală; se caracterizează printr-o grupare hidroxil, în poziția 3 a ciclului A din nucleul sterolic, și prin două legături duble conjugate în pozițiile 5-6 și 7-8. Această configurație e comună tuturor provitaminelor; diferă între ele prin catena alifatică laterală din poziția 17 a ciclului pentagonal, care se menține și la diferitele vitamine D, în cari se transformă. Catenele laterale, la principalele provitamine D, se prezintă astfel:



Micile modificări din lanțul lateral nu influențează calitatea provitaminică, ci numai intensitatea acțiunii farmaceutice, spre deosebire de modificările din ciclurile A, B, C și D, cari antrenează pierderea acestei calități (v. și Ergosterină).

Provitamina D₃ (7-dehidrocolesterolul) se găsește în pielea animalelor superioare și a omului, și, sub acțiunea luminii solare, se transformă în vitamina D₃. Cristalizează sub forma de plăci, din amestecul alcool-eter. Solubilitatea e asemănătoare cu a ergosterolului; are p. t. 142...143,5°.

Provitamina D₄ (22-dihidroergosterolul) are p. t. 152°; provitamina D₅ (7-dehidrositosterolul) are p. t. 144...145°; provitamina D₆ (7-dehidrostigmasterolul) are p. t. 154°; au proprietăți fizice și chimice similare cu ale ergosterolului.

După originea lor, sterolii cari se transformă în produse cu proprietăți de vitamină D pot fi clasificați astfel: *zoosteroli* (steroli animali); colesterol, coprosterol, lanasterol, spongosterol, dehidrocolesterol, etc.; *fitosteroli* (steroli din plante superioare); sitosterol, stigmasterol, dehidrositosterol, etc.; *micosteroli* (steroli ai criptogamelor): ergosterol, fungisterol, zimosterol, ascosterol, dehidroergosterol, etc. La om și la animale predomină 7-dehidrocolesterolul, iar la plante și la drojdia de bere predomină ergosterolul.

Provitaminele D se pot obține, fie prin extracție (cu clorofom, acetonă) din surse naturale, fie prin sinteză parțială, pornind de la steroli. Se extrag, la început, grăsimile totale, după care se separă, prin saponificare alcalină, fracțiunea nesaponificabilă, sterolii izolîndu-se prin cristalizări repetate în alcool, din această fracțiune. Separarea provitaminelor din steroli se realizează mai ușor, atunci cînd cantitatea de provitamine e de cel puțin 4...5%. Se folosește, de obicei, adsorpția pe coloană de oxid de aluminiu sau se condensează produsul cu anhidridă maleică, iar din acest complex, după izolare, la cald, se pun în libertate provitaminele respective. Sursele industriale, mai importante, sînt drojdia de bere și culturile de *Aspergillus niger*; culturile de drojdie de bere se mențin în mediu acid, bine aerate și la temperaturi mai înalte. Sinteza parțială a 7-dehidrocolesterolului (provitamina D₃) s-a realizat plecînd de la colesterol, prin oxidarea acetatului său, la cetonă,

și reducerea acesteia cu hidruură de litiu-aluminiu. De la acetatul colesterolului se mai poate obține 7-dehidrocolesterol, folosind brom-succinimidă; se obține 7-brom-derivatul acetatului colesterolului, din care se elimină acidul bromhidric, prin fierbere cu dimetilanilină sau cu alți agenți bazici.

Sinteza provitaminei D₄ (22-dihidroergosterolului) s-a realizat plecînd de la ergosterol, prin hidrogenarea catenei laterale; după trecerea prin acetilergosterol, apoi printr-un produs de adiție, cu anhidridă maleică, hidrogenare catalitică, descompunere și saponificare, se pune în libertate provitamina D₄.

Sinteza provitaminei D₅ (7-dehidrositosterolului) se realizează plecînd de la un amestec de isomeri de sitosterol, din uleiul de soia. Pentru sinteza provitaminei D₆ (7-dehidrostigmasterolului) se pornește de la stigmasterol, folosind metodele descrise.

Transformarea provitaminelor D în vitamine D se realizează printr-un proces chimic complex, cu ajutorul unei energii din exterior, sub forma de radiații ultraviolete, de raze catodice, emanație de raziu, etc. Astfel, de exemplu, transformarea ergosterolului în vitamina corespunzătoare (D₂), sub acțiunea radiațiilor ultraviolete, e un proces fotochimic ireversibil și dependent de energia absorbită, de lungimea de undă absorbită de provitamina respectivă (pentru ergosterol e cuprinsă între 2750 și 3000 Å). Produsul uleios, obținut prin iradierea ergosterolului, e un amestec de cinci isomeri; alți patru se formează prin tratament termic ulterior, cu sau fără iradiere: lumisterol, tachisterol, vitamina D₂, suprasterol I, suprasterol II și patru pirosteroli.

Reacția fotochimică începe la C₁₀ din ciclul A, al cărui substituent, metilul —CH₃, care se găsește inițial în poziția cis, e deplasat, în raport cu planul moleculei, în poziția trans, rezultînd primul compus de transformare, lumisterolul, cu aceeași formulă ca și ergosterolul. Acțiunea următoare a razelor ultraviolete e o deschidere a ciclului B, între C₁₀ și C₉, cu formarea unei legături duble între C₁₀ și C₉, rezultînd compusul isomer, tachisterolul, care conține o legătură dublă mai mult decît ergosterolul și lumisterolul, în conjugare cu cele două legături duble din ciclul acestora. Iradierea, în continuare, a acestuia, duce la o deplasare a legăturii duble din ciclul A, din poziția 10-1, între C₁₀ și gruparea metil substituită, la C₁₀, cu transformarea grupării metilice —CH₃ în grupare metilenică =CH₂. Compusul rezultat e o vitamină D, care în cazul ergosterolului e vitamina D₂ (calciferolul), cu proprietăți fiziologice noi și cu eficacitate antirahitică. Din punctul de vedere chimic, vitaminele D sînt isomerii fotochimici ai provitaminelor D.

1. **Provitrit.** Petr.: Vitrit (v.) cu structură.

2. **Provizie momentană.** Geobot., Hidr., Ped.: Cantitatea de apă care se găsește, într-un anumit moment, la dispoziția plantelor în stratul activ de sol.

3. **Proximitate, pl. proximități.** Opt.: Mărimea $\xi = \frac{1}{x}$, în care x e distanța unui punct (de pe axa optică) măsurată de la vîrfurile unei suprafețe optice. Proximitatea se măsoară în dioptrii. Dacă unui punct-obiect P îi corespunde proximitatea-obiect $\xi = \frac{1}{x}$ în raport cu o suprafață optică, punctului imagine P' (conjugatul său) îi corespunde proximitatea-imagine $\xi' = \frac{1}{x'}$, legate prin relația (invariantului paraxial):

$$n'\xi' = n\xi + (n' - n)\rho,$$

în care $n'\xi'$ e proximitatea-imagine redusă, $n\xi$ e proximitatea-obiect redusă; $(n' - n)\rho$ e puterea suprafeței optice ($\rho = \frac{1}{r}$, unde r e raza suprafeței optice) iar n respectiv n' , indicii de refracție.

Relația exprimă faptul că efectul unei suprafețe optice e de a mări proximitatea redusă cu o cantitate egală cu puterea suprafeței optice. Dacă suprafața optică e plană ($r = \infty$), proximitățile reduse, obiect și imagine, sînt egale ($n'z' = n'z$). Sin. Vergență.

1. **Proximitate, efect de ~.** *Elt., Telc.:* Efectul care consistă în modificarea repartiției curenților variabili din conductoarele masive, ca urmare a prezenței, în apropiere, a unor al.e conductoare parcurse de curenți variabili. Astfel, în fiecare dintre conductoare, se induc cîmpuri electrice suplimentare, datorite variației cîmpului magnetic produs de conductorul vecin. Aceste cîmpuri electrice modifică repartiția densității curențului electric de conducție față de situația în care fiecare dintre conductoare ar fi singur. Astfel, în cazul a două conductoare paralele parcurse de curenți de același sens, curențul e refulat spre fețele cele mai depărtate ale conductoarelor; în cazul curenților de sensuri contrare, curențul e refulat spre fețele cele mai apropiate ale conductoarelor. Efectul de proximitate contribuie, de obicei, la creșterea rezistenței în curent alternativ peste valoarea condiționată de efectul pelicular, în cazul în care conductorul ar fi izolat, și scade odată cu depărtarea conductoarelor între ele, fiind de obicei neglijabil, cînd această depărtare depășește de cîteva ori dimensiunea lineară maximă a secțiunilor transversale ale conductoarelor.

Problemele de efect de proximitate se calculează utilizînd aceleași ecuații și metode ca și în cazul efectului pelicular (v. sub Pelicular, efect ~). Sin. Efect de apropiere.

2. **Prozenchim, pl. prozenchime.** *Bot.:* Sin. Țesut prozenchimatic (v. sub Țesuturi vegetale), Țesut prozenchimatos.

3. **Prozenchimatic, țesut ~.** *Bot.:* Sin. Prozenchim, Țesut prozenchimatos. V. sub Țesuturi vegetale.

4. **Prozenchimatos, țesut ~.** *Bot.:* Sin. Țesut prozenchimatic (v. sub Țesuturi vegetale), Prozenchim.

5. **Prun, pl. pruni.** *Agr., Bot.:* Pom din genul *Prunus*, subfamilia Prunoideae, familia Rosaceae; există și sub formă de arbustoizi și de arbuști. Speciile principale din cari provin soiurile cultivate în țara noastră sînt: prunul comun (*Prunus domestica* L.), goldanul (*P. insititia* Just.), corcodușul sau mirobolanul (*P. cerasifera* Ehrh.), porumbarul (*P. spinosa* L.), prunul cals (*P. Simonii* Carr). Prunul cultivat e de talie mijlocie, înălțimea atîndînd 5-8 m. Trunchiul are scoarța netedă, dar care crapă la o vîrstă mai înaintată a prunului. Forma coroanei e foarte variată. Prunul are o rădăcină cu ramificații numeroase în plan orizontal, dar care nu pătrunde adînc în sol. Lăstărește puternic. Ramurile sînt lungi și subțiri; frunzele, oval-eliptice, atîrnă în jos; florile sînt albe-verzui; fructul (*pruna*) e o drupă rotundă sau ovoidă, albastră, roșietică, violetă, galbenă, și conține un sîmbure oval, ascuțit la ambele capete. Compoziția chimică a fructului e, în medie, următoarea: 81% apă, 16,7% hidrați de carbon (zahăr, etc.), 0,8% substanțe proteice, 0,9% aciditate, 0,8% substanțe minerale. Prunele conțin, de asemenea, vitamină C (4-13 mg la 100 g fruct) și carotină (0,1 mg la 100 g fruct).

Unele soiuri sînt autofertile, iar altele, autosterile. Polenizația se face prin insecte. Prunul se înmulțește pe cale vegetativă, dar poate fi înmulțit și prin sîmburi. Se altoiește de preferință pe mirobolan. Începe să rodească după 3-4 ani de la plantare; perioada de rodire durează 25-35 de ani. Producția medie, în țara noastră, e de 15-20 kg, dar poate atinge 70 kg de pom, iar în condiții optime, 200 kg de pom. După ani de producție foarte mare, prunul rodește adeseori slab sau nu rodește deloc. El se dezvoltă bine pe soluri nu prea adînci, cu umiditate mare, ușor acide. E, în general, rezistent la secetă.

Pe glob se cultivă peste 2000 de soiuri de pruni. În țara noastră sînt cultivate mai ales soiuri locale, dintre cari cele

mai valoroase sînt: Tuleu gras, Grasă, Vinătă romînească. Dintre soiurile străine sînt mai răspîndite în țara noastră: Ana Spăth, d'Agen, Reine Claude, etc.

După epoca înfloririi, se deosebesc: soiuri timpurii, mijlocii și tîrzii.

Prunul se cultivă în țara noastră în special în regiunea dealurilor din Oltenia, Muntenia și Banat. E specia de pom cea mai numeroasă în prezent în țara noastră, ocupînd 65% din suprafața totală a livezilor (în conformitate cu planul de dezvoltare a pomiculturii noastre, această proporție va scădea în viitor).

Valoarea economică a prunului e importantă; fructele sînt consumate în stare proaspătă și constituie și o materie primă apreciată pentru fabricarea țucii, a magiunului, a prunelor uscate și a altor tipuri de conserve. Din sîmburii de prune, după spargere și măcinare, se obține, de obicei, direct prin extracție cu solvenți, un ulei care se folosește în special în scopuri industriale sau, după rafinare, ca ulei comestibil.

Principalii dăunători ai prunului sînt: păduchele cenușiu al prunului (*Hyalopterus pruni* Fabr.), păduchele țestos al prunului (*Eulecanium corni* Bche.), gărgărița fructelor (*Rhynchites bacchus* L.), viermele prunelor (*Laspeyresia funebrana* Tr.), viespea prunelor (*Hoplocampa minuta* Christ.), etc., cari se combat prin prăfuiri sau stropiri cu DDT, HCH, uleiuri minerale și alte insecticide. Daune mai importante sînt produse de următoarele boli: vărsatul (bășicarea) prunelor, provocat de un virus (*Prunus virus 5* Hutchins) și combătut prin măsuri de carantină și distrugere a pomilor bolnavi; boala petelor roșii ale frunzelor (*Polystigma rubrum* (Pers.) DC), monilioza sau mumifierea fructelor (*Monilinia cinerea* (Bonord./Honey)), hurlupi (*Taphrina pruni*/Fuk./Tul.), provocate de ciuperci patologice și combătute prin stropiri cu fungicide. Sin. Perj.

6. **Prună, pl. prune.** *Bot.:* Fructul prunului (v. sub Prun).

7. **Prunărie, pl. prunării.** *Agr.:* Livadă sau grădină cu pruni.

8. **Prund, pl. prunduri.** *Nav.:* Fund mic (adîncime mică). Termen folosit pe Dunărea maritimă.

9. **Prundiș, pl. prundișuri.** *Petr.:* Material granular, format din fragmente de roci, transportat de apele curgătoare și depozitat de-a lungul albiei lor, în șesul aluvial și în terasele fluviale. Pentru prundiș e caracteristică forma rotunjită a granulelor componente.

10. **Prunolidă.** *Chim.* V. sub Pseudoaldehide.

11. **Prusic, acid ~.** *Chim.:* Sin. Acid cianhidric (v. Cianhidric, acid ~).

12. **Przibramit.** *Mineral.:* Varietate de blendă (v.) care conține pînă la 5% cadmiu.

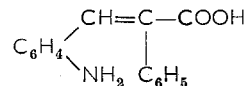
13. **Psamite.** 1. *Petr.:* Frațiune detritică, cu granulația constituită din elemente cu dimensiuni cuprinse între 0,02 și 2 mm.

14. **Psamite.** 2. *Petr.:* Sin. Roci psamitice (v. Roci sedimentare, sub Rocă).

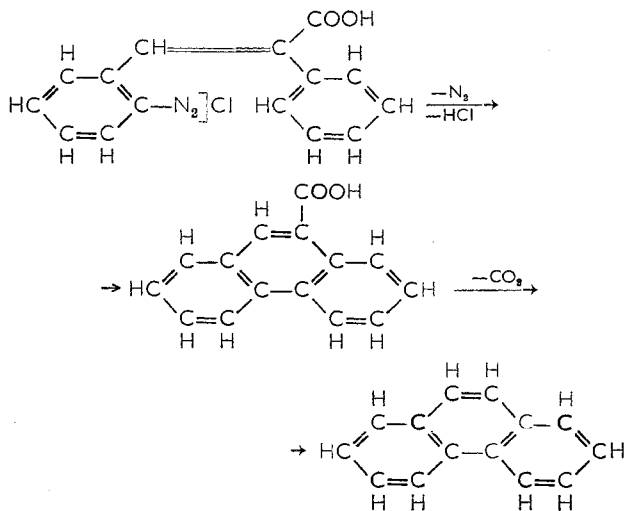
15. **Psamofitie.** *Geobot.* V. sub Edafoclimatică, clasificăție ~.

16. **Psamoserie, pl. psamoserii.** *Geobot.:* Comunitate vegetală care crește pe nisip.

17. **Pschorr, reacția ~.** *Chim.:* Metodă generală de sinteză prin ciclizare a combinațiilor polinucleare. Sinteza clasică a fenantrenului după această reacție consistă, în prima fază, într-o condensare de tip Perkin, a o-nitrobenzaldehydei cu acid fenilacetic, care conduce, după reducere, la acid α -fenil-o-aminocinamic:



Acest acid se diazotează, și apoi, în prezența pulberii de cupru, se ciclizează la acid 9-fenantrencarboxilic care, prin decarboxilare, trece în fenantren:



Se pot obține derivați substituiți ai fenantrenului, folosind *o*-nitrobenzaldehydă substituită sau acid fenilacetic substituit.

Printr-o înlănțuire de reacții asemănătoare se obțin crisenul, din *o*-nitrobenzaldehydă și α -naftilacetat de sodiu, unii derivați ai fluorenului sau ai carbazolului.

1. **Psefite**. 1. Petr.: Frațiune detritică avînd granulația dată de elemente cu dimensiuni mai mari decît 2 mm.

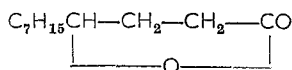
2. **Psefite**. 2. Petr.: Sin. Roci psefite (v. Roci sedimentare, sub Rocă).

3. **Pseudoadiabată**, pl. **pseudoadiabate**. Meteor. V. sub Diagramă aerologică.

4. **Pseudoadiabetică**, transformare ~. Meteor. V. sub Termodinamică, transformări ~ în atmosferă.

5. **Pseudoaldehide**. Chim.: Grup de substanțe odorante de sinteză. (Numire improprie.)

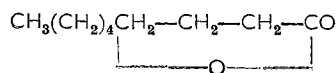
Sub numirea de *aldehidă* C₁₄ sau *aldehidă persică* ori *persicol*, se înțelege γ -undecalactona (γ -heptilbutirolactona):



E un lichid incolor pînă la galben, cu miros dulce de fructe, sugerînd piersica, solubil în alcool și în cei mai mulți solvenți organici, miscibil cu alcool benzilic și benzoat de benzil; are $d_{15}^4=0,945 \cdots 0,949$; $n_D^{20}=1,450 \cdots 1,454$; are indicele de aciditate pînă la 5, conținutul în lactonă 98...100%; e solubil în KOH 100%; e solubil în 4...6 volume alcool 60°. Se obține prin lactonizarea acidului undecilenic, sub acțiunea acidului sulfuric.

Sub numirea de *aldehidă* C₁₆ sau *aldehidă fragi* se înțelege metilfenilglicidatul de etil, C₁₂H₁₄O₂. E un lichid incolor pînă la galben deschis, cu miros intens de fragi; are $d_{15}^4=1,093 \cdots 1,104$, $n_D^{20}=1,507 \cdots 1,515$, indicele de aciditate pînă la 5; e solubil în 1,5...3 volume alcool de 70°.

Sub numirea de *aldehidă* C₁₈, sau *cocos-aldehydă*, ori *prunolida*, se înțelege γ -nonilactona (γ -n-amilbutirolactona)



E un lichid uleios, incolor pînă la galben, cu miros de nucă de cocos și de prune. Are $d_{15}^4=0,960 \cdots 0,964$, $n_D^{20}=1,447 \cdots 1,451$, indicele de aciditate pînă la 5; e solubil în 5...6 volume alcool de 50°.

Pseudoaldehidele se utilizează drept componente ai aromelor de fructe și în parfumerie.

6. **Pseudoarmonic**. Mat.: Calitatea unei funcțiuni de a fi egală cu produsul unei funcțiuni armonice printr-o funcțiune neperiodică de aceeași variabilă.

7. **Pseudobrookit**. Mineral.: Fe₂TiO₅. Titanat de fier natural, înțînit, ca produs pneumatolitic de dezagregare a ilmenitului, în rocile magmatice. Cristalizează în sistemul rombic, frecvent în mici cristale cu habitus tabular, dreptunghiular după (100), asemănător cu brookitul.

Are culoare neagră pînă la brună închisă, roșie în transparență, cu luciu semimetalic. Prezintă clivaj slab după (010); are durezza 6 și gr. sp. ~ 4,4.

8. **Pseudocannel coal**. Petr.: Șist bituminos negru, cu aspect macroscopic mat, semînînd cu cannel coal-ul (v.).

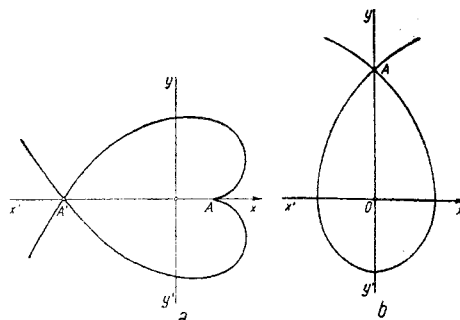
9. **Pseudocicloide**, sing. **pseudocicloidă**. Geom.: Curbe plane a căror ecuație naturală are una dintre formele:

$$(1) \quad S^2 - b^2 R^2 = a^2;$$

$$(2) \quad b^2 R^2 - S^2 = a^2,$$

unde S e lungimea arcului calculat de la *o* origine fixă, R e raza de curbură, iar a și b sînt două constante reale.

Dacă una dintre curbele (1) sau (2) se rostogolește fără alunecare pe *o* dreaptă fixă, centrele de curbură cari corespund punctelor de contact aparțin unei aceeași iperbole fixe.



Pseudocicloide.

Curba (1) e reprezentată parametric de relațiile:

$$(3) \quad \begin{cases} x = \frac{ab}{b^2+1} \left\{ \frac{1}{b} \operatorname{ch} \frac{\theta}{b} \cos \theta + \operatorname{sh} \frac{\theta}{b} \sin \theta \right\} \\ y = \frac{ab}{b^2+1} \left\{ \frac{1}{b} \operatorname{ch} \frac{\theta}{b} \sin \theta - \operatorname{sh} \frac{\theta}{b} \cos \theta \right\} \end{cases}$$

în cari

$$\theta = {}_b \ln \frac{S + \sqrt{S^2 - a^2}}{a}.$$

În raport cu reperul polar asociat, curba e reprezentată de ecuația:

$$(4) \quad r = \frac{ab}{b^2+1} \left\{ \frac{1}{b^2} \operatorname{ch}^2 \frac{\theta}{b} + \operatorname{sh}^2 \frac{\theta}{b} \right\}^{1/2}.$$

Pseudocicloida (3) e simetrică în raport cu axa $x'x$, admite un punct de întoarcere în $A\left(\frac{a}{b^2+1}, 0\right)$ și un punct dublu nodal cu tangente reale situat pe $x'x$ și diferit de A (v. fig. a).

Curba (2) e reprezentată parametric de relațiile:

$$(5) \quad \begin{cases} x = \frac{ab}{b^2+1} \left\{ \frac{1}{b} \operatorname{sh} \frac{\theta}{b} \cos \theta + \operatorname{ch} \frac{\theta}{b} \sin \theta \right\} \\ y = \frac{ab}{b^2+1} \left\{ \frac{1}{b} \operatorname{sh} \frac{\theta}{b} \sin \theta - \operatorname{ch} \frac{\theta}{b} \cos \theta \right\} \end{cases}$$

în cari:

$$\theta = \ln \frac{S + \sqrt{S^2 + a^2}}{a}$$

Curba e simetrică în raport cu $y'y$ (v. fig. b) și are un punct dublu nodal cu tangente reale pe această axă, iar podara ei, în raport cu O , e curba:

$$r = \frac{ab}{b^2+1} \operatorname{ch} \frac{\theta}{b},$$

care e spirala cosinusurilor iperbolice.

1. **d-Pseudococaină, Farm.:** Esterul racemic al pseudococgoninei, obținut alături de cocaină din frunzele arbustului *Erythroxylon Coca*. Se întrebuințează, în Medicină, la anestezia de suprafață.

2. **Pseudococs. Ind. cb.:** Produs obținut din cărbuni neaglutinanți, cu toate proprietățile mecanice și chimice-tehnice ale cocsului clasic. Sin. Cocs brichete.

Fabricarea pseudococsului consistă în carbonizarea cărbunilor (prin fluidizare sau prin alte mijloace), la $800 \cdots 1000^\circ$; brichetarea lor cu circa $10 \cdots 12\%$ liant bituminos petrolier la 300 at, urmată de oxidarea, la $200 \cdots 300^\circ$, cu gaze arse. În urma acestui tratament, brichetele capătă o puternică rezistență mecanică.

Un alt tip de pseudococs e cocsul fabricat prin procedeul Rammler din cărbuni brunii pămîntoși, numit cocs B.T.H., prin brichetarea cărbunilor brunii pămîntoși la $1500 \cdots 2000$ at și carbonizarea menajată a brichetelor obținute.

După procedeul Sapojnikov, obținerea pseudococsului se face în două faze distincte. În prima fază, cărbunele e încălzit pînă la trecerea în stare plastică, iar apoi e brichetat la presiunea de $3 \cdots 5$ at. În faza a doua, brichetele sînt degazate.

3. **Pseudocoloid, pl. pseudocoloizi. Chim.:** Sistem dispers eterogen care conține, pe lîngă particulele mai mari, vizibile la microscop sau cu ochii liberi, și particule coloide (coloizi propriu-zisi). Aceste particule mai mari sînt menținute în stare de suspensie prin acțiunea curenților termici și a adausurilor speciale, numite *stabilizatori*.

Exemple de pseudocoloizi sînt: suspensiile (v.), emulsiile (v.), aerosolii (v.) și pastele (v.).

4. **Pseudoconglomerat, pl. pseudoconglomerate. Petr.:** Formă rotunjită care apare la unele roci sub influența proceselor de alterare superficială și care se poate confunda, la prima vedere, cu conglomeratele (v.) autentice. Se întîlnește în rocile diabazice, în gresiile concreționare, ca urmare a eroziunii sau a eforturilor tectonice, — ori în alternanțele de roci tari și fragile.

5. **Pseudocromatism, Mineral.:** Fenomenul de colorație falsă care se observă la unele minerale transparente — și care consistă într-un joc de culori, asemănătoare curcubeului (film de irizație), care nu are nimic comun cu culoarea naturală a mineralului însuși și e datorit interferenței razelor de lumină reflectate de suprafețele interioare ale planelor de clivaj sau, uneori, pe suprafețele diferitelor incluziuni. Se întîlnește la labradorit (care pe suprafețele lustruite sau la colțuri prezintă reflexe albastre sau verzi, datorite ilmenitului sau altor minerale), la masele reniforme de limonit, la bornit, etc.

Fenomenul e cunoscut și de la peliculele irizante de țitei, păcură și ulei, cari plutesc pe apă, unde se explică prin interferența razelor reflectate pe cele două fețe ale peliculei.

6. **Pseudodipter. Arh. V. sub Templu.**

7. **Pseudoefedrină. Farm.:** Alcaloid care se găsește, alături de efedrină, în unele specii de efedra (în *Ephedra vulgaris* se găsește L(+)-pseudoefedrina). Molecula efedrinei (v.) conține doi atomi de carbon asimetrici și apare în două forme racemice, efedrina și pseudoefedrina, deci are patru isomeri optic-activi (diastereoisomeri): D(—)-efedrina (p. t. 40°), L(+)-efedrina (p. t. 40°), D(—)-pseudoefedrina (p. t. 115°), L(+)-pseudoefedrina (p. t. 115°). Efedrina are p. t. $76 \cdots 78^\circ$, iar pseudoefedrina are p. t. 118° . Literalele D și L se referă la stereia sterică față de substanța convențională luată ca etalon, glicerinaldehida. Prin sinteză se obține, de asemenea, un amestec al celor doi racemici, efedrina și pseudoefedrina, în proporții variabile, după condițiile de lucru și după metoda aplicată. Separarea lor se realizează prin extragerea cu cloroform a amestecului clorhidraților respectivi, clorhidratul pseudoefedrinei fiind mai ușor solubil (de circa 50 de ori).

E un medicament simpaticomimetic, cu activitate asemănătoare efedrinei, în tratamentul astmului, al rinitei, al guturaiului finului și în alte stări alergice. Are o acțiune presoare mai slabă decît a adrenalinei, însă de mai lungă durată.

8. **Pseudofitohormon, pl. pseudofitohormoni. Ind. chim.:** Compus sintetic cu acțiune analogă unui fitohormon (hormon vegetal) care, în concentrație foarte mică, exercită o acțiune regulatoare în metabolismul organismelor vegetale, putînd fi stimulator sau inhibitor de creștere. Din punctul de vedere al naturii chimice, pseudofitohormonii sînt foarte variați, o mare parte dintre ei fiind săruri sau esteri ai unor acizi organici. Principalele substanțe utilizate ca regulatori ai metabolismului vegetal sînt:

Compuși carboxilici: acidul levulic, acidul 2,3,5-triiodbenzoic, acidul 2,3,4-triclorfenilacetic, acidul α -naftilacetic, acidul 2,4-diclorfenoxiacetic, acidul 2,4,5-triclorfenoxiacetic, acidul β -naftoxiacetic, acidul 3,6-endoxohexahidroftalic.

Compuși carbamici: N-fenilcarbamatul de etil, N-fenilcarbamatul de isopropil (IPC, IPPC), N-3-clorfenilcarbamatul de isopropil (Cloro-IPC), N-etil-N-fenilcarbamatul de etil (Bikartol, Keimex), N-fenilditiocarbamatul de amoniu.

Compuși aminici: bromura de 2,4-diclorfenoxietil-hexametilentetramoniu, clorura de 2,4-diclorbenzilpiridiniu.

Compuși indolici: acidul β -indolilacetic (acidul indol-3-acetic, eteroauxină), acidul γ -3-indolilbutiric, acidul 3-indolilacetoneitril.

Compuși pirolici: N-fenil-2,5-dioxo-pirolidina (N-fenilsucinimida), N-fenil-2,5-dioxo-pirolina (N-fenilmaleinimida).

Compuși diazinici: 1,2-dihidropiridazindion-3,6 (hidrazida maleică), 1,2,3,4-tetrahidroftalazindion-1,4 (hidrazida ftalică).

Unii pseudofitohormoni, aplicați în concentrații mai mari, se folosesc ca erbicide (v.).

9. **Pseudofocală, distanță ~. Opt.:** Distanța focală a unei lentile groase, neglijînd grosimea ei; e egală cu distanța focală a unei lentile înfinit subțiri, care are aceleași caracteristici ca și lentila dată. Sin. Pseudofocală.

10. **Pseudogel, pl. pseudogeluri. Chim. fiz.:** Numire dată uneori pastelor de tipul cerurilor cristaline, cum e parafina (v. Pastă).

11. **Pseudoglei. Ped.:** Manifestarea morfologică a procesului de gleizare (v.) sub acțiunea apei de precipitații, care, întîlnind un orizont B foarte argilos, îl imbibă cu apă, favorizînd producerea, pentru o perioadă destul de îndelungată, a unui mediu reductor. Uneori, pseudogleiul se deosebește de glei (v.) prin aspectul marmorat al orizontului, pe cînd gleiul se prezintă obișnuit cu pete. Se poate ca pseudogleiul să reprezinte un orizont de glei relict, în urma drenării cu timpul a terenului, produsă de fragmentarea acestuia și adîncirea văilor prin eroziune.

1. **Pseudogleic, sol ~.** *Ped.*: Sol format în zona de pădure, sub influența apei de precipitații, care imbibă orizontul B foarte argilos. Ia naștere pe platouri, pe placore (v.) cu foarte mică înclinare, care nu permite o scurgere importantă a apei la suprafața solului sau la contactul dintre orizontul A, ușor permeabil, și orizontul B, greu permeabil. V. și Gleic, sol ~; Gleizare; Pseudoglei.

2. **Pseudogleizare.** *Ped.* V. sub Gleizare.

3. **Pseudoglobulină, pl. pseudoglobuline.** *Chim. biol.*: Substanță proteică ușor solubilă în soluții de electroliți. În grupul proteinelor solubile se cuprind albuminele, cari sînt solubile în apă și în soluții diluate de acizi, baze și săruri, și globulinele, cari sînt solubile numai în soluții de electroliți. Ultimele se împart în *euglobuline*, mai greu solubile, și *pseudoglobuline*, mai ușor solubile. Proteinele din serul sanguin se precipită și se separă adăugînd și măbind treptat concentrația în sulfat de amoniu; se precipită întîi fibrinogenul, apoi globulinele și, la urmă, albuminele. Globulinele pot fi separate în trei fracțiuni, cînd concentrația soluției în sulfat de amoniu e de 1,34, 1,64 și 2,05 mol/l.

4. **Pseudoholcodiscus.** *Paleont.*: Sin. *Kosmaticeras* (v.).

5. **Pseudointerval, pl. pseudointervale.** *Mat.*: O mulțime lineară de puncte, E , pentru care există o lege care face să corespundă oricărui întreg pozitiv n o submulțime închisă $C^{(n)}$ din E și o succesiune $D^{(n)}$ de intervale nenule nesuperpozabile și care acoperă complet mulțimea E , astfel încît diferența dintre lungimile intervalelor echivalente cu $D^{(n)}$ și $C^{(n)}$ să fie inferioară lui $\frac{1}{n}$.

6. **Pseudolabilitate.** *Meteor.*: Starea de labilitate a unei mase de aer, raportată la pseudoadiabata din zona curbei aerologice.

7. **Pseudolănțisor, pl. pseudolănțisoare.** *Geom.*: Curbă plană definită prin ecuația naturală:

$$R = b + \frac{S^2}{a},$$

în care S e lungimea arcului, considerat de la un punct fix al curbei, R e raza de curbura, iar a și b sînt două constante reale.

În cazul $a=b$, ecuația definește lăntșorul:

$$y = a \operatorname{ch} \frac{x}{a}.$$

V. Lăntșor.

8. **Pseudolignină, pl. pseudolignine.** *Chim.*: Produs de rezinificare, de culoare închisă, insolubil, cu aspect exterior foarte asemănător cu cel al ligninei, obținut prin acțiunea acidului sulfuric (72%) sau a acidului clorhidric (42%) asupra monozaharidelor. Pseudolignina, spre deosebire de lignină, nu conține grupări metoxil. Răndamentul în protolignină depinde de natura zaharurilor și de condițiile de tratare a acestora, în special de temperatură. Cu acid sulfuric, glucoza și alte aldohexoze dau pînă la 0,9% pseudolignină. Pseudoligninele pot falsifica rezultatele obținute la determinarea ligninei, astfel încît trebuie dată mare atenție la precipitatele formate cari nu conțin grupări metoxil și cari, deci, nu trebuie considerate lignină.

9. **Pseudomicelii.** *Ped.*: Acumulări de carbonat de calciu, obișnuit spre baza orizontului A sau în suborizontul AC al solurilor de stepă sau de semideșert, cari se prezintă sub formă de firisoare subțiri, curbate, cu aspect de mușgai sau de fulgi de zăpadă. Firisoarele sînt, în realitate, cristale fine, aciculare, răsucite.

10. **Pseudomonotis.** *Paleont.*: Gen de lamelibranhiat din familia Pteriidae (Aviculidae), cu valve oval-fnalte și cu prelungiri aliforme (urechiușe) aproape egale. Suprafața valvelor e ornamentată cu coaste subțiri radiare.

Diferitele specii au trăit din Carboniferul inferior pînă în Cretacic. Specia *Pseudomonotis venetiana* Hauer e caracteristică pentru Liasicul mediu din Dobrogea, Munții Apuseni.



Pseudomonotis venetiana.

11. **Pseudomorfină.** *Chim.*: Sin. Dehidromorfină (v.).

12. **Pseudomorfoză, pl. pseudomorfoze.** *Mineral.*: Proces de transformare în care un mineral cu o anumită compoziție chimică înlocuiește, total sau parțial, un alt mineral, cu o compoziție chimică deosebită. Se deosebesc: *pseudomorfoză de mulaj*, în care mineralul nou cristalizează peste cristalele formate ale mineralului inițial sau în golul lăsat de disolvarea acestuia, luînd forma cristalografică a mineralului înlocuit, — și *pseudomorfoză propriu-zisă*, produsă la schimbarea radicală a condițiilor fizicochimice ale mediului ambiant, cari determină înlocuirea particulei cu particula a mineralului vechi prin mineralul nou, stabil în noile condiții. Se cunosc: pseudomorfoze de limonit după pirită, de hematit după calcit, de galenă după pirotină, etc.

13. **Pseudoolit.** *Mineral.*: Formațiune minerală asemănătoare cu oolitul (v.), care nu are însă stratificația concentrică regulată caracteristică a acestuia.

14. **Pseudopelletierină.** *Chim.* V. sub Pelletierină.

15. **Pseudoperioadă, pl. pseudoperioade.** *Mat.* V. sub Funcțiune aproape-periodică.

16. **Pseudoperiodic.** *Mat.*: Calitatea unei funcțiuni de a fi egală cu produsul unei funcțiuni periodice printr-o funcțiune neperiodică de aceeași variabilă.

17. **Pseudoperipter.** *Arh.* V. sub Templu.

18. **Pseudoplancton.** *Biol.*: Totalitatea organismelor minuscule moarte sau în stare latentă (ouă, larve), cum și a deșeurilor lor, cari se găsesc în apă.

19. **Pseudopotențială, temperatură ~.** *Meteor.* V. sub Temperatura aerului.

20. **Pseudorendzină.** *Ped.*: Sol rendzinic format pe roci neconsolidate, conținînd mai puțin carbonat de calciu decît calcarele sau calcarele marnoase (cari dau naștere la rendzine), cum sînt, de exemplu: marnele argiloase, argitele cu carbonat de calciu, gresiiile calcaroase. În comparație cu rendzinele propriu-zise, pseudorendzinele conțin, în general, mai puțin humus și pot suferi mai ușor levigarea, degradarea și podzolirea.

21. **Pseudoscopic, efect ~.** *Fotgrm.*: Senzația falsă de relief, obținută asupra unei stereograme în care clișeele au fost orientate invers; e senzația inversă celei date de modelul optic al unei stereograme orientate normal și examinate normal cu stereoscopul (sau cu ochelari colorați, cînd fotografiile conjugate au fost colorate în culori complementare).

22. **Pseudoscopic, relief ~.** *Fotgrm.*: Model optic fals, în care formele de relief pozitiv apar ca depresiuni și invers, datorit permutării eronate a celor două clișee cari constituie o stereogramă, respectiv folosirii greșite a ochelarilor colorați sau a stereoscopului.

23. **Pseudosferă, pl. pseudosfere.** *Geom.*: Suprafața de curbura totală negativă obținută prin rotirea tractoarei (v. Tractoare) în jurul asimptotei sale (v. fig.).

În raport cu un reper cartesian ortogonal ale cărui axe $y'y$ și $z'z$ sînt, respectiv, tangenta cuspidală și asimptota tractoarei, pseudosfera e reprezentată de relațiile parametriche:

$$(1) \quad \begin{cases} x = u \cos v; & y = u \sin v; \\ & z = f(u), \end{cases}$$

unde

$$(2) \quad f(u) = a \ln \frac{a + \sqrt{a^2 - u^2}}{u} - \sqrt{a^2 - u^2},$$

a reprezentînd lungimea constantă a segmentului determinat pe o tangentă arbitrară a tractoarei de punctul de contact și de punctul de intersecțiune cu asimptota.

Cercul paralel $z=0$, descris de punctul cuspidal al tractoarei, e o linie de puncte singulare ale pseudosferei.

Cele două forme diferențiale fundamentale asociate suprafeței sînt:

$$(3) \quad \begin{cases} \varphi_1 = ds^2 - \frac{a^2}{u^2} du^2 + u^2 dv^2, \\ \varphi_2 = \frac{u}{a} f''(u) du^2 + \frac{u^2}{a} f'(u) dv^2, \end{cases}$$

iar curbura medie și curbura totală sînt date de expresiile:

$$(4) \quad K_m = \frac{2u^2 - a^2}{au\sqrt{a^2 - u^2}}, \quad K_t = -\frac{1}{a^2}.$$

Considerînd pe a ca o constantă parametrică, pseudosferele cari corespund diferitelor valori ale lui a sînt asemenea între ele.

Liniiile asimptotice sînt curbele integrale ale ecuației diferențiale:

$$(5) \quad a^2 du^2 - u^2(a^2 - u^2) dv^2 = 0.$$

Considerînd curbele integrale particulare

$$(6) \quad u = +\frac{a}{\operatorname{ch} v}, \quad u = -\frac{a}{\operatorname{ch} v},$$

cari sînt simetrice în raport cu planul xOz , toate celelalte linii asimptotice ale pseudosferei se obțin din curbele (6), prin rotirea în jurul axei $z'z$.

Rețeaua gaussiană formată de tractoarele meridiene și de cercurile paralele e o rețea isotermă. Prin schimbare de parametri pe curbele acestei rețele:

$$(7) \quad \frac{du}{u^2} = d\eta, \quad dv = a d\xi,$$

forma diferențială φ_1 devine:

$$(8) \quad \varphi_1 = \frac{a^2 (d\xi^2 + d\eta^2)}{\eta^2},$$

ξ, η fiind parametri isometrici.

În raport cu acești parametri, ecuația liniilor geodezice e:

$$\eta \eta'' + \eta'^2 + 1 = 0$$

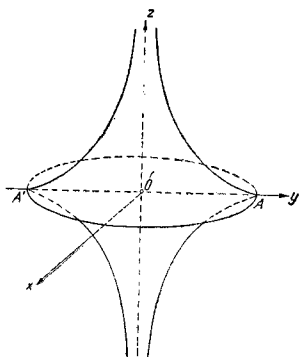
și admite integrala generală:

$$(9) \quad (\xi - \xi_0)^2 + \eta^2 = C^2,$$

ξ_0 și C fiind constante de integrare.

Considerînd un plan (Π) raportat la un reper cartesian ortogonal Oxy , prin relațiile:

$$x = a\xi, \quad y = a\eta,$$



Pseudosferă.

se stabilește o corespondență conformă între pseudosferă și planul (Π) , în care tractoarele meridiene $v = \text{const.}$ sînt reprezentate de drepte paralele la $y'y$, iar cercurile paralele $u = \text{const.}$ sînt reprezentate de drepte paralele la $x'x$. În această reprezentare se consideră că v ia toate valorile reale cuprinse între $-\infty, +\infty$.

Suprafața e considerată ca acoperindu-se singură de o infinitate de ori.

Geodezicele pseudosferei sînt reprezentate de drepte $x = \text{const.}$, cari corespund cîmpului de geodezice $v = \text{const.}$, format de tractoarele meridiene, și de cercurile:

$$(x - x_0)^2 + y^2 = b^2,$$

cari sînt ortogonale axei $x'x$, x_0 și b fiind constante arbitrare. Deoarece

$$ds = \frac{\sqrt{dx^2 + dy^2}}{4}$$

trebuie să fie un număr pozitiv, rezultă că punctele pseudosferei se aplică conform numai pe punctele semiplanului $y > 0$. Punctele axei $x'x$ corespund punctelor de la infinit ale pseudosferei.

Geodezicele sînt reprezentate de semidrepte paralele cu Oy și de semicercuri ortogonale axei $x'x$.

Considerînd semiplanul $y > 0$ ca fiind format din puncte și din imaginile geodezicelor pseudosferei, aceste elemente verifică axiomele geometriei absolute și axioma paralelelor a lui Lobacevski-Bolyai (v. sub Geometria spațiului cu trei dimensiuni) referitoare la puncte și la drepte.

Rezultă deci că geometria planului iperbolic Lobacevski-Bolyai e echivalentă cu geometria intrinsecă a liniilor geodezice pe o pseudosferă.

Echivalența e valabilă numai într-o regiune convenabil aleasă pe pseudosferă.

1. Pseudospirală, pl. pseudospirale. *Geom.*: Curbă plană a cărei ecuație naturală are forma:

$$(1) \quad R = aS^m,$$

S fiind lungimea arcului curbei considerată de la un punct fix al ei, R fiind raza de curbură, iar a și m fiind două constante reale.

Dacă $m \neq 1$, curba (1) e reprezentată parametric de relațiile:

$$(2) \quad \begin{cases} x = \int_0^S \sin \frac{S^{1-m}}{(1-m)a} ds, \\ y = \int_0^S \cos \frac{S^{1-m}}{(1-m)a} ds. \end{cases}$$

În cazul $m=1$, curba (1) e o spirală logaritmică (v. Logaritmică, curbă \sim), iar pentru $m=-1$, e o clotoidă (v.).

Evolventa cercului e o pseudospirală corespunzătoare valorii $m = \frac{1}{2}$.

2. Pseudostereofonie. *Fiz., Telc.*: Procedeu de reproducere a sunetului prin care se creează o imitație a efectului stereofonic. Spre deosebire de *stereofonie*, care realizează senzația de spațial prin localizarea adecvată a surselor sonore, pseudostereofonia creează un efect analog prin anularea posibilității de localizare a sursei sonore. În cazul unei audiții pseudostereofonice, ascultătorul are senzația că se găsește în aceeași încăpere cu sursa sonoră și că sunetele vin spre el din toate direcțiile.

Efectul pseudostereofonic rezultă din combinarea unui semnal $f(t)$ cu el însuși, după ce a suferit o întârziere τ (în general mai mică decît 50 ms); prin două difuzoare dispuse simetric față de ascultător se transmit semnalele $f(t) + f(t-\tau)$ și $f(t) - f(t-\tau)$.

Producerea efectului pseudostereofonic e legată, în principal, de diferența de intensitate a semnalelor cari sosesc la

cele două urechi, și, în mai mică măsură, de diferența de fază între cele două semnale. Efectul pseudostereofonic e plăcut la auz într-un domeniu restrâns de frecvențe (pînă la aproximativ 1600 Hz).

Sistemul de redare pseudostereofonică are o largă utilizare în special în radioreceptoare, deoarece, spre deosebire de stereofonie, a cărei realizare necesită două canale pentru transmisiune-recepție, pentru pseudostereofonie e suficient unul singur.

În scopul redării pseudostereofonice a programelor de radio se divizează gama de frecvențe recepționată în două — frecvențe joase și frecvențe înalte — și se aplică întârzierea artificială τ în canalul de joasă frecvență. Pentru redarea pseudostereofonică sînt necesare două difuzoare, cari se așază astfel, încît la o excitație identică, ele să apară identice ca intensitate și fază în punctul în care se găsește ascultătorul.

1. **Pseudotecă, pl. pseudotece.** *Paleont.*: Peretele (teca) unor tetracoralieri, rezultat din îngroșarea capetelor exterioare ale septelor. V. și sub Antozoare.

2. **Pseudotractoare, pl. pseudotractoare.** *Geom.*: Curbă plană definită de ecuația naturală:

$$R = b \sqrt{\frac{2S}{e^a - 1}},$$

în care S e lungimea arcului, considerată de la un punct fix al curbei ca origine, R e raza de curbură, iar a și b sînt două constante reale.

Pentru $b = a$ se obține tractoarea (v.).

3. **Pseudoturbare.** *Ind. alim.*: Sin. Boala lui Aujeszky (v. Aujeszki, boala lui ~).

4. **Pseudoversieră, pl. pseudoversiere.** *Geom.*: Curbă plană care se obține dintr-un cerc fix dat prin construcția următoare: într-un cerc (C) cu centrul într-un punct fix A_0 și de rază a se consideră doi diametri perpendiculari (AA') și (OB). Dacă P e un punct al cercului (C), dreapta (OP) intersectează diametrul (AA') într-un punct P_0 (v. fig.). Dreptele paralele, prin P și P_0 , respectiv la cei doi diametri dați, au un punct comun M . Figura formată de punctele M , corespunzătoare, prin construcția indicată, punctelor cercului (C), e curba numită *pseudoversieră*.

În raport cu reperul cartesian ortogonal avînd ca axe diametrul (OB) și paralela prin O la (AA'), ecuația curbei e:

$$(1) \quad y(x^2 + a^2) - 2a^3 = 0.$$

Pseudoversiera e o cubică rațională, admițînd reprezentarea parametrică:

$$(2) \quad x = at, \quad y = \frac{2a}{1+t^2}.$$

Paralela prin O la diametrul (AA') e asimptotă a curbei. Curba admite două puncte de inflexiune reale, corespunzînd valorilor $t_1 = \frac{\sqrt{3}}{3}$, $t_2 = -\frac{\sqrt{3}}{3}$, și cari corespund punctelor cercului (C) pentru cari dreptele (OP) formează cu diametrul (AA'), respectiv, unghiurile: $\theta_1 = \frac{\pi}{3}$, $\theta_2 = \frac{2\pi}{3}$.

Curba e simetrică în raport cu (OB).

Transformata curbei (1) prin afinitatea:

$$(3) \quad X = x, \quad Y = \frac{1}{y}$$

e curba numită *versieră* (v.).

Aria domeniului plan care are ca frontieră axele $x'x$, $y'y$, paralele prin $(a, 0)$ la $y'y$, și arcu corespunzător de versieră, e dată de formula

$$(4) \quad A = 2a^3 \int_0^a \frac{dx}{x^2 + a^2} = \frac{a^2}{2} \pi,$$

deci e egală cu jumătatea ariei cercului (C).

Dacă integrala definită din (4) se evaluează sub forma:

$$(5) \quad \int_0^a \frac{dx}{x^2 + a^2} = \int_0^a \left(1 - \frac{x^2}{a^2} + \frac{x^4}{a^4} \dots\right) dx,$$

din compararea rezultatelor se obține relația lui Leibnitz:

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{5} + \dots$$

5. **Psicaină.** *Chim., Farm.*: $C_{17}H_{21}NO_4 \cdot C_4H_6O_6$. Bitartrat de pseudococaină. Se prezintă în cristale cu p. t. 139°, solubile în apă și în alcool. Soluția apoasă e stabilă și poate fi sterilizată prin fierbere fără descompunere. Se întrebuițează în Medicină, ca narcotic. Poate fi întrebuițat și ca anesthetic de suprafață.

6. **Psihozină.** *Chim.*: Produs al hidrolizei parțiale a cerebrozidelor, rezultat prin îndepărtarea acizilor grași din molecula cerebrozidelor. Prin hidroliza galactolipidelor (galactocerebrozide) rezultă *galactopsihozina*, iar prin hidroliza glucolipidelor (glucozidocerebrozide), rezultă *glucozidopsihozina*.

Pentru preparare se hidrolizează ferezina (sau alte cerebrozide) cu hidroxid de bariu, timp de șapte ore, pe baie de apă. Ferezina nereacționată și psihozina se separă prin filtrare la răcire. Psihuzina se usucă în vid, se reia cu alcool de 96%, se filtrează, se concentrează și se precipită ca sulfat, cu ajutorul unei soluții de acid sulfuric diluat în alcool etilic. Sulfatul de psihuzină recristalizat din alcool absolut se hidrolizează cu hidroxid de bariu, iar prin filtrare se obține psihuzina liberă în amestec cu sulfatul de bariu de care se separă prin extragere cu alcool. Soluția alcoolică filtrată se concentrează, iar la răcire precipită psihuzina.

Psihuzina e o pulbere albă, solubilă în alcool metilic și în alcool etilic, insolubilă în eter etilic și în eter de petrol.

7. **Psihrofotie.** *Geobot.* V. sub Edafoclimatică, clasificăție ~.

8. **Psihrometru, pl. psihrometre.** *Meteor., Tehn.*: Sin. Higrometru cu evaporare (v. sub Higrometru).

9. ~ **Assmann.** *Meteor.*: Sin. Psihrometru cu aspirație. V. Higrometru cu evaporare, sub Higrometru.

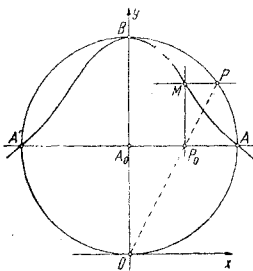
10. **Psilocerae, Etajul cu ~.** *Stratigr.*: Etajul inferior al Liasului din Jura suabă, caracterizat prin prezența amonitului *Psiloceras planorbis*. Corespunde Hettangianului inferior.

11. **Psiloceras.** *Paleont.*: Amonioideu, genul tip al familiei *Psiloceratidae*, cu cochilia discoidală, cu ombilic foarte larg, și cu suprafața ornamentată cu striuri fine sau cu coaste cari dispar spre partea ventrală. Linia lobară e simplă, cu lobi în general trifizi. Unele exemplare posedă *Anaptychus*.

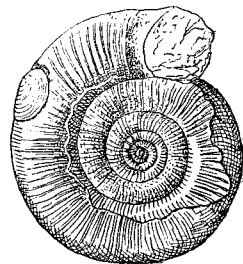
Speciile acestui gen sînt caracteristice Hettangianului inferior și celui mediu, iar specia *Psiloceras planorbis* Sow. se întîlnește frecvent în partea inferioară a Liasului.

12. **Psilodon.** *Paleont.*: Sin. Prosoadacna (v.).

13. **Psilomelan.** *Mineral.*: $MnO \cdot MnO_2 \cdot nH_2O$. Amestec intim de diverse minerale de mangan, în care raportul dintre MnO și MnO_2 variază în limite relativ mari.



Pseudoversieră.



Psiloceras planorbis.

În cantități mici conține oxid de bariu (pînă la cîteva procente), unii alcalii, oxizi de Ca, Co, Mg, Zn, cum și S_2O_3 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 sub formă de impurități; rareori conține WO_3 , pînă la 5-8% (tungstomelanul).

Se formează în condiții exogene, în zonele de oxidare ale zăcămintelor de minereuri de mangan și în zăcămintele de origine sedimentară, pe seama mineralelor: braunît, hausmannit, silicați și carbonați de mangan, cum și independent, prin întărirea gelurilor de hidroxizi de mangan (cari au absorbit diferite substanțe: K, Na, Li, Ca, Mg, Ba, Co, Fe, Si, Al, V, etc.) în goluri sub forma de mase compacte și de stalactite. Ca mineral secundar se întîlnește în minereurile de mangan de origine hidrotermală.

Se întîlnește frecvent sub formă de intercalații stratiforme, compact sau cu structură concentrică zonală ori în agregate fin cristaline; sînt frecvente, de asemenea, și eflorescențele dendritiforme.

Culoarea psilomelanului e neagră de fier, uneori neagră-brună; urma e neagră-brună sau neagră lucioasă, iar luciul, semimetalic și, la varietățile afinate (wad), mat. E casant, are duritatea 4-6 și gr. sp. 4,4-4,7. Prin aiterare, psilomelanul se oxidează și se deshidratează, formîndu-se pe seama lui piroluzit. În secțiuni lustruite apare ca amestec de piroluzit și alte minerale de mangan.

Psilomelanul e minereul principal folosit în siderurgie, pentru fabricarea feromanganului și, ca adaus, la fabricarea fontelor.

Zăcămintele mai importante de psilomelan se cunosc în URSS la Ciaturi (Transcaucazia) și la Nicopol (Ucraina); în Germania, Franța, India, etc.

În țara noastră se cunosc minereuri de psilomelan în zona oxidată a zăcămintelor din regiunea Vatra Dornei (Carpații orientali), la Delinești (reg. Timișoara) și în regiunea Tîrgul Lăpușului.

1. Psilophytales. Paleont.: Grup de plante lemnoase sau ierboase, din filumul Pteridophyta (v.), cu tulpină subpămînteană (rizom) și aeriană, lipsită de frunze, sau cu frunze solzoase, cunoscute din Devonianul inferior și din cel mediu.

În interiorul tulpinilor e dezvoltat un cilindru central, învelit de o scoarță celulară groasă, constituit din vase de lemn în centru, și din vase de liber înconjurătoare. La exterior există cuticula, printre celulele căreia sînt răspîndite stomatele.

Se înmulțeau prin spori de același fel (isosporee), grupați în sporangi situați în vîrfurile ramurilor dezvoltate dicotomic.

Sînt primele și cele mai primitive plante terestre cunoscute pînă acum.

După caractere, diferitele genuri sînt grupate în familiile: Rhytniaceae și Asteroxylaceae.

2. Psilophyton. Paleont.: Reprezentant caracteristic, foarte important, al Psilofitalelor (v. Psilophytales), din Devonianul inferior și din cel mediu.

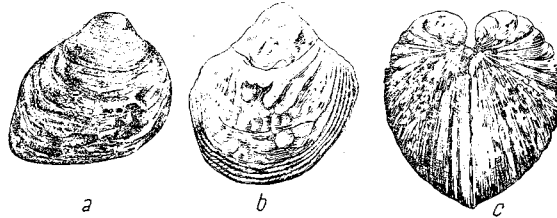
Posedă un rizom cu perișori și tulpină aeriană ramificată dicotomic, vîrfurile ramurilor, răsucite, purtînd sporangii. Nu avea frunze; stomatele, celule specializate cu rol în schimburile gazoase, erau răspîndite printre celulele epidermei.

3. Psilunio. Paleont.: Gen de lamelibranhiat din familia Unionidae, frecvent în sedimentele de apă dulce dacian-levantine din Subcarpați.

Forma cochiliei e mai puțin alungită, dar mai groasă și mai dezvoltată în regiunea umbonală, decît la genul Unio (v.).

Pe suprafață, dungile concentrice sînt mai adînci, iar unele specii prezintă îngroșări cari dau aspect sculptat.

Se cunosc numeroase specii: *Psilunio subrecurvus* (Teisseyre), caracteristică pentru Meoșian (Stratele de Dosinia); *Psilunio craiovensis* (Tournauër), întîlnit în Levantinul de la



Diverse specii de Psilunio.

a) *Psilunio craiovensis*; b) *Psilunio condai*; c) *Psilunio bielzi*.

Cretești (Craiova); *Psilunio lenticularis* (Stef.) din Levantinul de la Greaca (regiunea București); *Psilunio condai* (Porumbaru); *Psilunio bielzi* (Jekelius), din Levantinul din Oltenia; etc.

4. Psofometru, pl. psofometre. Telc.: Aparat pentru măsura tensiunii psofometrice (v.) a circuitelor telefonice. Aparatul cuprinde un filtru corector, un amplificator și un dispozitiv de redresare, combinat cu un milivoltmetru de curent continuu. Tensiunile de zgomot din circuitul telefonic, de diferite frecvențe, sînt ponderate ca acțiune ulterioară, prin trecerea lor prin filtrul corector, astfel încît la ieșirea din acest filtru se obține tensiunea psofometrică (v.) care trebuie măsurată. Această tensiune, amplificată și redresată, se citește la milivoltmetrul etalonat în prealabil cu tensiunea de frecvență de 800 Hz.

5. Pt Chim.: Simbol literal pentru elementul Platin.

6. Pteranodon. Paleont.: Reptilă din ordinul Pterosauria, adaptată la zbor. Posedă un cioc alungit, cornos, fără dinți, și o creastă supraoccipitală de asemenea lungă, care îi servea la echilibru.

Cu aripile întinse, măsura pînă la 8 m, fiind cel mai mare zburător al tuturor timpurilor. Aripile erau constituite dintr-o răsfrîngere a pielii de pe laturile corpului, prinsă de degetul al cincilea, care depășea în lungime întregul corp. Zborul era planat. A trăit în Cretacicul superior.

7. Pteraspis. Paleont.: Vertebrat primitiv, cu aspect de pește, lipsit de maxilarul inferior (Agnatha) din subclasa Ostracodermilor, ordinul Eterostracilor, care a trăit din Silurianul superior pînă în Devonianul inferior.

Capul și jumătatea anterioară a corpului sînt protejate de o carapace constituită din oase dispuse astfel: un scut dorsal, unul ventral și mai multe plăci cu dimensiuni mici între acestea.



Pteraspis.

Capul prezintă o prelungire anterioară (rostrum), iar scutul dorsal, un spin. Restul corpului e acoperit cu solzi mărunți, rombici. Înotătoarea caudală e de tip eterocerc invers (hipocerc, lobul inferior mai mare).

8. Pterichthys. Paleont.: Pește placoderm, din ordinul Antiarchi, care a trăit în Devonianul mediu.



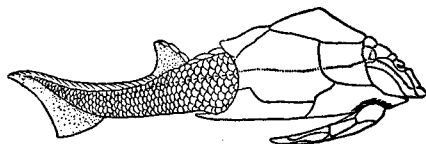
Psilophyton princeps.



Cioc de Pteranodon.

Corpul era în mare parte acoperit de plăci osoase. Scutul cefalic se articula cu crusta toracică prin intermediul unei proeminente de pe partea cefalică și a unei gropițe, pe crusta toracică, articulație care permitea mișcări ale capului. Ochii erau foarte apropiați și situați pe partea superioară a craniului, ceea ce conduce la presupunerea că era un pește de fund (animal bentonic). Coadă era de tip eterocerc.

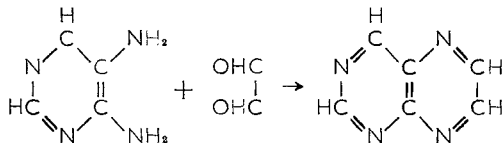
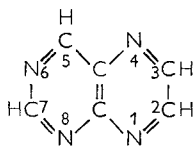
Avea și înotătoare dorsală, iar în apropierea de craniu, două aripile constituite din mai multe piese articulate, cari serveau, probabil, la deplasare. Nu erau pești buni înotători.



Pterichthys.

1. Pteridină. *Chim.*: Pirimidinpirazină, — sistem eterociclic cu un nucleu biciclic, format dintr-un inel pirimidinic condensat cu un inel pirazinic. În natură se găsesc derivați ai pteridinei ca: *leucopterina* (2,3,5-trihidroxil-7-aminopteridină), izolată din produșii naturali de pe aripile fluturului alb obișnuit (albibița, *Pieris brassicae*); *xantopterina* (3,5-dihidroxil-7-aminopteridină), o substanță galbenă, izolată de pe aripile fluturului galben (*Gonopteryx rhamni*).

Este o substanță solidă, galbenă, volatilă, inodoră, cu p.t. 139,5°, ușor solubilă în apă, greu solubilă în eter. Sintetic se obține din 4,5-diaminopirimidină și glioxal:



Acidul folic este și el un derivat al pteridinei și conține în moleculă sa sistemul ciclic al acesteia, un rest de acid p-aminobenzoic și un rest de acid glutamic. Acidul folic este utilizat în tratamentul anumitor forme de anemie.

2. Pteridophyta. *Bot., Paleont.*: Filum de plante cu organizare superioară (rădăcini, tulpini și frunze), cari se înmulțesc prin spori. Aceste plante au un sistem de vase conducătoare: unele pentru transportul pînă în frunze al substanțelor minerale, sub forma de soluții (vase de lemn), și altele pentru răspîndirea în toate organele plantei a substanțelor organice elaborate în frunze (vase de liber). Vasele constituie, în totalitate, sistemul libero-lemn.

Sporii se dezvoltă în sporangi, situați fie pe axa frunzelor, fie grupați pe fața inferioară a acestora. Unele pteridofite posedă spori de același fel (isosporee); altele au două feluri de spori (eterosporee). La acestea din urmă, unii spori sînt mici și numeroși (microspori), dezvoltăți în microsporangii; alții sînt mari, mai puțini (macrospori), cari se dezvoltă în macrosporangii.

La isosporee, din spor ia naștere un aglomerat de celule (protala) pe care se dezvoltă atît anteridii cari conțin anterozoizi mobili, cît și arhegoane, în cari se dezvoltă cîte o oosferă. Anterozoizii și oosferile reprezintă elementele sexuale din a căror unire ia naștere un embrion, care va da mai departe planta purtătoare de spori.

La eterosporee, din microspori se dezvoltă protale masculine, cari produc anteridii cu anterozoizi, iar din macrospori se dezvoltă protale femele, pe cari iau naștere arhegoane cu oosfere, prin fecundarea cărora, de către anterozoizi, se dezvoltă embrionii.

Pteridofitele prezintă, deci, o alternanță de generații: generația sexuată, gametofitul, reprezentat prin protal, și generația asexuată, sporofitul, reprezentat prin planta adultă, purtătoare de sporangi.

Pteridofitele actuale cuprind trei grupuri: *Filicales* (v.), *Equisetales* (v.) și *Lycopodiales* (v.).

Pe lîngă acestea se mai cunosc două grupuri, numai fosile, *Psilophytales* (v.) și *Cladoxylales* (v. *Cladoxylon*), ambele importante ca forme de legătură, primele cu Talofitele și celelalte cu plantele superioare cu flori.

Pteridofitele au apărut prin grupul *Psilophytales*, la limita dintre Silurian și Devonian. Au avut maximum de dezvoltare în Carbonifer cînd, prin marea răspîndire și diversitate de forme, au format păduri dese și umede, asemănătoare celor din zona tropicală actuală. Prin acumularea rădăcinilor, a tulpinilor subterane și a trunchiurilor, au dat naștere la marile zăcăminte de cărbuni de vîrstă carboniferă. Astfel de zăcăminte se găsesc în țara noastră la Baia Nouă, Lupac și Secul, în Banat. Sin. Criptogame vasculare.

3. Pteridospermatophyta. *Paleont.*: Grup de Gimnosperme primitive, cu caractere colective, important pentru evoluția plantelor superioare. Sînt plante arborescente sau ierboase, cu frunze asemănătoare celor de arbori, dar cari se înmulțesc prin semințe provenite din ovule neînvelite în ovare.

Structura rădăcinilor și a tulpinilor e complexă, îmbrînd pe cea a ferigilor cu aceea a Gimnospermelor. Frunzele sînt compuse (*fronde*), constituite dintr-un ax principal (*rahis principal*), pe care se dezvoltă axe secundare (*rahis secundar*), cu frunzișoare (*pinule*) de diferite tipuri.

Organele reproducătoare sînt constituite din inflorescențe masculine (saci în cari se dezvoltă polen) și ovule prinse pe frunze modificate (carpele) nesudate. După fecundare, ovulul se transformă într-o sămîntă lipsită de embrion, care se dezvoltă probabil, în momentul încolțirii.

După mărimea lor, semințele se împart în două grupuri: *Lagenostoma*, cu dimensiuni milimetrice, și *Trigonocarpus*, semințe mari, lemnoase, cu creste longitudinale.

Pteridospermatofitele sînt cunoscute din Devonianul mediu, cu maximum de dezvoltare în Permo-Carbonifer și, cu unele forme cari au continuat și în Mesozoic, pînă la începutul Cretacului.

Se împart în două mari familii: *Lyginodendraceae* (Cycadofilicinee) cari cuprind forme primitive (*Lyginodendron* și *Heterangium*) și *Medulloseae* (Medullosaceae), cari cuprind forme evolute, cu fronde de tip *Alethopteris*, *Callipteris*, *Neuropteris*, *Odontopteris*, *Taeniopteris*, *Pecopteris*, etc. și semințe de tip *Trigonocarpus*.

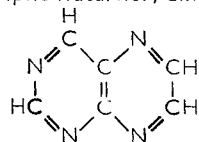
Importanța științifică a acestui grup de plante se îmbrîndă cu cea economică, deoarece au luat parte la formarea marilor zăcăminte de cărbuni de vîrstă carboniferă. Sin. Pteridospermatophyta, Pteridospermeae, Ferigi cu sămîntă.

4. Pteridospermeae. *Paleont.*: Sin. Pteridospermatophyta (v.).

5. Pterine, sing. pterină. *Chim. biol.*: Grup de produși naturali, derivați ai pteridinei, izolați din aripile fluturilor, din ochii și pielea peștilor, din urina mamiferelor, etc. Structura consistă dintr-un inel pirimidinic, condensat cu unul pirazinic (v. formula). Una dintre cele mai răspîndite pterine e *xantopterina* (3,5-dihidroxil-7-aminopteridina), care e componentul acidului folic din Vitaminele B. Are culoarea galbenă și e considerată ca o vitamină pentru pești. Intervine în metabolismul oxidativ al aminoacizilor și al purinelor.

Pterinele au proprietăți oxidoreducătoare și au un rol fiziologic important în diverse metabolisme.

6. Pterocera. *Paleont.*: Gasteropod prosobranhiat, monotocard, cunoscut din Jurasic și Cretacic în facies recifal. Cochilia e conică, cu o spiră scurtă și cu ultima circumvoluțiune



foarte mare. Buza externă a peristomului prezintă 6-7 prelungiri digitiforme, dintre cari patru corespund unor coaste puternice după ultima circumvoluțiune.

Specia *Pterocera* (*Harpagodes*) oceani Brongn. se întâlnește în țara noastră în Jurasicul superior și în Cretacicul inferior din Sudul și din centrul Dobrogei și numai sub formă de mulate interne, la cari lipsesc prelungirile digitiforme. Sin. *Harpagodes*.

1. **Pteroceran.** *Stratigr.*: Etaj local al Malmului mediu, în partea de est a Basinelui Parisului, corespunzător Kimeridgianului inferior (zona cu *Streblites tenuilobatus*) și constituit din calcare marnoase cu *Harpagodes* oceani. (Termen stratigrafic învechit.)

2. **Pterodactylus.** *Paleont.*: Reptilă din ordinul *Pterosauria*, adaptată la zbor, cu dimensiuni mici, cu craniul de tip reptilian, având un cioc ascuțit și dinți mărunți, reduși ca număr, situați numai spre vârful lui.

Ca și la păsări, prima serie de oase tarsiene era sudată la tibie, iar membrana alară se prindea de degetul al cincilea, care depășea, prin lungime, întregul corp. A trăit din Jurasicul superior până în Cretacic.

3. **Pterophyllum.** *Paleont.*: Tip de frunze penate aparținând Cicadofitelor, cu foliolele lungi, cu nervuri paralele, cu vîrf rotunjit, cari se prind pe laturile unui ax (*rahis*) puternic. Sînt frecvente în sedimente liasice, în special în regiunile cu zăcăminte de cărbuni.

Speciile *Pterophyllum rigidum* Göppert, *Pterophyllum longifolium* Brauns., *Pterophyllum Jaegeri* Brongn. sînt frecvente în Liasicul de la Vulcan-Codlea, Rudăria, Anina și Cioclovina (Banat).

4. **Pteropodae.** *Paleont.*: Gasteropode opisthobranhiate, adaptate la viața pelagică, avînd piciorul transformat în doi lobi simetrici, cari serveau la înot. Ochii sînt rudimentari, iar branhiile lipsesc la unele forme.

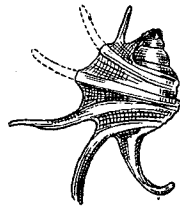
Cochilia, subțire, e tubulară, în formă de cornet. Prin acumularea acestora s-au format mîlurile cu *Pteropode*.

Pteropodele fosile sînt cunoscute din Neogen (*Balanthium* în Oligocen; *Spirialis*, caracteristic pentru Tortonian).

Se alătură *Pteropodelor* genul *Tentaculites* din Silurian și Devonian, și *Hyalithes* din Cambrianul inferior, iar unii specialiști consideră între *Pteropode* și genul *Conularia*, care a avut maximul de dezvoltare în Silurian și în Devonian.

Se pare însă, că unii *Tentaculiți* reprezintă stadiul embrionar de *Orthoceras*, că genul *Hyalithes* ar aparține viermilor anelizi, iar *Conularia*, cu poziție sistematică incertă (*incertae sedis*), ar fi celenterat.

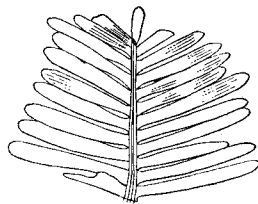
5. **Pterosauria.** *Paleont.*: Ordin de reptile adaptate la zbor, cari au trăit din Jurasicul inferior până în Cretacicul superior, cînd au dispărut odată cu apariția păsărilor. Modificările corpului, ca urmare a acestui mod de viață, sînt: craniul, cu maxilarele prelungite în formă de cioc; articularea craniului la coloana vertebrală în unghi drept; membrele anterioare, cu degetul al cincilea foarte lung și îngroșat, de care se prindea membrana alară sub formă de aripă; oasele, goale în interior (pneumatizate); dezvoltarea sternului, pentru inserția mușchilor, cari acționau membrele anterioare în timpul zborului. Zborul era planat.



Pterocera (*Harpagodes*) oceani.



Craniu de *Pterodactylus*.



Pterophyllum Jaegeri.

După caractere se împarte în subordinea: *Rhamphorhynchoidea*, cu genul principal *Rhamphorhynchus* din Jurasic, și *Pterodactyloidea*, cu genurile *Pterodactylus* și *Pteranodon*, din Jurasic și Cretacic.

În țara noastră, în Cretacicul fosilifer de la Sînpetru (Hateg) a fost identificat genul *Ornithodesmus*, asemănător cu *Rhamphorhynchus*. Sin. *Pterosaurieni*.

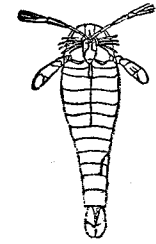
6. **Pterosaurieni.** *Paleont.*: Sin. *Pterosauria* (v.).

7. **Pterygotus.** *Paleont.*: Artropod din subîncręgătura *Cheliceratae*, clasa *Merostomata*, subclasa *Gigantostroma*, care a trăit din Silurianul superior pînă în Permian.

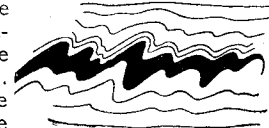
Atingea dimensiuni pînă la 2 m și avea cefalotoracele semicirculare; ochii, compuși, situați pe marginea acestuia, și ocelii (ochi simpli), pe partea superioară. Pe partea ventrală a cefalotoracelui se găsesc șase perechi de apendice, dintre cari prima pereche era transformată în clește (*chelicere*), iar ultima, în palete înotătoare. Abdomenul era constituit din șase segmente abdominale, urmate de șase segmente postabdominale, corpul terminîndu-se prin telson lățit.

Specia *Pterygotus osiliensis* F. Schmidt e caracteristică pentru Silurianul superior.

8. **Ptigmatice, cute ~.** *Geol.*: Cute minore (cu dimensiuni centimetrice sau decimetrice), cu forme neregulate și cu aspect șerpuitor (v. fig.), cari se observă uneori în masa rocilor sedimentare (de ex. la gipsul provenit din hidratarea anhidritului) sau metamorfice (de ex. la gnaisuri de injecție). Aceste cute sînt determinate de unele procese fizicochimice suferite de roci (hidratare, recristalizare, apariția de minerale noi, etc.), cari produc mărirea de volum în spațiu închis și, deci, încrețirea rocilor. Sin. *Pseudocute*, *Cute false*.



Pterygotus osiliensis.



Cute ptigmatice.

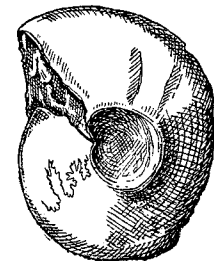
9. **Ptilolit.** *Mineral.*: Sin. *Mordenit* (v.).

10. **Ptolomeu, relația lui ~.** *Geom.* V. sub *Patrulatere*.

11. **Ptomaine, sing. ptomaină.** *Chim. biol.*: Produși rezultați prin decarboxilarea acizilor aminați sub acțiunea bacteriilor intestinale. Astfel, prin decarboxilare în intestin, ornitina dă naștere la *putresceină* (tetrametilendiamină); lizina se transformă în *cadaverină* (pentametilendiamină). Din grupul ptomainelor mai fac parte *sepsina*, *midatoxina*, etc. Ele se disolvă ușor în apă și se oxidează repede. Aceste produse de descompunere sînt eliminate prin fecale, dar uneori pot fi absorbite în circulație și unele dintre ele pot contribui la producerea unor intoxicații grave.

12. **Ptychites.** *Paleont.*: Amonit din subordinea *Ceratitina* (*Ceratitoidae*), familia *Ptychitidae*, caracteristic pentru Triasicul inferior de tip alpin. Avea *cochilia* subglobuloasă, cu partea ventrală rotunjită și cu slabe coaste marginale; ombilicul, îngust, și linia lobară, cu elemente auxiliare.

Speciile *Ptychites eusomus* Berryrich, *Ptychites (Flexoptychites) flexuosus* Mojs, au fost identificate în Triasicul mediu din apropiere de Hagighiol și Deșli-Kaira (Dobrogea).



Ptychites reductus.

13. **Pu Chim.**: Simbol literal pentru elementul Plutoniu.

14. **Pucherit.** *Mineral.*: $\text{Bi}[\text{VO}_4]$. Vanadat de bismut, natural, întîlnit ca produs de oxidație în unele zăcăminte de mine-

reuri de bismut. Cristalizează în sistemul rombic, în cristale foarte mici, dezvoltate izolat. Are culoarea roșietică până la brună și luciu adamantin. Prezintă clivaj după (001). Are durezza 4 și gr. sp. 6,2.

1. **Pucioasa, strate de ~.** *Stratigr.:* Strate atribuite Oligocenului, tipic dezvoltate în partea de sud a Carpaților orientali, începând din basinul văii Teleajenului până în cel al Ialomiței, și constituite din argile compacte, cenușii închise, negricioase, cu vagă nuanță verzuie, când sînt proaspete, sau fisile și brune-gălbui, cu o crustă gălbuie, când sînt alterate, cu concrețiuni de carbonați de Ca, Mg și Fe, și cu rare intercalații de gresii carbicorticeale.

Stratele de Pucioasa, cu grosimea de aproximativ 1000 m, urmează peste orizontul șisturilor disodilice inferioare, atribuite Oligocenului inferior, și suportă un pachet argilos-marnos cu intercalații de gresii carbicorticeale și de cinerite.

În jumătatea superioară a Stratelor de Pucioasa se găsește intercalată Gresia de Fusaru (v. Fusaru, Gresia de ~), care în dezvoltarea ei tipică e o gresie masivă moale, în parte conglomeratică. Între valea Teleajenului și valea Buzăului, Stratele de Pucioasa și gresiile în bancuri groase asociate lor sînt substituite de Stratele de Krosno, caracterizate printr-un aspect mai pronunțat de filș și printr-o alternanță deasă de gresii în bancuri și șisturi argiloase, în tot intervalul cuprins între orizontul disodilic inferior și Stratele de Krosno superioare (Stratele de Vinetișu).

2. **Pucioasă.** *Chim.:* Sin. Sulf (v.). (Termen popular.)

3. **Pud, pl. puduri.** *Ms.:* Unitate de greutate, veche, din URSS. E egală cu 16,38048 kgf, 1 pud=40 funți (a 409,5 g)=1280 loți (a 12,80 g)=3840 solotnici (a 2,255 g)=368640 doli (a 44,43 mg).

4. **Puding, pl. pudinguri.** *Petr.:* Conglomerat (v.) cu elemente uriașe (blocuri), perfect rotunjite și cu mult ciment (în general silicios), foarte compact.

5. **Pudlaj.** *Metg.:* Procedeu de afinare a fontei în cuptorul de pudlare (v. sub Cuptor), prin care se obține oțel în stare pastoasă în lupe (sau lentile), care se sudează și se forjează ușor, e tenace și rezistent la coroziune (v. și sub Oțel 1). La primele aplicații ale procedurii (1784), vatra cuptorului — care participă la reacțiile din baie — era acidă (bătută cu nisip), astfel încît zgura avea putere mică de oxidare și de defosforare; ulterior (în 1840) s-au folosit vetre bazice (din minereu de fier, zguri vechi și arsură), cari acționează favorabil în procesele de reducere a elementelor însoțitoare din fontă, ajutînd la formarea unei zguri foarte oxidante și cu temperatură joasă de topire.

În procedeul pudlajului, șarja e constituită din fontă brută albă și cu diferiți oxizi de fier (arsură, zguri, minereuri, etc.). Fonta se încarcă, pentru preîncălzire, pe antevatra cuptorului, și apoi e împinsă pe vatră și e topită. Pentru a asigura amestecul intim între zgura oxidantă și fonta topită, cum și pentru a aduce topitura în contact cu atmosfera cuptorului, baia e agitată intens cu ajutorul unor rîngi de oțel. La început se oxidează siliciul și manganul; apoi, în parte, fosforul, sulful și fierul, după care oxidarea carbonului devine energetică; temperatura băii crește și baia „fierbe” (din cauza degajării puternice a oxidului de carbon). Pe măsură ce carbonul e oxidat (reduc), fierberea băii scade, iar apoi încetează. La temperatura din cuptor (circa 1350°), fonta e lichidă, însă, pe măsura decarburării, temperatura la care e posibilă menținerea în stare lichidă a băii crește (v. Diagrama fier-carbon, sub Fier-carbon, aliaje ~), depășind temperatura cuptorului, și în masa lichidă încep să se depună îngrămădiri de cristale de fier în formă de conopidă; prin amestecarea masei pastoase, îngrămădirile de cristale se sudează între ele și operația de amestecare (pudlare) devine tot mai grea; se continuă amestecarea pînă cînd pe vatră rămîn cîteva lupe și zgura neavacuată; luptele se scot din cuptor și sînt supuse imediat forjării,

pentru îndepărtarea zgurii și pentru sudarea îngrămădirilor de cristale. Oricît de bine ar decurge procesul, oțelul pudlat cel mai fin încă mai conține 0,5-0,6% zgură, din care cauză are ruptura fibroasă.

În acest procedeu, sulful e redus mult, pînă la sutimi de procent (chiar pînă la 0,02%), și, uneori, pînă la miimi de procent. Defosforarea e mai puțin accentuată, conținutul de fosfor ajungînd normal la 0,10-0,20%; lucrînd cu zgură multă și schimbînd-o înainte de creșterea temperaturii, conținutul de fosfor poate fi redus pînă la 0,01%.

Pentru obținerea lupelor de oțel moale (cu conținut sub circa 0,20% C) trebuie folosită fontă cu conținut mic de siliciu și de mangan; în acest caz, consumul de combustibil (hulilă sau antracit) e de 80-100% din greutatea lupelor obținute, iar pierderile în fier, de 6-8%. — Pentru obținerea lupelor de oțel dur (cu 1,0-1,2% C) sînt necesare: fontă cu conținut mare de mangan (circa 4-5% Mn), cuptoare cu vatră mai adîncă și atmosferă slab oxidantă. Consumul de combustibil crește pînă la 160-180% din greutatea oțelului obținut. Pierderile în fier ating 12-15%.

Durata elaborării unei șarje în cuptorul de pudlaj cu vatră bazică e de aproximativ două ore. Pentru reducerea duratei și pentru ușurarea elaborării s-a recurs la următoarele mijloace: amestecare mecanică; încărcarea fontei lichide din melanjare; cuptoare de pudlaj cu două vetre (folosite alternativ, ca vatră de preîncălzire și ca vatră de pudlaj) sau, uneori, cu vatră turnantă; etc. Aceste încercări nu au putut conduce la o reducere satisfăcătoare a prețului de cost, iar producția cuptoarelor de pudlaj a devenit neglijabilă, față de producția mondială de oțel. În prezent, acest procedeu e rar folosit.

6. ~, oțel de ~. *Metg. V.* sub Oțel 1.

7. **Pudlare.** 1. *Metg.:* Operația de amestecare a masei topite de pe vatra cuptorului de pudlaj, în procedeul de pudlaj, pentru obținerea oțelului sub formă de lupe. Sin. Pudlaj.

8. ~, cuptor de ~. *Metg. V.* sub Cuptor cu vatră 2 (sub Cuptor).

9. **Pudlare.** 2. *Metg.:* Sin. Pudlaj (v.).

10. **Pudlor, pl. pudlari.** *Metg.:* Oțelar care lucrează la compunerea șarjei pentru cuptorul de pudlare și la elaborarea oțelului prin pudlaj (v.).

11. **Pudrare.** *Tehn., Mett.:* Aplicarea, pe suprafața unui obiect, a unui strat de pulbere naturală sau artificială, pentru a forma, fie un strat protector, fie un strat cu anumite proprietăți tehnologice, insecticide, etc. Pudrarea se poate efectua manual sau mecanizat. Sin. Prăfuire.

Exemplu de pudrare manuală e pudrarea (sau prăfuirea) formelor de turnătorie, pentru izolare, cu pulbere de cuarț sau de lycopodiu: pulberea de lycopodiu se introduce, de obicei, într-un săculeț de pînză rară, care se scutură deasupra suprafețelor de separație a formelor (v. și sub Pudră de izolare); pudrarea cu nisip fin de cuarț se face împrăștiind cu mîna pulberea pe suprafețele de separație ale formelor.

Exemplu de pudrare mecanizată e împrăștierea de pulberi fungicide sau insecticide cu aparate sau cu mașini de prăfuit (v. sub Prăfuit, mașină de ~).

12. **Pudră, pl. pudre.** 1. *Tehn.:* Material solid sub formă de particule de orice formă și cu dimensiuni mici (de obicei, mai mici decît 1 mm); de exemplu: cărbune pudră, zahăr pudră, etc.

13. ~, cărbune ~. *Ind. cb.:* Cărbune în granule cu dimensiuni mai mici decît 1 mm, obținut, prin ciuruire, fie din praf de cărbune provenit de la sortare, fie din cărbune pulverizat.

14. ~ de asfalt. *Drum.:* Pulbere foarte fină, obținută prin măcinarea în mori speciale a rocilor calcaroase asfaltice cu conținut de 6-13% bitum, folosită la executarea îmbrăcămintelor rutiere de asfalt bătut (comprimat).

1. ~ de izolare. *Mett.*: Material auxiliar granular fin, folosit la formare și miezire, pentru a împiedica lipirea amestecului de formare de suprafața modelului, a plăcii de model sau a cutiei de miez, cum și a semiformelor între ele, la suprafața de separație. Pudra de izolare trebuie să fie insolubilă în apă și hidrofobă, pentru a anihila tendința de a se lipi a amestecului de formare, cauzată de conținutul în apă care activează liantul din amestecul de formare. Ca pudră de izolare se folosește pulbere fină de cuarț și lycopodiu (v.). Lycopodiul folosit la turnătorie are granule cari trec 90% prin sita de 0,06 mm, și trebuie să aibă culoare uniformă și să nu conțină aglomerații și impurități.

2. ~ de piele. *Ind. piel.* V. Piele, pudră de ~.

3. ~ de turnătorie. *Mett.*: Material antiaderent, constituit din materiale combustibile sau refractare, măcinate fin, care se aplică pe suprafața formelor și a miezurilor crude, cu scopul de a evita formarea aderențelor la piesele turnate, fie datorită filmului de gaze pe care îl generează la arderea în contact cu metalul lichid (pudră combustibilă), fie datorită refractarității sale mari (pudră refractară). Răspîndirea pudrei, adică pudrarea, se face cu ajutorul unui mic sac de pînă rară, care se scutură deasupra formelor sau miezurilor crude. Pentru formele și miezurile uscate, în locul pudrelor cari nu aderă la acestea, se folosește o vopsea de turnătorie (v.).

Pudrele combustibile se folosesc la turnarea pieselor cu pereți subțiri. Pudra caracteristică din această categorie e mangalul măcinat fin, cu granule cari trebuie să treacă 60% prin sita cu orificii de 0,06 mm. Nu e indicată folosirea pudrelor combustibile la turnarea pieselor cu pereți groși, deoarece ele ard înainte de solidificarea pereților piesei.

Pudrele refractare se folosesc la turnarea pieselor mari, cu pereți groși. Astfel de pudre sînt: praful de grafit, cu granule cari depășesc trecerea de 80-90% prin sita de 0,1 mm și care are conținutul în carbon de minimum 70%; praful de cuarț (marșalita), cu granule cari depășesc trecerea de 90% prin sita de 0,06 mm. Sin. Praf pentru forme, Pudră pentru forme.

4. **Pudră.** 2. *Farm.*: Pulbere solidă fină, obținută prin mărunțirea unor corpuri solide (prin măcinare, frecare în mojar sau pe pînzele unor site, etc.), folosită în cosmetică sau în medicină pentru acoperirea, protejarea sau tratarea pielii sau a părului (de ex.: pudră de orez, pudră de talc, etc.).

5. ~ cosmetică. *Farm.*: Praf fin, aderent, plăcut parfumat, uneori colorat, destinat protecției, menținerii igienii sau înfrumusețării epidermei.

Pudrele cosmetice trebuie să fie fine, să aibă aderență mare, putere de acoperire, lipsă de lăcui, putere de absorbție pentru apă și uleiuri (secreții sudorifere și sebacee), să dea uniformitate pielii, să fie neiritante și să se aplice ușor.

Se obțin, în general, prin amestecarea mai multor substanțe cu calități specifice, cum sînt: talcul, stearatul de magneziu, bioxidul de titan, oxidul de zinc, oxidul de magneziu, carbonatul de magneziu, caolinul, amidonul, etc.

Colorarea pudrelor (aplicată numai în cazul pudrelor de față) se face cu lacuri organice (lacuri de aluminiu sau de bariu, cu roșu toluidină, tetrabromfluoresceină, rodamină B, tartrazină, amarant, etc.) sau cu pigmenți anorganici (ocru, terra di Siena, pămînt de Armenia, oxizi de fier, ultramarin).

După scop, se deosebesc: pudre pentru față (pudre de toaletă), pentru corp, pentru copii, pentru picioare; pudre anti-solare; astringente, dezodorizante.

Pudrele pentru față au rolul de a masca imperfecțiunile feței, de a proteja epiderma, de a absorbi secrețiile glandelor sudorifere și sebacee, de a da netezime epidermei. — Se prezintă sub trei forme: pudre pulverulente, pudre compacte și pudre lichide.

Pudrele pulverulente (obișnuite) sînt amestecuri în diferite proporții ale materialelor de bază, colorate în diverse nuanțe, aprufate și, uneori, supragresate cu adausuri de 1-10%

vaselină, ulei de parafină, cetaceum, lanolină, lecitină, pentru a le asigura o mai bună aderență.

Pudrele compacte sînt pudre obișnuite comprimate. Conști-tuenții lor sînt aceiași ca ai produselor pulverulente, cu diferența că li se adaugă un agent liant (gumă arabică, gumă tragant, carboximetilceluloză) în proporția de 5% (ca soluție de 1%).

Pudrele lichide se utilizează ca bază de machiaj. Ele conțin aceleași ingrediente ca pudrele obișnuite, dar în suspensie în apă (în proporția de 30-60%).

Pudrele pentru corp au rolul să absoarbă transpirația și secreția glandelor sebacee, să evite mirosul neplăcut, să răco-rească; se utilizează, de obicei, după baie. Ca materii de bază conțin talc și caolin.

Pudrele pentru copii au rolul de a absorbi umiditatea corpului și de a calma iritațiile și opărelile. Ca adausuri la materiile de bază obișnuite se folosesc substanțe calmante (extract de mușețel, azulen, oxid de zinc), dezinfectante (acid boric), supragresanți (lanolină, alcool cetilic, vaselină, ulei de parafină).

Pudrele pentru picioare se utilizează pentru absorbirea transpirației excesive, pentru dezodorizare și dezinfectare. Ele conțin adausuri astringente (alaun, $AlCl_3$, formaldehidă și derivați ai ei), dezinfectanți (acid boric, benzoic, salicilic).

Pudrele antisolare au rolul de a preveni acțiunea prea energetică a radiațiilor ultraviolete și de a calma eritemele produse de acestea. Conțin, pe lîngă pigmentii acoperitori, ecrane solare (anestezină, tanin, salicilat de metil, cicloform, etc.).

Pudrele astringente, utilizate după ras sau pentru micșorarea secreției sudorifere, conțin săruri de aluminiu ca: $Al(OH)_3$, stearat de aluminiu, alaun, sulfat de aluminiu, salicilat de aluminiu, tanin, carbonat de zinc.

Pudrele dezodorizante au în compoziție acid boric, stearat de zinc, hexaclorfenol, etc.

6. **Pudră de cauciuc.** *Mat. cs.*: Material constituit din granule de cauciuc, fabricat din deșeuri de anvelope uzate de automobil, folosit ca izolant fonic și termic la unele tipuri de pardoseli. Pentru fabricație se îndepărtează talonul anvelopelor, care e bogat în fibre textile, se taie anvelopele în bucăți, cari se toacă într-o mașină, obținîndu-se semiinele cu lățimea de cel mult 1 cm, iar acestea se spală într-un tambur spălător și se macină într-o mașină cu valțuri canelate, pentru a fi transformate în granule cu dimensiuni pînă la 6 mm, cari sînt sortate cu ajutorul ciururilor vibratoare. Prin măcinare și sortare se elimină 85-90% din cantitatea de fibre cord. Pentru ca stratul de izolație să fie uniform, pudrele de cauciuc se aglomerează cu o emulsie de latex, fie în momentul executării izolației, fie sub forma de plăci prefabricate. Cînd pudrele se aglomerează pe locul de punere în lucru, se aplică întîi un strat subțire de emulsie pe placa planșeului, pentru a aglomera praful și a astupa porii; apoi se aplică un strat mai gros de latex, peste care se așterne un strat uniform de granule de cauciuc, care se bate cu maial pînă cînd emulsia de latex apare la suprafață. Pardoseala se execută după 24-26 de ore de la aglomerarea pudreței.

7. **Puf.** 1. *Zool., Zoot.*: Firișoare de natură cheratinoasă, cari îmbracă corpul păsărilor pentru a-l apăra de pierderea de căldură. Puful se găsește sub penele de acoperire, din care cauză se numește și *subpenaj*, și e mai moale decît acestea, avînd rahisul elastic și puțin dezvoltat. E folosit la confecționarea pernelor. V. Pană 1.

8. **Puf.** 2. *Zool., Zoot.*: Părul mai mărunț și moale și, în general, ondulat, al iepurilor de casă și al anumitor animale de blană (vulpe argintie, nură, etc.).

9. **Puf, bumbac ~.** *Ind. text.*: Bumbac brut, imediat după cules, sau bumbac egrenat, caracterizat prin faptul că se găsește în masă neregulată, neconstituind o formă continuă, regulată, cum sînt pătura sau banda,

1. **Pufăr, pl. pufăre.** *Ind. text.:* Accesoriu al războiului de țesut, confecționat, în special, din piele sau din mase plastice, cauciuc, rășini sintetice cu inserții textile — și servind la amortisirea mișcării picărului, a brațului de bătaie sau a sabiei de bătaie, cari sînt organe ale mecanismului de lansare a suveicii războiului de țesut. Pufărul e un corp foarte elastic, calitate care îi e conferită atît prin modul de confecționare (v. fig.) cît și prin înseși proprietățile materialului din care e confecționat, pentru a amortisa loviturile puternice repetate, respectiv fără deteriorare rapidă, proprie sau a organului de care e lovit. Sin. Amortisor elastic pentru războiul de țesut.

2. **Pufnă, pl. pufne.** *Geol.:* Sin.: Vulcan noroios (v.), Pîclă.

3. **Pufocică, pl. pufoaice.** *Ind. text.:* Îmbrăcăminte groasă pentru apărarea corpului de frig și de intemperii, confecționată din două țesături între cari s-a pus un strat de puf de bumbac sau deșeu de fibre textile; țesăturile sînt apoi cusute una peste alta cu mașina, prin matlasare (v.).

Ca țesătură se folosește pînza de bumbac 100% sau în amestec cu celofibră 16,6%, compusă din fire de urzeală cu firețea Nm 27, din fire de bătătură Nm 20, în legătură diagonală 2/2 și vopsită cu coloranți de sulf.

4. **Puhoi, pl. puhoiaie.** *Geogr., Hidr.:* Torent vijelios de apă, respectiv apă curgătoare umflată de ploii, care iese din albie și se revarsă peste maluri, producînd inundații.

5. **Pui, pl. pui.** 1. *Zool.:* Animal, în special pasăre, de la naștere pînă la maturitate.

6. **Pui, pl. puiuri.** 2. *Nav. V. sub Îmbarcațiune.*

7. **Puierniță, pl. puiernițe.** 1. *Zoot.:* Adăpost pentru creșterea puilor și a bobocilor. Construită, de obicei, din lemn sau din cărămidă, se așază cu fața spre sud, pe un loc uscat și ferit de curenți. Ferestrele trebuie să fie mari, pentru a lăsa să pătrundă cît mai multă lumină în interior. Podeaua se face din scînduri sau din asfalt. Se cere ca puiernițele să fie bine ventilate și să dispună de o sursă de căldură (sobă, calorifer) care să asigure o temperatură constantă de 18...20°. Ele cuprind, de obicei, cloști artificiale (crescători) de diferite tipuri, cele mai practice fiind constituite dintr-o umbrelă și o lampă sau mai multe lămpi electrice ori cu radiații infraroșii. Temperatura sub umbrelă se menține, în general, la 20...30°. Puiernițele se împart în compartimente corespunzătoare unui număr de 200 de pui sau boboci. În jurul fiecărei puiernițe trebuie să se găsească un padoc.

8. **Puierniță.** 2. *Pisc.:* Instalație simplă, folosită pentru instalarea cutiilor incubatoare și pentru păstrarea și hrănirea puietului de păstrăvi în gospodăriile salmonicole. Poate fi: un jgheab metalic sau o cutie plutoare.

Jgheabul metalic e confecționat din lemn sau din beton, cu lungimea variind între 2 și 3 m, cu lățimea de 30...60 cm și adîncimea pînă la 20...30 cm. Cînd e folosit la răriră alevinilor, jgheabul are compartimentul amonte despărțit de restul jgheabului printr-un perete perforat numai pe jumătatea lui inferioară, în timp ce peretele despărțitor aval e perforat în întregime, ceea ce face ca apa să treacă prin partea de jos, deci pe la fundul puierniței. Alimentarea se face astfel, încît fiecare puierniță să primească apa direct de la ulucul de distribuire, spre a preveni răspîndirea bolilor și a asigura un curent care să permită o bună oxigenare în raport cu densitatea populației.

În cazul păstrăvăriilor portative (volante), drept puiernițe pot fi folosite și cutiile interioare ale incubatoarelor.

Cutie plutoare are lungimea de 2 m, lățimea de 1 m și înălțimea de 0,50 m; are un cadru de lemn, pereții de tablă de zinc găurită (orificiile cu diametrul de 2 mm) și capac de sită.

E folosită pentru păstrarea și hrănirea puietului de păstrăv direct în pîraie, în special în acțiunile de repopulare a apelor de munte.

9. **Puiet, pl. puieti.** 1. *Agr.:* Pom tînăr care se scoate dintr-o pepinieră sau din alt loc unde a fost cultivat, pentru a fi plantat la locul definitiv.

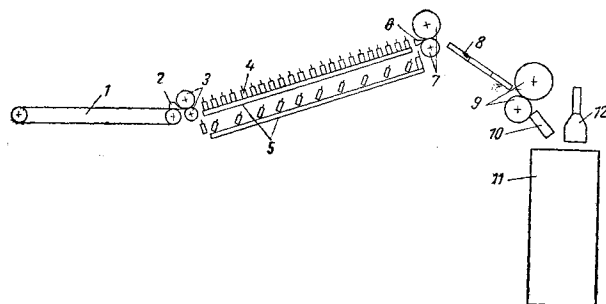
10. ~ **forestier.** *Silv.:* Puiet de arbore sau de arbust forestier, crescut de obicei pentru a fi plantat în terenuri forestiere și degradate, cum și pentru constituirea de perdele forestiere de protecție, de zone verzi, etc.

Puietii forestieri se clasifică din mai multe puncte de vedere: după specia botanică, în puietii foioși sau de specii foioase (de stejar, de fag, salcîm, arțar, corn, etc.) și puietii rășinoși sau de specii rășinoase (de molid, de brad, pin, larice, etc.); după organul de proveniență, în puietii de sămînță, puietii din lăstari de rădăcină (drajoni), puietii din butași (înrădăcinați), puietii din marcote; după locul de producție, în puietii din pepiniere silvice (v. sub Pepinieră 1) sau din alte culturi forestiere (semănături directe), și puietii din însămînțări naturale (puietii sălbatici); după modul producției, în puietii nerepicați și puietii repicați; după vîrstă, în puietii de un an, de doi, de trei, patru, ... ani; după mărime (determinată prin înălțimea tulpinii), în puietii cu talie înaltă (de minimum 1,30 m, pentru rășinoși; de 2,1...2,0 m, pentru foioșii destinați să fie plantați de-a lungul străzilor, bulevardelor și pe marginea peroanelor de gări; de 1,9...2,1 m, pentru foioșii destinați să fie plantați de-a lungul aleilor, drumurilor, șoselelor; de minimum 1,7 m, pentru foioșii destinați să fie plantați în alte locuri) și puietii cu talie mică, iar ultimii se mai clasifică, după locul de plantare, în puietii de categoria A (pentru plantare în zona forestieră) și puietii de categoria B (pentru plantare în zonele de silvostepă și de stepă).

11. **Puiet.** 2. *Agr.:* Plantă tînără.

12. **Puizeime, pl. pulezimi.** *Silv.:* Sin. Semînțis (v.).

13. **Puitoare, mașină ~.** *Ind. text.:* Mașină de lucru din filatura de fuior pieptenat de in și de cîneapă, folosită pentru formarea unei benzi uniforme din fuiorul obținut, fie după



Mașină de format bandă din fuior pieptenat.

1) masă de alimentare, formată din curele late fără fire; 2) conducător limitor de lățime; 3) cilindru de alimentare; 4) linealele cîmpului cu ace ale trenului de laminat; 5) șine de ghidare; 6) conducător limitor de bandă; 7) cilindru laminoare; 8) placă de reunire; 9) cilindru presătoare; 10) plnie de depunere; 11) cană pentru depunerea benzii; 12) îndesător de bandă.

pieptenarea manuală, fie la mașina verticală de pieptenat. Termenul e impropriu în această accepțiune, termenul propriu fiind *mașină de format bandă din fuior pieptenat*.

Mașinile puitoare se alimentează cu fuior, pe cât posibil, uniform, folosind o masă cu patru sau cu șase curele fără fine, cari alimentează trenul de laminat cu cîmp de ace, la care se efectuează un laminaj mare, cu valoarea de 8...32. Fibrele sînt despărțite în fibre mai fine și rezultă patru sau șase benzi subțiri cari, suprapuse și presate, dau o bandă unică, depusă într-o lungime anumită în cană (v. fig.). Trecerea se repetă, alimentînd, de astă dată, mașina de dublat benzi cu 8...12 benzi.

După ecartamentul trenului de laminat, se deosebesc: *mașini de tip ușor*, cu ecartamentul pînă la 90 cm, cari pot fi folosite pentru în scurt și cîneșă, la aceasta fuiorul fiind tăiat scurt; *mașini de tip mediu*, cu ecartamentul de la 90 la 120 cm, pentru în cu lungime medie; *mașini de tip greu*, cu ecartamentul peste 120 cm, pentru în cu lungime mare.

1. **Puitor, pl. puitori.** *Poligr.*: Sin. Punător (v.).
2. **Puitor automat, pl. puitoare automate.** *Poligr.*: Sin. Alimentator de coli de hîrtie (v.).
3. **Puitor de cabluri.** *Nav.*: Sin. Cablier. V. sub Navă.
4. **~ de mine.** *Nav.* V. Navă puitoare de mine, sub Navă.
5. **Pulberărie, pl. pulberării.** 1. *Tehn. mil.*: Întreprindere industrială în care se produc pulberile și, uneori, explozivii folosiți pentru energia pe care o eliberează prin trecerea de la starea solidă la starea gazoasă, într-un timp foarte scurt și la o temperatură foarte înaltă.

Într-o pulberărie se fabrică în special, pulbere pe bază de nitroceluloză, de nitroglicerină și de diglicol.

6. **Pulberărie.** 2. *Tehn. mil.*: În lucrările de fortificații bastionate și poligonale, încăpere destinată depozitării munițiilor.

7. **Pulbere.** 1. *Tehn.*: Praf (v. Praf 1 și Praf 2).
8. **~ atmosferică.** *Meteor.* V. sub Aerosol atmosferic.
9. **~ tectonică.** *Geol.*: Rocă fărîmată pînă la stadiul de praf (granulele cu $\varnothing < 0,05$ mm), de-a lungul unui plan de falie, din cauza mișcărilor tectonice diferențiate ale celor două compartimente.

Pulberea tectonică se recunoaște după particulele sale constitutive, formate numai din rocile și mineralele prezente în peretele faliei, în apropiere imediată. În cazul prezenței apei, pulberea tectonică apare adeseori ca o argilă nisipoasă umedă (de ex. în galeriile de mină cari străbat zone faliatate).

10. **Pulbere, pl. pulberi.** 2. *Tehn.*: Praf industrial obținut prin una sau prin mai multe operații de mărunțire mecanică, sau prin operații nemecanice, fizicochimice sau chimice.

11. **~ abrazivă.** *Tehn.*: Abraziv în granule mici, de regulă între 3,5 și 20 μ , folosit la operații de așchieră fină, de exemplu rectificare, șlefuire, lustruire, etc. Pulberile abrazive se obțin prin mărunțirea unor abrazivi naturali sau sintetici și se utilizează atît sub formă de granule libere, cît și sub formă de pastă, în ultimul caz în amestec cu apă, cu ulei, etc.; de asemenea, se utilizează *hîrtie abrazivă* (de ex. hîrtia ticlată, numită și *glaspapier*) și *pînză abrazivă*, cari sînt foi de hîrtie sau benzi de pînză, cu un strat de pulberi abrazive, aglomerate și lipite prin intermediul unui liant (clei, rășini, etc.). Aceste pulberi se utilizează la prelucrarea obiectelor de diferite materiale, cum sînt cele de metal, de sticlă.

Pulberile abrazive se caracterizează prin duritate și prin granulozitate (adică prin conținutul de granule de diferite mărimi, exprimat în procente de greutate).

După natura abrazivului, se deosebesc: *pulberi abrazive naturale*, de exemplu emeri, corindon, granat, cuarț, flint, tripoli, gresie, piatră ponce, diamant; *pulberi abrazive artificiale*, de exemplu corindon sintetic, sticlă, carbură de siliciu, carbură de bor.

12. **~ anticopiativă.** *Poligr.*: Pulbere foarte fină pe bază de carbonat de calciu, talc, etc., folosită la înlăturarea fenomenului de maculare (v.) a tiparelor. Se aplică pe imprimantele ieșite din mașina de imprimat, cu ajutorul unor pulverizatoare.

Pulberea anticopiativă e cu atît mai bună cu cît neutralizează mai complet electricitatea statică, cu cît permite trecerea aerului între foi și nu afectează calitatea cernelii (în special luciul), lăsînd suprafeței tipărite aspectul său neted (pulberea nu trebuie să fie abrazivă). Sin. Pulbere antimaculantă.

13. **Pulbere.** 3. *Expl.*: Amestec de substanțe, sub formă de granule, formînd un sistem labil din punctul de vedere termodinamic și care, în anumite condiții, suferă o transformare chimică bruscă, însoțită de dezvoltare unor mari cantități de gaze și de căldură. După viteza de ardere, relativ mică, pulberile intră în categoria explozivilor deflagranți sau lenți. Reacția explozivă se produce și se propagă prin ardere, fiind amorțată de o flăcără. În practică, arderea prafului de pușcă se provoacă prin flăcără capsei de aprindere. Arderea se propagă, cînd pulberea e în spațiu deschis, cu o viteză de 0,1...1 mm/s; aceasta crește cu temperatura și cu presiunea de la strat la strat, formînd o flăcără caracteristică. Cînd arderea se produce într-un spațiu închis, presiunea crește la valori mari (2000 at), producînd explozia.

14. **~ fără fum.** *Expl.*: Fiecare dintre substanțele constituite din nitroceluloză, singură sau în amestec cu alte substanțe solide și uleiuri explozive, aduse într-o formă cornoasă greu detonabilă, cari ard rapid și sînt puțin fumegătoare. Pentru fabricarea pulberilor fără fum se folosește nitroceluloză cu 12,5...13,4% azot, numită *fulmicoton* (solubilă în acetonă și insolubilă într-un amestec de eter-alcool de 2:1).

După modul de fabricație, pulberile fără fum sînt grupate în următoarele clase: *pulberi preparate cu disolvanți volatili*; *pulberi fără disolvanți volatili*; *pulberi cu un adaus minim de nitroderivați cristalinii*.

Prima pulbere fără fum fabricată a fost cea obținută din nitroceluloză pură, prin dizolvare într-un amestec de alcool-eter sau în acetonă, substanțe ușor volatile. Prin acest procedeu se obține o masă consistentă, care se amestecă cu stabilizatori, pentru a se fixa acidul azotic sau oxizii de azot. În acest scop se folosesc: cretă umedă coloidală, difenilamină, derivați ai ureei (centralite) sau uretani. Masa obținută e trecută printre cilindre sau (cu ajutorul preselor hidraulice) prin filiere, pentru a obține benzi, fire sau cilindre, de orice lungime. Acestea se taie apoi mărunt și se usucă. — S-au fabricat și pulberi fără fum cu putere mai mare, din nitroceluloză și nitroglicerină (sub 30%), folosindu-se ca disolvent acetonă (de ex. cordita, v.).

Ulterior s-au obținut pulberi din nitroceluloză și nitroglicerină fără disolvanți. Amestecul brut al acestora, obținut în prezența apei, e trecut prin cilindre încălzite la 90°, pînă cînd se evaporă toată apa. Se obține o masă cornoasă, plastică la temperaturi înalte, care e trasă în foi sau e presată pentru a obține batoane sau fidee și apoi e mărunțită. În cazul unui conținut mai mic în nitroglicerină se adaugă pulberilor cantități mai mari de stabilizatori. — Nitroglicerina a fost înlocuită cu dinitrat de diglicol, produs obținut prin sinteză și cu ajutorul căruia se obțin pulberi cu un conținut caloric mai mic, care corodează mai puțin țevile de tun.

Pulberile cu nitroderivați cristalini au fost obținute prin adaus de nitrat de guanidină sau nitroguanidină, la pulberea cu diglicol. Conținutul mare în azot al acestor combinații a condus la un conținut caloric mai mic, concomitent cu un volum de gaze mai mare. Aceste pulberi au fost folosite la tunurile antitanc și antiaeriene, puternic solicitate, la cari, în fracțiuni de secundă, se obțin presiuni de 500...2000 at și, în ultimul timp, ca încărcături de propulsie pentru rachete, la cari arderea durează cîteva secunde și se realizează presiuni de 200...400 at.

15. **~ neagră.** *Expl.*: Substanță explozivă, compusă, de obicei, din 75% azotat de potasiu, 15% mangal și 10% sulf. Conținutul în azotat de potasiu poate fi redus, în cazul pulberilor speciale, pînă la 65%, iar conținutul în sulf poate fi

mărit, în cazul pulberilor cu ardere lentă, pînă la 30%. Conținutul în cărbune variază între 5 și 20%. Pentru fabricarea pulberii negre, materiile prime sînt mărunțite foarte fin, azotatul de potasiu separat, iar mangalul și sulful împreună, iar apoi cele trei materiale se amestecă în kollergang-uri, adăugîndu-se 5...15% apă pentru a se reduce pericoid de aprindere. Prin presarea materialului se obțin plăci cari sînt apoi fărîmate, iar pulberea obținută e uscată în camere la circa 40%. Praful se presează din nou în plăci și e fărîmat din nou în granule. Acestea se polisează într-o tobă rotativă și sînt acoperite, prin adaus de grafit, cu un strat de grafit strălucitor, neted, care îmbunătățește condițiile de transvazare a pulberii și evită încărcările cu electricitate. În cazul pulberilor speciale, după amestecare și uscare are loc o măcinare într-o moară cu bile de lemn tare, operație numită *triturare*. S-au fabricat diferite tipuri de pulberi, ca: pulberi cu azotat de sodiu, cari sînt însă mai higroscopice; pulberi cu azotat de potasiu și adaus de azotat de bariu, pentru mărirea timpului de ardere; pulberi cu adaus de nitroderivați și esteri ai acidului azotic, pentru mărirea puterii de explozie. S-au fabricat și pulberi prin amestecul azotatului de amoniu cu cărbune de lemn, numite pulberi de amoniu, cari s-au folosit ca înlocuitori de pulberi fără fum pentru încărcături la tunuri.

Pulberea neagră se folosește în exploatarea miniere pentru roci de construcție sau de alte substanțe minerale utiie, prezentînd avantajul că se obțin bulgări mari, fără a se produce o mărunțire a rocii; de asemenea, în pirotehnică, puțînd fi aprinsă foarte ușor prin flacără sau scînteie. E interzisă în minele grizutoase sau în cele cu praf de cărbune, unde există pericol de explozie.

Pulberea neagră de mină se fabrică în tipurile și cu proporții e indicate în tabloul care urmează:

Numirea pulberii	Compoziția		
	Azotat de potasiu, %	Cărbune de lemn, %	Sulf, %
Pulbere nr. 1	73...77	10...15	8...15
Pulbere nr. 2	68...72	14...20	8...16
Pulbere nr. 3	63...67	15...22	12...19

Se prezintă în formă de granule negre, de 1,03...4,70 mm. Are următoarele caracteristici: gr. sp. aparentă (cu golurile dintre granule): 0,95...1,00 (în granule); 1,1...1,3 (în pulbere comprimată), față de gr. sp. absolută (fără goluri între granule): 1,45...1,60 (în granule); 1,7...1,9 (în pulbere comprimată); temperatura de aprindere, 305...315° temperatura gazelor de explozie, 2000...2500°; presiunea specifică de explozie, 2540 at/kg; viteza de explozie, pînă la 400 m/s; căldura de explozie, 713 kcal/kg; volumul gazelor (la temperatura de 0° și la presiunea de 760 mm col. Hg), 280...300 l/kg.

1. **Pulberi, ploaie de ~.** Meteor. V. Ploaie de pulberi.
2. **Pulberilor, metalurgia ~.** Metg. V. Metaloceramică.

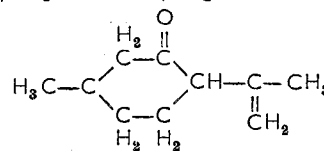
3. **Pulchellia. Paleont.:** Amonit, genul tip al familiei Pulchelliidae, caracteristic pentru Barremian, Cochilia, cu ombilic foarte îngust, avea coaste late, separate prin șanțuri, iar regiunea ventrală era în unghi.

Specia *Pulchellia provincialis* d'Orb. a fost găsită în Barremianul din Munții Baraol și, împreună cu alte specii, în Barremianul din Basinal Dîmbovicioarei.

4. **Pulegonă.** Chim.: 1-Metil-4-isopropiliden-ciclo-hexanonă-3, $\Delta^{4(6)}$ -menten-3-onă, cetonă din grupul monoterpenoidelor monociclice.

Isomerul d-pulegonă e un lichid incolor cu miros de mentol, p. f. 224°, $d_4^{20}=0,932$, $n_D^{20}=1,4880$; $[\alpha]_D=+21^\circ$, miscibil cu alcoolul, cu eterul, imiscibil cu apa; esensibil la lumină, la aer.

Isomerul pulegonei, d-isopulegonă



e un lichid cu p. f.₁₇=101...102°; $d_4^{20}=0,9208$; $n_D^{20}=1,4666$; $[\alpha]_D=+24,7^\circ$.

Reducerea pulegonei în diverse condiții conduce la pulegol, la mentonă sau mentol.

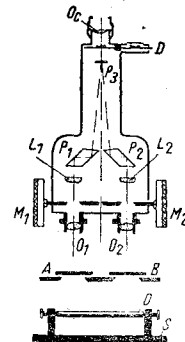
Pulegonă dextrogiră se găsește în uleiurile eterice ale mai multor specii de labiate; în uleiuri din busuiocul-cerbilor (*Mentha pulegium*) se găsește în stare foarte pură. Se poate izola și separa cu ajutorul combinației pe care o dă cu bisulfid de sodiu.

Isopulegonă se poate prepara prin oxidarea isopulegolului cu acid cronic.

Pulegonă e utilizată la sinteza mentolului (v.).

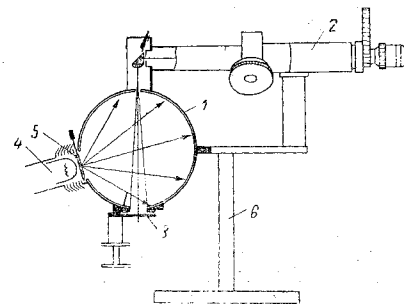
5. **Pulfrich, fotometru ~.** Ind. hirt., Poligr.: Fotocolorimetru (v.) universal cu sau fără sferă integratoare Ulbricht, care servește la determinări colorimetrice, cum și la determinarea gradului de alb și a luciului.

Fotometru Pulfrich fără sferă integratoare (cel mai frecvent folosit) e reprezentat în fig. I. Aparatul se bazează pe principiul



I. Schema de principiu a fotometrului Pulfrich fără sferă integratoare, pentru determinări în lumină reflectată.

A) epruvetă de încercat; B) mostră de referință; D) filtru de lumină; L₁, L₂) lentile; M₁, M₂) tambure de măsură cu diafragme; P₁, P₂) prisme rombe; P₃) prismă dublă; O₁, O₂) obiective; O) oglindă; S) suport.



II. Schema fotometrului Pulfrich cu sferă integratoare.

1) sferă integratoare Ulbricht; 2) cap fotometric; 3) suport cu arc pentru epruveta de încercat; 4) bec electric cu filament transversal; 5) filtru de difuziune; 6) stativ.

egalării a două fascicule de lumină cari traversează cuvele cu soluția de cercetat, respectiv cu soluția etalon (v. sub Colorimetru), sau sînt reflectate de proba de cercetat, respectiv de proba etalon.

Fotometru Pulfrich cu sferă integratoare (v. fig. II) se deosebește de fotometrul obișnuit prin faptul că sistemul de iluminare și comparare a probei de cercetat e realizat cu ajutorul unei sfere integratoare Ulbricht. Sub această formă, fotometrul servește, în special, la determinări de grade de remisiune, pentru stabilirea gradului de alb al colorilor și a gradelor de fluorescență.

6. **Pulie, pl. pulii.** Mș.: Roată de transmisie fără șnțe, care are la periferie un șanț (de obicei cu profil în semicerc, sau în trapez). Exemple: scripetele dintr-o muflă; roata cu șanț, fixată pe axul arborelui cotit, care transmite mișcarea la ventilator, la pompa de apă și la dinamul automobilului, prin intermediul curelei de ventilator.

1. **Pulmonata, Paleont.**: Ordin de gasteropode adaptate la respirație aeriană (încă din Carbonifer), la care mantaua care captează cavitățile palială, vascularizată, îndeplinește funcțiunea de pulmon. Aerul pătrunde printr-un orificiu numit pneumostom.

Sînt, în general, forme terestre, dar unele, readaptate la viața acvatică (în ape dulci), au păstrat respirația aeriană.

Cochilia e olostomă (cu peristom continuu).

Se împart în subordinele: Basomatophora, forme readaptate la mediul acvatic, cu o singură pereche de tentacule și cu ochii situați la baza acestora (de ex.: *Physa Limnaea*, *Valenciennius*, *Planorbis*, etc.) și *Stylomatophora*, forme exclusiv terestre, cu două perechi de tentacule și cu ochii situați la vârful lor (de ex.: *Helix*, *Bulimus*, *Pupa*, *Clausilia*, etc.). Sin. Pulmonate.

2. **Pulover, pl. pulovere. Ind. text.**: Articol de îmbrăcăminte tricotată, caracterizat prin borduri patent în talie, la mînici sau umeri — și la gît.

3. **Pulpăne. Ind. piel. V. Șea.**

4. **Pulpar, pl. pulpare. Ind. piel.**: Carîmb de piele, uneori întărit cu o șină de oțel în sens longitudinal, care protejează piciorul călărețului de pe calul roșu contra loviturilor oiștii.

5. **Pulpsan, Ind. hîrt., Chim.**: Produs chimic fungicid și bactericid, pe bază de fenilacetat de mercur, care are formă de pulbere sau de soluție, folosit în industria celulozei și a hîrtiei ca dezinfectant, pentru înlăturarea formării mucilagiilor datorite microorganismelor, în conductele și rezervoarele de apă grasă și de pastă și contra degradării produse de microorganismele în cazul depozitării semifabricatelor fibroase umede. Adașurile sînt, în general, de 20...30 g pulpsan sub formă de pulbere și 100...150 g pulpsan sub formă de soluție, pe tonă de produs finit.

6. **Pulpă, pl. pulpe. 1. Bot.**: Tesut parenchimat, plin cu sucuri, care formează, de obicei, cea mai mare parte din substanța fructelor cărnose.

7. **~ de fructe. Ind. alim.**: Semiconservă de fructe, fabricată din fructe întregi (smeură, fragi, căpșune, cireșe, prune) sau tăiate (mere, pere, gutui, caise), închise în butoaie de fag parafinate la interior, sau în cisterne izolate contra atacului acizilor, împreună cu soluție conservantă de bioxid de sulf. La deschiderea pentru întrebuițare, pulpele trebuie fierte, pentru îndepărtarea bioxidului de sulf și pentru ușurarea strecurării masei.

8. **Pulpă. 2. Ind. alim.**: Reziduu obținut în industria zahărului, în distilării și la prepararea feculei. Pulpă proaspătă de sfeclă conține: circa 9% substanță uscată, 0,4% proteine, 0,1% grăsimi, 6,3% zaharuri; reziduurile de distilare uscată conțin: circa 43% substanță uscată, 16% proteine, 4,5% grăsimi, 32% zaharuri. Pulpă presată, sau bine stoarsă, așezată convenabil în siloz și ferită de contactul cu aerul, se conservă bine și e un aliment important pentru îngrășarea animalelor, fiind introdusă în rațiile de hrană, în locul sfeclei de zahăr.

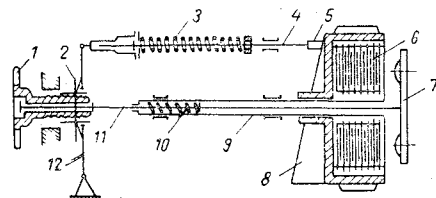
9. **Pulpcliner, pl. pulpclinere. Ind. hîrt.**: Epurator turbionar (v. cu corpul conic, folosit la curățirea pastelor fibroase.

10. **Pulsator, pl. pulsatoare. Mine**: Dispozitiv folosit la unele tipuri de mașini de havat, pentru reglarea vitezei de avans prin modificarea timpului de strîngere a unui ambreiaj, care cuplează și decuplează ritmic transmiterea cuplului necesar pentru deplasarea mașinii între o bucea și un arbore. Acțiunea de strîngere și de slăbire ritmică a ambreiajului e comandată de un organ de comandă care se găsește în mișcare de rotație și e transmisă, printr-o piesă de contact (tachet, rolă), unui sistem de tije și pîrghii, între cari e intercalat și un resort comprimat în prealabil (v. fig.).

Ambreiajul patinînd cînd cuplul ce trebuie transmis depășește o anumită valoare, direct proporțională cu forța de comprimare a resortului (respectiv cu săgeata resortului), această forță determină cuplul maxim ce se poate transmite, deci și forța de tracțiune a mecanismului de avans al mașinii

de havat. Prin aceste, pulsatorul face și funcțiunea de organ de siguranță, protejînd mașina contra suprasarcinilor.

Durata de strîngere a ambreiajului reprezintă o parte din perioada de rotație a organului de comandă. Ea e egală cu timpul în care organul de contact se găsește în contact cu organul de comandă și poate fi variată între zero și întreaga perioadă de rotație a organului de comandă, prin deplasarea poziției de repaus a organului de contact de către



Schema de funcționare a pulsatorului (la mașina de havat sovietică KMP).

1) roată de mîină pentru acționarea sistemului de reglare; 2) sistem șurub-piuliță pentru reglarea vitezei de avans; 3) resort precomprimat; 4) tija resortului; 5) tachet; 6) ambreiaj cu discuri; 7) placă pentru strîngerea ambreiajului; 8) roată dințată moitoare, servind și ca organ de comandă al pulsatorului (cu o față laterală tăiată înclinat); 9) arbore acționat (cav); 10) resort pentru slăbirea ambreiajului; 11) tija de strîngere a ambreiajului; 12) pîrghie-havator. Viteza instantanee de deplasare a mașinii fiind invariabilă, atît timp cît ambreiajul e strîns, viteza medie de deplasare a mașinii de havat e direct proporțională cu durata strîngerii ambreiajului, putînd fi variată de havator continuu, între zero și o valoare maximă, corespunzînd strîngerii permanente a ambreiajului.

Forța de strîngere a ambreiajului datorită pulsatorului are expresia:

$$F = F_0 + F_1(t),$$

în care: F_0 e o forță constantă, proporțională cu comprimarea prealabilă a resortului; F_1 e o funcțiune periodică de timp, avînd aceeași perioadă ca a organului de comandă a pulsatorului și o amplitudine ce depinde de profilul acestui organ. (În cazul cînd comanda se face de față laterală a unei roți, avînd înclinare constantă, ca în figură, F_1 e o funcțiune sinusoidală.)

În partea perioadei, în care organul de comandă nu atinge organul de contact, $F = 0$.

Datorită faptului că forța de strîngere a ambreiajului variază periodic, viteza de avans a mașinilor de havat echipate cu pulsator se reglează și automat, reducîndu-se atunci cînd tracțiunea în cablul mașinii, respectiv rezistența pe care o opune roca la tăiere crește, depășind o anumită limită. În astfel de cazuri, forța F nu mai e suficientă pentru transmiterea cuplului necesar, într-o parte a perioadei organului de comandă, cu atît mai mare cu cît cuplul rezistent e mai mare, fapt care face ca, prin patinarea ambreiajului, viteza de avans să se adapteze automat la tăierea în roci cu rezistențe diferite.

11. **Pulsatorie, mărime ~. Mat.**: Mărime scalară variabilă periodică (v. sub Mărime 2), a cărei valoare nu-și schimbă semnul, adică e fie mereu pozitivă sau nulă, fie mereu negativă sau nulă.

12. **Pulsație, pl. pulsații. 1. Fiz.**: Produsul prin 2π al frecvenței unei mărimi care e funcție periodică de timp. E egală cu numărul de perioade efectuate în 2π unități de timp. Între pulsația ω , perioada T și frecvența f există relațiile:

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}.$$

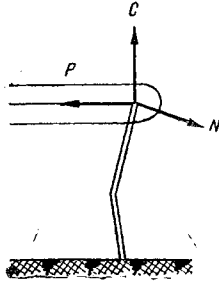
Se măsoară în radiani pe secundă.

13. **Pulsație. 2. Ind. text.**: Trecerea repetată a unui smoc de fibre de pe garnitura tobei pe aceeași linie, la cardare de bumbac, și invers, datorită variației forțelor cari acționează asupra smocului de fibre, la trecerea lui prin zona de cardare dintre tobă și linealele capacului în contact cu toba.

Smocul de fibre rămâne la suprafața garniturii tobei și esupus cardării atât timp cât e respectată inegalitatea forțelor (v. fig.):

$$P > C \operatorname{ctg} 2 \varphi,$$

în care φ e unghiul dat de relația $\operatorname{tg} \varphi = \mu$, μ fiind coeficientul de frecare între fibre și ace. Prin micșorarea smocului, datorită scoaterii fibrelor prin cardare, se micșorează forțele C și P , însă forța P , scăzând mai repede decât forța C , sensul inegalității se schimbă, ceea ce are ca urmare trecerea smocului de pe tobă pe lineale. Linealul trecând mai departe, stratul de fibre din garnitura de ace a linealelor e presat de smocul azvîrlit în afară de pe garnitura de ace a tobei și forța elastică de reacțiune a stratului de fibre respinge smocul, care trece din nou pe tobă.



Sistemul de forțe care acționează în ansamblul ac-fibre.

P) forța cu care smocul de fibre se opune destrămării; C) forța centrifugă; N) forța normală a reacțiunii acului la forța de opunere la destrămarea.

1. Pulsații. 1. Expl. petr.: Fenomenul de descărcare periodică a gazelor acumulate în spațiul inelar (dintre țevi și coloană), care se produce în perioada de exploatare a sondei prin erupție naturală, în condițiile în care sonda e forțată să producă peste regimul ei optim. Această descărcare provoacă o întrerupere a regimului normal de funcționare a sondei și un consum inutil al energiei gazelor acumulate în spațiul inelar.

Pentru evitarea producerii pulsațiilor se aplică măsuri cari să asigure pătrunderea completă a gazelor din strat în țevile de extracție și să evite pătrunderea gazelor în spațiul inelar al sondei. Frînarea descărcării bruste a gazelor acumulate în coloană se realizează cu ajutorul duzelor de fund, iar reducerea pătrunderii gazelor în coloană și canalizarea lor către țevile de extracție se obține prin izolarea cu packer (montat pe țevile de extracție la exterior) a spațiului inelar, prin utilizarea pîlniei Krîlov (v. Pîlnie de sabot), fixată la partea inferioară a garniturii de țevi de extracție și prin utilizarea supapelor de fund.

În cazul aplicării metodei cu pîlnia Krîlov, spațiul inelar al sondei e pus în legătură cu o conductă prin care se evacuează gazele strecurate pe lângă pîlnie. Pentru o separare și o captare cât mai perfectă a gazelor din țitei se folosesc 2...3 pîlnii montate la distanțe mici una deasupra celeilalte, țevile de extracție avînd orificii pe intervalul dintre două pîlnii.

În cazul sondelor cari produc țitei cu mult nisip, utilizarea pîlniei Krîlov prezintă riscuri (prinderea garniturii de țevi). În această situație se folosește o supapă terminală, care se deschide și permite accesul în țevi, în situația în care presiunea în coloană crește peste o anumită limită. Existența supapei permite menținerea unui anumit nivel de lichid în spațiul inelar, împiedicînd astfel gazele să ajungă la sabotul țevilor.

2. Pulsații. 2. Expl. petr.: Variații periodice, rapide și regulate, ale vitezei, presiunii și ale altor parametri ai fluidului extras din sondă, transportat prin conducte.

Pulsațiile iau naștere în instalațiile de refulare cu piston (pompe, compresoare) a fluidelor în conducte, ca urmare a fenomenelor dinamice produse de mișcarea de „du-te vino” a masei de fluid în cilindrii acestor mașini sau de variația continuă a debitului produsului transportat. Propagarea pulsațiilor prin masa de fluid din conductă se produce cu viteză sunetului.

Amplitudinea pulsațiilor fluidului din conductă e proporțională cu presiunea medie, iar frecvența pulsațiilor, cu turația agregatului de refulare.

Din cauza interacțiunii dintre fluid și conductă, pulsațiile pot provoca oscilații mecanice (vibrații) ale conductelor, ale utilajului și ale construcțiilor cari le susțin, în cazurile cînd frecvența proprie de oscilație e egală sau apropiată de frecvența pulsațiilor de presiune.

Vibrațiile produse în conductă, de curentul pulsatoriu de fluid, se manifestă foarte puternic în locurile de schimbare bruscă a direcției conductei (de ex. la coturile în unghi drept), unde pulsațiile provoacă apariția unor forțe de reacțiune foarte mari.

În cazul transporturilor de gaze prin conducte, pentru amortisirea pulsațiilor și transformarea curentului pulsatoriu de gaze într-un curent uniform se utilizează recipiente de amortisire, cari funcționează după principiul unui filtru acustic de joasă frecvență și cari se instalează atât la aspirația, cât și la refularea compresoarelor. Mărirea capacității acestora depinde de debitul compresorului, de presiunea în conductă și de gradul de comprimare a gazului.

Rolul principal, la amortisirea pulsațiilor, îl au *recipientele de amortisire* așezate în imediata apropiere a cilindrilor compresorului, respectiv a colectoarelor interioare; colectoarele exterioare, de admisiune și de refulare, au un rol auxiliar și de aceea se iau în considerație atunci cînd e necesar un grad foarte înalt de amortisare.

Se deosebesc: *amortisoare fără amenajări interioare*, la cari se folosește pentru amortisire o pernă de aer, utilizate în cazul cînd frecvența pulsațiilor gazului din conductă e mai mare decît 10 Hz, și *amortisoare construite pe principiul filtrelor acustice*, folosite în cazul compresoarelor lente, cînd frecvența pulsațiilor e mai joasă decît 10 Hz.

Micșorarea amplitudinii pulsațiilor (amortisirea acestora) se obține prin mărirea ritmului de pompare, prin folosirea acumuloarelor volumetriche sau prin utilizarea compensatoarelor cu aer, de tipul cu membrană de cauciuc, pentru separarea aerului de lichid. Se folosesc compensatoarele tubulare, sferice și în formă de butelie, montate pe liniile de refulare, câte unu sau două pentru fiecare pompă.

Compensatorul tubular consistă dintr-o țevă exterioară cu diametru mare, în care se găsește o țevă perforată, cu dimensiuni mai mici, în interiorul căreia se găsește o membrană despărțitoare de cauciuc, în formă de furtun. În interiorul acestei membrane se introduce gaz sub presiune. Lichidul debitat de pompă trece între țevăa exterioară și membrana de cauciuc, care, la producerea pulsațiilor, se comprimă și se destinde alternativ.

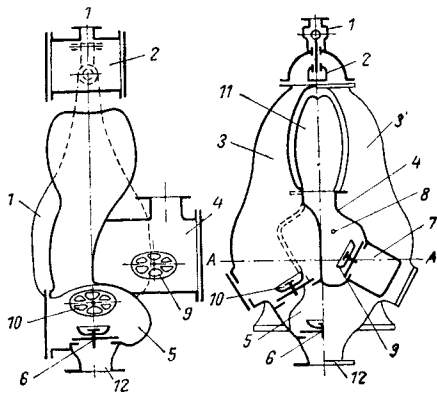
La compensatoarele sferice, rolul membranei îl are o cameră de cauciuc, pe care s-a fixat, prin vulcanizare, o supapă metalică. Membrana separă o cameră umplută cu gaz, de una umplută cu lichid. Cînd presiunea în linia de refulare e mai mică decît presiunea gazului comprimat din camera compensatorului, orificiul de intrare e închis cu supapa membranei.

3. Pulsometru, pl. pulsometre. Mș.: Pompă în care fluidul motor (aburul) deplasează lichidul (apa) prin presiunea pe care acesta o exercită direct asupra apei. Pulsometru (v. fig.) e format din două camere de apă în formă de pară (numite uneori și cilindri), în cari aburul sub presiune intră alternativ, introdus printr-un robinet și distribuit printr-un organ de distribuție, care poate fi o limbă, o bilă sau o clapetă. Presiunea aburului împinge apa din camera de apă, printr-o supapă automată, în conducta de refulare; datorită contactului cu apa, aburul se răcește în camera de apă, se condensează și, scăzînd presiunea, se închide supapa de refulare, deschizîndu-se supapa de aspirație. În același timp, organul de distribuție introduce abur în cealaltă cameră, operația repetîndu-se.

Înălțimea de aspirație e cuprinsă între 2 și 4 m; uneori, ea atinge 8 m. Înălțimea de refulare atinge aproximativ 50 m la debite maxime de 500 l/min; pentru înălțimi mai mari,

se cuplează în serie mai multe pulsometre. Presiunea aburului trebuie să fie, la înălțimi de ridicare mici, cu $1,5 \text{ kgf/cm}^2$ mai înaltă decât presiunea corespunzătoare înălțimii de ridicare, iar la înălțimi de ridicare mari, cu $2 \dots 4 \text{ kgf/cm}^2$ mai înaltă. Aspiratia e posibilă pînă la o temperatură de 50° a apei. Consumul de abur e foarte mare; unui kilogram de abur consumat îi corespunde un lucru mecanic de $3000 \dots 4000 \text{ kgf}\cdot\text{m}$ de apă ridicată, adică un consum de $50 \dots 90 \text{ kg/CPh}$.

Pulsometrul se folosește în instalații la cari costul instalației și simplitatea exploatarei primează asupra consumului de abur (de ex. la unele stațiuni de alimentare cu apă a locomotivelor pe linii secundare, cu circulație mică de trenuri). Mai prezintă avantajul că sînt ușor transportabile, de montat și demontat, chiar în locuri greu accesibile, și că pot funcționa și sub apă. Mai sînt folosite în mine, ca instalație provizorie, la evacuarea apelor din locuri de lucru împrăștiate (numai pînă la orizontul imediat superior), sau la evacuarea apelor la începutul adîncirii puțurilor.



Pulsometru.

1) intrarea aburului; 2) limbă oscilantă; 3 și 3') camere de refulare și de aspirație, alternate; 4) camera supapelor de refulare; 5) cameră comună de aspirație; 6) supapă de fund; 7) canale de refulare (două); 8) orificiu de injecție pentru abur; 9) supape de refulare (două); 10) supape de aspirație (două); 11) camera de aer; 12) legătură cu conducta de presiune; A—A) linie de condensatie.

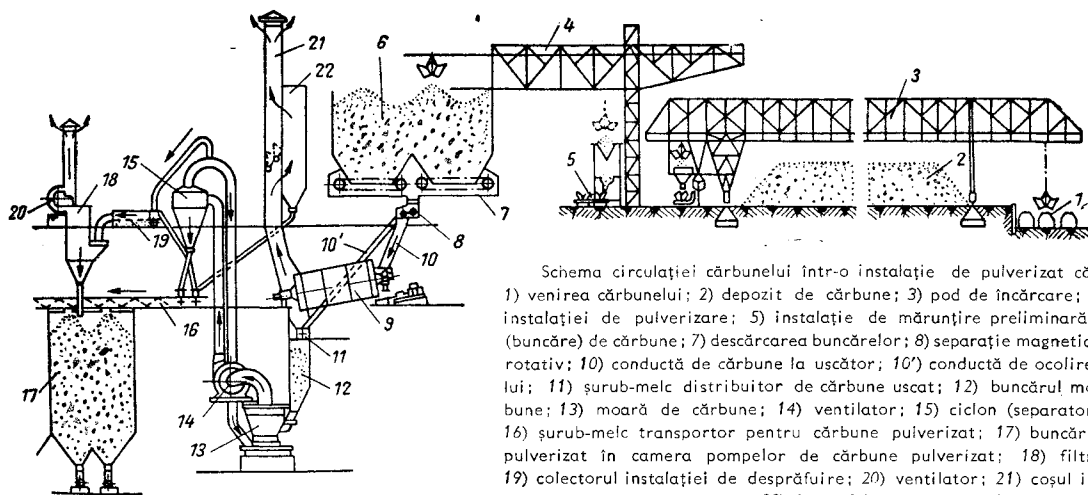
4. **Pulverizabil.** Gen.: Calitatea unui material solid de a putea fi transformat în pulbere prin mijloace tehnice curente.

5. **Pulverizare.** 1. Tehn.: Operația manuală sau mecanizată de transformare în pulbere a unui material solid.

Pulverizarea manuală se poate efectua: prin frecare cu pistilul într-un mojar, în care caz e numită și *triturare*; prin frecare cu o moletă (piesă tronconică cu baza plată) de piatră, pe o placă de piatră tare (de ex. porfir), în care caz e numită și *porfirizare*; prin frecare pe pînzele unei site; prin frecare în piulițe; etc.

Pulverizarea mecanizată se efectuează, de obicei, cu ajutorul morilor (v.), prin măcinare uscată sau prin măcinare umedă, urmată de uscare; pentru pulberi foarte fine, cum sînt pulberile metalice folosite în metaloceramică, se folosește, de exemplu, moara cu vîrtejuri, iar pentru pulberile mai puțin fine, cum e cărbunele pulverizat, se folosesc, de exemplu, mori cu tobă, cu bile, cu ciocane, etc. Sin. (parțial) Măcinare, Atomizare. V. și sub Uscare.

6. ~, instalație de ~, Ind. cb.: Instalație folosită pentru prepararea cărbunelui pulverizat, care poate deservi unu sau mai multe cazane sau cuptoare, fiind legată sau nu organic cu focarul unuia dintre acestea. Prepararea cărbunelui pulverizat cuprinde: fărîmarea bulgărilor (măruntire preliminară), uscarea, măcinarea (cari se efectuează în instalații de pulverizare) și distribuirea cărbunelui pulverizat (v. fig.). Fărîmarea bulgărilor, pentru a obține o granulație de $5 \dots 15 \text{ mm}$, se efectuează în concasoare cu ciocane, sau în concasoare cu cilindre; uscarea se efectuează, de obicei, în uscătoare cu tobă (cu gaze de ardere, cu aer), în uscătoare verticale (cu gaze de ardere), etc., iar măcinarea se realizează în mori. La instalațiile individuale fără siloz se folosesc, în special, mori cu ciocane, iar la instalații centralizate (pentru mai multe focare), sau la instalații individuale cu siloz, se folosesc mori cu cilindre, mori cu bile, mori cu ciocane, mori cu bare, etc. Distribuția cărbunelui pulverizat la distanțe pînă la 60 m și cu pante de maximum 15° se face cu transportoare-melc (acționate la capătul de ieșire al materialului), cu transportoare cu cupe capsulate (la transportul pe verticală), etc., iar la distanțe mai mari, pînă la maximum 2000 m , se folosește



Schema circulației cărbunelui într-o instalație de pulverizat cărbunele.

1) venirea cărbunelui; 2) depozit de cărbune; 3) pod de încărcare; 4) macaraua instalației de pulverizare; 5) instalație de măruntire preliminară; 6) rezervă (buncăre) de cărbune; 7) descărcarea buncărelor; 8) separație magnetică; 9) uscător rotativ; 10) conductă de cărbune la uscător; 10') conductă de ocolire a uscătorului; 11) șurub-melc distribuitor de cărbune uscat; 12) buncăru morii de cărbune; 13) moară de cărbune; 14) ventilator; 15) ciclon (separator centrifug); 16) șurub-melc transportor pentru cărbune pulverizat; 17) buncăr de cărbune pulverizat în camera pompelor de cărbune pulverizat; 18) filtru de praf; 19) colectorul instalației de desprăfuire; 20) ventilator; 21) coșul instalației de uscare; 22) desprăfuitor electrostatic.

1. **Pulsomotor, pl. pulsometoare.** Mș.: Sin. Motor cu piston (v. sub Motor cu ardere internă).

2. **Pulsoreactor, pl. pulsoreactoare.** Mș. V. sub Reactor.

3. **Pulverină.** Expl.: Pulbere neagră cu granule foarte fine, folosită pentru fabricarea fitilurilor Bickford.

distribuția pneumatică, pulberea fiind amestecată cu o cantitate mică de aer ($20 \text{ m}^3/\text{t}$).

Instalația de pulverizare se montează în clădiri special amenajate, afară de cazul cînd se folosește pentru uscare căldura gazelor de evacuare de la cuptoare sau cînd moara e

așezată în imediata apropiere a focarelor; între uscător și camera morii se intercalează un perete de protecție. La instalații mari de pulverizare se instalează cel puțin două uscătoare și două mori. Clădirea se construiește, de obicei, cu scheletul metalic, cu pereții interiori netezi. Incăperile pentru depozitarea cărbunilor uscați (silozuri) și cele pentru depozitarea prafului trebuie să aibă un volum care să poată cuprinde de cinci ori cantitatea de cărbune pulverizat produsă într-o oră. Organele de distribuție și de transport sînt echipate cu separatoare de praf și, uneori, cu filtre, pentru a se realiza desprăfuirea lor.

1. Pulverizare. 2. Tehn.: Operația de transformare a unui corp lichid în picături cu dimensiuni destul de mici pentru a forma o fază dispersă într-un gaz.

Pulverizarea — care se efectuează cu consum de energie — e aplicată în diferite scopuri industriale, cum sînt, de exemplu: arderea sub formă de aerosoli a combustibililor lichizi cu tensiune de vaporizare joasă, în motoare sau în focare; vopsirea prin stropire; metalizarea prin pulverizare; răspîndirea emulsiilor sau a suspensiilor antiparazitare (insecticide, fungicide, erbicide); etc. La combustibilii lichizi înroduși prin injecție în motoare, interesează atît finețea și omogeneitatea pulverizării combustibilului cît și penetrația și dispersiunea vinei de combustibil.

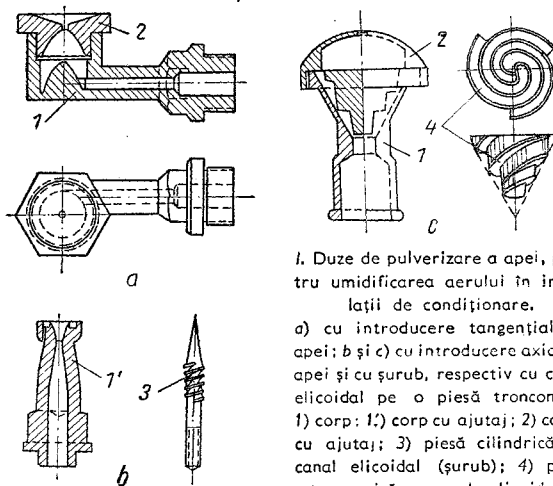
La vopsirea și zugrăvirea prin pulverizare se folosesc **instalații de pulverizare**, cari pot fi fixe, transportabile sau portative. Instalațiile sînt constituite, în principal, din: un rezervor de refulare pentru materialul de împroșcat (de regulă, cu capacitatea de 20...200 l); un sau mai multe pistoale mecanice sau pneumatice (v. sub Pistol pentru vopsit și zugrăvit) și furtunurile necesare (pentru materialul de pulverizat și pentru aerul comprimat); sursa de aer comprimat, care poate fi un compresor separat montat pe un rezervor-tampon, sursa de aer comprimat centrală, a uzinei, sau — la instalații portative — o pompă de mîină.

2. ~, duză de ~. Tehn., Ut.: Piesă profilată în lung, avînd în interior o cale de curent cu secțiune variabilă, care să asigure pulverizarea apei în particule foarte fine, pentru realizarea unei suprafețe de contact mari între aer și apă. Duzele de pulverizare se folosesc, de exemplu, în instalațiile de condiționare a aerului pentru umidificarea lui; în aparatele de condiționare se folosesc duze cu pulverizare prin presiune hidraulică; pentru umidificarea directă a aerului în încăpere se folosesc duze cu pulverizare prin presiune pneumatică, cari pulverizează apa mai fin, înșă reclamă un consum de energie mai mare. Sin. Ajutaj de pulverizare.

Duzele cu pulverizare prin presiune hidraulică sînt alimentate cu apă sub presiunea de 0,2...5 at, care — la ieșirea din duză — asigură pulverizarea. Pentru obținerea unui con de pulverizare cît mai deschis (deci pentru realizarea unei suprafețe de contact cît mai mari între aer și apă) se imprimă apei, în duză, o mișcare de rotație. Apa e trimisă în cavitatea duzei fie printr-un canal tangențial (v. fig. 1a), fie axial (v. fig. 1b și c), mișcarea de rotație fiind imprimată, apoi, cu ajutorul unor canale în elice de pe un șurub introdus în cavitatea duzei. Cel mai mult se folosesc duzele de construcție simplă (v. fig. 1a), cari nu au părți mobile, și cari dau o pînză de apă foarte subțire, în formă de pîlnie deschisă, care asigură un contact intim cu aerul.

Caracteristicile unei duze se obțin experimental, prin încercări, determinîndu-se: debitul (în kg/h), conicitatea pînzei de apă, lungimea activă a acesteia (în limitele căreia, influența căderii particulelor de apă, datorită gravitației, e încă insensibilă), densitatea ploii în diferitele părți ale pînzei și, uneori, gradul de dispersiune a apei pulverizate. Debitul unei duze depinde de presiunea apei la intrarea în duză, de diametrul ajutajului duzei și de diferite particularități constructive.

Duzele cu pulverizare prin presiune hidraulică se confecționează din porțelan sau dintr-un material neferos, pentru a evita ruginirea în contact cu apa. Ele se montează pe cadre de țevi galvanizate, astfel încît să formeze o perdea de apă continuă. Conul de apă pulverizată e îndreptat în contracurent cu aerul, în echicurent sau combinat, de exemplu un rînd de duze în sensul mișcării aerului și al doilea în sens contrar (v. 15, fig. 1, sub Baterie 2).



I. Duze de pulverizare a apei, pentru umidificarea aerului în instalațiile de condiționare.

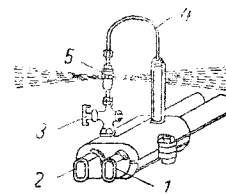
a) cu introducere tangențială a apei; b și c) cu introducere axială a apei și cu șurub, respectiv cu canal elicoidal pe o piesă tronconică; 1) corp; 1') corp cu ajutaj; 2) capac cu ajutaj; 3) piesă cilindrică cu canal elicoidal (șurub); 4) piesă tronconică cu canale elicoidale.

În camerele de umidificare, pentru a obține o pulverizare cît mai fină și, deci, o evaporare intensă, se montează de obicei duze cu ajutaje cu diametrul mic, cari funcționează la presiunea de 3...5 at. În camerele de răcire și de uscare a aerului, în cari e necesară pulverizarea în picături mari, pentru a evita evaporarea excesivă a apei se montează duze cu ajutaje cu diametru mare (3...5 mm), cari funcționează la presiunea de circa 1,75 at. Sin. (impropriu) Duză cu pulverizare mecanică.

Duzele de pulverizare prin presiune pneumatică se folosesc la umidificarea directă a aerului în încăpери. Ele se montează direct în încăpere, la înălțimea de 2,5...3,5 m de la podea, și funcționează după principiul pulverizatoarelor, folosind aer comprimat la 2...2,5 at; pulverizarea realizată e atît de fină, încît picăturile de apă se evaporă în aer fără să atingă podeaua (v. fig. 11). Astfel de duze se folosesc în industria textilă, în filaturi și în țesătorii.

3. ~, instalație de ~. Tehn., Ut. V. sub Pulverizare 2.

4. Pulverizarea cernelii. Poligr.: Fenomen de stropire a cernelurilor de tipar de pe valuri, datorit fie compoziției (liant neadekvat), fie, în special, consistenței necorespunzătoare a cernelurilor folosite, față de viteza de tipărire în mașină. Dacă cerneala e prea fluidă, se tipărește cu prea multă cerneală și mașina are viteză mare, cerneala e aruncată de pe valuri sub formă de picături; dacă cerneala e prea aderentă și mașina are viteză mare, în timpul învîrtirii valurilor se produc firisoare de cerneală invizibile, cari sînt răspîndite în tot atelierul. La pulverizarea cernelurilor contribuie și temperatura necorespunzătoare din atelier; cînd temperatura e prea înaltă, cerneala devine prea fluidă și e aruncată de forța centrifugă a valurilor, iar cînd e prea joasă, se îngroașă și devine prea aderentă, producînd firisoare de cerneală. Pulveri-



II. Dispozitiv cu duză de pulverizare prin presiune pneumatică.

1) conductă de apă; 2) conductă de aer comprimat; 3) robinet cu cep; 4) conductă-sifon; 5) duză de pulverizare.

zarea mai frecventă la mașinile rotative se observă, de obicei, după câteva ore de lucru, când cerneala pulverizată se depune într-un strat mai gros, pe mașini, pe hîrtie și pe celelalte obiecte din atelier. Defectul de pulverizare poate fi evitat, prin modificarea liantului sau a consistenței cernelii, prin reducerea vitezei mașinii sau prin tipărirea cu o cantitate mai mică de cerneală.

1. **Pulverizat, cărbune ~.** *Ind. cb.:* Cărbune fin, măcinat pînă la dimensiunea de pulbere, care se arde în instalații speciale (v. și Pulverizare, instalație de ~; Injector pentru cărbune pulverizat).

2. **Pulverizator, pl. pulverizatoare.** *Tehn.:* Aparat pentru pulverizat.

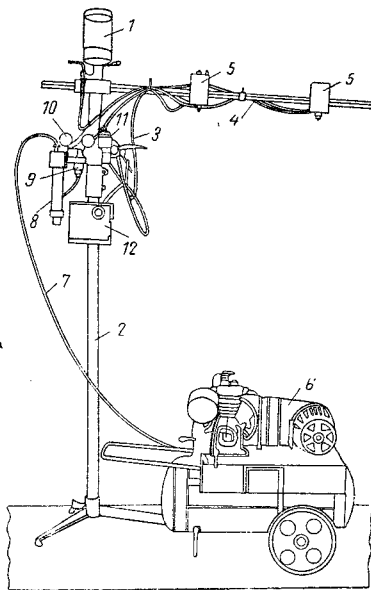
3. ~. 1. *Ut., Mine:* Organ folosit, uneori, pe mașinile de havat și pe combinele miniere, pentru pulverizarea cu apă a locului de lucru, în vederea evitării degajării, în atmosfera minei, a prafului de cărbune care se produce în timpul tăierii. Pulverizatoarele au o creștătură sau un orificiu fin pentru împrăștierea apei, care se injectează la presiunea de 3-4 at. Ele se montează la baza brațului care ghidează lanțul de havat, în corpul acestui braț sau în altă poziție, în apropierea locului în care cuțitele de havat părăsesc roca.

Pulverizatoarele se construiesc pentru diferite forme de vine: vină conică îngustă (cu unghiul la vîrf de 20-40°); vină conică normală (cu unghiul la vîrf de 45-100°); vină plană; vină inelară; cele mai bune rezultate le dau, de obicei, pulverizatoarele cu vină conică normală.

Consumul de apă al pulverizatoarelor e de 9-10 l pe tona de cărbune tăiat. Folosirea pulverizatoarelor, în timpul tăierii, reduce cu circa 95% cantitatea de praf de cărbune care se degajă în atmosfera minei, în cursul operației respective.

4. ~. 2. *Tehn.:* Sin. Pistol pentru vopsit și zugrăvit (v.), Pulverizator de vopsea.

5. ~ **anticopiativ.** *Poligr.:* Aparat care, cu ajutorul aerului comprimat, împrășcă pe fiecare coală tipărită, la ieșirea din mașina de tipar (înainte de a cădea pe masa de strîngere), o soluție sau pulbere anticopiativă (v.), în vederea prevenirii fenomenului de maculare (v.). Pulverizatorul e compus dintr-un compresor de aer, un vas dozator în care se pune soluția sau pulberea anticopiativă și una, două sau mai multe duze de pulverizare, așezate deasupra mesei pentru strîngerea colilor tipărite. Poate fi construit stabil, fixat de mașină, sau transportabil (v. fig.). Vasul de dozare 1 e prins de stativul 2. Pe conducta de aer 3, pulberea sau soluția anticopiativă e transportată la două duze pulverizatoare 5 prinse de tija de susținere 4. Aerul comprimat e debitat de compresorul electric 6, de unde e transportat pe conducta 7, spre filtrul 8, pentru epurarea aerului de ulei și de apă. Aerul trece apoi prin reductorul de reglare a presiunii finale a aerului 9,



Pulverizator anticopiativ transportabil.

echipat cu manometrele 10 și cu supapa electromagnetică 11, care comandă aparatul în ciclul de funcționare al mașinii de tipar. Magnetul supapei primește impulsuri de la un întreruptor de fine de cursă, care funcționează cuplat cu una dintre piesele în mișcare ale mașinii. Aparatele de comandă sînt montate pe panoul 12. Pentru mașinile rotative de tipar înalt și offset în coli, la cari aerul comprimat poate fi debitat de compresorul care există la partea de ieșire din mașină, pulverizatorul anticopiativ nu e echipat cu compresor.

6. ~ **de vopsea.** *Tehn. V.* Pistol pentru vopsit și zugrăvit.

7. **Pulverizator, cap de ~.** *Mș. V.* Jiclor de injector.

8. **Pulverulent.** *Gen.:* Calitatea unui material de a fi mărunțit sub formă de pulbere.

9. **Pumpellyit.** *Mineral.:* $Ca_2(Al, Mg, Fe \cdot \cdot)_3 [H_2O](SiO_4)_3$. Mineral din grupul zoizitului, întîlnit în unele geode amigdaloidale, în melafire. Cristalizează în sistemul monoclinic, în mici cristale cu habitus acicular sau tabular. Are culoare verde-albăstruie, duritatea 5,5 și gr. sp. 3,2.

10. **Punător, pl. punători.** *Poligr.:* Lucrător care împinge coala de hîrtie de pe masa mașinii de tipar, pentru a fi tipărită. În prezent, această funcțiune a dispărut aproape complet, deoarece mașinile moderne de tipar au aparate automate pentru alimentarea cu hîrtie (v. Tipar, mașină de ~). Sin. Puitor.

11. **Punct, pl. puncte.** 1. *Geom., Fiz.:* Element în Geometria spațiului cu trei dimensiuni, care e obiect al unui concept primitiv, adică ireductibil la altele, sau definibil implicit, adică numai împreună cu altele primitive, prin sistemul de axiome al Geometriei (v. sub Geometrie). V. și Punct 2.

12. ~ **absolut.** *Mat.:* Sin. Punct ciclic (v.).

13. ~ **analitic.** *Topog. V.* Analitic, punct ~.

14. ~ **antiprincipal.** *Opt. V.* sub Sistem optic.

15. ~ **asimptotic.** *Geom. V.* sub Asimptotic, cerc ~.

16. ~ **astronomic.** *Geod. V.* sub Laplace, punct ~.

17. ~ **astronomic fundamental.** *Geod. V.* sub Laplace, punct ~, și sub Latitudine geodezică.

18. ~ **autumnal.** *Astr. V.* sub Ecliptică.

19. ~ **central.** *Mat.:* Punct situat pe o generatoare oarecare (d) a unei suprafețe riglate nedesfășurabile (S), (v. Suprafață riglată), în care planul tangent la (S) e perpendicular pe planul tangent la (S) în punctul de la infinit al generatoarei (d), plan care se numește *plan asimptot* relativ la generatoarea considerată (d).

Punctul central al unei generatoare (d) e poziția limită a piciorului — pe (d) — al perpendicularei comune între (d) și o generatoare infinit vecină (d'), cînd (d') tinde să coincidă cu (d).

[Mulțimea punctelor centrale ale generatoarelor unei suprafețe riglate nedesfășurabile (S) formează o curbă numită *linia de stricțiune* a suprafeței (S).

20. ~ **ciclic.** *Mat.:* Fiecare dintre cele două puncte I și J , dintr-un plan, situate pe dreapta sa de la infinit, prin cari trec toate cercurile din plan. Într-un sistem de coordonate cartesiene ortogonale și omogene, coordonatele lor sînt date de sistemul de ecuații:

$$x^2 + y^2 = 0, \quad z = 0;$$

deci $I(1, i, 0)$, $J(1, -i, 0)$. Sin. Punct absolut.

21. ~ **critic algebric.** *Mat.:* Punct în vecinătatea căruia o funcțiune nu e uniformă, avînd mai multe valori sau determinații cari se permută între ele, cînd argumentul variază cu un multiplu de 2π . Exemplu, pentru funcțiunea $f(x) = (x-a)^{\frac{1}{n}}$,

unde n e întreg și pozitiv: dacă luăm $z - a = r[\cos(\theta + 2k\pi) + i \sin(\theta + 2k\pi)]$, avem n valori pentru Z , date de

$$Z_k = r^n \left[\cos \frac{\theta + 2k\pi}{n} + i \sin \frac{\theta + 2k\pi}{n} \right], k=0, 1, \dots, n-1.$$

Una dintre aceste determinații, de obicei Z_0 , se alege ca determinație principală. Dacă variabila z descrie un contur închis C , care nu cuprinde originea O în interior, modulul $r = |z|$ revine la valoarea inițială; la fel și argumentul. Dacă, însă, z descrie conturul închis C , care cuprinde originea O în interior, modulul r revine la valoarea inițială după un tur complet, însă argumentul se mărește cu 2π , iar funcțiunea $Z = f(z)$, care a pornit dintr-un punct M cu o determinație Z_k , revine în M cu determinația Z_{k+1} , respectiv Z_{k-1} , după cum parcurgerea conturului C s-a făcut în sens direct, respectiv retrograd. Sin. Punct de ramificație.

1. \sim **critic logaritmîc**. *Mat.*: Punct în vecinătatea căruia o funcțiune are o infinitate de determinații, de exemplu, $Z = \ln z = \ln r + i(\theta + 2k\pi)$. Sin. Punct de ramificație logaritmîc.

2. \sim **cuspidal**. *Geom.*: Sin. Punct de întoarcere (v. *Întoarcere*, punct de \sim).

3. \sim **de aplicație**. *Clc. v., Mec.*: Punct în care e aplicat un vector legat.

Punctul de aplicație al vectorilor alunecători se găsește pe suportul acestora, fără a fi determinat.

Vectorii liberi pot avea ca punct de aplicație orice punct din spațiu. V. *Vector*.

4. \sim **de desprindere**. *Hidr.*: Punct pe suprafața unui corp situat într-un fluid în mișcare, în care curentul se desprinde de corp, generînd o suprafață de discontinuitate. Fenomenul de desprindere se datorește frecărilor importante care se produc în stratul limită (v. *Strat limită*).

5. \sim **de distanță**. *Geom.*: Fiecare dintre cele două puncte, pe linia orizontului, simetrice față de punctul principal și la o distanță egală cu distanța dintre ochi și tablou. Ele sînt punctele de intersecțiune a cercului de distanță cu linia orizontului, și punctele de fugă ale celor două familii de drepte orizontale, înclinate la 45° față de tablou.

6. \sim **de divergență**. *Geom.*: Fiecare dintre cele două urme, pe planele de proiecție, ale liniei vîrfurilor, la intersecțiunea a două conuri (respectiv piramide); sau a unui cilindru cu un con (respectiv a unei prisme cu o piramidă), în care caz se presupune că vîrfurile unii con e aruncat la infinit în direcția axei sale, pentru a da cilindrul cu generatoarele paralele cu acea axă. Prin punctele de divergență trec urmele respective ale planelor auxiliare.

7. \sim **de frîngere**. *Geom.*: Fiecare dintre punctele de intersecțiune ale umbrelor purtate de un obiect pe două suprafețe care se intersectează, situate pe curba de intersecțiune a acestor suprafețe. De exemplu, umbra purtată de obiect pe cele două plane de proiecție din Geometria descriptivă se compune din porțiunile vizibile ale umbrelor lui purtate pe cele două plane și care se intersectează în unu sau în mai multe puncte de frîngere pe linia de pămînt.

8. \sim **de fugă**. 1. *Geom. V.* sub *Proiectivitate*.

9. \sim **de fugă**. 2. *Geom. V.* sub *Perspectivă conică*, sub *Perspectivă*.

10. \sim **de incidență**. *Fiz. V.* *Incidență*, punct de \sim .

11. \sim **de indiferență**. *Nav.*: Punct situat în planul longitudinal al unei nave, și în care se poate adăuga o greutate, astfel încît imersiunea navei, într-un punct dat, să nu fie modificată.

Determinarea acestui punct e importantă pentru păstrarea imersiunii constante a elicei.

12. \sim **de inflexiune**. *Geom. V.* *Inflexiune*, punct de \sim .

13. \sim **de înapoiere**. *Geom.*: Sin. Punct de întoarcere (v. *Întoarcere*, punct de \sim).

14. \sim **de întoarcere**. *Geom. V.* *Întoarcere*, punct de \sim .

15. \sim **ul de la infinit**. *Geom. V.* sub *Improprii*, elemente \sim .

16. \sim **de măsură**. *Geom.*: Punct corespunzător unui punct de fugă, de pe linia orizontului, care e punctul de fugă al dreptelor cari transpun, în tabloul respectiv plan, adevăratele lungimi luate pe frontale, în perspectivă pe drepte concurente în acel punct de fugă. Se obține rabătînd ochiul pe linia orizontului, în jurul aceluia punct de fugă.

17. \sim **de oprire**. *Nav.*: Punct care se găsește în dreptul proiei corpurilor cari se mișcă într-un fluid; în care viteza relativă e nulă, deoarece curentul e bifurcat de prora corpului. În acest punct acțiunea numai presiunea statică, deoarece presiunea dinamică e complet anulată.

18. \sim **de pasaj**. *Topog.*: Fiecare dintre punctele de pe aliniamentul care unește două puncte de cotă cunoscută de pe o porțiune de teren, și prin care trece una dintre curbele de nivel care reprezintă relieful acelei porțiuni de teren.

19. \sim **de pierdere**. 1. *Geom.*: Fiecare dintre punctele prin cari umbrele purtate pe o aceeași suprafață, a două obiecte (cari constituie un anumit element, de exemplu o coloană cu capitelul său), se întrepătrund sau se pierd una într-alta. Sin. Punct de pierdere de prima speță.

20. \sim **de pierdere**. 2. *Geom.*: Fiecare dintre punctele prin cari umbra purtată a unui obiect se pierde în umbra proprie a altui obiect, expuse, ambele, aceleiași surse de lumină (și constituind, în ansamblul lor, un anumit element, de exemplu o coloană cu capitelul său). În acest caz, umbrele lor, purtate pe un al treilea obiect (ecran, suprafață) se pierd una într-alta. O aceeași rază de lumină definește și punctul de pierdere de prima speță și pe cel de a doua speță, ea fiind tangentă, în acest din urmă punct, la umbra purtată a primului obiect pe celălalt. Sin. Punct de pierdere de a doua speță.

21. \sim **de priză**. *Fotgrm.*: Poziția punctului de vedere al unei fotografii sau al unei fotograme, raportat la teren.

22. \sim **de ramificație**. *Mat.*: Sin. Punct critic algebric (v.).

23. \sim **de răspăr**. *Geom.*: Sin. Punct de întoarcere (v. *Întoarcere*, punct de \sim).

24. \sim **de referință al momentului de cabraj**. *Av.*: Punctul coardei profilului unei aripi de avion, care e intersecțiunea dintre coardă și tangenta dusă la bordul de atac al profilului, normală pe coardă. Punctul de referință servește, de obicei, la determinarea cuplului de cabraj (în raport cu acest punct), respectiv la stabilirea coeficientului de moment.

25. \sim **de rulare a dințării**. *Tehn.*: Sin. Punct primitiv (v.).

26. \sim **de vedere**. *Geom. V.* sub *Perspectivă conică* (sub *Perspectivă*).

27. \sim **determinativ**. *Nav. V.* sub *Dreaptă de înălțime*.

28. \sim **echinoxial**. *Astr. V.* sub *Ecliptică*.

29. \sim **fix**. *St. cs.*: Punctul în care se anulează diagrama de momente încovoietoare pe o deschidere neîncărcată a unei grinzi continue sau pe un cadru cu noduri fixe deschis, atunci cînd încărcările sînt numai la dreapta sau numai la stînga deschiderii respective.

Cînd sarcinile se găsesc la dreapta deschiderilor l_1, \dots, l_n (v. fig. I), diagrama de momente se anulează în punctele fixe J_1, \dots, J_n de la stînga. Pozițiile lor față de capetele din stînga ale deschiderilor se determină cu relația:

$$a_n = \frac{1}{1+k_n} l_n.$$

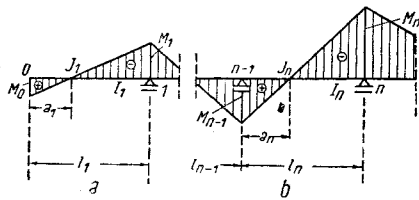
în care k_n e numit *raport de punct fix la stînga* și se calculează cu formula de recurență:

$$k_n = -\frac{M_n}{M_{n-1}} = 2 + \frac{\lambda_{n-1}}{\lambda_n} \left(2 - \frac{1}{k_{n-1}} \right).$$

Pentru determinarea lui h_n trebuie să se cunoască lungimile reduse $\lambda_n = \frac{I_0}{I_n} l_n$, unde I_0 reprezintă un moment de

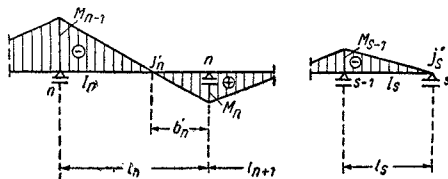
inerție arbitrar, iar I_n e momentul de inerție din deschiderea l_n , pentru toate deschiderile din stînga și raportul de punct fix pentru prima deschidere din stînga. Acesta e $h_1=2$; deci $a_1 = \frac{1}{3} l_1$ (v. fig. I), dacă primul reazem din stînga e o încastrare și $h_1 = \infty$, $a_1 = 0$, dacă e un reazem simplu.

Cînd sarcinile se găsesc la stînga deschiderii l_n (v. fig. II), diagrama de momente se anulează în punctele fixe J'_n de la dreapta și se obține o situație analogă cu cea anterioară. —



I. Diagrama momentelor încovoietoare pe o deschidere neîncărcată a unei grinzi cu zăbrele, pentru o încărcare la dreapta reazemelor.

a) încărcarea la dreapta reazemului 1; b) încărcarea la dreapta reazemului n; 0, 1, n, n-1 reazeme; M_1, M_{n-1}, M_n momente pe reazeme; l_1, l_{n-1}, l_n deschiderile grinzii; J_1, J_n puncte fixe; a_1, a_n distanțele punctelor fixe J_1, J_n , respectiv față de reazemele 0, n-1; I_1, I_n momentele de inerție din deschiderile l_1, l_n .



II. Diagrama de momente încovoietoare pentru o încărcare la stînga deschiderii l_n .

1. ~ **focal**. Fotgrm.: Punctul de intersecțiune a planului clișeului cu bisectoarea unghiului avînd vîrful său în centrul de perspectivă al clișeului, iar laturile sale fiind verticala care trece prin centrul de perspectivă și axa principală a clișeului. Unghiurile, cu vîrfurile în acest punct, măsurate pe clișeu, sînt egale cu unghiurile azimutale, măsurate pe sol și avînd vîrfurile în punctul omolog. Sin. Isocentru, Metapol, Ortocentru.

2. ~ **giratoriu**. Nav. V. sub Curbă de girație.

3. ~ **image**. Fiz. V. sub Imagine 3.

4. ~ **impropriu**. Geom. V. sub Impropii, elemente ~.

5. ~ **matematic al inimii**. C. f.: Punct teoretic de intersecțiune a prelungirii fețelor solicitate ale labelor de iepure (v.), cu prelungirea fețelor laterale ale miezului inimii unei ramificații de cale ferată (v. fig. V, sub Inimă de încrucișare). Sin. Vîrf matematic al inimii.

6. ~ **metacentric**. Hidr.: Punctul de intersecțiune a razei metacentrice cu verticala care trece prin centrul de presiune al carenei, cînd corpul plutește în echilibru pe lichid.

7. ~ **mijlociu al cadrului**. Fotgrm.: Punctul de intersecțiune a dreptelor cari unesc cei patru indici de referire ai unei fotograme.

8. ~ **mijlociu al fotogramei**. Fotgrm.: Punctul central al fotogramei, determinat de intersecțiunea axelor cari unesc indicii de referire ai fotogramei.

9. ~ **multiplu**. 1. Geom. V. sub Curbă 1.

10. ~ **multiplu**. 2. Geom. V. sub Ramură.

11. ~ **nodal**. Opt. V. sub Sistem optic.

12. ~ **nuclear**. Fotgrm.: Fiecare dintre punctele de intersecțiune a planelor celor două fotograme conjugate ale unei stereograme, cu dreapta care unește centrele de perspectivă ale clișeelor respective. Sin. Punct nuclear.

13. ~ **nuclear**. Fotgrm.: Sin. Punct nuclear (v.).

14. ~ **ordinar**. Mat.: Punctul z_0 care aparține domeniului de definiție al unei funcțiuni analitice $f(z)$, funcțiunea fiind olomorvă într-un cerc de rază pozitivă cu centrul în z_0 .

15. ~ **orizontal principal**. Fotgrm.: Punctul de intersecțiune a liniei orizontului cu linia principală de cea mai mare pantă a clișeului.

16. ~ **primitiv**. Mș.: Punctul de tangență al celor două cercuri primitive ale unui angrenaj cu roți dințate. În acest punct, vitezele celor două roți sînt egale, și între dinți nu există decît rostogolire, fără alunecare. Sin. Punct de rulare al dințării de angrenaj.

17. ~, **primul ~ din Aries**. Astr., Nav.: Sin. Punct vernal (v. sub Ecliptică).

18. ~, **primul ~ din Libra**. Astr., Nav.: Sin. Punct autumnal (v. sub Ecliptică).

19. ~ **principal**. 1. Opt. V. sub Sistem optic.

20. ~ **principal**. 2. Geom. V. sub Perspectivă conică.

21. ~ **principal al cadrului**. Fotgrm.: Proiecțiunea ortogonală a centrului optic al obiectivului fotogrametric pe planul cadrului camerei fotogrammetrice.

22. ~ **principal al fotogramei**. Fotgrm.: Piciorul perpendicularei duse din centrul de perspectivă al fotogramei pe planul clișeului.

23. ~ **radial**. Fotgrm.: Punctul de radiație sau punctul de vîrf al unghiurilor folosite în aerotriangulația radială.

24. ~ **regulat**. Geom. V. sub Curbă 1.

25. ~ **sectorial nul**. Rez. mat. V. Sectorială, arie ~.

26. ~ **singular**. Mat., Geom. V. sub Funcțiune analitică, și sub Funcțiune olomorvă. V. și sub Curbă 1.

27. ~ **singular esențial**. Mat., Geom. V. sub Funcțiune olomorvă.

28. ~ **tomnai**. Astr., Nav.: Sin. Punct autumnal (v. sub Ecliptică), Primul punct din Libra.

29. ~ **topografic**. Topog.: Elementul fundamental de construcție a figurilor, în Topografie. Deoarece orice figură de pe teren și de pe un plan sau de pe o hartă se poate reprezenta prin punctele sale caracteristice, unite succesiv în ordinea lor naturală, determinînd un număr de puncte ale unei figuri, prin coordonatele lor, se obține o descriere geometrică exactă și precisă a figurii respective din natură.

30. ~ **unghiular**. Geom. V. sub Curbă 1.

31. ~ **vernal**. Astr.: Sin. Primul punct din Aries. V. sub Ecliptică.

32. **Punct**. 2. Mat.: Element al unei mulțimi (v.) cu structură topologică.

33. ~ **de acumulare**. Fiz., Mat.: Sin. Punct limită. V. sub Mulțime.

34. ~ **fix**. Mat.: Punctul $\varphi \in D$ pentru care $T\varphi = \varphi$, unde T e un operator care transformă spațiul metric D sau o submulțime oarecare a acestuia în același spațiu.

Punctul fix e rădăcina ecuației $T\varphi = \varphi$ și poate fi obținut prin metoda aproximațiilor succesive, etc.

35. ~ **limită**. Fiz., Mat.: Sin. Punct de acumulare. V. sub Mulțime.

36. **Punct**. 3. Mat., Fiz., Chim.: Sistem de n valori x_1, x_2, \dots, x_n dintr-o anumită multiplicitate X_n cu n dimensiuni. Valorile x_i se numesc **coordonatele punctului**. În particular, cele n valori pot fi valorile a n mărimi de stare ce caracterizează un sistem fizic sau fizicochimic.

37. ~ **de cumulare**. Meteor. V. sub Diagramă aerologică,

1. ~ de funcționare. 1. *Elc.*: Punct pe o caracteristică (v.) care determină unii dintre parametrii de funcționare ai mașinii electrice.

2. ~ de funcționare. 2. *Telc.*: Starea electrică a unui element de circuit electronic (tub sau dispozitiv semiconductor), caracterizată de tensiunile aplicate tuturor electrozilor și de curenții rezultați la fiecare electrod și reprezentabilă printr-un punct în planul diferitelor caracteristici ale elementului de circuit. Se deosebesc:

Punct static de funcționare: Punctul de funcționare al elementului de circuit înainte de aplicarea sau de apariția semnalului alternativ, în care mărimile caracteristice (curenți și tensiuni) au numai componente continue. Alegerea punctului static de funcționare depinde de funcțiunea pe care urmează să o îndeplinească elementul, de performanțele cari se cer în îndeplinirea ei și de valorile maxime admisibile pentru tensiunile, curenții și puterile disipate pe fiecare electrod.

Punct dinamic de funcționare: Punctul de funcționare al elementului electronic de circuit într-un moment oarecare din funcționarea lui cu semnale periodice (alternative). Locul geometric al punctelor dinamice de funcționare e o curbă închisă, situată într-un spațiu cu două, trei sau mai multe dimensiuni. Proiecțiile acestui loc geometric pe diferitele plane de caracteristici se numesc *caracteristici dinamice* (v. sub caracteristică de mașină sau de transformator electric).

3. ~ de tăiere. *Telc.*: Pentru electrozodul (k) al unui element electronic de circuit (tub electronic sau dispozitiv semiconductor), punctul de pe curba curentului $i_k = f(u_k)$ din cîmpul caracteristicilor elementului (toate tensiunile, afară de tensiunea u_k a electrozodului k , fiind menținute constante), în care curentul i_k se anulează local. E posibil ca $l \neq k$ (cînd comanda se face pe alt electrod decît cel prin care trece curentul folosit) sau ca $l = k$ (cînd comanda se face pe același electrod prin care trece curentul folosit). Abscisa punctului de tăiere se numește *tensiune de tăiere* u_{kt} .

4. ~ul lui Boyle. *Fiz.*: Punct, în diagrama de stare a unui gaz real, obținut în modul următor: se reprezintă izotermele unui gaz real în sistemul de coordonate în care, în abscise, sînt purtate presiunile p , iar în ordonate, volumele specifice v ; aceste izoterme au un minim, curba loc geometric al minimeilor intersectînd axa $p=0$ în punctul lui Boyle. În cazul în care se poate folosi ecuația de stare a lui van der Waals (v. Ecuație de stare a unui fluid), temperatura absolută a punctului lui Boyle e $T_B = 3,375 T_c$, T_c fiind temperatura critică a fluidului respectiv. Sin. Punctul lui Mariotte.

5. ~ lui Mariotte. *Fiz.* V. Punctul lui Boyle.

6. ~ triplu. *Fiz.*: Punct obținut prin intersecțiunea curbelor de topire, de sublimare și de vaporizare a unei substanțe, într-un grafic care poartă în ordonate presiunile și, în abscise, temperaturile corespunzătoare. Punctul triplu reprezintă condițiile în cari o substanță se poate găsi, în același timp, în stare cristalină, lichidă și de vapori.

7. **Punct.** 4. *Gen.*: Regiune a cărei extensiune e atît de mică în raport cu toate distanțele intervenînd într-o considerație, încît presupunerea că nu are extensiune (v. Punct 1) conduce la erori mai mici decît cele admisibile în acea considerație.

8. ~ amfidromic. *Geofiz.* V. Amfidromic, punct ~; v. și sub Maree.

9. ~ul cel mai iluminat. *Opt.*: Punct pe suprafața unui obiect expus unei surse luminoase punctuale, pe care raza luminoasă cade normal.

10. ~ul cel mai iluminat prin reflexiune. *Geom.*: Punctul suprafeței unui obiect în umbra lui proprie, în care raza de lumină reflectată a atmosferei cade normal. Se ia, ca iluminare în acest punct, iluminarea curbei de egală iluminare situată pe sfera tip mată, la $5/8$ între punctul cel mai iluminat și separator.

11. ~ de cădere. *Tehn. mil.*: Punctul în care un proiectil atinge zona în care se află ținta terestră asupra căreia e tras. El e intersecțiunea traiectoriei proiectilului cu ținta și se caracterizează printr-o serie de particularități balistice: unghiul de cădere, care e unghiul traiectoriei cu planul orizontal în punctul de cădere și care e mai mic decît același unghi în originea traiectoriei; viteza rămasă, care e viteza în punctul de cădere și care e mai mică decît viteza în origine, atît în mișcarea de translație, cît și în mișcarea de rotație; durata traiectului, care e timpul de la originea mișcării, pînă cînd proiectilul ajunge în punctul de cădere.

În calculul tabelor de tragere, punctul de cădere se consideră în planul orizontal al originii traiectoriei, distanța lui la origine reprezentînd *bătaia* din tablele de tragere. În practică, punctul de cădere e mai sus sau mai jos decît ținta și, din această cauză, elementele furnisate de tabla de tragere, valabile pentru puncte de cădere în planul orizontal al originii traiectoriei (gura țevii) se corectează în raport cu distanța de la țintă la planul orizontal al originii.

În mod normal, proiectilele nu cad în punctul de cădere care rezultă din calculul elementelor de tragere; din această cauză, tragerea trebuie corectată cu abaterile punctului de cădere real față de punctul de cădere teoretic, cînd aceste abateri depășesc anumite valori (v. și Traietorie).

12. ~ de contact. *C. f.*: Punct situat la 10 mm sub cercul de rulare (v.) al bandajului unei roți de vehicul feroviar, în care buza bandajului ajunge în contact cu coroana șinei pe care rulează roata. Acest punct prezintă importanță la verificarea stabilității rulării, deoarece în acest punct se măsoară grosimea buzei bandajului.

13. ~ de depărtare. *Nav.*: Ultimul punct făcut (determinat) cu obiecte la uscat, de la care se începe navigația estimată. Sin. Depărtare.

14. ~ de derivație. *Tehn.*: Punct în care se face o derivație (v.) dintr-o rețea de distribuție (de energie electrică, de apă, de gaze).

15. ~ de încrucișare. *Mș.*: Punctul de intersecțiune a axelor roților sau a acestor axe cu perpendiculara lor comună, după cum axele roților angrenajului sînt concurente sau necoplanare. Astfel, la un *angrenaj cu roți conice* există un singur punct de încrucișare, iar la un *angrenaj cu roți hipoidale* există două puncte de încrucișare situate la intersecțiunea axelor celor două roți hipoidale cu perpendiculara comună a axelor, numită și *linia de încrucișare*.

16. ~ de îngustare. *Ind. text.*: Efect de tricot realizat prin transferul unui ochi de pe un ac pe altul vecin — în timpul tricotării —, în vederea realizării unui tricot fasonat (v. Tricot).

17. ~ de întoarcere. 1. *Nav.*: Loc, în general circular, pe un fluviu, pe un canal sau într-un port, avînd diametrul mai mare decît lățimea normală a căii navigabile, unde navele pot executa manevrele de întoarcere.

18. ~ de întoarcere. 2. *Ncv.*: Gaură practăcată într-unul din malurile unui fluviu sau ale unui canal, unde navele intră cu pupa pentru a întoarce prora sub efectul curentului.

19. ~ de ochire. *Tehn. mil.*: Obiect care poate fi observat și indicat ușor în teren, pe care se face ochirea cu gurile de foc, în vederea tragerii.

Punctul de ochire poate fi ținta asupra căreia se trage (ochire directă), sau diferit de aceasta (ochire indirectă).

Poziția punctului de ochire se alege astfel, încît cel puțin pe o anumită perioadă de timp, acesta să poată fi bine observat. Pentru gurile de foc portative, punctul de ochire se găsește chiar în țintă.

Aruncătoarele și gurile de foc de artilerie necesită punct de ochire în afara țintei, deoarece bătaia acestora fiind mare, apare nevoia tragerii asupra unor ținte cari nu se văd de la gura de foc. În acest scop, ele dispun de o aparatură cu atît

mai complexă, cu cât bătaia e mai mare și tragerea necesită o mai bună precizie.

1. ~ **de reglare**. *Tehn. mil.*: Punct în raport cu care se fac observațiile și se măsoară abaterile punctului de cădere sau ale punctului de spargere a proiectilelor trase de o gură de foc asupra aceleiași ținte.

Punctul de reglare poate fi identic cu punctul de cădere teoretic (v. Punct de cădere), dar poate fi și diferit de acesta. El trebuie să fie bine văzut de la observator, atît pe direcția de tragere, cît și pe direcția perpendiculară pe aceasta, putînd fi schimbat în raport cu vizibilitatea sa.

Abaterile în direcție ale punctului de cădere în raport cu punctul de reglare se măsoară și se comunică la baterie în miimi, iar abaterile în bătaie se indică uneori în metri, dar de cele mai multe ori numai prin sensul lor față de punctul de cădere: scurt, dacă punctul de cădere e mai aproape, sau lung, dacă e mai departe de gura de foc, decît punctul de cădere.

Adeseori, observarea punctelor de cădere nu se poate face de pe direcția de tragere sau suficient de aproape de aceasta, astfel, încît direcția observator-punct de reglare diferă apreciabil de direcția de tragere.

Punctul de reglare în spațiu poate fi chiar ținta care, în majoritatea cazurilor, e aeriană și mișcătoare, dar poate fi și un punct anumit din spațiu, determinat prin coordonatele sale. Ultimul caz se obișnuiește mai frecvent, atunci cînd se face reglarea tragerii cu șrapnele asupra țintelor terestre.

2. ~ **de reper**. *Tehn., Metg.*: Fiecare dintre cele două semne trasate, înainte de încercare, pe epruvetele de încercare la tracțiune sau la compresiune, pentru a permite măsurarea deformației epruvetei în timpul încercării. Distanța dintre punctele de reper se numește *lungimea inițială* între repere. În vederea măsurărilor, această lungime se împarte, de obicei; în douăzeci de părți egale (la epruvete lungi) sau în zece părți egale (la epruvete scurte), eventual se trasează pe epruvetă două sau trei perechi de repere.

3. ~ **de secționare**. *C. f.*: Punct folosit pentru delimitarea intervalului de spațiu necesar între două trenuri în circulație, interval în care nu trebuie să se găsească în același timp decît un singur tren (v. Bloc-sistem). Puncte de secționare sînt: stațiile, haltele de mișcare, posturile de mecanizare în linie curentă, posturile blocului de linie semiautomat și semnalele de trecere ale blocului de linie automat.

4. ~ **de spargere**. *Tehn. mil.*: Punct aerian în care se produce spargerea unui proiectil tras de o gură de foc asupra unei ținte aeriene sau chiar terestre.

Punctul de spargere se determină prin calcul, cu ajutorul tabelor de tragere, ținînd seamă de poziția ținte și de condițiile meteorologice în care se execută tragerea. În practică, punctul de spargere real diferă de punctul de spargere teoretic; de aceea, cînd această diferență depășește anumite limite tragerea se corectează (v. Punct de reglare, și Tragerea proiectilelor).

Elementele cari caracterizează punctul de spargere sînt coordonatele spațiale și diviziunea pe focosul proiectilului care e fuzant și care corespunde duratei de ardere a pulverinului care declanșează explozia proiectilului.

5. ~ **de sudură**. *Mett. V.* sub Sudură.

6. ~ **fotografic**. *Poligr., Foto.*: Subdiviziune în formă de punct a suprafeței active (care tipărește) a unei forme de tipar (clișeu) realizate pe cale fotochimică sau fotomecanică. Împărțirea în puncte se obține prin folosirea, în procesul de fotografiere, a unei site fotografice (a unui raster) (v. Sită fotografică, Reproducere fotografică, Similigravură).

7. ~ **mort**. *Mș.*: Poziție prin care trece un element în mișcare al unui mecanism (de ex. butonul manivelei unui motor cu abur), caracterizată prin pierderea desmodromiei mecanismului, deoarece elementul, ajungînd în această poziție, poate continua sensul inițial de mișcare sau poate începe o

mișcare în sens contrar. În punctul mort, viteza elementului în mișcare al mecanismului e nulă, iar accelerația e maximă. Pentru a evita pierderea desmodromiei în punctele moarte, se construiesc mecanisme identice și cu ciclurile de funcționare decalate (de ex.: mecanisme motoare ale unei locomotive, arborele cotit cu mai multe mecanisme bielă-manivelă, mecanismele pompelor duplex), eventual se folosește inerția unui volant calat pe arborele rotativ al mecanismului (de ex. volantul unui motor stabil, cu abur sau cu ardere internă).

Fiecare mecanism bielă-manivelă al unei mașini cu piston are două puncte moarte, corespunzătoare unghiurilor 0° și 180° pe cari le formează axa manivelei (la motoare cu abur monocilindrice), respectiv axa brațului cotului (la motoare policilindrice), cu direcția traiectoriei rectilinii alternative a pistonului. În general, aceste puncte moarte se numesc *punct mort apropiat* și *punct mort depărtat*, după cum poziția lor e cea mai apropiată sau cea mai depărtată de fundul cilindrului în care se deplasează pistonul; uneori, la mașinile verticale, punctele moarte se numesc *inferior* și *superior*, iar la mașinile orizontale, punct mort *interior* (corespunzător punctului mort apropiat) și punct mort *exterior* (corespunzător punctului mort depărtat).

8. ~ **neutru**. *Elt.*: Nod constituit printr-o anumită conectare conductoare a fazelor unui sistem polifazat a avea tensiunea față de pămînt egală cu zero, în condiții normale de funcționare a sistemului.

După modul de realizare se deosebesc:

Punct neutru natural, care rezultă la conectarea în stea sau în zig-zag a fazelor unui sistem polifazat (generator, transformator, receptor).

Punct neutru artificial, care e constituit dintr-o rețea conectată în poligon (frecvent în triunghi), printr-o bobină în zig-zag sau printr-un transformator stea-triunghi, de putere mică, avînd neutrul legat la pămînt (prin intermediul unei reactanțe egale cu reactanța omopolară a bobinei sau a transformatorului).

După locul de realizare a nodului, se deosebesc puncte neutre: ale generatoarelor, ale transformatoarelor, ale receptoarelor sau ale rețelei.

În cazul sistemelor polifazate simetrice și echilibrate, tensiunea față de pămînt la punctului neutru e egală cu zero.

Din cauza nesimetriei și a dezechilibrului mai mult sau mai puțin pronunțate ale oricărui sistem polifazat, în condiții practice, tensiunea față de pămînt nu e niciodată riguros egală cu zero; în cazul punerilor la pămînt (v.), tensiunea poate lua valori mari.

În topograma tensiunilor unui sistem polifazat, apariția unei tensiuni diferite de zero e marcată prin deplasarea neutrului (v.).

În rețelele polifazate cu conductor neutru (folosite numai în joasă tensiune), acesta se leagă la punctul neutru al generatoarelor sau al transformatoarelor. În aceste condiții, rețeaua dispune, pentru alimentarea receptoarelor, de două tensiuni: tensiunea între faze și tensiunea fazei. În rețelele polifazate de înaltă tensiune, neutrul „se tratează” în diferite moduri.

9. ~ **radiant**. *Astr.*: Punctul din care provine o ploaie de stele căzătoare; se găsește în constelația stelară caracteristică ploii de stele căzătoare respective.

10. ~ **strălucitor**. *Fiz. V.* sub Sferă tip lucioasă.

11. **Punct**. *S. Fiz., Chim., Termod.*: Valoarea unei mărimi de stare, de regulă temperatura, la care se produce un fenomen caracteristic.

12. ~ **criohidric**. *Fiz.*: Temperatura eutetică a unui sistem compus din apă și dintr-o sare solubilă în apă.

13. ~ **critic**. *Chim., Fiz. V.* sub Critică, stare ~.

14. ~ **Curie**. *Fiz. V.* Curie, punct ~.

15. ~ **de aderență**. *Ped.*: Sin. Punct de adezivitate (v. Adezivitate, punct de ~).

1. ~ **de anilină**. *Chim. fiz. Ind. petr.* V. Anilină, punct de ~
2. ~ **de aprindere**. *Fiz.*: Sin. Punct de inflamabilitate (v. Inflamabilitate, punct de ~).
3. ~ **de ardere**. *Chim.*: Sin. (impropriu) Temperatură de ardere. V. sub Ardere.
4. ~ **de chiciură**. *Tehn., Inst. san.*: Sin. Temperatură de chiciură. V. Aer umed, sub Aer 2.
5. ~ **de condensare**. *Meteor.* V. sub Diagramă aerologică.
6. ~ **de congelare**. *Ind. petr.*: Sin. (impropriu) Temperatură de congelare (v. Congelare, temperatură de ~).
7. ~ **de eutexie**. *Chim. fiz., Metg.*: Sin. Punct eutectic (v. Eutectic, punct ~).
8. ~ **de incongruență**. *Mat. cs.*: Temperatura deasupra căreia un compus chimic nu e stabil, deoarece se descompune înainte de a se topi.
9. ~ **de infiamabilitate**. *Fiz.* V. Inflamabilitate, punct de ~.
10. ~ **de înmuiere**. *Chim. fiz.* V. Înmuiere, punct de ~.
11. ~ **de picurare**. *Ind. petr.* V. Picurare, punct de ~.
12. ~ **de rigidizare**. *Chim. V.* Rigidizare, punct de ~.
13. ~ **de rouă**. *Tehn., Fiz., Meteor.*: Sin. Temperatură de rouă (v.).
14. ~ **de rupere**. *Ind. petr.* V. Rupere, punct de ~.
15. ~ **de solidificare**. *Chim. fiz.*: Sin. Temperatură de solidificare (v.).
16. ~ **de topire**. *Chim. fiz.*: Sin. Temperatură de topire (v.).
17. ~ **de turburare**. *Chim. fiz.*: Sin. Temperatură de turburare. V. sub Turburare.
18. ~ **eutectic**. *Chim. fiz., Metg.*: Sin. Temperatură eutectică. V. Eutectică, temperatură ~.
19. ~ **eutectoid**. *Chim. fiz., Metg.* V. Eutectoid, punct ~.
20. ~ **eutectoidic**. *Chim. fiz., Metg.*: Sin. Punct eutectoid (v. Eutectoid, punct ~).
21. ~ **isoelectric**. *Chim. fiz.* V. Isoelectric, punct ~.
22. ~ **isoionic**. *Chim. biol.*: Valoarea pH-ului la care un aminoacid, dizolvat în apă pură (în absența electroliților), nu are nici o migrațiune electrică, adică pH-ul la care, în mediu fără electroliți, numărul cationilor e egal cu cel al anionilor din moleculă. În soluții de electroliți sau de alți ioni decât cei proveniți din aminoacid, aceștia îi pot influența disocierea, deoarece grupările încărcate electric pot neutraliza grupările bazice sau acide ale aminoacidului. În aceste cazuri, pH-ul isoelectric nu se suprapune cu pH-ul isoionic. Numai în soluții apoase pure se produce această suprapunere. La acest punct, numărul protonilor fixați la gruparea bazică e egal cu numărul protonilor disociați de grupările acide.
23. **Punct**. 6. *Gen., Tehn.*: Element de dimensiuni relative mici al unui ansamblu de corpuri solide care are o structură complexă.
24. ~ **de alimentare**. 1. *Elt.*: Instalația care servește la injectarea de energie electrică într-o rețea electrică.
E constituită din: stațiunile de conexiuni și transformare ale centralelor electrice în cazul rețelelor de înaltă tensiune; posturi de transformare alimentate de feeder-e (v.), în cazul rețelelor de joasă tensiune; cofretul la care se termină bransamentul în cazul instalațiilor electrice la consumator; legătura dintre firele de contact și cablurile de alimentare de la substațiune, în cazul rețelelor de tracțiune electrică.
25. ~ **de alimentare**. 2. *Elt.*: Stațiune electrică (v.) care primește energia electromagnetică printr-un număr mic de feeder-e de alimentare (1...2) și o distribuie la aceeași tensiune unor posturi de transformare (v.). Frecvent această funcțiune o îndeplinește un post de transformare special amenajat. Punctul de alimentare poate fi considerat o sursă de energie electromagnetică intermediară între centralele sau stațiunile principale și posturile de transformare ale unei rețele electrice.

Se folosesc punctele de alimentare în rețelele cu mulți consumatori răspândiți pe suprafață mare (cum sînt rețelele electrice urbane), deoarece, în acest caz, alimentarea directă a posturilor de transformare de la centralele electrice sau de la stațiunile electrice principale nu ar fi economică.

26. ~ **de comandă**. *Tehn. mil.*: Amplasament în care se găsește comandantul unei unități militare, care întreprinde o acțiune care necesită supraveghere continuă și intervenție promptă pentru ca desfășurarea acțiunii să corespundă scopului urmărit. Prin extensiune, noțiunea se folosește și pentru amplasamentul unor organizații civile care întreprind acțiuni similare.

27. ~ **de observație**. *Tehn. mil.*: Amplasamentul din care se execută observarea unei acțiuni pe cîmpul de luptă: mișcările trupelor proprii și inamice, reglarea tragerilor, eficacitatea focului de infanterie și artilerie, desfășurarea luptei, etc. V. Observator.

28. **Punct**. 7. *Gen., Ms.*: Unitate de măsură.

29. ~. *Nav.*: Unitate de măsură egală cu 1°, folosită numai în comenzi privitoare la unghiul de cîrmă. La aceste comenzi, termenul „grad” e folosit numai pentru a indica capul (v. Cap 6).

30. ~ **cizmăresc**. *Ind. piel.*: Unitate de măsură egală cu 6,67 mm, folosită în industria încălțămintei pentru măsurarea lungimii piciorului și marcarea lungimii încălțămintei. Sin. Punct parizian.

31. ~ **de compas**. *Nav.*: Unitate de măsură pentru unghiuri, folosită la roza vînturilor, egală cu 11°15', sau cu a treizeci și doua parte dintr-un cerc. Sin. Punct, Cart, Rumb, Arie de vînt.

32. ~ **parizian**. *Ind. piel.*: Sin. Punct cizmăresc (v.).

33. ~ **tipografic**. *Poligr.*: Unitate de măsură a lungimii, folosită pentru litere și pentru întregul material tipografic (linii, spații, regleți, etc.). Un punct e egal cu 0,376 mm sau, mai exact, unui metru îi corespund 2600 de puncte. Acesta constituie **punctul tipografic internațional**. Multiplii punctului tipografic sînt *cicero* (v.) și *cuadratul* (v.).

Întregul material tipografic de culegere, cum și suprafața formelor de tipar compuse din acest material, se măsoară în cadrăți întregi și în fracțiuni de cadrăți (treisferturi, jumătăți și cicero).

În Anglia și în Statele Unite, punctul tipografic e egal cu numai 0,351 mm, fiind deci cu 0,025 mm mai mic decît punctul tipografic internațional.

În ultimul timp, în special în URSS, se caută să se înlocuiască sistemul de măsură în puncte tipografice cu sistemul CGS, ceea ce va conduce la înlăturarea dificultăților care există în cadrul diverselor sectoare ale industriei poligrafice, prin folosirea acestui sistem de măsură aparte.

34. **Punct** 8. *Nav., Geogr.*: Cap puțin proeminent al unei coaste.

35. **Punct material**. *Mec.*: Corp atît de mic în raport cu orice distanță intervenind într-o considerație de Mecanică, încît ipoteza că e lipsit de extensiune conduce la erori mai mici decît erorile admisibile în acea considerație. Starea lui cinematică poate fi deci complet caracterizată de poziție (punctul geometric în care se găsește) și viteză, iar starea lui dinamică, de masa. Se poate face deci abstracție de rotația lui, ca și de fenomenele legate de aceasta.

În mișcarea de translație, orice corp solid se poate considera redus la un punct material confundat cu centrul masei lui.

Dacă nu interesează forma corpului și dimensiunile lui, e posibil ca studiul chiar și al unor corpuri mari, cu dimensiuni apreciabile (Pămîntul, planetele, Soarele, etc.) să se reducă la studiul mișcării unui punct material; în astfel de cazuri masa corpului se consideră concentrată în centrul lui de greutate, în care se presupune că se găsește punctul material considerat.

Punctul material poate fi *liber* sau *legat*. Punctul material liber are trei grade de libertate. Poziția lui în spațiu depinde de trei parametri (de ex.: coordonatele lui cartesiene x, y, z , coordonatele lui cilindrice r, θ, z , etc.).

Punctul material supus la legături (adică punctul material legat) e un punct material obligat să respecte anumite legături, cari restrâng posibilitățile lui de mișcare, oricari ar fi forțele cari acționează asupra lui.

Punctul material mobil pe o suprafață pe care nu o poate părăsi are două grade de libertate, iar punctul material mobil pe o curbă, pe care nu o poate părăsi, are un singur grad de libertate. Pentru studiul mișcării punctului material, v. Mișcarea punctului material, sub Mișcare.

1. Punctaj. Cinem.: Operație, care la traducerea filmelor, vorbite consistă în marcarea, pe banda filmului, a locului în care încep și în care se termină titlurile traduse, cu adaptarea traducerii la posibilitățile de realizare a titlurilor.

2. Punctapthychus. Paleont.: Tip de apthychus (v.), pe suprafața căruia sînt numeroși pori. În țara noastră, în zona Teliu, la baza Stratelor de Sinaia, au fost găsite numeroase exemplare din aceste piese calcaroase.

3. Punctare. 1. Tehn.: Imprimarea pe fața unei piese — de obicei de-a lungul unor linii de control — a unor puncte de marcare (sub formă de mici adîncituri conice), cu ajutorul unui punctator (v.), acționat prin bătăi ușoare cu ciocanul de mînă. Punctarea se efectuează, fie pentru a menține și a face mai vizibile liniile trasate cu acul de trasare, fie pentru a obține adîncituri în centrele unor cercuri cari trebuie trasate ulterior cu un compas, fie pentru a efectua — înainte de operații de burghiere — găuri de centru cari asigură atacarea materialului de către burghiile elicoidale precis în locul dorit; în ultimul caz, adînciturile de punctare se execută mai mari decît pentru operațiile de trasaj.

Punctele de trasaj se bat aproximativ echidistante, precis pe liniile de trasaj, cum și la intersecțiunile acestora; pe traseele curbe, punctele se bat la distanțe mai mici decît pe cele drepte. V. și Trasare.

4. Punctare. 2. Mett.: Asamblare provizorie a două piese cari trebuie sudate, prin puncte de sudură izolate, de-a lungul liniei pe care trebuie să se execute cusătura de sudură; se efectuează ca operație preliminară sudării, pentru a împiedica deformarea ansamblului de sudat prin dilatații inelare la sudare, ale pieselor adiacente cari se îmbină.

5. Punctare. 3. Ind. text.: Trasarea unor semne de ață prin cusături de copiere, la detaliile simetrice de îmbrăcăminte, în scopul respectării dimensiunilor acestor detalii în produsul finit.

6. Punctator, pl. punctatoare. Ut., Mett.: Unealtă pentru punctare (v. Punctare 1), la trasarea pieselor.

La punctare se folosesc diferite construcții de punctatoare, dintre cari unele se descriu mai jos.

Punctatorul obișnuit e constituit dintr-o tijă de oțel, în formă de creion (v. fig. a și b), cu secțiunea transversală circulară, exagonală sau octogonală, cu vârful conic, ascuțit sub un unghi de 30, 45 sau 60°, călit, revenit și rectificat. Sin. (termen de atelier) *Chernăr*.

Punctatorul cu cerc servește la trasarea, concomitent cu punctarea, a unui cerc concentric cu gaura de centru, pentru a elimina operația de trasare a cercului, cu compasul. Extremitatea de lucru are un vîrf scurt de punctator și un tăiș circular concentric cu acesta (v. fig. e). Servește la trasarea de găuri diferite (găuri de nit, de șurub, etc.) cu același diametru.

Punctatorul cu manșon de centrare servește la marcarea centrului pe fețele frontale ale barelor rotunde, fără a fi necesară o trasare prealabilă. E constituit dintr-un punctator obișnuit cu corp cilindric, care e ghidat într-un manșon cu o extremitate evazată, tronconică (v. fig. d); aceasta se aplică pe capătul pe care trebuie marcat centrul și axează punctatorul.

Punctatorul ghidat asigură perpendicularitatea axei vîrfului punctatorului pe suprafața piesei care se punctează. E constituit dintr-un punctator obișnuit cu tija cilindrică, ghidat într-un corp de revoluție, care are suprafața de așezare perpendiculară pe axa punctatorului; în manșonul de ghidare e montat și un resort elicoidal, de readucere (v. fig. c). E folosit, de obicei, la punctări de precizie, de exemplu la instrumente de măsură, la anumite dispozitive de lucru (de ex.: matrite, ștanțe, cochilii, etc.).

7. Puncte cardinale. Astr. V. Cardinale, puncte ~.

8. Puncte dure. Metg.: Sin. Locuri dure (v.).

9. Puncte, sistem de ~ materiale. Mec. Totalitatea punctelor materiale luate în considerație, mișcarea fiecăruia dintre acestea depinzînd de poziția și de mișcarea și a celorlalte puncte.

10. Punctele ciclice ale planului. Geom.: Sin. Punctele absolute ale planului (v. Absolute, punctele ~ ale planului).

11. Punctele principale ale eclipticii. Astr. V. sub Ecliptică.

12. Punctelor, metoda ~ fixe. St. cs.: Procedeu pentru determinarea diagramei de momente la grinzi continue și la unele cadre cu noduri fixe, cu ajutorul coeficienților de puncte fixe de la stînga și de la dreapta (v. Punct fix). Dacă se consideră o grindă continuă neîncărcată pe primele q deschideri începînd de la stînga, diagrama de momente pe aceste deschideri variază linear și momentele pe două reazeme consecutive sînt de semne contrare și sînt în raportul:

$$K_j = -\frac{M_j}{M_{j-1}}$$

K_j e numit *coeficient de punct fix la stînga* în deschiderea l_j (dintre reazemele $j-1$ și j) și e dat de relația de recurență:

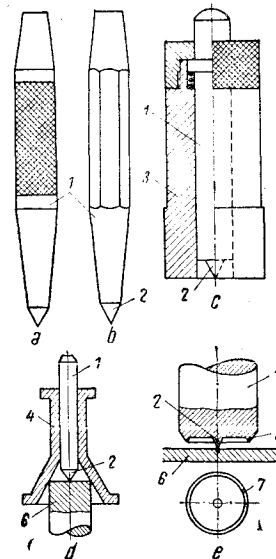
$$(1) \quad K_j = 2 + \frac{\lambda_{j-1}}{\lambda_j} \left(2 - \frac{1}{K_{j-1}} \right),$$

în care intervin numai elemente geometrice ale grinzii ($\lambda_j = \frac{I_0}{I_j} l_j$ e lungimea redusă; I_0 e momentul de inerție arbitrar; I_j e momentul de inerție al grinzii pe deschiderea l_j).

Pe deschiderea l_j , momentul încovoietor se anulează în punctul fix l_j , determinat în mod unic prin coeficientul K_j .

Dacă deschiderile grinzii la dreapta reazemului q sînt neîncărcate, diagrama de momente variază de asemenea linear pe aceste deschideri, momentele pe două reazeme consecutive sînt de semne contrare și sînt în raportul:

$$K'_r = -\frac{M_{r-1}}{M_r}$$



Tipuri de punctator.

a și b) obișnuit, circular, respectiv octogonal; c) ghidat; d) cu manșon de centrare; e) cu cerc; 1) corp; 2) vîrf conic; 3) corp de ghidare; 4) manșon de centrare; 5) proeminență cu tăiș circular; 6 și 6') bară circulară, respectiv tablă, care se punctează; 7) cercul trasat de punctator pe tablă.

K'_r e numit coeficient de punct fix la dreapta în deschiderea l_r (dintre reazemele $r-1$ și r) și e dat de relația:

$$(2) \quad K'_r = 2 + \frac{\lambda_{r+1}}{\lambda_r} \left(2 - \frac{1}{K'_{r+1}} \right).$$

În funcțiile de coeficientul K'_r se determină, în deschiderea l_r , punctul P'_r , numit punct fix la dreapta, în care momentul încovoietor e nul.

Pentru grinda continuă din figură, încărcată numai pe deschiderea l_4 , se determină întâi momentele pe reazemele 3 și 4 (M_3, M_4) din ecuațiile de continuitate pe aceste reazeme (ecuațiile celor trei momente), după care se determină momentele pe celelalte reazeme, cu ajutorul punctelor fixe de la stînga (P) și de la dreapta (P'), în cari momentele sînt nule. Determinarea coeficienților de puncte fixe, cari stabilesc punctele fixe, se începe de la stînga cu expresia (1) și de la dreapta cu expresia (2). În cazul considerat, $K'_1 = \infty$, adică punctul fix la stînga în deschiderea l_1 e pe reazemul zero și $K'_7 = 2$, adică punctul fix la dreapta în deschiderea l_7 e la $\frac{l_7}{3}$ de la incastare. De altfel, în fiecare deschidere se poate determina, un punct fix la stînga și unul la dreapta. În punctul fix la stînga

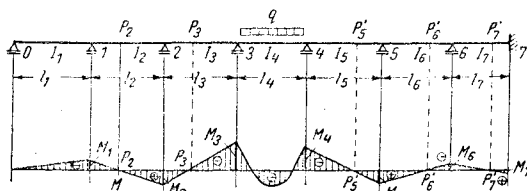


Diagrama momentelor încovoietoare la o grindă continuă, construită cu ajutorul metodei punctelor fixe.

0...6) rezeemele grinzii continue; 7) incastare; $l_1 \dots l_7$ deschiderile grinzii continue; q) încărcarea pe deschiderea l_4 ; $M_1 \dots M_7$ momentele pe reazeme; P_2, P_3 puncte fixe la stînga deschiderii încărcate; P'_5, P'_6, P'_7 puncte fixe la dreapta deschiderii încărcate.

momentul e nul cînd sînt încărcate deschiderile de la dreapta, și în punctul fix la dreapta momentul e nul, cînd sînt încărcate deschiderile de la stînga.

În cazul cadrelor deschise cu noduri fixe, cînd numai o anumită deschidere e încărcată, se procedează în mod identic ca la grinzile continue, coeficienții de puncte fixe calculîndu-se însă cu alte expresii decît formulele (1) și (2).

1. Punctiformă, curbă ~. Geom.: Curbă algebrică plană de ordinul al patrulea, reprezentată, în raport cu un reper cartesian ortogonal, de ecuația:

$$(1) \quad x^2 y^2 + b^2 x^2 - a^2 y^2 = 0.$$

Această cuartică (v. fig. I) se poate obține din iperbola raportată la axele sale de simetrie:

$$(2) \quad \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - 1 = 0.$$

Tangenta într-un punct $N(x, y)$ al acestei iperbole intersectează axele de simetrie, respectiv, în punctele $M' \left(\frac{a^2}{x}, 0 \right)$, $M'' \left(0, -\frac{b^2}{y} \right)$. Dreptele paralele la axele de simetrie prin aceste puncte au în comun punctul $M \left(\frac{a^2}{x}, -\frac{b^2}{y} \right)$ și mulțimea acestor puncte aparține curbei (1).

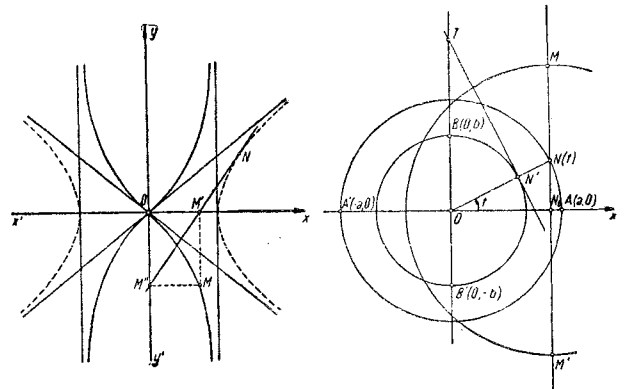
Deoarece iperbola (2) admite reprezentarea parametrică

$$(3) \quad x = a \operatorname{ch} t, \quad y = b \operatorname{sh} t,$$

rezultă că (1) admite reprezentarea parametrică:

$$(4) \quad x = \frac{a}{\operatorname{ch} t}, \quad y = -\frac{b}{\operatorname{sh} t},$$

unde t e argumentul iperbolic al punctelor iperbolei (3) (v. Argument iperbolic). Curba (1) mai poate fi obținută cu aju-



I. Curbă punctiformă.

II. Construcția curbei punctiforme.

torul a două cercuri concentrice (C_a), (C_b), cu raze, respectiv, egale cu a și b ($a > b$), în care se fixează un diametru comun (AA') (v. fig. II). Un punct N al cercului (C_a) se proiectează ortogonal pe diametrul (AA') în N_0 , iar semidreapta (ON) intersectează cercul (C_b) în N' . Cercul cu centrul în N_0 și avînd ca rază segmentul $N'T$, determinat de punctul N' și de punctul de intersecțiune a tangentei în N' la cercul (C_b) cu diametrul (BB'), perpendicular pe (AA'), intersectează paralela prin N_0 la (BB') în punctele M, M' . Mulțimea acestor puncte M, M' formează curba punctiformă (1) care e, în acest caz, reprezentată parametric de relațiile:

$$(5) \quad x = a \cos t, \quad y = b \operatorname{ctg} t, \quad (0 \leq t \leq \pi),$$

în cari $t = (\overline{ON}, \overline{ON})$.

Curba (1) admite axele $x'x, y'y$, ca axe de simetrie.

Originea O e un punct dublu nodal inflexional; fiecare dintre cele două ramuri ale curbei cari conțin acest punct îl admit ca punct de inflexiune, tangentele inflexionale fiind asimptotele iperbolei:

$$bx - ay = 0, \quad bx + ay = 0.$$

Cele două ramuri sînt approximate în O , respectiv de parabolele osculatoare:

$$Y = \frac{b}{a} x + \frac{b}{2a^3} x^3$$

$$Y = \frac{b}{a} x - \frac{b}{2a^3} x^3.$$

Punctul impropriu al axei $y'y$ e tot un punct dublu nodal inflexional.

Asimptotele corespunzătoare sînt dreptele:

$$x = +a, \quad x = -a.$$

Punînd $u = \operatorname{tg} \frac{t}{2}$, reprezentarea parametrică (5) devine:

$$(6) \quad x = \frac{a(1-u^2)}{1+u^2}, \quad y = \frac{b(1-u^2)}{2u};$$

deci curba (1) e o cuartică rațională. Ea e o curbă de clasa VI, ecuația ei tangențială fiind:

$$(7) \quad (au_1)^2 - (bu_2)^2 - u_3^2 = 0.$$

În reprezentarea (5), tangenta și normala într-un punct $M(t)$ al curbei sînt reprezentate, respectiv, de ecuațiile:

$$(8) \quad bx - a \sin^3 t \cdot y - ab \cos^4 t = 0,$$

$$(9) \quad a \sin^4 t \cdot x + b \sin t \cdot y - (a^2 \sin^2 t + b^2) \cos t = 0.$$

Printr-un punct din plan $M_0(x_0, y_0)$ trec, în general, șase tangente la curba (1).

1. **Punctul navei.** *Nav.:* Poziția navei pe harta marină, definit prin intersecțiunea unui paralel cu un meridian sau prin relevment și distanță la un obiect cunoscut și trecut pe hartă. Ultimul procedeu se folosește la trecerea de pe o hartă la o scară pe o hartă la o altă scară, sau pe două hărți vecine cari conțin punctul de referință, sau de pe o hartă de o anumită proveniență (naționalitate), pe altă hartă, de altă proveniență, cu scopul de a elimina eventuale erori ale canevasului. După mijloacele folosite pentru a face punctul navei, se deosebesc: punct astronomic, punct estimat, punct radiogoniometric, etc. V. și sub Navigație marină.

2. **Punctului, metoda ~ apropiat.** *Topog., Geod. V. Apropiat, metoda punctului ~.*

3. **Punctum proximum.** V. sub Ochi 1.

4. **Punctum remotum.** V. sub Ochi 1.

5. **Puncturi.** *Poligr.:* Acele care se înfig în marginea de jos a colii, în momentul îndoirii și tăierii benzii de hîrtie tipărite în mecanismul respectiv de la mașinile de tipar rotativ (v. sub Tipar, mașină pentru ~ rotativ).

6. **Punere în cultură.** *Hidrot.:* Sin. Deschiderea mlaștilor (v.).

7. **Punere în mers.** *Tehn.:* Operația de aducere a unei mașini sau a unui utilaj în stare de funcționare, cu organele lui mobile în mișcare, pornind din repaus. La motoare sau la vehicule autopropulsate, punerea în mers se numește, de obicei, *demarare* sau *pornire*.

8. **Punere în pană.** *Nav. V. sub Pană 11.*

9. **Punere în perspectivă.** *Geom.:* Operația de executare a perspectivei unui corp.

10. **Punere în producție.** *Expl. petr. V. sub Pregătirea sondei.*

11. **Punere în soluție.** *Metg.:* Tratament termic în timpul căruia se separă dintr-o soluție solidă fie anumiți compuși duri în stare de dispersiune fină, fie alte faze fin dispersate și care se aplică pentru durificarea anumitor aliaje; tratamentul e numit, impropriu, și *durificare dispersă*, deoarece duritatea finală a aliajului depinde de gradul de dispersiune al fazelor separate. Spre deosebire de durificarea obișnuită (v. Durificare 2), realizată prin tratament termic (de ex. 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 constituentilor în stare solidă, solubilitate care 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. diagrama I, sub Aluminiu, aliaje de ~); la aliajele Al-Mg, solubilitatea magneziului în cupru crește de la 2,95% la temperatura normală, pînă la 15,35% la 451° (v. diagrama III, sub Aluminiu, aliaje de ~); 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 următoarele faze de tratament: se face o călire de punere în soluție, prin încălzire deasupra temperaturii curbei de solu-

bilitate (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 soluție solidă și aceasta să se omogeneizeze, urmate de răcire rapidă (de obicei în apă), obținîndu-se astfel o soluție solidă suprasaturată la temperatura normală; această soluție e supusă apoi unei reveniri (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_2 și CuMg_2Al_3 în aliajele ternare Al-Cu-Mg). Creșterea dunității astfel realizate e foarte diferită, la diferite aliaje; pentru aliaje de aceeași compoziție, ea depinde în special de gradul de omogeneitate și de saturație al soluției solide obținute după călire, cum și de modul în care s-a executat revenirea (naturală sau artificială).

Pot fi supuse tratamentului de durificare prin punere în soluție, cu rezultate foarte bune, următoarele aliaje: aliajele Al-Cu cu mai mult decît 5-6% 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. Diagrama fier-carbon, sub Fier-carbon, aliaje ~), urmată de răcirea în apă și apoi de o revenire naturală sau artificială. Mărirea maximă a dunității și a 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, ajunge la rezistențele: $\sigma_r = 140 \text{ kgf/mm}^2$, după revenire timp de o oră, la 200°; $\sigma_r = 165 \text{ kgf/mm}^2$, după revenire timp de 2-3 ore, la 100°; $\sigma_r = 180 \text{ kgf/mm}^2$, după revenire timp de 16-20 ore, la 50°. Concomitent cu dunitatea 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, care a urmat după o călire pentru durificare prin punere în soluție, alungirea se reduce cu circa 50%, iar dunitatea și rezistența cresc relativ puțin. — Rezultate mai bune se pot obține la durificarea prin punere în soluție a aliajelor de fier cu wolfram, cu moliбden, cupru, fosfor, etc., solubilitatea acestor elemente în fier variind mult cu temperatura.

Revenirea obișnuită sau revenirile repetate (2-3 reveniri) cari se fac după călirea oțelurilor înalt aliate pot fi considerate, parțial, 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 dunității finale a aliajului. V. și sub Călire.

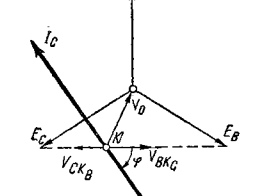
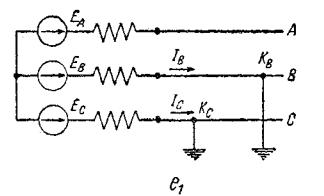
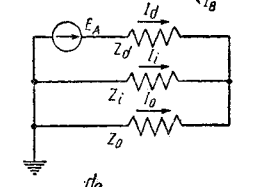
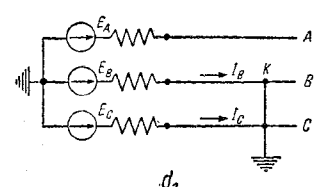
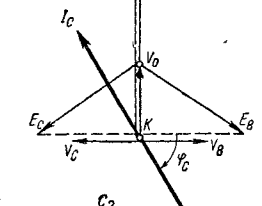
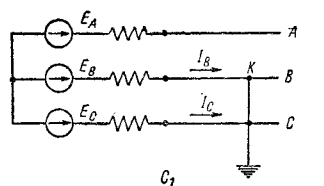
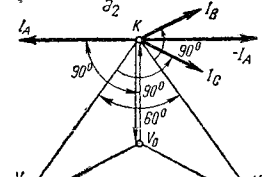
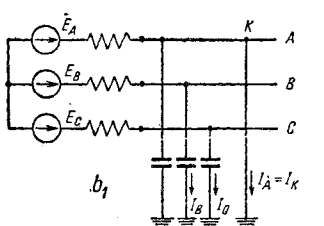
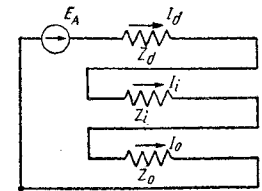
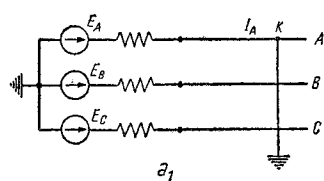
12. **Punere la masă.** *Elt.:* Punere la pământ (v.) prin intermediul unor piese metalice legate la pământ.

13. **Punere la pământ.** *Elt.:* Defect în funcționarea unei rețele electrice, consistînd în stabilirea accidentală a unei legături electrice conductoare, de foarte mică rezistență ohmică (v. și Rezistență de trecere), între conductele electrice sub tensiune și pământ, prin atingere directă cu pământul, prin atingerea unei piese metalice legate la pământ sau prin străpungerea izolației dintre conducte și părțile în contact cu pământul (v. și Scurt-circuit).

Dintre defectele cu caracter electric cari se pot produce în rețelele electrice de tensiuni înalte (peste 1 kV), punerile

sau ajungerile la pământ sînt cele mai frecvente. Pentru evitarea sau limitarea consecințelor acestora se folosește o protecție prin relele (v. Protecția contra scurt-circuitelor, sub Protecția instalațiilor electrice).

Din punctul de vedere al modului de producere, se deosebesc: puneri la pământ *directe* (sau *m e t a l i c e*) și *prin arc*.



Punere la pământ.

a_1 și a_2) monofazată într-o rețea trifazată cu neutrul legat la pământ; b_1 și b_2) monofazată într-o rețea trifazată cu neutrul izolat; c_1 și c_2) bifazată într-o rețea trifazată cu neutrul izolat; d_1 și d_2) bifazată într-o rețea trifazată cu neutrul legat la pământ; e_1 și e_2) bifazată, dublă, într-o rețea trifazată cu neutrul izolat.

(Arcul e intermitent, dacă se stinge la trecerea curentului prin zero și se reaprinde cînd tensiunea în punctul punerii la pământ se apropie de valoarea maximă.)

După numărul fazelor unei rețele trifazate, puse la pământ, se deosebesc puneri la pământ: *monofazate*, *bifazate* și *trifazate*, predominînd ca frecvență punerile la pământ monofazate. (Punerile la pământ trifazate sînt tratate, în general, ca scurt-circuite.)

Punerile la pământ bifazate și trifazate pot fi *simple* (v. fig. c_1 și d_1), *duble* (v. fig. e_1) sau *triple*, după cum contactul fazelor cu pământul se face în același punct, în două puncte diferite sau în trei puncte diferite.

După locul unde se produce defectul, se deosebesc *puneri la pământ în mașinile electrice, în transformatoare, în aparate* (în toate aceste cazuri, punerile la pământ apar cel mai frecvent ca puneri la masă, v.) și *în rețele electrice*.

După structura rețelelor electrice, se deosebesc *puneri la pământ în rețele cu curent mare de punere la pământ* (rețele cu neutrul legat direct la pământ, cum sînt, în general, rețelele pentru tensiuni de 110 kV și mai înalte) și *cu curent mic de punere la pământ* (rețele cu neutrul izolat sau legat la pământ prin dispozitive de stingere a arcului, cel mai frecvent cu bobine de stingere acordate).

Punerile la pământ mono- și bifazate fiind caracterizate prin dezechilibrarea sistemului tensiunilor sau al curenților, cu apariția componentelor de secvență inversă și de secvență omopolară, la studiul acestor defecte se folosește în mare măsură metoda componentelor simetrice (v. Componentelor, metoda ~ simetrice).

În examinarea în continuare a diferitelor cazuri de puneri la pământ menționate au fost făcute următoarele ipoteze simplificatoare: rețeaua electrică, redusă la un singur circuit trifazat, alimentat de la un singur capăt de un generator ale cărui tensiuni electromotoare pe fază sînt \vec{E}_A, \vec{E}_B și \vec{E}_C , e considerată că funcționează în gol; înainte de apariția defectului de punere la pământ, sistemul trifazat considerat e echilibrat și simetric (tensiunile electromotoare ale fazelor $\vec{E}_B = a^2 \vec{E}_A$; $\vec{E}_C = a \vec{E}_A$); rezistențele sînt neglijabile pentru calculul curenților de defect, nu însă pentru stabilirea relațiilor reale dintre tensiuni și curenți; rezistența de trecere (v.) la locul defectului e zero, punerea la pământ fiind considerată directă. (La întocmirea diagramelor vectoriale se ținea seamă de sensurile pozitive, stabilite convențional pentru mărimile electrice.)

Punerile la pământ monofazate în rețele cu mare curent de punere la pământ provoacă dezechilibrarea sistemului (v. fig. a_1 și a_2). Starea electrică la locul defectului e caracterizată prin $\vec{V}_A = 0, \vec{I}_B = 0$ și $\vec{I}_C = 0$, iar componentele simetrice ale curentului (v. și schema echivalentă din fig. a_2) sînt date de relațiile:

$$\vec{I}_d = \vec{I}_i = \vec{I}_0 = \frac{\vec{E}_A}{\vec{Z}_d + \vec{Z}_i + \vec{Z}_0}$$

(unde \vec{Z}_0, \vec{Z}_d și \vec{Z}_i sînt impedanțele omopolară, directă și inversă ale circuitului, văzute de la locul defectului), de unde rezultă curentul real în faza defectă

$$\vec{I}_A = \frac{3\vec{E}_A}{\vec{Z}_d + \vec{Z}_i + \vec{Z}_0}$$

Componentele simetrice ale tensiunii la locul defectului sînt:

$$\vec{V}_d = (\vec{Z}_0 + \vec{Z}_i) \vec{I}_0, \vec{V}_i = -\vec{Z}_i \vec{I}_0, \vec{V}_0 = -\vec{Z}_0 \vec{I}_0,$$

în funcțiune de cari se determină tensiunile fazelor sănătoase. În general, unghiul dintre ele poate varia între limite mari, și anume între: $\frac{\pi}{3}$ pentru $Z_0 = \infty$ (punct neutrul izolat) și π , pentru $Z_0 = 0$.

E obligatoriu ca în rețelele electrice să se instaleze o protecție cu acțiune rapidă contra punerilor la pământ monofazate și, deoarece punerile la pământ au, în general, un caracter trecător, se adoptă frecvent deconectarea numai a fazei defecte și reanclanșarea ei automată.

Punerile la pământ monofazate în rețele cu mic curent de punere la pământ sînt caracterizate prin următoarele (v. fig. b_1 și b_2): potențialul fazei defecte ($\bar{V}_{AK}=0$), în punctul de defect K , e egal cu potențialul pământului, iar căderile de tensiune datorite curenților de defect fiind mici, se poate considera că, în toate punctele rețelei, potențialul fazei A față de pământ coboară la zero; neutrul sistemului se deplasează ($\bar{V}_0 = \bar{V}_{AK} - \bar{E}_A = -\bar{E}_A$); tensiunile fazelor sănătoase sînt; $\bar{V}_B = \bar{V}_0 + \bar{E}_B = \bar{E}_B - \bar{E}_A$ și $\bar{V}_C = \bar{V}_0 + \bar{E}_C = \bar{E}_C - \bar{E}_A$. Suma tensiunilor celor trei faze e: $\bar{V}_A + \bar{V}_B + \bar{V}_C = -3\bar{E}_A = 3\bar{V}_0$, iar tensiunea de secvență omopolară e egală cu \bar{V}_0 .

(Diagrama din fig. b_2 e stabilă luînd ca origine punctul K cu potențialul egal cu zero; în alternativă se poate construi luînd ca origine neutrul sistemului.)

Prin capacitățile în serviciu ale fazelor sănătoase ale liniei se scurg la pământ curenții $\bar{I}_B = j\omega C\bar{V}_B$ și $\bar{I}_C = j\omega C\bar{V}_C$, defazați înainte cu $\pi/2$ față de \bar{V}_B și \bar{V}_C ; prin capacitatea fazei defecte A nu circulă curent, ea fiind scurt-circuitată în K . Curentul de punere la pământ are valoarea $\bar{I}_K = \bar{I}_A = j3\omega C\bar{E}_A$ (unde C e capacitatea totală față de pământ a rețelei sănătoase ale tuturor elementelor sistemului) și e defazat cu $\pi/2$ înaintea tensiunii electromotoare \bar{E}_A .

Punerea la pământ monofazată în rețele cu curent mic de punere la pământ fiind caracterizată numai prin deplasarea tensiunilor pe fază, egale cu deplasarea neutrulei, și apariția componentelor de secvență omopolară, triumphiul tensiunilor între faze rămînînd neschimbat, alimentarea consumatorilor nu e perturbată. Aceste puneri la pământ neconstituind un pericol direct pentru consumatori și pentru sistemul electric, protecția are numai rolul de semnalizare și consistă dintr-un dispozitiv de control al izolației (montat pe barele centralei electrice de alimentare) sau dintr-o protecție de curent de secvență omopolară.

Punerea la pământ difazată în rețele cu mic curent de punere la pământ e caracterizată prin următoarele: cele două faze defecte, de exemplu B și C (v. fig. c_1 și c_2), iau forțat, în punctul defectului K , potențialul pământului; neutrul sistemului prezintă față de pământ o deplasare egală cu $0,5\bar{E}_A$; tensiunea fazei sănătoase crește luînd valoarea $\bar{V}_A = \bar{V}_0 + \bar{E}_A = 1,5\bar{E}_A$; valorile curenților de defect, ale tensiunilor dintre faze și relațiile lor pe fază sînt aceleași ca și în cazul scurt-circuitelor bifazate. În particular e de menționat că vîrfurile fazelor tensiunilor \bar{V}_B și \bar{V}_C se găsesc pe dreapta care unește vîrfurile fazelor tensiunilor electromotoare \bar{E}_B și \bar{E}_C .

Protecția contra acestui defect se execută în același fel ca și contra scurt-circuitelor bifazate.

Punerea la pământ difazată în rețele cu mare curent de punere la pământ e însoțită de căderi de tensiune mari, atît pe faze cît și între fazele defecte, de curenți de scurt-circuit mari și de producerea unui dezechilibru în sistem, caracterizat prin apariția componentelor de secvență omopolară ale tensiunilor și curenților.

Starea electrică la locul defectului e caracterizată prin: $\bar{V}_B = 0$, $\bar{V}_C = 0$ și $\bar{I}_A = 0$ (v. și schema echivalentă din fig. d_2).

Componentele simetrice ale curentului sînt:

$$\bar{I}_d = \frac{\bar{Z}_i + \bar{Z}_0}{\bar{Z}_i\bar{Z}_d + \bar{Z}_d\bar{Z}_0 + \bar{Z}_i\bar{Z}_0} \bar{E}_A;$$

$$\bar{I}_i = -\frac{\bar{Z}_0\bar{E}_A}{\bar{Z}_i\bar{Z}_d + \bar{Z}_d\bar{Z}_0 + \bar{Z}_i\bar{Z}_0}; \quad \bar{I}_0 = -\frac{\bar{Z}_i\bar{E}_A}{\bar{Z}_d\bar{Z}_i + \bar{Z}_d\bar{Z}_0 + \bar{Z}_i\bar{Z}_0};$$

componentele simetrice ale tensiunii la locul defectului sînt:

$$\bar{V}_0 = \bar{V}_i = \bar{V}_d = \frac{\bar{Z}_0\bar{Z}_i}{\bar{Z}_i + \bar{Z}_0} \bar{I}_d = \frac{\bar{Z}_0\bar{Z}_i}{\bar{Z}_d\bar{Z}_i + \bar{Z}_d\bar{Z}_0 + \bar{Z}_i\bar{Z}_0} \bar{E}_A.$$

Pe baza valorilor obținute pentru componentele simetrice ale curenților și tensiunilor se pot calcula curenții și tensiunile reale. Unghiul dintre curenții \bar{I}_B și \bar{I}_C ai fazelor defecte variază între π pentru $Z_0 = \infty$ (scurt-circuit între faze) și $\pi/3$ pentru $Z_0 = 0$.

Protecția contra acestui fel de defecte trebuie să îndeplinească aceleași condiții ca și protecția contra celorlalte feluri de scurt-circuite polifazate. Se poate realiza atît prin protecția contra scurt-circuitelor între faze, cît și prin protecția de secvență omopolară, folosită contra punerilor la pământ monofazate.

Punerea dublă la pământ (dublă punere la pământ) consistă în punerea la pământ a două faze în două puncte diferite (v. fig. e_1 și e_2). Din punctul de vedere practic, acest defect trebuie luat în considerație numai în cazul rețelelor cu curent mic de punere la pământ; în cazul rețelelor cu neutru legat la pământ, e puțin probabil să se producă. Apare, în general, din cauza slăbirii izolației, ca urmare a creșterii tensiunii sau a supratensiunilor provocate de punerea la pământ a unei singure faze.

Pe porțiunea dintre punctul neutru al sistemului și primul loc de defect K_C , curenții pe fazele defecte sînt egali și de sens contrar $\bar{I}_C = -\bar{I}_B$ (conform relațiilor $\bar{I}_A + \bar{I}_B + \bar{I}_C = 0$ și $\bar{I} = 0$); pe porțiunea dintre cele două defecte $K_C - K_B$ circulă numai curent în faza B și, deci, pe această porțiune apare componenta

de secvență omopolară $\bar{I}_0 = \frac{\bar{I}_B}{3}$, iar punctul neutru al sistemului e deplasat față de potențialul pământului (v. și fig. e_2).

Punerea triplă la pământ (triplă punere la pământ), fiind puțin frecventă, nu prezintă interes practic.

1. **Punere la pylon.** *Av.*: Accident sau incident de zbor, la aterisare, în care o aeronavă capotează cu un unghi de 90° , datorită inerției. Punerea la pylon se produce din cauza unei greșeli de pilotaj sau a unui obstacol de pe teren, cînd aeronava rulează pe sol și e frînată brusc; în acest caz, aeronava se oprește cu „botul” în pământ, axa ei longitudinală ajungînd într-o poziție aproape verticală.

2. **Punere la post.** *Nav.*: Așezarea unei părți a arboradei, a unei bărci, a unei ancore sau a unui alt obiect la postul său.

3. **Punere pe uscat.** *Nav.*: Sin. Eșuare (v.).

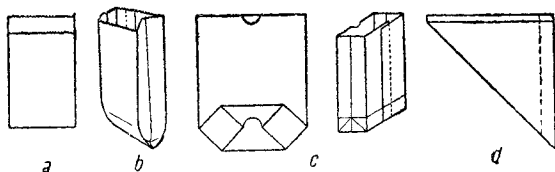
4. **Pungă, pl. pungă.** 1. *Ind. hîrt.*: Produs confecționat din hîrtie simplă sau înobilată (acoperită cu masă plastică, metalizată, parafinată, etc.), din celofan sau din folii de masă plastică (mai ales polietilenă), care servește la ambalarea diferitelor produse solide (în special a celor sub formă de pulbere sau de granule) și, mai ales, a produselor alimentare, în scopul prezentării lor estetice și al transportului lor mai ușor.

Pungile pot fi simple sau captușite (din două foi, dintre care cea exterioră, în general de hîrtie simplă, iar cea interioră, dintr-un produs mai impermeabil la apă și la grăsimi:

hîrtie pergament sau imitație de pergament, hîrtie parafinată, celofan, folie de masă plastică, etc.), cu tipar sau fără, cu clapă sau fără.

După formă, se deosebesc (v. fig. I): pungi plane simple sau cu clapă, pungi cu burduf, pungi cu fund exagonal, pungi cu vîrf (cornete).

Pungile se execută manual (aproape exclusiv pungi plane și cornetele) sau mecanizat, cu ajutorul unor mașini speciale.



I. Pungi de hîrtie.

a) plană, simplă; b) cu burduf, simplă; c) cu burduf și fund exagonal; d) cu vîrf și clapă (cornet).

Principiul execuției mecanizate consistă în transformarea unei benzi de material (hîrtie, celofan, polietilenă, etc.) într-un manșon (prin lipire, sudare, etc.), în scurtarea manșonului la lungimi predeterminate și în lipirea sau sudarea capătului scurtat, formînd astfel punga; în cazul pungilor de masă plastică, manșonul se poate obține și pe mașini speciale, prin extrudare, rămînînd ca mașina de pungi propriu-zisă să execute numai scurtarea și sudarea la un capăt. În majoritatea cazurilor, mașina de confecționat pungi e echipată și cu un grup de tipărire (mai multe grupuri, dacă tiparul e policrom), lucrînd în general prin procedeul de tipar flexografic sau de tipar adînc; grupul de tipărire e așezat la extremitatea de intrare în mașină, banda de material sau manșonul fiind supuse, în primul rînd, operației de tipărire.

Fig. II reprezintă schema unei mașini clasice de confecționat pungi de hîrtie.

Pentru confecționarea pungilor se montează, în prealabil, în mașină, linealul corespunzător formatului de pungă care se va executa, după care mașina se pune în funcțiune prin învîrtirea roții 22, pînă cînd hîrtia a trecut prin toată mașina. Manșonul astfel format e tras de-a lungul linealului, fără a-l lăsa să facă cute, și e trecut prin presa 8. Benzile de transport, cari se mișcă prin acțiunea cilindrelor 12, prind manșoanele de hîrtie și le conduc pînă la cilindru 13, unde fiecare manșon e apăsător de brațul pîrghiei 23, pentru a prinde clei. Marginea îndoită a manșoanelor e strînsă și lipită de cleștele 14, formînd astfel punga. După rotirea cu 180° a cilindrilor 13, cleștele 14 se deschide, iar punga cade pe banda de transport a cilindrilor 17, care o aduce pînă în dreptul tobei 18, unde e prinsă de un clește și e strînsă, în timp ce toba face o mișcare de 180°. După aceasta cleștele se deschide, pungi cad pe masa 19, unde sînt strînse în teancuri de cîte 20 de bucăți

și sînt puse în cutii-presă, de unde sînt luate și uscate în uscătorii, încălzite de preferință electric, după care sînt controlate, alese, numărate și ambalate în pachete de cîte 50 de bucăți.

Pentru calitatea pungilor și productivitatea mașinii, un rol important are cleiul pentru lipit. Pentru hîrtie se folosesc cleiuri reci, pe bază de amidon și dextrină, cleiuri pe bază de eteri și esteri de celuloză (în special carboximetil-celuloză), emulsii apoase de acetat de polivinil (cleiuri tip adevin), soluții apoase de alcool polivinilic; pentru celofan și mase plastice se folosesc adezivi sintetici adecvați (de ex.: pe bază de clor-cauciuc, de polivinil-butir, de rășini epoxi, etc.). Pentru lipirea marginilor manșonului se folosește un clei cu viscozitate mică, dar cu putere de lipire mare, în timp ce, pentru fund, cleiul trebuie să aibă o viscozitate mai mare.

Cele mai folosite pungi sînt: pungi farmaceutice, executate în general din hîrtie tip sulfat, satinată pe o parte, cu gramajul de 40...120 g/m² și avînd o formă plană, cu burduf și cu fund dreptunghiular (de la 46×87 mm pînă la 195×465 mm), și pungi obișnuite, folosite în general pentru produse alimentare, executate de obicei din hîrtie specială, cu gramajul de 80...145 g/m², și avînd formă plană simplă sau de burduf (pungi cu burduf se confecționează pentru conținuturi de 0,125, 0,250, 0,5, 1, 2, 3, 5 și 10 kg, iar cele plane, simple, pentru conținuturi de 0,5 și 1 kg).

1. **Pungă.** 2. Agr.: Sin. Bursă (v.).

2. **Pungă de aer.** Tehn. V. Sac de aer.

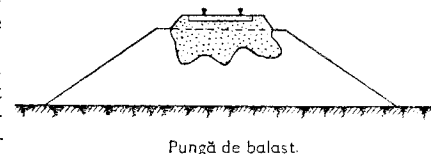
3. **Pungă de apă.** Tehn.: Sin. Sac de apă (v.), Colector de apă.

4. **Pungă de balast.** C. f.: Depresiune în platforma unei căi ferate, formată prin pătrunderea balastului de sub traverse în corpul terasamentului. Formarea pungilor de balast e o consecință a executării incorecte a terasamentului căii, cînd, adică, nu s-a executat compactarea perfectă a pămîntului și nu s-a asigurat scurgerea apelor de ploaie de pe platforma căii. Terasarea terasamentului sub efectul circulației trenurilor produce depresiuni cari rețin apele de ploaie, iar acestea produc înmuierea pămîntului, astfel încît balastul pătrunde în terasament, iar pămîntul înmuiat pătrunde în golurile balastului (v. fig.).

Pungile de balast produc denivelări permanente ale liniei și contribuie la degradarea continuă a terasamentului căii.

Eliminarea pungilor de balast e o operație de întreținere a căii foarte costisitoare, care reclamă executarea de lucrări, în timp ce linia e circulată, pentru consolidarea terasamentelor.

Pungile de balast se înlătură prin refacerea rambleului pe întreaga adîncime a porțiunii degradate. Deoarece executarea



II. Schema mașinii de confecționat pungi de hîrtie.

1) masa mașinii; 2) suport de susținere a sulului de hîrtie; 3 și 16) băi de clei; 4) ax cu role pentru îndoit banda de hîrtie; 5) brațe pentru îndoit marginile hîrtiei; 6) dispozitiv pentru susținerea linealului; 7) lineal; 8 și 9) prese cu cilindre de antrenare a hîrtiei; 10) cuțit pentru tăiat manșonul de hîrtie; 11) presă cu cilindre pentru imobilizat manșonul în timpul tăierii; 12) cilindrele transportorului cu benzi; 13) cilindru cu clește și canal pentru îndoirea și lipirea manșonului; 14) clește; 15) dispozitiv pentru îndoit și lipit manșonul; 17) cilindru de bronz cu bandă transportoare; 18) toabă transportoare; 19) masa pentru primirea pungilor confecționate; 20) suport; 21) manivela de comandă a pornirii și opririi mașinii; 22) roată pentru pornirea manuală; 23) pîrghie pentru presarea și lipirea capătului tăiat al manșonului; 24) disc; 25) banda de hîrtie desfășurată din sul; 26) pungi gata confecționate.

acestei lucrări prezintă dificultăți mari, în special când nu se poate întrerupe circulația, se execută uneori (când siguranța circulației nu e micșorată de această degradare a terasamentului) lucrări de asanare a platformei, cari să împiedice dezvoltarea în continuare a pungilor de balast, și cari consistă, fie din drenuri de piatră cu scurgere pe taluze, fie din țevi metalice perforate, introduse lateral în corpul terasamentului.

1. **Punjab.** *Ind. text.:* Varietate superioară de bumbac, cultivat în Pakistan, și care tinde să înlocuiască toate celelalte varietăți cu fibra mai scurtă decât 20 mm.

În raport cu regiunea de cultură și cu o parte dintre indicii de calitate, se deosebesc: *bumbac Punjab 289* (cel mai bun), care e comparabil cu bumbacul de sortul I din clasicarea sovietică; *bumbac Punjab Desi*, care e comparabil cu bumbacul de sortul 5 din clasificarea sovietică.

2. **Puntal, pl. puntale.** *Nav.:* Grindă de lemn folosită ca reazem la susținerea separațiilor (v.) sau a mărfurilor.

3. **Puntalare, Nav.:** Operația de rezemare, cu ajutorul puntalelor, a unei separații (v.) sau a mărfurilor încărcate pe punte (v.).

4. **Puntat.** *Nav.:* Calitatea unei nave sau a unei îmbarcațiuni de a fi echipată cu punte (v.).

5. **Punte, pl. punți.** 1. *Cs.:* Platformă ușoară și îngustă, de cele mai multe ori improvizată, construită peste un obstacol, peste un șanț, sau peste un curs mic de apă, pentru a permite trecerea pietonilor, uneori și a unor vehicule mici (roabe, cărucioare, etc.) trase sau împinse de oameni.

6. **~ de asalt.** *Tehn. mil.:* Punte ușoară construită pe suporturi plutitoare și folosită pentru trecerea infanteriei peste cursurile de apă, în șiruri de câte un om. De obicei, e construită cu mijloace improvizate, din scinduri (așezate uneori pe saci plutitori umpluți cu paie sau cu aer) legate cu ștreanguri sau cu sîrme și imobilizate prin prionire sau prin ancorare.

7. **~ de comunicație.** *C. f.:* Punte metalică rabatabilă, folosită în timpul mersului, ca legătură între două vagoane de călători. Puntele, cari sînt prînse printr-o articulație, la unul dintre capetele de vagon, sînt astfel dimensionate, încît după cuplarea vagoanelor să se acopere puțin una pe alta, formînd astfel o trecere continuă la mersul atît în aliniament, cît și în curbe. Din punctul de vedere constructiv, diferă după cum vagoanele sînt cu sau fără burduf.

8. **~ hidrometrică.** *Hidr.:* Punte amplasată în profilul de evidentă (v. sub Profil hidrometric) al unui post hidrometric (v.), care servește la executarea diferitelor măsurări hidrometrice în profilul respectiv, în special pentru sondaje și măsurări de debite și de aluviuni. Pentru ca puntea hidrometrică să nu modifice regimul natural de scurgere, construcția nu trebuie să aibă pile în albie sau culee cu terasamente cari să obstrueze albia majoră, din care cauză punțile hidrometrice cu deschideri mari se execută sub forma de punți suspendate. Puntea nu trebuie situată la o înălțime prea mare deasupra apei, însă, pentru a evita distrugerea ei de flotanți sau de ghețuri, e necesară o gardă de cel puțin 50 cm în raport cu nivelurile maxime. În scopul obținerii unei construcții economice, puntea hidrometrică se dimensionează la sarcinile utile strict impuse de funcționarea ei (echipa de tehnicieni și aparate) și, în general, e închisă pentru circulația pietonilor. Pe puntea hidrometrică se marchează verticalele fixe de măsură pentru sondaje și pentru măsurări de debite.

9. **Punte.** 2. *Nav.:* Planșeu continuu pe întreaga secțiune orizontală a unei nave sau numai pe porțiuni ale acesteia, servind la compartimentarea pe verticală a navei, cum și la preluarea și transmiterea solicitărilor provenite din sarcinile cari se găsesc pe ea sau din valorile cari se ridică pe punte; unele punți mai servesc la amenajarea încăperilor de locuit și de deservire și la amplasarea unei părți a echipamentului navei.

Puntea e constituită dintr-un înveliș format, după felul construcției corpului navei, din file de tablă, lisă sau uneori striată, sau din blăni de lemn, susținute de traverse de punte (v.), metalice sau de lemn, ori de beton armat (v. și sub Navă). La navele de pasageri, punțile metalice se acoperă cu lemn sau cu mase plastice, pentru a împiedica schimbul de căldură și pentru a mări siguranța contra alunecării; la îmbarcațiunile mici (de ex.: caiac, skiff), puntea poate fi de pînză impermeabilă.

În cadrul proiectelor de nave, prin punte se înțelege ansamblul unei succesiuni de traverse de punte, învelit în întregime sau parțial, dispuse după o linie paralelă cu linia de selatură, pe întreaga lungime a navei sau numai pe o porțiune a acesteia. Suprafața punții e suprafața generată de curba traversei secțiunii maestre în translația ei de-a lungul liniei de selatură. După mărimea și destinația lor, navele pot fi echipate cu una sau cu mai multe punți (la marile nave transoceanice, pînă la 11 punți și chiar mai multe). V. și sub Navă.

După poziția pe verticală pe care o ocupă în construcția navei și după rolul pe care-l au în rezistența acesteia, se deosebesc mai multe punți (v. fig. IX, sub Navă).

Puntea principală închide partea superioară a cocei navei pe întreaga sa lungime, e situată de obicei în vecinătatea și deasupra liniei de plutire și formează, prin construcția ei robustă, un element de mare rezistență al corpului. De cele mai multe ori, puntea principală e și punte de bord liber (v.). Puntea principală poate să nu susțină nici o suprastructură, în care caz se numește *punte dreaptă*, sau poate susține suprastructuri (de ex.: teugă, duneț, castel, purtînd numele de suprastructuri). La navele cu suprastructură continuă, puntea situată deasupra acesteia e numită *puntea superioară* sau punte de rezistență, iar puntea imediat inferioară păstrează, în general, numele de punte principală, putînd fi și punte de bord liber. La navele cu două punți și cu suprastructură continuă, puntea de deasupra se numește *punte superioară*, iar cealaltă, *punte inferioară*.

La navele militare, pe puntea superioară se amplasează artileria și echipamentele lans-torpilor și de rachete.

Puntea intermediară e amplasată în corpul navei, sub puntea principală, pe întreaga lungime a navei sau numai parțial. După mărimea și destinația navei se folosesc 1...4 și mai multe punți intermediare. Se numesc, fie prin numerotarea lor de sus în jos (puntea întâi, a doua, etc.), fie prin notarea lor cu litere alfabetice în aceeași ordine (puntea A, puntea B, etc.).

Puntea pereților etanși e folosită la navele cu mai multe punți și reprezintă puntea etanșă cea mai de sus, pînă la care se ridică pereții etanși ai compartimentelor etanșe ale corpului. Această punte poate fi puntea principală, puntea superioară sau prima punte intermediară. La navele de mărfuri, ea e totodată punte de bord liber.

Puntea dublului fund e constituită din învelișul și din partea superioară a osaturii dublului fund, pe care se sprijină învelișul.

Puntea suprastructurilor (punțile suprastructurilor), una sau mai multe, se amplasează deasupra punții principale, respectiv deasupra punții superioare. Aceste punți se numesc, în general, după poziția, după rolul pe care-l au sau după spațiul pe care-l ocupă (de ex.: puntea dunetei, puntea teugei, puntea de promenadă, puntea de manevră, puntea de comandă, puntea-tendă, puntea bărcilor).

Exemple de punți ale suprastructurilor:

Puntea bărcilor e destinată adăpostirii bărcilor de salvare.

Puntea de comandă e situată deasupra suprastructurii, orientată transversal pe navă, de la un bord la altul;

pe ea stau comandantul, pilotul și ofițerul cu navigația în timpul mersului și al manevrelor în port. Sin. Paserele de comandă.

Punte de comandă se mai numește și încăperea cea mai mare, pe marile nave militare, amplasată, în general, pe puntea mijlocie, destinată adunărilor generale ale echipajului, ședințelor solemne, mitingurilor, etc.

Puntea de contracovertă e situată deasupra punții principale, la unele cargouri și servește ca punte de adăpost al mărfurilor de pe puntea principală și care îndeplinește întrucâtva și funcțiunea de punte de rezistență, cum și pe aceea de punte de bord liber (v. fig. XI, sub Navă).

Puntea de covertă, de construcție ușoară, completă pe toată lungimea navei, deasupra punții principale, e destinată ca adăpost pentru mărfurile sau persoanele de pe puntea principală și de pe care se pot mînu manevrele navei (v. fig. X, sub Navă). Sin. Punte de manevră.

Punte de manevră. V. Punte de covertă.

Puntea dunetei acoperă la pupă duneta navei.

Puntea ridicată e o punte principală, supraînălțată în partea din spre pupa cu aproximativ jumătate din înălțimea suprastructurii, pentru recuperarea spațiului ocupat de tunelul elicei.

Puntea-tendă e o punte de construcție ușoară, situată deasupra punții principale, și care servește numai la acoperirea golurilor de magazii și a mărfurilor depozitate pe puntea principală (v. fig. XIII, sub Navă).

Puntea teugei, acoperă la proră teuga navei.

Punte cuirasată: Punte constituită din plăci de cuirasă fixate direct pe grinzile de punte, destinată protecției părților vitale ale navei contra proiectilelor de artilerie și aeriene. Navele militare moderne au, în general, o **punte cuirasată principală**, amplasată la nivelul marginii superioare a filei inferioare a cuirasei, sub care se găsește o a doua punte cuirasată, destinată protecției contra schijelor; la unele nave, deasupra punții cuirasate principale se găsește o a treia punte cuirasată, numită **punte de explozie**, destinată să provoace explozia obuzelor de ruptură, înainte ca acestea să întâlnească puntea cuirasată principală.

Punte de bord liber: Puntea de la care se măsoară bordul liber (v.) al navei. E, în general, o punte continuă, pe toată lungimea navei, cea mai de sus avînd deschiderile în punte, — expuse intemperiilor și valurilor, — etanșabile.

Punte de tonaj: Puntea care limitează volumul de încărcare al navei, în calculul capacității de încărcare (tonajul) a acesteia. În această punte sînt practicate gurile magaziiilor sau deschiderile de încărcare (bocaporți).

1. **~ de rezistență**. Nav. V. Punte principală, sub Punte 2.

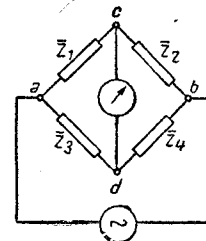
2. **~, grindă de ~**. Nav.: Sin. Traversă de punte (v. Punte, traversă de ~).

3. **~, traversă de ~**. Nav.: Piesă a osaturii cocei unei nave, care susține bordajul punților. E sprijinită lateral pe cuple (consolidate uneori prin carlingele de sub punte) și — la interiorul cocei — de unu sau de mai multe pontile (v.). Sin. Grindă de punte.

4. **Punte**. 3. **Elt.**: Circuit electric de măsură (v. Circuit electric 2) avînd schema unui patrulater complet — sau una reductibilă prin transfigurare la aceasta —, la care în una dintre diagonale se găsește un instrument electric de măsură, iar în cealaltă diagonală (puntea propriu-zisă) se găsește o sursă de energie electromagnetică (v. fig. I). Sin. Punte electrică. Punte de măsură.

Puntea se folosește pentru a măsura — în principal cu metode de zero — mărimi electrice (ca rezistențe, inductivități, capacități, impedanțe, etc.) sau, indirect, mărimi neelectrice (ca deformații, temperaturi, concentrații, presiuni, umidități, grosimi, etc.).

Schema electrică a unei punți are, în principal, șase ramuri: laturile patrulaterului, numite și **brațele punții** și constituite din elemente pasive de circuit, și diagonalele patrulaterului, dintre care aceea care conține sursa se numește **diagonala sursei**, iar aceea care conține instrumentul de măsură se numește **diagonala de măsură** (sau **puntea în sens restrîns**).



I. Punte electrică.

Fiecare dintre ramurile punții constituie un dipol electric care poate avea și o structură mai complexă. Măsurarea cu ajutorul punții se poate face prin două metode: metoda punții echilibrate și metoda punții dezechilibrate.

Metoda punții echilibrate e o metodă de zero și consistă în modificarea unora dintre parametrii celor patru brațe ale punții, pînă cînd prin instrumentul de măsură nu trece curent. În acel moment, punctele c și d au același potențial electric și între impedanțele brațelor punții există relația (scrisă pentru cazul curentului alternativ sinusoidal):

$$(1) \quad \bar{Z}_1 \cdot \bar{Z}_4 = \bar{Z}_2 \cdot \bar{Z}_3,$$

care se numește **condiția de echilibru** a punții. Exprimînd impedanțele $\bar{Z}_1, \bar{Z}_2, \bar{Z}_3$ și \bar{Z}_4 sub formă exponențială, relația (1) conduce la două relații de condiție a echilibrului punții, între modulele și argumentele impedanțelor:

$$\begin{aligned} Z_1 \cdot Z_4 &= Z_2 \cdot Z_3 \\ \varphi_1 + \varphi_4 &= \varphi_2 + \varphi_3. \end{aligned}$$

Exprimînd impedanțele sub formă algebrică, se obțin relațiile de condiție între rezistențele și reactanțele brațelor punții:

$$\begin{aligned} R_1 R_4 - X_1 X_4 &= R_2 R_3 - X_2 X_3; \\ R_1 X_4 + R_4 X_1 &= R_2 X_3 + R_3 X_2. \end{aligned}$$

Cu ajutorul acestor două grupuri de relații se pot determina doi dintre parametrii elementelor cari constituie brațele punții, dacă ceilalți parametri sînt cunoscuți.

Metoda punții dezechilibrate nu asigură satisfacerea condiției de echilibru, și de aceea, prin instrumentul de măsură trece curent electric. De cele mai multe ori, dezechilibrul punții se produce după ce puntea fusese echilibrată, datorită modificării unuia dintre elementele ei, astfel încît curentul prin instrumentul de măsură depinde aproape linear de variația elementului respectiv și puntea poate servi la măsurarea continuă a mărimii care a produs acea variație. În astfel de cazuri, scara instrumentului de măsură se gradează în unitățile mărimii care se măsoară, care adeseori e o mărime neelectrică.

Punțile sînt frecvent folosite atît în măsurările de laborator, cît și în cele industriale.

După mărimea tensiunii sursei de energie electrică, se deosebesc **punți de joasă tensiune** și **punți de înaltă tensiune**. După domeniul de frecvențe în care pot fi folosite, se deosebesc **punți de joasă frecvență** și **punți de înaltă frecvență**.

După felul sursei de energie electrică, se deosebesc **punți de curent continuu** și **punți de curent alternativ**.

Punte de curent continuu: Punte a cărei sursă de alimentare e un generator de curent continuu. Brațele punții sînt constituite, în principal, din rezistoare, și pentru măsură se folosesc instrumente cu magnet permanent, ca miliampermetre și microampermetre, în punțile industriale, și galvanometre de curent continuu, sau balistice, în punțile de laborator; ca surse de energie electromagnetică se folosesc pile sau acumulatori.

Puntea de curent continuu servește, în general, la măsurarea rezistențelor la tensiune joasă, dar poate servi și la

măsurarea inductivităților, cum și a capacităților, în regim transitoriu, folosind în acest caz, în diagonala de măsură, un galvanometru balistic; ea e utilizată, uneori, și în circuite de înaltă tensiune (v. Punte simplă).

Se deosebesc:

Punte cu fir: Punte a cărei schemă e analogă schemei din fig. I, cu diferența că două brațe alăturate sînt înlocuite cu un fir metalic calibrat *a-b*, pe care se poate mișca un cursor (v. fig. II). Echilibrul punții se obține prin deplasarea cursorului pînă cînd galvanometrul *G* indică absența curentului. În această situație,

$$R_P = R_Q \cdot \frac{r_{ad}}{r_{ab}}$$

De obicei, firului îi e asociată o riglă gradată în sutimi sau în miimi din lungimea *ab*, astfel încît, citind distanța *l*, relația precedentă devine:

$$R_P = R_Q \cdot \frac{l}{100-l}$$

Pentru micșorarea erorii de determinare provenite din citirea distanței *l* trebuie ales $R_Q \approx R_P$, pentru ca punctul *d* să ajungă în regiunea mijlocie a firului *a-b*.

Punte simplă: Punte servind la măsurarea rezistențelor prin comparație cu alte rezistențe cunoscute (v. fig. III). Sin. Punte Wheatstone.

La echilibrul punții are loc relația:

$$R_P = R_R \frac{R_Q}{R_S}$$

Echilibrul punții se poate obține, fie păstrînd raportul R_Q/R_S constant și variînd rezistența R_R , fie variînd raportul, la $R_R = \text{const}$.

Rezistențele R_R , R_Q , R_S sînt formate din cutii de rezistențe cari permit, în general, o variație discontinuă. De aceea de cele mai multe ori nu se obține un echilibru propriu-zis, trebuînd să fie efectuată o interpolare a rezistenței de echilibru între două valori vecine, R_{R1} și R_{R2} ale rezistenței R_R (la raport R_Q/R_S constant), pentru care se obțin, la galvanometrul *G*, derivații α_1 , respectiv α_2 în sensuri contrare, rezistența de interpolare fiind:

$$R_i = R_{R1} + (R_{R2} - R_{R1}) \frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2}$$

Sensibilitatea punții se poate determina experimental prin expresia:

$$s = R_i \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{R_{R2} - R_{R1}}$$

în care se folosesc valorile de la interpolarea rezistenței de echilibru a punții.

Sensibilitatea punții poate fi mărită prin mărirea sensibilității galvanometrului, prin mărirea tensiunii sursei de alimentare și prin alegerea unui raport $k = R_Q/R_S$ pentru care puntea dă o sensibilitate maximă, determinat de valori optime, și anume:

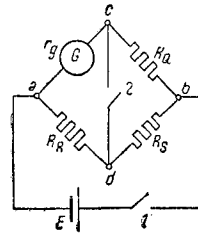
$$R_{S \text{ opt}} = \frac{R_R \sqrt{r_g}}{\sqrt{r_g + R_R(k+1)}}, \quad R_{Q \text{ opt}} = k \cdot R_{S \text{ opt}}$$

unde r_g e rezistența galvanometrului folosit, iar R_R e rezistența de echilibru sau de interpolare.

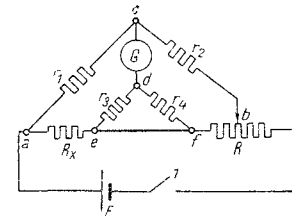
Un caz particular al punții simple e cel din fig. IV, care servește la determinarea rezistenței unui galvanometru prin metoda numită de zero fals.

Echilibrul punții se constată prin închiderea și deschiderea întreruptorului 2, indicația galvanometrului trebuînd să nu se modifice prin această manevră.

Puntea simplă, construită pentru înaltă tensiune, e folosită la localizarea defectelor de izolație ale liniilor electrice prin măsurarea rezistenței liniei pînă la locul defectului.



IV. Punte simplă pentru metoda de zero fals.



V. Punte dublă. 1) întreruptor.

Punte dublă: Punte electrică destinată măsurării rezistențelor foarte mici, cu valori sub 1 Ω. Sin. Punte Thomson, Punte Kelvin.

Rezistențele r_1 , r_2 , r_3 și r_4 constituie brațele punții, R_x e rezistența de măsurat și R e o rezistență calibrată cu cursor (v. fig. V).

Alegînd inițial raportul:

$$r_1/r_3 = r_2/r_4$$

echilibrul se obține variînd rezistența cu cursor R pînă cînd galvanometrul indică în ramura *c-d* un curent zero. În acest caz:

$$R_x = R \frac{r_1}{r_3}$$

Există punți la cari R , r_2 și r_4 sînt menținute constante, iar echilibrul se obține variînd simultan r_1 și r_3 .

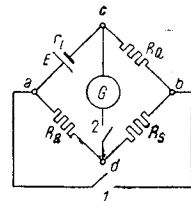
Punte Kelvin. V. Punte dublă.

Punte Mance: Punte derivată din puntea simplă (Wheatstone), destinată măsurării rezistențelor interioare ale pilelor și acumulatorilor electrice (v. fig. VI), în care pila ocupă una dintre laturi, iar în diagonala în care se găsește sursa, rămîne numai întreruptorul 1.

Echilibrul punții se constată închizînd și deschizînd întreruptorul 1, 2 fiind în prealabil închis; în aceste două situații, deviația citită la galvanometru trebuie să rămîină neschimbată.

În acest caz,

$$r_i = R_R \frac{R_Q}{R_S}$$



VI. Punte Mance.

Punte Thomson. V. Punte dublă.

Punte Wheatstone. V. Punte simplă.

Punte de curent alternativ: Punte a cărei sursă de alimentare e un generator de curent alternativ. Brațele punții sînt constituite din rezistoare, bobine, condensatoare, etc.

Sursa de alimentare cu energie electromagnetică poate fi o sursă de tensiune pur sinusoidală, ca oscilatoare sau generatoare de înaltă frecvență electronice, sau o sursă nesinusoidală (surse de tensiune nesinusoidale pot fi folosite la punțile, destul de numeroase, ale căror condiții de echilibru sînt realizate independent de frecvență), ca buzzere sau

vibratoare electromagnetice. Ca instrumente de zero se pot folosi: galvanometre de vibrații, căști telefonice sau aparate electronice (voltmetre electronice, indicatoare cu ochi magic, etc.).

Punțile de curent alternativ pot servi la măsurarea inductivităților proprii, a inductivităților mutuale, a capacităților, a unghiului de pierderi și a frecvenței, după cum necunoscut e unul sau altul dintre aceste elemente cari compun puntea.

Puntea de curent alternativ poate fi de joasă tensiune sau de înaltă tensiune.

Puntea de curent alternativ de joasă tensiune servește la măsurări sub tensiune joasă.

Se deosebesc:

Punte Anderson: Punte folosită pentru măsurarea inductivităților proprii (v. fig. VII). La echilibrul punții se pot scrie relațiile:

$$L = CR_S \left[R_P + r \left(1 + \frac{R_Q}{R_P} \right) \right]$$

$$R = R_S \frac{R_Q}{R_P}$$

Pentru $R_Q = R_P$, relațiile se simplifică:

$$R = R_S, \quad L = CR_S (R_P + 2r)$$

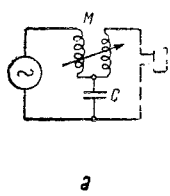
Echilibrul se realizează întâi în curent continuu, utilizând un galvanometru în locul telefonului T și variind pe R_S , la $R_P = R_Q = \text{const.}$ Apoi se alimentează puntea în curent alternativ și, la o anumită capacitate C , reglînd numai rezistența r , se caută obținerea unui sunet minim în telefon.

Punte Campbell: Punte pentru măsurarea frecvenței și a inductivităților, deosebindu-se variantele:

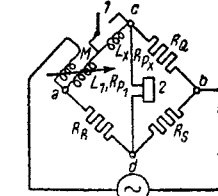
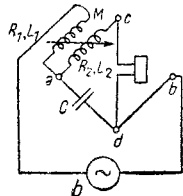
Punte pentru măsurarea frecvenței (v. fig. VIII a și b), care e echilibrată pentru

$$\omega^2 = \frac{1}{M \cdot C}$$

Frecvența trebuie să fie constantă și curba de tensiune dată de sursă să fie pur sinusoidală. De asemenea, condensatorul trebuie să fie cu pierderi în dielectric nule sau foarte mici.



VIII. Punte Campbell pentru măsurarea frecvenței.



IX. Punte Campbell pentru măsurarea inductivităților proprii.
1) întreruptor; 2) telefon.

Puntea pentru măsurarea inductivităților proprii (v. fig. IX) e o variantă a punții Maxwell. Puntea se echilibrează de două ori, din R_R și M , o dată cu l închis, obținîndu-se relațiile:

$$R_{P_1} = \frac{R_Q}{R_S} \cdot R_{R_0} \quad \text{și} \quad L_1 = - \left(1 + \frac{R_Q}{R_S} \right) M_0$$

și apoi cu l deschis, cînd:

$$R_{P_1} + R_{P_x} = \frac{R_Q}{R_S} R_{R_1} \quad \text{și} \quad L_1 + L_x = - \left(1 + \frac{R_Q}{R_S} \right) M_1$$

raportul R_Q/R_S fiind menținut constant. Din aceste relații se obțin relațiile de calcul pentru P_x și L_x .

Pentru $R_Q = R_S$, relațiile, simplificate, sînt:

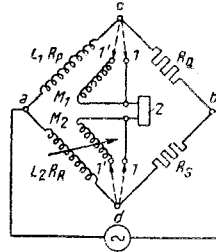
$$R_{P_x} = R_{R_1} - R_{R_0} \quad \text{și} \quad L_x = 2(M_1 - M_0)$$

Puntea pentru măsurarea inductivităților mutuale (v. fig. X) se echilibrează întâi cu comutatoarele fixate în pozițiile $c-1$ și $d-1$, prin metoda Maxwell (v. Punte Maxwell). Dacă $M_1 > M_2$, trebuie inclusă în ramura $a-c$ o inductanță suplimentară, pentru ca $L_1 > L_2$, și o rezistență, pentru ca $R_P > R_R$. La echilibrul acestei punți se realizează condițiile:

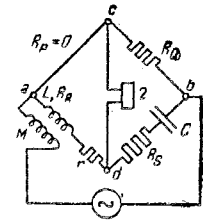
$$L_1/L_2 = R_P/R_R = R_Q/R_S$$

Apoi se mută comutatoarele în pozițiile $c-1'$ și $d-1'$ și se refacă echilibrul variînd pe M_2 , obținîndu-se relația:

$$M_1/M_2 = L_1/L_2 = R_Q/R_S$$



X. Punte Campbell pentru măsurarea inductivităților mutuale.



XI. Punte Carey-Foster.

Punte Carey-Foster: Punte pentru măsurarea inductanțelor mutuale prin comparație cu o capacitate (v. fig. XI). La echilibrul punții:

$$M = CR_Q R_R = L \cdot \frac{R_Q}{R_Q + R_S}$$

relație care permite determinarea lui M cu ajutorul capacității C sau, invers, a capacității C la un M cunoscut.

Rezistența r se adaugă pentru ca R_R , rezistența totală a brațului $a-d$, să aibă o valoare convenabilă (de obicei o putere a lui 10).

Punte de rezonanță: Punte utilizată pentru măsurarea inductivităților prin comparație cu o capacitate sau pentru măsurări de frecvențe (v. fig. XII). Condițiile de echilibru ale acestei punți sînt:

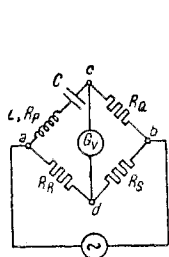
$$R_P \cdot R_S = R_R \cdot R_Q \quad \text{și} \quad LC\omega^2 = 1$$

Sursa de energie trebuie să furnizeze o tensiune pur sinusoidală, iar ca instrument de zero trebuie folosit un galvanometru de vibrații, acordat la rezonanță pe frecvența tensiunii de alimentare a punții.

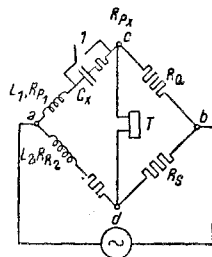
Punte Harworth: Punte derivată din puntea de rezonanță, destinată măsurării precise a capacității echivalente și a rezistenței serie a unei celule electrolitice, C_x , respectiv R_{P_x} (v. fig. XIII). Inductivitatea L_1 trebuie să fie variabilă. Echilibrul se realizează în două etape: întâi cu C_x și R_{P_x} , scurt

circuitate de întreruptorul 1, se echilibrează puntea din r , luându-se $R_Q = R_S$; apoi se deschide 1 și se reface echilibrul, modificând L_1 cu ΔL_1 și r cu ΔR . Rezultă:

$$R_{P_x} = \Delta r \text{ și } C_x = 1/\omega^2 \cdot \Delta L_1.$$

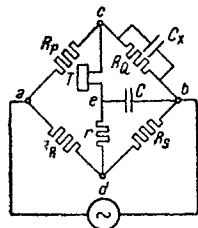


XII. Punte de rezonanță.

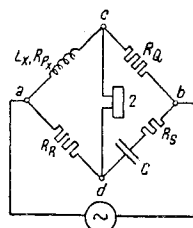


XIII. Punte Harworth.

Punte Hay: Punte utilizată pentru măsurarea capacităților reziduale și a inductivităților, deosebindu-se variantele:



XIV. Punte Hay pentru măsurarea capacității reziduale a unei rezistențe.



XV. Punte Hay pentru măsurarea inductivităților de valoare mare.

Puntea pentru măsurarea capacității reziduale a unei rezistențe (v. fig. XIV), care e analogă cu puntea Anderson. La echilibru,

$$R_P R_S = R_Q R_R$$

și

$$C_x = \frac{C}{R_P} \left[R_R + r \left(1 + \frac{R_R}{R_S} \right) \right].$$

În practică se alege $R_R = R_S$ și rezultă:

$$R_Q = R_P$$

și

$$C_x = C \cdot \frac{R_R + 2r}{R_P}.$$

Puntea pentru măsurarea inductivităților de valoare mare (v. fig. XV), la care echilibrul se obține din R_R , R_S și, dacă e necesar, din C . Rezistența R_Q se menține fixă. La echilibru:

$$\frac{L_x}{C} = R_Q R_R - R_S R_{P_x} \text{ și } L_x C = \frac{R_{P_x}}{\omega^2 R_S}.$$

de unde rezultă:

$$L_x = R_Q R_R \frac{C}{1 + \omega^2 C^2 R_S^2} \text{ și } R_{P_x} = R_Q R_R \frac{\omega^2 C^2 R_S^2}{1 + \omega^2 C^2 R_S^2}.$$

Frecvența tensiunii de alimentare trebuie menținută constantă și măsurată exact.

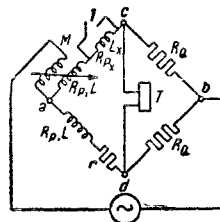
Punte Heaviside-Campbell: Punte pentru măsurarea inductivităților cu valori mici, folosind o inductanță mutuală variabilă și cunoscută (v. fig. XVI). Brațul a-c conține inductanța fixă a variometrului (R_P , L) și bobina de măsurat (R_{P_x} , L_x), care poate fi scurt-circuitată de întreruptorul 1. Brațul a-d conține o bobină identică cu bobina fixă a variometrului (R_P , L) și o rezistență variabilă r . Brațele c-b și d-b conțin rezistențe egale R_Q .

Echilibrarea punții se face întâi cu întreruptorul 1 deschis și apoi cu el închis, din r și M , cari capătă valorile r_1 , M_1 , respectiv r_2 , M_2 .

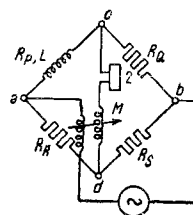
Condițiile de echilibru ale punții dau:

$$R_{P_x} = r_1 - r_2.$$

$$L_x = 2(M_1 - M_2).$$



XVI. Punte Heaviside-Campbell.



XVII. Punte Hughes.

Punte Hughes: Punte utilizată la măsurarea frecvenței sau a inductivităților proprii prin compararea lor cu o inductivitate mutuală variabilă și cu rezistențe fixe cunoscute (v. fig. XVII).

La echilibrul punții:

$$\omega^2 M L = R_Q R_R - R_P R_S,$$

$$R_S L = M(R_P + R_Q + R_R + R_S).$$

Eliminând pe M , se obține:

$$\omega^2 = \frac{R_P + R_Q + R_R + R_S}{R_S L^2} \cdot (R_Q R_R - R_P R_S).$$

Brațele R_Q și R_S se execută ca o rezistență calibrată cu cursor, punctul b fiind cursorul. Astfel, $R_Q + R_S = b = \text{const.}$ Dacă bobina (R_P , L) e cunoscută și are valori constante, se poate lua și $R_R = \text{const.}$, echilibrul realizându-se din M și din cursorul b . Punând $R_P + R_Q + R_R + R_S = a = \text{const.}$, relația pentru calculul frecvenței se reduce la:

$$\omega^2 = \frac{a}{L^2} \cdot \left[\frac{R_R(b - R_S)}{R_S} - R_P \right],$$

în care apare numai o singură variabilă R_S . Se poate citi, astfel, frecvența, direct pe o scară care însoțește rezistența calibrată cu cursor $R_Q + R_S$. Domeniul de măsură poate fi extins, reducînd pe L la L/n .

Punte Kohlrausch: Punte electrică cu fir, alimentată în curent alternativ și utilizată la determinarea conductivității soluțiilor de electroliți (v. și Kohlrausch, punte ~).

Punte Maxwell: Punte pentru măsurarea inductivităților prin comparare, deosebindu-se variantele:

Puntea pentru măsurarea de inductivități proprii prin comparare cu o inductivitate proprie cunoscută (v. fig. XVIII), la care rezistența r poate fi inclusă, fie în brațul a-c, fie în brațul a-d, spre a obține echilibrul. Celelalte două brațe ale punții conțin două rezistențe, R_Q și R_S , fixe, cari formează raportul punții.

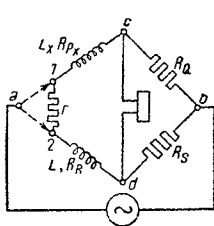
La echilibrul punții,

$$\frac{L_x}{L} = \frac{R_{P_x}}{R_R + r} = \frac{R_Q}{R_S}$$

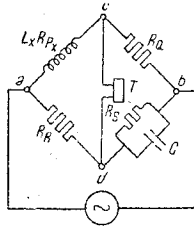
sau

$$\frac{L_x}{L} = \frac{R_{P_x} + r}{R_R} = \frac{R_Q}{R_S}$$

după cum r e inclus în serie cu R_R , respectiv cu R_{P_x} . Echilibrul se obține prin varierea succesivă a raportului R_Q/R_S și a rezistenței r .



XVIII. Punte Maxwell pentru măsurarea de inductivități proprii, prin comparare cu o inductivitate proprie cunoscută.



XIX. Punte Maxwell pentru măsurarea de inductivități proprii prin comparare cu o capacitate.

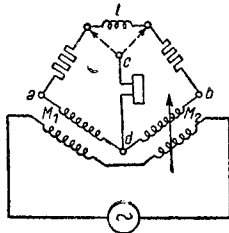
Puntea pentru măsurarea de inductivități proprii prin comparare cu o capacitate (v. fig. XIX), la echilibrul căreia

$$R_{P_x} R_S = R_Q R_R = \frac{L_x}{C}$$

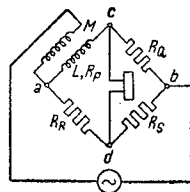
Echilibrul se poate obține prin varierea succesivă a uneia dintre rezistențele R_Q , R_R , R_S și a capacității C .

Dacă L e o inductivitate variabilă, cunoscută, această punte poate servi la măsurarea capacităților.

Puntea pentru măsurarea de inductivități mutuale prin comparare cu o altă inductivitate mutuală (v. fig. XX) conține înfășurările secundare ale celor două bobine de inductanță mutuală, legate în serie, împreună cu două rezistențe și o bobină de inductivitate proprie L , variabilă. Bobina poate fi conectată în brațul a-c sau c-b, după necesitate, echilibrul



XX. Punte Maxwell pentru măsurarea de inductivități mutuale prin comparare cu o altă inductivitate mutuală.



XXI. Punte Maxwell pentru măsurarea de inductivități mutuale prin comparare cu o inductivitate proprie.

obținându-se prin varierea inductanței mutuale M_2 și a inductivității proprii L . R_1 și L_1 , respectiv R_2 și L_2 fiind rezistențele și inductivitățile proprii totale ale brațelor d-a-c și d-b-c, rezultă următoarele condiții de echilibru ale punții:

$$M_1/M_2 = L_1/L_2 = R_1/R_2.$$

Echilibrul se obține prin varierea inductivității L și a rezistențelor din laturi (de ex. R_1).

Puntea pentru măsurarea unei inductivități mutuale prin comparație cu o inductivitate proprie (v. fig. XXI). Inductivitatea mutuală de măsurat M se compară cu inductivitatea L , care e chiar inductivitatea uneia dintre bobinele cari constituie inductanța mutuală de măsurat, astfel încât L trebuie cunoscut sau măsurat în prealabil.

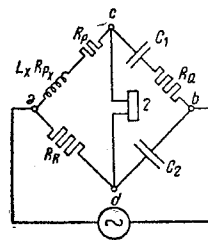
Condițiile de echilibru ale punții sînt:

$$R_P \cdot R_S = R_Q \cdot R_R.$$

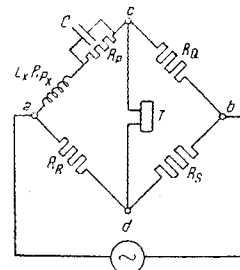
$$L = -M \left(1 + \frac{R_Q}{R_S} \right).$$

Deoarece $L > 0$, trebuie ca inductivitatea mutuală M să fie negativă. Puntea poate fi echilibrată numai dacă $M < L$. Echilibrul punții se obține variind raportul R_Q/R_S și rezistența R_R .

Punte Owen: Punte electrică pentru măsurarea inductivităților proprii prin compararea cu un condensator etalon (v. fig. XXII).



XXII. Punte Owen.



XXIII. Punte Pirani.

Condițiile de echilibru al acestei punți sînt următoarele:

$$C_1 (R_P + R_{P_x}) = C_2 R_R.$$

$$L_x = C_2 R_Q R_R.$$

De obicei se iau valori fixe pentru C_1 , C_2 și R_R și se reglează R_P și R_Q .

Puntea are un larg domeniu de măsurare a inductivităților proprii.

Punte Pirani: Punte electrică utilizată pentru măsurarea inductivităților proprii prin comparație cu o capacitate și cu o rezistență, funcționînd pe principiul punții de rezonanță (v. fig. XXIII). În trei brațe ale punții sînt montate rezistențele neinductive R_Q , R_R , R_S , iar în al patrulea braț sînt montate bobina a cărei inductivitate se măsoară și o rezistență R_P în paralel cu o capacitate C .

Puntea ajunge în echilibru cînd

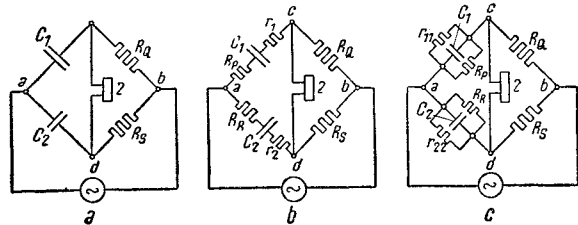
$$L_x = C \cdot \frac{R_P^2}{1 + \omega^2 C^2 R_P^2} \text{ și } R_S \left[R_{P_x} + \frac{R_P}{1 + \omega^2 C^2 R_P^2} \right] = R_Q R_R.$$

Frecvența tensiunii de alimentare trebuie să fie cunoscută exact în cazul cînd se măsoară L_x prin comparație cu C sau, invers, cînd se măsoară C_x prin comparație cu L .

Puntea poate servi la măsurarea frecvenței, dacă L și C , cum și R_{P_x} și R_P , sînt constante și cunoscute.

Punte Sauty: Punte folosită pentru măsurarea capacităților prin comparare cu alte capacități cunoscute (v. fig. XXIV a).

Condensatoarele folosite în brațele a-c și a-d trebuie să aibă pierderile în dielectric neglijabil de mici (dielectric aer), iar rezistențele R_Q și R_S trebuie să fie nereactive.



XXIV. Punte Sauty.

La echilibrul punții există o singură relație de condiție:

$$C_1 C_2 = R_S / R_Q$$

care se realizează, de obicei, când C_1 se măsoară prin varierea rezistenței R_S , rezistența R_Q și capacitatea C_2 fiind menținute la valori fixe, convenabile.

Sensibilitatea punții Sauty e maximă când $C_1 = C_2$ și $R_Q = R_S$.

Puntea poate fi utilizată și în cazul când cele două condensatoare montate în laturile vecine sînt de calitate similară, cu pierderi în dielectric apropiate ca valoare.

Dacă condensatoarele au pierderi în dielectric diferite, trebuie folosite variantele din fig. XXIV b sau XXIV c, în cari condensatoarele cu pierderi sînt reprezentate prin capacitatea C și rezistențe r legate în serie, respectiv capacitatea C și rezistențe r legate în paralel.

Pentru puntea din fig. XXIV b, condițiile de echilibru sînt:

$$C_1 C_2 = R_S / R_Q = (R_R + r_2) / (R_P + r_1)$$

Echilibrul se obține prin reglarea succesivă a rezistențelor R_Q sau R_S și R_P sau R_R .

Unghiul de pierderi θ_1 se poate calcula cu relația:

$$\operatorname{tg} \theta_1 - \operatorname{tg} \theta_2 = \omega C_2 \left(R - \frac{R_S R_P}{R_Q} \right)$$

în care θ_2 e unghiul de pierderi al condensatorului C_2 , presupus cunoscut.

Pentru puntea din fig. XXIV c, condițiile de echilibru sînt:

$$C_1 C_2 = R_S / R_Q = \left(\frac{1}{R_P} + \frac{1}{r_{11}} \right) / \left(\frac{1}{R_R} + \frac{1}{r_{22}} \right)$$

cari se realizează în același mod.

Unghiul de pierderi θ dat de relația:

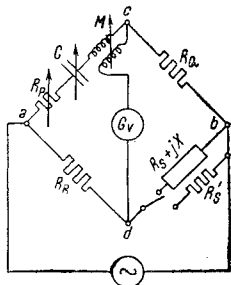
$$\operatorname{tg} \theta_1 - \operatorname{tg} \theta_2 = \frac{1}{\omega C_2 R} - \frac{1}{\omega C_1 R_P}$$

Punte Serner: Punte capabilă să măsoare direct modulul și argumentul unei impedanțe (v. fig. XXV).

În punte, R_R , R_P , C și M sînt variabile, iar R_Q și R_S sînt fixe.

Inițial, impedanța $Z = \sqrt{R_S^2 + X^2}$ e înlocuită cu rezistența R_S' de o valoare apropiată, M e pusă la zero și puntea se echilibrează din R_P și C ca o punte de rezonanță. La echilibru, $\omega^2 L C = 1$ și $R_P = R_Q$ (dacă se ia, în prealabil, $R_R = R_S'$).

Apoi se înlocuiește R_S' cu Z și se reface echilibrul din M și R_R .



XXV. Punte Serner.

Relațiile de echilibru dau:

$$R_R = Z = \sqrt{R_S^2 + X^2}$$

și

$$\operatorname{tg} \frac{\varphi}{z} = - \frac{\omega M}{R_Q}$$

Fixînd $R_Q = \omega \cdot M_{max}$, se pot măsura unghiuri φ pînă la 90° .

Un avantaj important al acestei punți consistă în faptul că permite măsurarea unor inductivități parcurse în același timp de un curent continuu, deoarece, prin ramura a-c-b, acest curent nu poate trece.

Punte Soper: Punte pentru măsurarea impedanțelor cu valori reduse, derivată din puntea dublă (v. fig. XXVI).

Impedanța de măsurat e $R_R + jX$, iar R_Q e o rezistență calibrată cu cursor de valoare mică (circa 2Ω). R_P sînt rezistențe de 10, 100 sau 1000Ω , r sînt două cutii cu rezistențe în decade, iar x sînt două reactanțe capacitive fixe. R_S e o legătură masivă de cupru de impedanță neglijabilă.

La echilibrul punții, constatată la galvanometrul de vibrații G_V , sînt îndeplinite relațiile:

$$R_R = R_P R_Q \frac{r}{r^2 + x^2} \quad \text{și} \quad X = R_P R_Q \frac{x}{r^2 + x^2}$$

Pentru obținerea echilibrului se variază raportul r/x , din r , și apoi se variază R_Q .

Punte Wien: Punte pentru măsurări ale inductivităților și capacităților prin comparație, deosebindu-se variantele:

Puntea pentru măsurări de inductivități proprii prin comparație cu rezistențe și frecvențe cunoscute (v. fig. XXVII). În această punte, de obicei L_1 e inductivitatea necunoscută, iar L_2 inductivitate reglabilă, care nu trebuie să fie cunoscută. Echilibrul se obține după ce s-au fixat R_{P_1} și L_2 la anumite valori, prin ajustarea succesivă a raportului R_Q/R_S și a rezistențelor R_{P_2} și r .

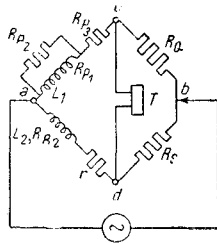
Condițiile de echilibru sînt:

$$\omega^2 L_1 L_2 = (R_{P_1} + R_{P_2}) \cdot (R_Q R_R - R_S R_P) / R_Q$$

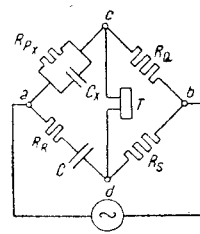
și

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{R_Q (R_{P_1} + R_{P_2})}{R_S (R_{P_1} + R_{P_2}) \cdot R_Q R_R}$$

permițînd calculul lui L_1 sau L_2 independent unul de altul.



XXVII. Punte Wien pentru măsurare de inductivități proprii.



XXVIII. Punte Wien pentru măsurarea de capacități.

Puntea pentru măsurarea de capacități prin comparație cu alte capacități cunoscute (v. fig. XXVIII), la care condensatorul

de măsurat e montat în brațul *a-c* și are rezistența echivalentă pierderilor în dielectric R_{P_x} , considerată în paralel cu capacitatea C_x . Condensatorul C e un condensator cu aer, iar R_R , R_Q , R_S sînt rezistențe variabile.

La echilibrul punții,

$$C_x = \frac{R_S}{R_Q} \cdot \frac{C}{1 + \omega^2 C^2 R_R^2}$$

și

$$R_{P_x} = \frac{R_Q}{R_S} \cdot \frac{1 + \omega^2 C^2 R_R^2}{\omega^2 C^2 R_R}$$

Puntea pentru măsurări de inductivități sau capacități prin comparare cu o frecvență cunoscută (v. fig. XXIX) e echilibrată cînd

$$LC = \frac{1}{\omega^2} \cdot \left(1 - \frac{R_S R_P}{R_Q R_R} \right)$$

și

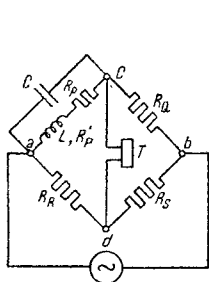
$$\frac{L}{C} = \frac{R_P \cdot R_Q \cdot R_R}{R_S}$$

unde $R_P = R'_P + R_P$.

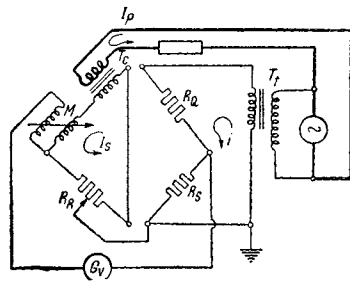
Aceste relații permit calculul lui L sau C în mod independent, în funcțiune de rezistențele R_P , R_R , R_Q , R_S și de frecvența tensiunii cu care se alimentează puntea.

Puntea de curent alternativ de înaltă tensiune e utilizată la măsurarea impedanțelor parcurse de curenți intensi și funcționînd sub tensiuni înalte. Dintre aceste punți fac parte:

Puntea Kuriyama: Punte destinată măsurării impedanțelor inductive de înaltă tensiune în condițiile de utilizare



XXIX. Punte Wien pentru măsurare de inductivități sau capacități.



XXX. Punte Kuriyama.

(v. fig. XXX). Puntea utilizează transformatoare de măsură de curent și de tensiune de înaltă tensiune.

La echilibrul galvanometrului de vibrații G_V e satisfăcută ecuația:

$$R_S I - R_R \cdot I_s + j\omega M \cdot I_s = 0.$$

Notînd cu K_i , K_u și ψ , δ raporturile de transformare, respectiv erorile de unghi ale transformatoarelor de curent și de tensiune. atunci:

$$I_s = -\frac{1}{K_i} e^{j\psi} I_p \quad \text{și} \quad V_s = -\frac{1}{K_u} e^{j\delta} V_p.$$

Neglijînd impedanțele înfășurării primare a transformatorului de curent față de impedanța $Z = \sqrt{R_P^2 + L^2 \omega^2}$ se poate scrie:

$$I_p = \frac{V_p}{Z} \quad \text{și} \quad I = \frac{V_s}{R_Q + R_S}.$$

După înlocuiri și reduceri rezultă relațiile:

$$\frac{R_S}{R_Q + R_S} (R_P + jL\omega) = \frac{K_u}{K_i} \cdot (R_R - jM\omega) \cdot e^{j(\psi - \delta)} \approx \frac{K_u}{K_i} \cdot (R_R - jM\omega) \cdot [1 + j(\psi - \delta)],$$

de unde

$$R_P \approx \frac{K_u}{K_i} \cdot \frac{R_Q + R_S}{R_S} [R_R + \omega M(\psi - \delta)] \approx \frac{K_u}{K_i} \cdot \frac{R_Q + R_S}{R_S} \cdot R_R$$

$$L \approx -\frac{K_u}{K_i} \cdot \frac{R_Q + R_S}{R_S} \cdot \left[M - \frac{R_R}{\omega} \cdot (\psi - \delta) \right] \approx -\frac{K_u}{K_i} \cdot \frac{R_Q + R_S}{R_S} \cdot M.$$

Metoda se aplică la încercările mașinilor și transformatoarelor monofazate și trifazate de înaltă tensiune, cum și la măsurarea inductanței mutuale dintre circuitele de transport de energie electromagnetică și cele de telecomunicații.

Punte Schering: Punte utilizată pentru măsurarea capacității și a unghiului de pierderi la condensatoarele de înaltă tensiune, prin comparare cu o capacitate fără pierderi C_1 de înaltă tensiune și cu rezistențe cunoscute (v. fig. XXXI).

La echilibrul acestei punți:

$$r_x = R_Q \frac{C_2}{C_1}$$

și

$$C_x = C_1 \frac{R_S}{R_Q},$$

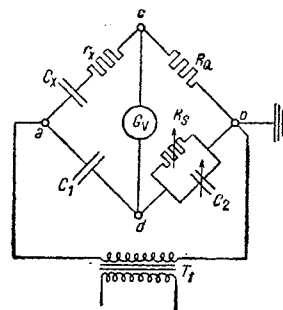
iar unghiul de pierderi θ_1 e dat de relația:

$$\text{tg } \theta_1 = \omega C_x r_x = \omega R_S C_2.$$

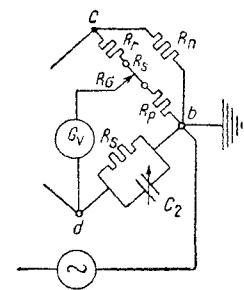
Echilibrul punții se obține prin varierea rezistenței R_S și a capacității C_2 .

Punctul c e pus la pămînt pentru înlăturarea tensiunilor periculoase pentru operator.

Dacă curentul care străbate condensatorul încercat e prea mare (cazul unor probe de cablu cu lungime mare), rezistența



XXXI. Punte Schering.



XXXII. Punte Schering (variantă)

nereactivă R_Q se înlocuiește cu ansamblul din fig. XXXII, în care R_n e o rezistență fixă de valoare mică și R_p e o rezistență fixă în serie cu o rezistență cu cursor R_s ; suma $R_n + R_p + R_s$ se ia egală cu 100 Ω . Rezistența R_p e formată dintr-o cutie cu rezistențe de 1111 Ω .

Echilibrul se obține prin varierea lui ρ și a lui C_2 și prin deplasarea cursorului rezistenței R_s .

Condițiile de echilibru sînt acum:

$$\frac{C_x}{C_1} = \frac{R_S (R_n + R_r + R_f + R_p)}{R_n (R_p + R_o)} = \frac{R_S (100 + R_p)}{R_n (R_o + R_p)}$$

și

$$\text{tg } \theta_1 = \omega R_S C_2 - \omega R_S C_1 \frac{R_r + R_f - R_o}{R_p + R_o} \approx \omega R_S C_2 = 0, \text{ I } C_2.$$

dacă se ia $R_n + R_r + R_f = 100$, $R_s = 1000/\pi$ și C_2 se exprimă în μF .

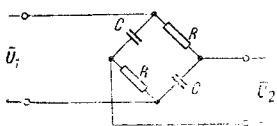
1. ~ de măsură. *Elt.* V. Punte 3.

2. **Punte.** 4. *Elt.*: Aparat electric de măsură constituit în principal dintr-o punte (în sensul 3) și echipat cu dispozitive auxiliare de măsură, etalonare, alimentare, etc.

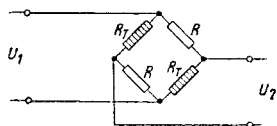
3. **Punte.** 5. *Telc., Elt.*: Cuadripol electric (v. Cuadripol), format din patru elemente de circuit dispuse analog cu brațele unei punți electrice de măsură și ale cărei perechi de borne de intrare și ieșire (porți) corespund diagonalelor acestei punți. În funcțiune de elementele componente ale punții, respectiv de relațiile care se stabilesc între mărimile de intrare și de ieșire, acest cuadripol poate servi drept circuit defazor (v.), stabilizator (v.) de tensiune, modulator (v.), dispozitive de separare a două căi telefonice, etc.

Puntea defazoare, numită și *punte de fază*, are cele patru elemente componente formate din două rezistențe R egale, și din două capacități C egale, dispuse în brațe diametral opuse (v. fig. I). Defazajul dintre tensiunea de intrare \bar{U}_1 și tensiunea de ieșire \bar{U}_2 depinde de raportul între rezistența R și reactanța capacitivă $\frac{1}{C\omega}$. În cazul particular, cînd $R = \frac{1}{C\omega}$, cele două tensiuni sînt în cuadratură.

Puntea stabilizatoare de tensiune are cele patru elemente componente formate din două rezistențe R egale și din două elemente nelineare (termistoare, v., rezistoare nelineare R_T cu carbură de siliciu, vilit, tirit), dispuse de asemenea în brațe



I. Punte defazoare.



II. Punte stabilizatoare de tensiune.

diametral opuse (v. fig. II). Datorită caracteristicilor nelineare, în cazul cînd R și rezistența dinamică R_T au valori apropiate, dispozitivul funcționează în anumite limite ca stabilizator de tensiune, astfel încît, la variații mari ale tensiunii U_1 , se obțin variații restrînse ale tensiunii U_2 (puntea este echilibrată pentru mici variații în jurul unui punct de funcționare).

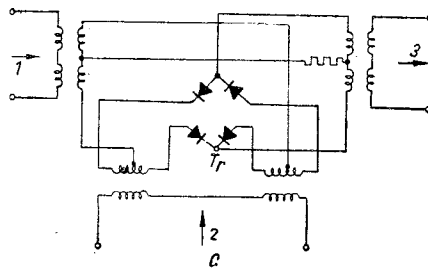
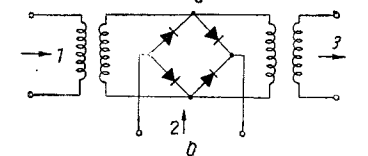
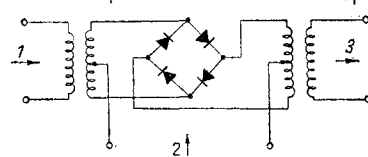
Punțile modulatoroare cu diode semiconductoare (v.) se întîlnesc cu scheme în inel, în punte propriu-zisă și în punte încrucișată, în care patru elemente componente sînt dispuse în cele patru brațe ale unei punți, iar în ansamblu schema e completată și cu alte elemente componente.

La *schema în inel* (v. fig. III a), diodele semiconductoare se dispun în serie în serie, semnalul de joasă frecvență se introduce la una dintre porți (în figură, poarta din stînga), iar frecvența purtătoare, la ambele porți. Semnalul rezultat se scoate la bornele 3 și din el se extrage semnalul transpus în banda de frecvență dorită (v. Modulare).

La *schema în punte* (v. fig. III b), diodele semiconductoare se dispun două câte două în opoziție. De asemenea, semnalul de joasă frecvență se aplică prin 1 la una dintre

porți, frecvența purtătoare prin 2 la cealaltă poartă, iar semnalul rezultat, la bornele 3.

La *schema în punte încrucișată* (v. fig. III c), diodele semiconductoare se dispun două câte două în opoziție și în serie cu înfășurarea secundară a transformatorului T_r . Semnalul de joasă frecvență se aplică prin 2 la aceeași poartă la care se aplică frecvența purtătoare prin 2, iar semnalul rezultat se extrage la bornele 3.



III. Punți modulatoroare.

a) schemă în inel; b) schemă în punte; c) schemă în punte încrucișată; 1) intrarea semnalului de joasă frecvență; 2) intrarea semnalului cu frecvență purtătoare; 3) ieșire.

Astfel depunți echilibrate se întîlnesc în diversele dispozitive duplex (v.) și sisteme diferențiale (v. Sistem diferențial), la cari elementul de bază e transformatorul diferențial (v.).

4. **Punte.** 6. *Elt.*: Piesă de asamblare a plăcilor (v. Placă 2) de aceeași polaritate ale unui element de acumulator electric. Cuprinde pieptenele (între dinții cărui se assemblează, prin sudură, plăcile) și polul (de care se fixează, prin sudură sau înșurubare, legătura (v. Legătură electrică 4) de conectare la elementele alăturate).

La unele acumulatoroare, puntea e o simplă bară de plumb de care se sudează plăcile și polul.

5. **Punte.** 7. *Ind. țăr.*: Bară de lemn cu creștături în capete, care se montează paralel cu pînza, la mijlocul ramei de ferestru de mîna cu ramă de lemn; cele două creștături din capete îmbrucă mijlocul celor două brațe ale ferestruului, pe cari le mențin distanțate.

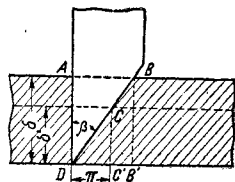
6. **Punte.** 8. *Ind. țăr.*: Scîndură așezată de-a curmezișul unui fund mobil de butoi, pentru a-i solidariza doagele.

7. **Punte.** 9. *Ind. lemn., Ind. țăr.*: Partea morii de vînt care susține crapodina („tigaia”) prisnelului.

8. **Punte.** 10. *Ind. piel.*: Fiecare dintre intervalele cari rămîn între piese, în porțiunile de tangentă a tiparelor, la croirea mecanică a materialelor. Sin. Puntită.

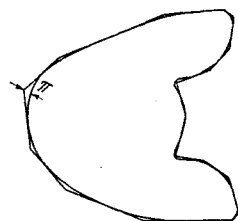
Punțile se datoresc strivirii marginii materialului prin depășirea limitei de compresibilitate elastică prin muchia înclinată a cuțitului de ștanță (v. fig. I), la croirea prin ștanțare, sau croirii conturelor curbe, prin urmărirea unor conture frînte exînscrise (v. fig. II), în cazul croirii cu ferestruil-bandă.

La ștanțare, muchia înclinată a cuțitului determină comprimarea materialului pe porțiunea AB cu valori diferite; astfel, pe porțiunea BC, grosimea materialului nu s-a redus



I. Producerea punții prin strivirea marginii sub muchia cuțitului de ștanță.

δ) grosimea inițială; δ') grosimea la care apar deformații permanente; π) puntea.

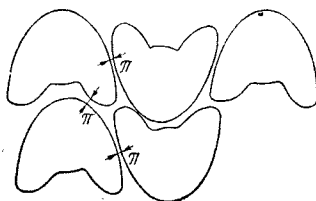


II. Producerea punții la croirea cu fereștrău-bandă.

sub valoarea δ' care corespunde valorii limite pentru producerea deformațiilor elastice; pe porțiunea CD se produc deformații remanente și elastice. După ștanțare, marginea liberă a materialului e strivită pe o porțiune DC', care s-a notat cu π.

La croirea cu fereștrău-bandă, lățimea benzii nu se înscrie în conturul curb al piesei (v. fig. II), conturul croindu-se prin linii frânte.

Așezând piesele pe suprafața materialului, între piese, pe porțiunile de tangentă, apar punți ca în fig. III.



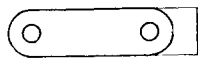
III. Așezarea pieselor cu punți între ele π) puntea.

1. **Punte continentală.** Geol.: Zonă de uscat pe amplasamentul unor regiuni oceanice actuale, despre care se presupune că în trecutul geologic a legat continentele între ele. Această noțiune apare necesară pentru teoriile geologice care consideră continentele fixe (nu admit translația continentală), pentru a putea explica identitatea de faună terestră fosilă, pentru anumite epoci geologice, între două continente azi separate de oceane; de exemplu: faunele de vertebrate terestre, identice pînă la mijlocul Mesozoicului, din Africa și din America de Sud. Această ipoteză presupune că oceanele nu sînt permanente (v. Problema permanenței oceanelor, sub Ocean).

2. **Punte de agățare.** Expl. petr. V. sub Jug 3.

3. **Punte de hidrogen.** Chim. V. sub Legătură chimică.

4. **Punte de legătură.** Elt.: Piesă electroconductoare pentru efectuarea legăturilor directe între bornele mașinilor electrice (v. fig.). De obicei e executată din cupru, avînd secțiunea corespunzătoare curentului. Punți de legătură se întîlnesc, în general, la motoarele cu șase borne și servesc la legarea înfășurării în stea sau în triunghi.



Punte de legătură.

5. **Puntea din spate.** Transp.: Puntea motoare a unui autovehicul, care servește la susținerea și la propulsivitatea acestuia, cum și la înșcrierea în curbe a lui. Puntea din spate, numită abreviat „diferențial”, cuprinde: un mecanism diferențial, care în general e un mecanism planetar, montat într-un carter; eventual reductoare, suplimentare sau finale (de ex. la unele tractoare); două trompe laterale, în prelungirea carterului, în cari se rotesc arborii planetari ai mecanismului diferențial și pe cari se pot solidariza tobele de frînă. Mecanismul diferențial poate realiza o demultiplicare constantă a turației arborelui de transmisiune și asigură turații diferite roților propulsoare, cu o repartitie egală a forței de tracțiune la aceste roți, chiar cînd vitezele lor sînt inegale.

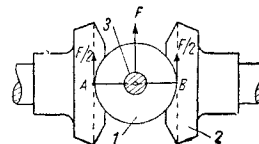
Demultiplicarea turației, produsă de puntea din spate, se realizează fie direct, prin angrenaje pinion de atac-coroană, fie prin pinioane intermediare, ca la unele autocamioane (de ex.: „Steagul Roșu”, Saurer, ZIS-150, etc.). Raporturile curente de multiplicare sînt aproximativ: 3:1 la autoturismele mari, 4:1 la cele mijlocii și 5:1 la cele mici; 6:1 la autocamioane mici, 7:1 la cele mijlocii și 8:1 la cele grele.

Randamentul de transmisiune al punților din spate de construcție curentă e de circa 97%. Randamentul total al organelor de transmisiune variază în funcție de priza (treapta de demultiplicare) din schimbătorul de viteză și de unghiul γ la care lucrează articulațiile cardanice. Astfel, în priza directă și γ=0, randamentul transmisiunii e 0,99·0,97≈0,96, pe cînd în priza cu cea mai mare demultiplicare (numită „viteza” I) și γ=6°-7°, randamentul va fi 0,94·0,99·0,99·0,97≈0,90; deci pierderile în transmisiune variază între 5 și 10%. Temperatura de regim a punții din spate variază între 30°, iarna, și 100°, vara.

Pinionul de atac și coroana mecanismului diferențial formează împreună cuplul conic, care la unele tipuri de autovehicule se poate înlocui, folosind cupluri conice cu diferite raporturi de demultiplicare. Cînd raportul e mai mic, cuplul conic se numește „lung”, pentru că roțile „calcă” mai mult la același număr de rotații ale pinionului de atac. Adoptînd un cuplu conic cu un raport de demultiplicare mai mare, numit „scurt”, avantajele sînt: autovehiculul demarează mai bine, poate urca rampe mai pronunțate și poate circula mai încet în priza directă; în schimb, consumul crește, turația motorului la viteza maximă poate fi excesivă și uzura motorului crește. Diferențe de același fel se produc montînd cauciucuri de altă dimensiune.

La majoritatea punților din spate pentru autoturisme, pinionul de atac se găsește sub centrul coroanei (cum e cazul la angrenaje cu dantură ipoidă), ceea ce prezintă următoarele avantaje: caroserie mai joasă, stabilitate mărită, rezistență mai mică la înaintare, viteza posibilă mai mare, etc. Aproape la toate autocamioanele, cu excepția camioanelor derivate din autoturisme, axa pinionului de atac se găsește în același plan cu axa coroanei.

Datorită punții din spate, forța de tracțiune se repartizează egal la roți, indiferent de condițiile de rulare ale vehiculului. Prin caseta diferențialului, care e solidară cu coroana (v. fig. I), se transmite cuplul motor la crucea sau la axul 3 al sateliților, care, prin intermediul pinionului satelit 1, se împarte în mod egal la cele două pinioane planetare 2. Forțele corespunzătoare se exercită în A și B, indiferent dacă turația celor două pinioane planetare e sau nu e aceeași, adică indiferent dacă satelitul 1 se rotește sau nu pe axul său. Rotirea eventuală a satelitului nu e o cauză, lor F/2; F) forța corespunzătoare cuplului motor.



I. Schema de funcționare a diferențialului.

1) pinion satelit; 2) pinion planetar; 3) axul sateliților; A, B) puncte de aplicație a forțelor F/2; F) forța corespunzătoare cuplului motor.

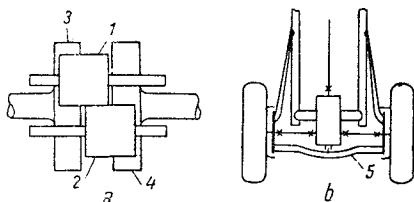
Turația roților autovehiculului e în general inegală, din diferite cauze, cum sînt: mersul în curbe, pneuri uzate diferit sau umflate la presiuni inegale, încărcătură statică diferită, aderența drumului inegală, diferențe de consistență a stratului de cauciuc al anvelopei pneului, etc. Încărcarea dinamică în curbe mărește diferența de turație a roților, deoarece roata care are de parcurs un drum mai lung are o rază efectivă mai mică. Cînd roata patinează (de ex. pe gheață), forța de tracțiune a roții care nu patinează e egală cu forța de tracțiune a roții care patinează; pentru a evita acest dezavantaj, unele

diferențiale se pot bloca, fie prin comandă manuală, fie automat. Mersul permanent cu diferențialul blocat provoacă creșterea uzurii anvelopelor, dificultăți de manevrare la viraje și creșterea consumului de combustibil.

Când un automobil e remorcat pentru a-i porni motorul, diferențialul punții din spate poate produce diverse dezavantaje; de exemplu, dacă o roată calcă pe gheață, ea se va învîrți înapoi, în timp ce automobilul merge înainte.

Fig. II reprezintă două construcții mai puțin uzuale, de punți din spate, și anume: diferențial cu pinioane cilindrice

(v. fig. II a), cu două pinioane sateliți cilindrice, care e foarte rar folosit, fiind voluminos, greu și constructiv complicat; punte cu culisă verticală (v. fig. II b), folosită la unele automobile de competiție (de ex. automobile De Dion), la cari greutatea nesuspendată e mică și ținuta de drum e bună, însă construcția e complicată.

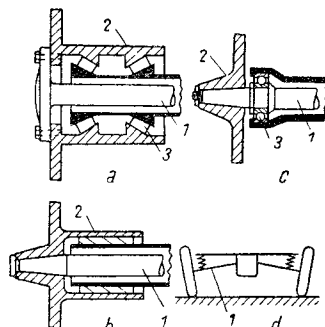


II. Diferite construcții de punți din spate. a) cu pinioane cilindrice; b) cu culisă verticală; 1 și 2) pinioane sateliți; 3 și 4) pinioane planetare; 5) culisă verticală.

Arborii planetari ai punții din spate (v. fig. III), cari impropriu se numesc axe planetare, pot fi: arbori flotant

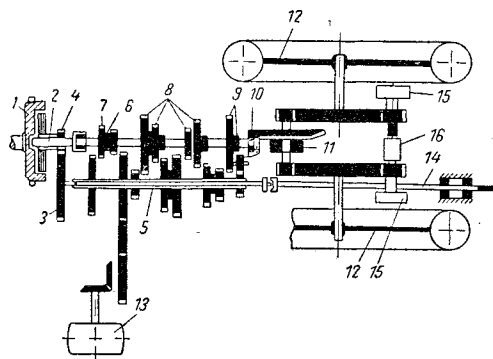
și „complet descărcați”, cari în serviciu sînt supuși numai la torsiune (v. fig. III a); arbori cu semiflotanți, numiți și „3/4 semiflotanți” sau „semi-încărcați”, cari în serviciu sînt supuși atât la torsiune, cît și la încoviere, în special la mersul în viraje (v. fig. III b); arbori semiflotanți, numiți și „complet încărcăți”, cari în serviciu sînt supuși la torsiune și suportă integral greutatea aferentă a vehiculului (v. fig. III c); arbori oscilanți, cari sînt independenți, fiind folosiți la punțile calate pe rama șasiului (v. fig. III d). Arborele flotant prezintă avantajul că poate fi demontat din carterul diferențialului, scoțîndu-l prin butucul roții corespunzătoare a vehiculului, fără a demonta „diferențialul” și fără a ridica roata pe cric. — Crucile cardanice ale arborilor planetari oscilanți sînt dimensionate mai larg decît cele de la transmisiunea cardanică, deoarece au de transmis un cuplu de circa două ori mai mare și trebuie să preia și efectele reacțiunilor giroscopice produse de oscilarea roților.

La puntea din spate a tractoarelor, diferențialul e asemănător celui de automobil, avînd 4•••6 pinioane conice sau 4•••6 pinioane cilindrice. La multe tractoare, diferențialul e blocabil (v. fig. IV). — Tractoarele cu șenile nu au, de



III. Tipuri de arbori planetari. a) arbori complet flotant, numiți și complet descărcați, cari sînt supuși numai la torsiune; b) arbori 3/4 flotant, numiți și 1/2 încărcăți, cari sînt supuși la torsiune și încoviere; c) arbori 1/2 flotant (semiflotanți), numiți și complet încărcăți, cari sînt supuși la torsiune și suportă integral greutatea aferentă a vehiculului; d) arbori oscilanți; 1) arbore; 2) butuc; 3) rulment.

obicei, diferențial, ci ambreiaje laterale, astfel încît virarea sau întoarcerea se obțin prin debrriere și frînarea șenilei din spre interiorul virajului. Un număr foarte mic de trac-



IV. Organele de transmisiune ale tractorului UTOS 26.

1) ambreiaj; 2) arbore primar; 3) arborele tubular de comandă a prizei de forță cu arbore; 4) pinionul de comandă a prizei de forță-arbore; 5) arborele intermediar al cutiei de viteze; 6) arborele secundar cu pinioane baladoare; 7) pereche de pinioane baladoare realizînd demultiplicări diferite la arborele intermediar; 8) pinioane baladoare realizînd opt trepte de demultiplicare; 9) pinioane pentru mersul înapoi; 10) grup conic; 11) diferențial; 12) roți de tracțiune; 13) priza de forță-roată de curea; 14) priză de forță-arbore de transmisiune; 15) tobe de frînă; 16) manșon pentru blocarea diferențialului.

toare cu șenile au diferențial, însă nu au ambreiaje laterale; virarea sau întoarcerea se obțin frînînd arborele planetar din spre interiorul virajului.

1. Puntea șelii. *Ind. piel.* V. Șea.

2. Puntit. *Nav.:* Sin. Puntat (v.).

3. Puntită, pl. punctite. *Mș.:* Partea plină (de material) cuprinsă între găurile de țevi ale unei plăci tubulare (de ex. ale unei căldări de abur). La plăcile tubulare la cari se folosesc țevi mandrinate, punctitele trebuie să fie suficient de mari pentru a permite prelucrări ulterioare (mandrinarea țevilor, reprofilarea găurilor de țevă ovalizate, etc.). *Sin.* Punte.

4. Pupă. *Paleont.:* Gasteropod pulmonat terestru, de talie mică, din familia Pupidae. Cochilia, mică, oval-alungită, subcilindrică, e formată din multe circumvoluțiuni. Peristomul, semicircular, posedă îngroșări denticuliforme pe buza columelară.

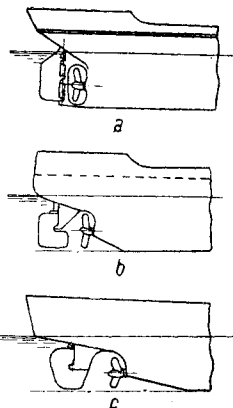
Specia Pupa (Pupilla) muscorum Linné e frecventă în Levantin și în loess-ul cuaternar din țara noastră (pe valea lalomiței, la Șotînga, etc.). *Sin.* Pupilla.

5. Pupa. *Nav.:* Direcție de orientare pe navă, indicînd partea spre înapoi a acesteia, sau a anui obiect de pe navă (de ex. în pupa compasului)

6. Pupă, pl. pupe. 1. *Nav.:* Partea terminală dinapoi a corpului unei nave. Partea pupei de deasupra apei e de obicei în consolă peste etambou, pentru a obține o suprafață mai mare a punții și, astfel, o mai bună amplasare a încăperilor suprastructurii.

După profilul secțiunilor verticale prin pupă, se deosebesc: pupă normală (v. fig. a), avînd partea în consolă suspendată deasupra planului de plutire; e utilizată la navele civile; pupă semirotondă sau de crucișător (v. fig. b), la care partea în consolă se reazemă pe suprafața apei, ceea ce favorizează calitățile nautice și protejează cîrma; e utilizată la navele rapide civile și militare; pupă cu oglindă (v. fig. c) și pupă cu forme Meier (v. fig. III, sub Navă).

1. **Pupă.** 2. *Zool., Zoot.:* Stadiu de dezvoltare a insectelor cu metamorfoză completă, care urmează după stadiul larvar și precede pe cel de insectă adultă (imago). În stadiul de pupă, insecta e imobilă și suferă modificări interne adânci, cari duc la formarea organelor formei adulte. Stadiul de pupă durează de la câteva zile la câteva luni sau chiar la câțiva ani. Pupa multor specii de insecte e învelită într-o gogoasă (cocon). La sfârșitul dezvoltării pupii, învelișul chitinos (exuvia) al acesteia crapă și din ea iese insecta adultă. Sin. Nimfă, Crisalidă.



Tipuri de pupă.

a) normală; b) semirotundă (de crucișător); c) cu oglindă.

2. **Pupila de ieșire, pl. pupile de ieșire.** *Fiz., Opt.:* Deschiderea de diametru minim a diafragmei, reală, sau imagine a unei diafragme reale în spațiul imagine, dată de sistemul optic posterior diafragmei, care limitează deschiderea conului de raze de lumină emergente dintr-un sistem optic. Dacă pupila de intrare e montura primei lentile a unui instrument optic, pupila de ieșire e imaginea pupilei de intrare produsă în instrument, și ea poartă numele de *inel ocular*. Pentru o vedere cât mai clară, inelul ocular trebuie să coincidă cu pupila ochiului observatorului. V. și Cîmp, sub Caracteristică optică.

3. **~ de intrare.** *Fiz., Opt. V. Cîmp,* sub Caracteristică optică.

4. **Pupilla.** *Paleont.:* Sin. Pupa (v.).

5. **Pupin, bobină ~.** *Telc.:* Sin. Bobină de încărcare (v.).

6. **Pupinizare.** *Telc.:* Operație de încărcare inductivă (v. Încărcarea liniilor) a liniilor de electrocomunicații, prin folosirea bobinelor Pupin, pentru a îmbunătăți condițiile de propagare a semnalelor, în sensul apropierei de condiția lui Heaviside (v.) de atenuare minimă și de transmisiune fără distorsiuni a semnalelor. Pupinizarea se aplică liniilor în cablu simetrice, prin introducerea, la distanțe egale cu un pas de pupinizare, a unor bobine de încărcare numite *bobine Pupin*.

La aceste linii, la cari constanta de atenuare se exprimă prin:

$$\alpha = \frac{R}{2} \sqrt{\frac{C}{L}} + \frac{G}{2} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

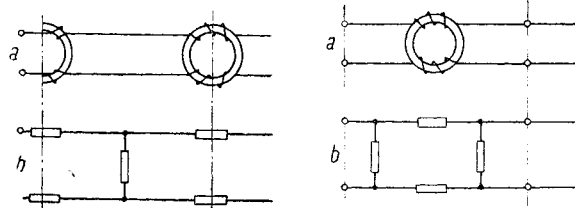
unde R, L, C, G sînt parametrii primari ai liniei omogene (adică rezistența lineică, inductivitatea lineică, capacitatea lineică și conductanța de izolație lineică), atenuarea devine minimă pentru condiția lui Heaviside:

$$RC = LG.$$

Pentru că la aceste linii $RC > LG$, L se sporește prin pupinizare. O linie pupinizată nu mai e omogenă și poate fi echivalată cu un lanț de cuadripoli, în T, cînd linia se termină printr-o jumătate de bobină (v. fig. I) sau în II, cînd linia se termină printr-o jumătate de pas (v. fig. II). În ambele situații, linia pupinizată se comportă ca un filtru-trece jos (v.) cu o atenuare în banda de trecere mică (inferioară unei linii nepupinizate), cu o atenuare foarte mare dincolo de frecvența f_0 , dată de relația:

$$f_0 = \frac{1}{\pi \sqrt{S \cdot C \cdot L_s}}$$

în care C e capacitatea lineică a liniei nepupinizate, L_s e inductivitatea bobinei Pupin și S e pasul de pupinizare.



I. Linie pupinizată terminată prin o jumătate de bobină.
a) schemă; b) celulă a lanțului de cuadripoli în T echivalent.

II. Linie pupinizată terminată prin o jumătate de pas.
a) schemă; b) celulă a lanțului de cuadripoli în II echivalent.

Parametrii primari ai liniei neomogene sînt:

$$R_e = R \left(1 - \frac{2}{3} \eta \right) + \frac{R_s}{S}$$

$$L_e = L + \frac{L_s}{S}$$

$$C_e = C + \frac{C_s}{S}$$

$$G_e = G + \frac{G_s}{S}$$

unde R, L, C și G sînt parametrii primari ai liniei omogene, R_s, L_s, C_s și G_s sînt parametrii corespunzători ai bobinei de încărcare (v.), S e pasul de pupinizare, iar $\eta = ff_0$, unde f e frecvența semnalului.

Deși factorul $\left(1 - \frac{2}{3} \eta \right)$ din relația care dă rezistența echivalentă reduce rezistența efectivă cu creșterea frecvenței, rezistența echivalentă crește, totuși, cu frecvența, din cauza creșterii cu frecvența a lui R și R_s .

În practică, la liniile în cablu simetric, la cari se aplică pupinizarea, prezintă importanță, în special, capacitatea C a liniei omogene și inductivitatea proprie L_s a bobinei Pupin.

Parametrii secundari ai liniei neomogene e n e sînt impedanța caracteristică și constanta de propagare.

Impedanța caracteristică are expresii diferite, după cum linia se termină printr-o jumătate de bobină sau prin jumătate de pas (jumătate de cablu). La o linie care se termină cu o jumătate de bobină, impedanța caracteristică (\bar{Z}_T), pentru

frecvențe sub frecvența critică ($f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi}$), are expresia:

$$\bar{Z}_T = X + jY = \sqrt{\frac{L_e}{C_e}} \frac{\sqrt{1-\eta}}{k} - j \frac{\alpha}{2} \sqrt{\frac{L_e}{C_e}} \frac{1}{\eta}$$

în care mărimea k , pentru $\eta = 0,2 \dots 1$, rezultă din expresia:

$$k = \sqrt{\frac{2}{1 + \sqrt{\left[\frac{\alpha}{\eta(1-\eta^2)} \right]^2 + 1}}}$$

în care α e atenuarea reală a liniei.

La o linie care se termină cu o jumătate de bobină, impedanța caracteristică (\bar{Z}_π), pentru frecvențe sub frecvența critică, are expresia:

$$\bar{Z}_\pi = X + jY = \sqrt{\frac{L_e}{C_e}} \frac{1}{k\sqrt{1-\eta^2}} - j \frac{\alpha}{2} \sqrt{\frac{L_e}{C_e}} \frac{1}{\eta(1-\eta^2)}$$

Variația componentei reale (X) și a componentei imaginare (Y) cu frecvența e dată în fig. III. Impedanța caracteristică crește odată cu gradul de încărcare al liniei.

Constanta de propagare se definește pentru o lungime de linie egală cu un pas de pupinizare, în funcțiune de parametrii R_p , L_p , C_p , G_p , cu aceeași expresie ca la o linie de telecomunicație omogenă (v. sub Constanta de propagare a unei linii electrice).

Constanta de fază a liniei pupinizate crește cu frecvența mai repede decât aceea a liniei nepupinizate, ceea ce arată că viteza de propagare pe linie e mai mică.

Pupinizarea se aplică numai la liniile în cablu simetric, pentru telecomunicații de frecvență în general joasă.

În practică, nici pasul de pupinizare S nu poate fi redus prea mult, nici inductivitatea proprie a bobinei Pupin (L_p) nu poate fi sporită peste anumite limite.

După valoarea încărcării inductive se pot întîlni linii cu încărcare foarte grea, mijlocie, ușoară. În general, cu cât încărcarea e mai mare (L_p mai mare) cu atât frecvența f_0 de tăiere, e mai joasă, și impedanța caracteristică e mai mare.

Pasul de pupinizare se poate lua de 1700, 1830 sau 2000 m. Inductivitatea proprie a bobinei Pupin (L_p) poate fi de 140...200 mH, la cablurile cu încărcare grea, și de 30...50 mH, la cele cu încărcare ușoară. La circuitele-fantomă, această inductivitate e aproximativ 0,4 din inductivitatea de mai sus, aplicabilă circuitelor fizice. Frecvența f_0 e de 2400...2700 Hz, la cablurile cu încărcare grea, și de 5000...7000 Hz, la cele cu încărcare ușoară.

Pentru a permite și transmisiunea prin sisteme de curenți purtători s-a preconizat și folosirea unei încărcări inductive foarte ușoare cu bobine Pupin de 1 mH, așezate la distanțe de numai 425 m (frecvența $f_0=93$ kHz).

1. **Pupitru de amestec, pl. pupitre de amestec.** Tel., Cinem.: Sin. Masă de amestec (v. Amestec, masă de ~).

2. **Pupitru de comandă.** Tehn., Elt.: Instalație prin care se execută comanda, măsurarea, semnalizarea și controlul operațiilor unui proces tehnologic. Instalația e formată dintr-o construcție metalică de forma unei mese (cu suprafața superioară orizontală sau ușor înclinată), pe care sînt montate aparate și conducte de legătură.

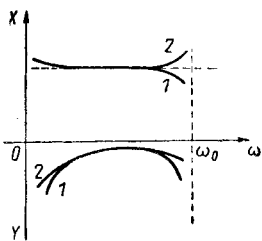
Îndeplinește, în general, aceleași funcțiuni ca și un panou, deosebindu-se de acesta prin faptul că deservirea pupitruului se face de operatori cari pot să șadă pe scaun, în loc de a sta în picioare.

Unele pupitre sînt echipate și cu o suprafață verticală, în continuarea celei orizontale sau înclinată; această construcție permite grupări ale aparatelor pe cele două suprafețe, după categoria funcțiunilor, ceea ce ușurează deservirea.

În general, pupitruul e construit dintr-un schelet de oțel profilat, îmbrăcat cu tablă, care se decupează din loc în loc, pentru amplasarea aparatelor.

Legăturile electrice la aparate se execută ca și la panouri, accesul la conducte și la borne făcîndu-se prin uși practicate în pereții frontali sau posteriori ai pupitruului.

Pupitrele sînt folosite în camerele de comandă ale centralelor electrice și ale stațiunilor electrice, în centralele telefonice, în instalații industriale, pentru deservirea calculatoarelor electronice, etc.



III. Variația cu frecvența a componentelor X și Y ale impedanței caracteristice $X + jY$, la o linie pupinizată.

- 1) curba pentru o linie terminată prin o jumătate de bobină;
- 2) curba pentru o linie terminată prin o jumătate de pas.

Folosirea lor prezintă, față de folosirea panourilor, atît avantajul unei economii de spațiu, cît și al unei deserviri mai comode, avantaje cari se măresc și mai mult, dacă aparatele de comandă, semnalizare, măsură și control sînt de tip redus și dacă se dau comenzi prin curenți slabi.

Se aplică, uneori, și soluția *panourilor-pupitre*, adică a pupitrelor alăturate de panouri, ceea ce permite să se execute manevrele de comandă la aparatele montate pe pupitru, citind simultan indicațiile aparatelor de măsură montate pe panouri.

3. **Pupitru de regie.** Tel., Cinem.: Pupitru echipat cu instalațiile necesare controlului, reglajului și amestecului semnalelor electrice primite de la un ansamblu de canale de transmisiune individuale (fonice sau de imagine), — cum și cu instalații anexe (semnalare, etc.), în vederea compunerii unui program care trebuie transmis înregistrat. Se folosește în studiourile de radiodifuziune, de cinematografie, televiziune, etc. Sin. (parțial) Pupitru (masă) de amestec.

4. **Pupitru pentru culegere.** Poligr. V. Regal.

5. **Purbeckian.** Stratigr.: Etajul terminal al Jurasicului din platforma prealpină, cuprinzînd o succesiune de depozite marine, salmastre și lacustre. Fauna variată și bogată a acestui etaj cuprinde specii de Corbuia, Unio, Viviparus, Hydrobia, Physa și unele forme marine ca Ostrea, Trigonina, Hemidaris, rari amoniți (Berriassella în Jura), uneori pești, insecte isopode, și, în abundență, ostracode. Anumite strate lacustre conțin numeroase Characee, iar pe alocuri se găsesc resturi de conifere și de cicadee.

În Anglia, unde e tipic dezvoltat, Purbeckianul e cuprins între zona cu Titanites gigantus a Portlandianului superior (Portland Stone) și depozitele lacustre și salmastre ale Wealdianului, care cuprinde în bază nisipuri. În domeniul alpin, Purbeckianului îi corespunde Tithonicul superior sau Ardescianul. După asociațiile de ostracode, în cadrul Purbeckianului se deosebesc trei zone: zona cu Cypris purbeckensis (Purbeckianul inferior), zona cu Cypridea granulosa (Purbeckianul mediu) și zona cu Pseudocypridina setina (Purbeckianul superior).

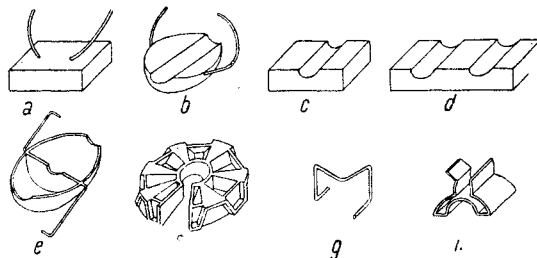
6. **Purcea, pl. purcele.** C. f.: Capăt de traversă pe care e rezemat lomul (v.) în timpul așezării la cotă a șinelor unei linii de cale ferată. (Termen de șantier.)

7. **Purcel, pl. purcei.** 1. Expl. petr. V. Porc 2.

8. **Purcel.** 2. Nav.: Flotor remorcat, eventual echipat cu o cîrmă care poate fi menținută la un anumit unghi, folosit, împreună cu o prismă divergentă (v.), pentru a micșora ambardeele unei nave remorcate.

9. **Puriaz.** Pisc.: Vînt de nord-est, favorabil în pescuitul nostru marin.

10. **Purice, pl. purici.** Cs.: Bară mică de oțel-beton sau bucată mică de piatră sau de mortar, ori piesă specială, cu



I. Purici speciale de diferite forme.

a și b) purici de mortar, cu șirne pentru legarea armaturii; c și d) purici de mortar sau de beton, cu șanțuri pentru armatură; e) purice de masă plastică, cu resort pentru menținerea armaturii; f) purice de masă plastică, cu despîcătură; g) purice de sîrmă de oțel-beton; h) purice de tablă.

dimensiuni mici, confecționată din mortar, din metal sau din mase plastice (v. fig. I), care se așază pe fundul cofrajelor

elementelor de beton armat, sub armaturile orizontale inferioare sau între rîndurile de armaturi orizontale, pentru a le menține în poziția prescrisă în timpul turnării betonului (v. fig. II).

1. **Purici.** Zool.: Insecte dăunătoare din subordnul Psylloidea, ordinul Homoptera. Speciile care pot provoca daune mari culturilor sînt următoarele:

Puricele cînepii (Psylliodes attenuata Koch.). Insecta adultă are corpul oval, cu culoarea verzuie sau arămie, cu luciu metalic. Larva, albă-gălbuie, atinge lungimea de 3·4 mm. Forma adultă ierneaază în sol sau pe resturi

vegetale, în cînepiști, și apare pe cîmp la sfîrșitul lunii aprilie. Depune ouăle în lunile mai și iunie; incubația durează 10·20 de zile, iar stadiul larvar, 25·30 de zile. Noua generație de adulți își face apariția în lunile iulie și august. Puricii atacă tinerele plante de cînepă și rod epiderma părții superioare a frunzelor și parenchimul acestora; plantele puternic atacate se usucă și pier. Ca măsuri preventive se recomandă arături adînci de toamnă și semănatul timpuriu al cînepii, iar ca măsuri de combatere directă, prăfuiți cu DDT sau HCH (25 kg/ha), aplicate la sfîrșitul verii.

Puricele inului (Aphthona euphorbiae Schr.). Insecta adultă e neagră-verzuie sau neagră-albăstruie, cu luciu metalic; corpul ei are lungimea de 1,5·2 mm. Larva, albă-gălbuie, are dimensiuni mai mari. Forma adultă ierneaază în sol sau sub resturi de plante și părăsește locul de iernare la sfîrșitul lunii martie. La începutul lunii mai, femelele depun ouăle în pămînt. Larvele apar după 15·25 de zile, se dezvoltă timp de 30·60 de zile, se transformă apoi în nimfe și rămîn în acest stadiu două săptămîni. Noua generație de adulți apare la sfîrșitul lunii iunie pînă la începutul lunii august. Puricii atacă primăvara plantele tinere de in și rod frunzele și mugurele terminal; adulții din noua generație atacă frunzele, capsulele și tulpinile de in. În anii secetoși, daunele produse de aceste insecte pot atinge 40·60%. Mijloacele de combatere sînt aceleași ca la puricele cînepii.

Puricele sfeclei (Chaetocnema tibialis Illig.) atacă frunzele plantei și se combate cu insecticide pe bază de DDT și HCH.

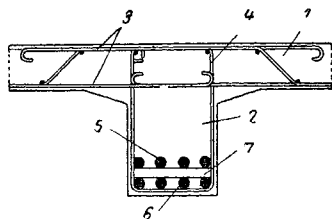
Puricele ciupercilor (Hypogastrura manubrialis Nic.) care, atît în faza larvară, cît și în cea adultă, sapă galerii în țesuturile ciupercilor; se combate prin stropiri cu preparate pe bază de nicotină.

2. **Purici.** Ind. text.: Resturi de coji de semințe aderente la fibrele de bumbac, cari apar în fire și în țesăturile crude, înrăutățind aspectul acestor produse.

3. **Purici de apă.** Pisc.: Crustacee din ordinul Cladocera (Entomostracee), cu dimensiuni mici (0,5·5 mm), transparente, majoritatea avînd o carapace bivalvă. Au capul liber, corpul acoperit cu o manta membranoasă, 4·6 perechi de picioare lamelare ventrale, cari poartă branhiile, și un aparat de filtrare care reține micile particule organice aduse de apă, pînă la cele mai mărunte alge cari îi servesc drept hrană.

Înoată cu ajutorul antenelor bifurcate, cari poartă numeroși peri, a căror mișcare dă impresia că animalul sare.

Se reproduc intens vara, producînd ouă dezvoltate partenogenetic, din cari ies indivizi femele (ouă de vară). Spre toamnă apar masculii, după fecundație, producîndu-se ouă de iarnă învelite într-o membrană rezistentă pe tot timpul defavorabil.



II. Secțiune printr-un planșeu de beton armat.

1) placa planșeului; 2) grindă; 3) armatura plăcii; 4) etrier; 5 și 6) bare de armare a grinzii, așezate pe două rînduri; 7) purice de oțel-beton.

Din cele peste 600 de specii existente, cele mai comune sînt *Dafniile*, forme tipice de apă dulce stătătoare, cari constituie principalul component al zooplanctonului și reprezintă hrana de bază a puietului de pește.

4. **Purificare. Tehn.**: Operația de îndepărtare a impurităților din masa unui material. Propoția de impurități neîndepărtată prin această operație depinde de scopul în care trebuie să servească materialul purificat, iar procedeele de purificare depind de natura și de starea de agregare a materialului și de concentrația inițială și cea finală a impurităților.

Pot constitui impurități materiale străine dispersate în masa materialului de purificat, substanțe dizolvate, deci în amestec omogen cu acesta, forme alotropice diferite ale unei substanțe sau ale unui element, isotopi nedoriti, etc.

Cînd materialul de bază e în stare fluidă, impuritățile prezente în dispersiune în masa lui pot fi îndepărtate prin filtrare me anică sau electrică, prin sedimentare și decantare (cînd materialul de purificat e lichid), prin centrifugare, prin distilare, etc., iar cînd materialul de bază e în stare solidă, prin licuție, prin electroliză cu electrod solubil, prin reacții chimice convenabile, etc.

Exemple:

Purificarea apei. Tehn.: Sin. Epurarea apei (v.).

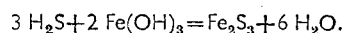
Purificarea gazelor. Ind. chim.: Operație de îndepărtare a impurităților (a compozițiilor cu sulf, a bioxidului de carbon, a oxidului de carbon, etc.) din gazele naturale combustibile, din gazul de generator, din gazul de cocserie, din amestecurile gazoase necesare sintezelor în industria chimică. Metodele de purificare variază după natura gazului, după destinația lui și după natura substanței care trebuie îndepărtată.

Purificarea gazelor de compoziții cu sulf. Gazele de generator, gazul de cocserie, gazele combustibile, produsele lor de reacție cu vaporii de apă și alte amestecuri gazoase conțin compoziții cu sulf ca: hidrogen sulfurat, sulfură de carbon, mercaptani, tiofan, etc., cari constituie otrăvuri pentru majoritatea catalizatorilor folosiți în procesele de sinteză. Îndepărtarea lor e recomandabilă, în cazul folosirii lor în industrie, drept combustibil, și obligatorie, în cazul alimentării orașelor.

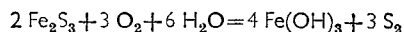
Procedeele de purificare pentru îndepărtarea compozițiilor cu sulf se împart în două grupuri, în raport cu tipul reacției chimice: procedee în cari hidrogenul sulfurat e oxidat pînă la sulf elementar, și procedee în cari hidrogenul sulfurat e combinat cu baze, formînd compoziții cu sulf, prin descompunerea cărora se obține hidrogenul sulfurat concentrat.

După starea de agregare a substanțelor utilizate pentru absorpția compozițiilor cu sulf, se deosebesc procedee de îndepărtare a sulfului pe cale „uscată” și pe cale „umedă”.

Purificarea cu mase solide cari conțin hidroxid de fier. Hidrogenul sulfurat reacționează cu hidroxidul feric:



Dacă în gazul purificat se găsesc oxigen și vaporii de apă, sulfura ferică ce se formează reacționează cu aceștia, regenerînd hidroxidul de fier:

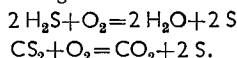


și intră din nou în reacție cu hidrogenul sulfurat. Reacția dintre hidroxidul feric și hidrogenul sulfurat e ireversibilă, astfel încît gradul de purificare al gazului e determinat numai de durata de contact al gazelor. Odată cu hidrogenul sulfurat se extrage din gaz și cianul, iar în anumite condiții se pot extrage și oxizii de azot.

Ca mase absorbante se folosesc, de obicei, limonit fărîmițat, amestecat cu run.eguș de lemn și cu var, deșeuri din industria aluminiului, obținute la topirea bauxitelor cu carbonat

de sodiu, etc. Masa absorbantă, ajunsă la epuizare, conține sulfură ferică, poate fi folosită la fabricarea acidului sulfuric.

Purificarea cu cărbune activ. Pe cărbune activ, hidrogenul sulfurat și sulfura de carbon se oxidează pînă la sulf, datorită oxigenului conținut în gaz:

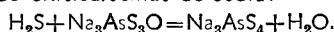


Reacția se produce la circa 40° și e accelerată de prezența amoniacului care se introduce în gaz în cantitate pînă la 0,3 g/m³. Reacțiile secundare conduc la formarea carbonatului și a sulfatului de amoniu.

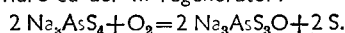
În cazul acumulării unei cantități mari de sulf, reacțiile de oxidare se încetinesc și cărbunele activ trebuie regenerat. Din cărbune, sulful se extrage cu ajutorul soluției de sulfură de amoniu, cînd se formează polisulfură care, prin încălzire, se descompune și pune în libertate sulful elementar. Acest sulf e un produs comercial de calitate bună.

Purificarea cu soluție de arsenit și carbonat de sodiu. Procedeu e bazat pe oxidarea hidrogenului sulfurat cu oxitioarseniat de sodiu, cu obținerea de sulf elementar ca produs comercial.

Soluția aborbantă se prepară din trioxid de arsen și carbonat de sodiu în soluție apoasă, formîndu-se arsenitul de sodiu, care se trimite în turnul de absorpție în care intră gazul de purificat. Hidrogenul sulfurat reacționează cu arsenitul de sodiu, formînd tioarsenit de sodiu care, sub acțiunea oxigenului, trece în oxitioarseniat de sodiu. Îndepărtarea hidrogenului sulfurat din gaz se produce prin spălarea gazului cu o soluție de oxitioarseniat de sodiu:



Regenerarea soluției și recuperarea sulfului elementar se obțin prin suflare cu aer în regenerator:



Datorită faptului că hidrogenul sulfurat e absorbit de un lichid, procesul e continuu, obținîndu-se un gaz cu un grad de purificare înalt și un sulf foarte pur, caracterizat și printr-un grad înalt de dispersiune.

Purificarea cu soluții de etanolamină. Acest procedeu se caracterizează prin lipsa reacțiilor de oxidare. Hidrogenul sulfurat se combină cu etanolamina, formînd o sare care, prin încălzire, se descompune cu separarea hidrogenului sulfurat și a etanolaminei inițiale.

În aceste sisteme, starea de echilibru se deplasează în sensul formării sărurilor, la scăderea temperaturii pînă la 25°, și în sensul descompunerii lor, în cazul încălzirii peste 105°.

Îndepărtarea hidrogenului sulfurat cu ajutorul soluțiilor de etanolamină e indicată, în special, la purificarea gazelor cu un conținut mic în bioxid de carbon, de exemplu a multor gaze combustibile naturale și a gazelor rezultate la prelucrarea țiteiului.

Purificarea de compuși organici cu sulf. Prin procedeele enumerate de îndepărtare a hidrogenului sulfurat, compuși organici cu sulf se îndepărtază numai într-o mică măsură, iar prezența lor în gazele de sinteză trebuie să fie sub 1...2 mg/m³. Procedeele de eliminare a acestora din gaze se bazează pe reacția acestor compuși cu vaporii de apă sau cu hidrogenul, formîndu-se tot hidrogen sulfurat.

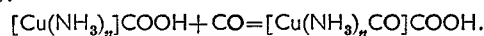
Purificarea gazelor de bioxidul de carbon. Amestecurile gazoase destinate sintezei amoniacului trebuie purificate cît mai complet de bioxidul și de oxidul de carbon, cari sînt otrăvuri pentru catalizatori.

Pentru îndepărtarea bioxidului de carbon se spală gazul cu apă, cu apă amoniacală, cu soluție de hidroxid de sodiu, etc. În cazul unui conținut mare de bioxid de carbon în gaz e necesară, la început, o spălare numai cu apă, și numai restul de bioxid de carbon trebuie îndepărtat prin spălare cu alcalii,

Solubilitatea bioxidului de carbon în apă e mult mai mare decît a celorlalte impurități. Solubilitatea în apă a bioxidului de carbon crește cu creșterea presiunii parțiale; de aceea, spălarea se face în turbine, la presiune înaltă. De aici, apa și bioxidul de carbon trec în separatorul de gaz (un rezervor cu umplutură din grătare de lemn). Gazul care iese din separatorul de gaz conține circa 80% CO₂ și se întrebuițează la fabricarea sodiei, a ureei, a gheții uscate.

Pentru îndepărtarea bioxidului de carbon din gaze se folosesc și soluții de etanolamină, cu cari bioxidul de carbon reacționează cu formare de carbonați aici ai etanolaminelor cari se descompun la încălzirea soluțiilor la 105°, regenerîndu-se etanolaminele.

Purificarea gazelor de oxidul de carbon. Gazele destinate sintezei amoniacului trebuie să aibă un conținut în oxid de carbon mai mic decît 0,003%. Pentru îndepărtarea oxidului de carbon din gaze se folosesc, de preferință, soluțiile amoniacale ale sărurilor cuproase cari se combină cu oxidul de carbon, formînd compuși complecși. Din cauza acțiunii puternic corozive a ionului clor asupra aparatului metalice nu se poate folosi clorura cuproasă, ci soluția amoniacală a formiatului cupros:



Ridicarea presiunii (se lucrează la 120...300 at) și scăderea temperaturii (se lucrează la 0...30°) deplasează echilibrul reacției spre dreapta. Capacitatea de absorpție a soluției se mărește la creșterea conținutului ei în ioni de cupru monovalent. Soluția se poate regenera prin revenire la presiunea atmosferică și prin încălzire la circa 78°. Oxidul de carbon separat poate fi folosit la fabricarea hidrogenului prin reducerea apei.

Purificarea semiconductorilor: Chim. fiz., *Elt.*: Două faze, lichidă și solidă, în echilibru, au ca rezultat al proprietăților termodinamice o distribuție inegală a componentelor lor între faze. Pentru o componentă j , se defi-

nește un **coeficient de distribuție molar** $k_j^0 = \frac{x_j^S}{x_j^L}$, unde x_j^S e

concentrația molară a componentei j în faza solidă, iar x_j^L , în faza lichidă. Acesta depinde de temperatura absolută și de temperatura și căldura sa de topire.

Dacă temperatura e diferită de temperatura de echilibru, viteza de trecere din faza lichidă în cea solidă a atomilor unui component, k_j^d e diferită de cea de trecere în sens contrar k_j^r . Se definește o viteză de înghețare, de solidificare sau de creștere a solidului $\eta = k_j^d - k_j^r$, exprimată în mol/cm·s. **Coeficientul de distribuție la interfață** k_j^i e funcțiune de coeficientul de distribuție la echilibru k_j^0 , de viteza de creștere η și de viteza de transfer k_j^r :

$$k_j^i = \frac{k_j^0}{1 + \frac{\eta}{k_j^r}}$$

Dacă viteza de înghețare e suficient de mică în comparație cu vitezele de difuziune ale componentelor în cele două faze, astfel încît gradientii de concentrații să fie neglijabili, compoziția fiecărei faze e dată în funcțiune de temperatură, de diagrama de fază. Fenomenul se numește **înghețare de echilibru**. În realitate, sînt posibile numai două moduri de înghețare: simplă, cînd lichidul e omogen ca concentrație, iar solidul, neomogen, în urma unei slabe difuziuni; c o n t r o l a t ă prin difuziune, cînd se ține seamă de fenomenul

de transport în faza lichidă. Se presupune că o componentă (numită *impuritate*, dacă e în cantitate foarte mică) difuzează printr-un strat subțire de lichid adiacent interfeței, dincolo de care e transportată de curentul de lichid, devenind de concentrație uniformă în masa lichidului. Se definește un *coeficient de distribuție efectiv* k^e ca fiind raportul între concentrația impurității în solid la interfață și în lichid dincolo de stratul în care a avut loc difuziunea. Coeficientul de distribuție efectiv k^e al impurității și cel la interfață k^i depind unul de altul în modul următor:

$$k^e = \frac{k^i}{k^i + (1 - k^i)e^{-f\delta/D}},$$

unde f e viteza de deplasare a interfeței (viteza de creștere), δ e grosimea stratului de difuziune, D e constanta de difuziune a impurității în lichid. Coeficientul k^i depinde de viteza de creștere, dar dacă vitezele de transfer sînt suficient de mari în comparație cu viteza de înghețare, k^i e egal cu coeficientul de distribuție de echilibru k^0 . Realizarea practică a reacțiilor de înghețare amintite, simplă sau controlată prin difuziune, poate fi obținută, fie prin *înghețarea normală*, care e solidificarea progresivă a topiturii de la o extremitate a ei, fie prin *topire zonară*, adică prin trecerea unei zone topite în lungul unui solid. Fiecare dintre aceste metode influențează într-un anumit mod concentrația impurității în faza lichidă și, în consecință, concentrația impurității în solid. — Într-o înghețare normală și simplă, concentrația impurității în lichid poate fi exprimată în funcțiune de cantitatea de lichid solidificat:

$$C^S = k^i C_0^L (1 - g)^{k^i - 1},$$

unde g e fracțiunea de lichid solidificată, C^S e concentrația impurității în solid la interfață, C_0^L e concentrația ei în lichid. Se produce fenomenul de segregare cristalină, care consistă în variația concentrației componentelor fazei solide. Cînd k^i e coeficientul de distribuție de echilibru, segregarea e maximă. — Metoda topirii zonare permite realizarea unor profiluri de concentrații de impurități în solide cari diferă de cele obținute prin înghețare normală, prezentînd unele avantaje. Ea face parte dintr-o clasă de metode de înghețare numite *neconservative*, în cari cantitatea totală de substanță solidă și lichidă nu e constantă. Fenomenul e descris de următoarea ecuație diferențială:

$$\frac{d \ln x^L}{d \ln x^S} + \frac{x^{S,t} - x^{S,s}}{x^L} \cdot \frac{dn^{S,t}}{dn^L} = k - 1,$$

în care $x^{S,t}$ e fracțiunea molară a impurității în solidul care se topește, în apropierea interfeței; $x^{S,s}$ e fracțiunea impurității în solidul care îngheață, în apropierea interfeței; x^L e fracțiunea molară a impurității în lichid; $k = x^{S,t}/x^L$; n^L e numărul total de moli ai componentelor în faza lichidă; $n^{S,t}$ e numărul total de moli ai componentelor în solidul care se topește. Dacă se realizează condițiile ca coeficientul de distribuție, volumul de lichid și compoziția solidului care se topește să fie constante, ecuația se reduce la:

$$C^S = C_0^S [1 - (1 - k^i)e^{-k^i(l/z)}],$$

unde C^S e concentrația impurității în solidul care îngheață, C_0^S e concentrația impurității în solidul care se topește, z e lungimea zonei topite, l e lungimea barei parcursă de zona topită, k^i e coeficientul de distribuție la interfață. Distribuția de impurități dată de ecuația de mai sus se numește *segregație*

zonară simplă. Una dintre aplicațiile fenomenului de existență a unui coeficient de distribuție diferit de unitate e purificarea corpurilor cari conțin urme slabe de impurități. Dacă coeficientul de distribuție e subunitar, prima parte de solid care îngheață e mai pură decît lichidul; dacă k e supraunitar, ultima parte de solid care îngheață e mai pură decît lichidul original. Se folosesc două clase de metode de purificare: cristalizare fracționată și topire zonară.

Metoda cea mai simplă de *cristalizare fracționată* consistă în solidificarea unei porțiuni de lichid, separarea lichidului de solid, topirea solidului și repetarea etapelor menționate. Dacă coeficientul de distribuție al impurității e mai mic decît 1, solidul elimină impuritatea în timpul înghețării; deci aceasta se concentrează în lichid. Rezultatul purificării succesive depinde de mărirea coeficientului de distribuție al impurității, de cantitatea de solid formată în fiecare etapă și de reacția de înghețare. Dacă coeficientul de distribuție e mic, o singură recristalizare produce o cantitate mare de material rafinat. Purificarea maximă se obține dacă impuritatea e incorporată în solid prin reacția de înghețare, deci dacă procesele de difuziune în cele două faze sînt rapide. În general, însă, are loc procesul de înghețare controlată prin difuziune; deci procesul de purificare e descris de un coeficient de distribuție efectiv. Multe dintre impuritățile conținute în semiconductori au coeficientul de distribuție apreciabil mai mic decît unitatea și nu difuzează ușor în solid. În acest caz are loc fenomenul de înghețare simplă. Cea mai mare parte a impurității se concentrează în porțiunea cristalină care îngheață ultima. Îndepărtînd acest cup al cristalinului după fiecare cristalizare se poate obține o bună purificare fără mare pierdere de material.

Metoda de purificare prin *topire zonară* e mai eficientă decît cea precedentă. Dacă o zonă topită e trecută în lungul unei bare cu un conținut de impuritate care are un coeficient de distribuție subunitar, impuritatea tinde să se concentreze la capătul barei. Efectul e amplificat prin trecerea multor zone topite în lungul barei. Reducerea maximă a concentrației impurității după un număr infinit de treceri ale zonei topite e dată de

$$C_\infty = A e^{BL}.$$

Cele două constante A și B sînt determinate din relațiile:

$$A = \frac{C_0 BL}{e^{BL} - 1}, \quad k = \frac{Bz}{e^{Bz} - 1},$$

unde C_∞ e ultima concentrație de impuritate, l e distanța în lungul barei, C_0 e concentrația inițială a impurității, z e lungimea zonei, L e lungimea barei. Ecuația reprezintă o aproximație, deoarece efectul de segregare simplă în timpul înghețării normale a zonei topite la capătul barei a fost neglijat și s-a presupus că lichidul și solidul au aceeași densitate. Pentru valori ale lui k cuprinse între 0,9 și 1,1 se poate calcula, cu o aproximație suficient de bună, concentrația impurităților după n treceri:

$$\frac{z}{k} \cdot \frac{dC_n^S(l)}{dl} + C_n^S(l) = C_{n-1}^S(l+z),$$

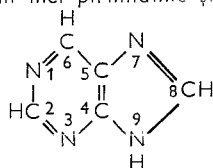
unde $C_n^S(l)$ e concentrația impurității în solid la suprafața de înghețare după n treceri, C_{n-1}^S , după $n-1$ treceri, l e distanța în lungul barei, k e coeficientul de distribuție, z e lungimea zonei topite.

Realizarea practică a purificării prin topire zonară se împarte în două categorii de tehnică: cele la cari se folosește un container și cele fără container. Din primul grup face parte purificarea zonară a cristalelor de germaniu (pentru care există

materiale pentru container cari nu reacționează cu germaniul). Purificarea siliciului pune probleme suplimentare, ca urmare a mării reactivități a acestuia și a slabelor concentrații de impurități necesare. Problema a fost soluționată satisfăcător prin metoda zonei flotante. Bara de siliciu, prinsă de cele două capete în poziție verticală, permite plimbarea, în lungul ei, a unei zone topite prin înaltă frecvență. Metoda topirii zonare în cușcă folosește o bară rectangulară, încălzită în astfel de condiții, încât muchiile nu se topesc, realizând astfel o cușcă pentru lichid, ceea ce permite o mărire a volumului suspendat. Compuși ca AlSb, GaAs, InP, InSb, au fost purificați prin metode de topire zonară.

1. Purificator, pl. purificatoare. Tehn.: Sin. Epurator (v.).

2. **Purină.** Chim.: Combinație eterociclică conținând un sistem biciclic condensat, compus dintr-un inel pirimidinic și un inel imidazolic. Purina, ca și pirimidina și imidazolul, are caracter aromatic. Se prezintă sub formă de cristale incolore. Are p. t. 217°; e solubilă în apă, în alcool, în toluen. Caracterul aromatic al purinei scade în hidroxi-purine și în amino-purine.



Purina se obține sintetic din acid uric, respectiv din urat de potasiu care, încălzit cu oxicloriger de fosfor, trece în 2,6,8-triclor-purină. Aceasta, prin reducere cu acid iohidric, trece în 2,6-diiod-purină, iar mai departe, prin reducere cu zinc și apă, se obține purina. În natură, purina a fost găsită sub forma unei glicozide, *nebularina* (β -D-ribofuranozida-9-purinei), în ciuperca *Agaricus nebularis*.

Purina formează produși foarte importanți pentru fiziologia animală și vegetală. O amino-purină, adenina (6-amino-purina), și o hidroxi-amino-purină, guanina (2-amino-6-hidroxi-purina), sînt componentele acizilor nucleici. Prin hidroliza controlată a acidului ribonucleic (acidul nucleic din drojdie) se obțin patru ribonucleotide, printre cari sînt: acidul adenilic (acid adenzozin-3-fosforic), în a cărui moleculă intră adenina și acidul guanilic (acid guanozin-3-fosforic), în a cărui moleculă intră guanina.

De la adenină derivă un grup de compuși de cea mai mare importanță biologică: acidul adenzozin-trifosforic, codehidrazele și diaforazele.

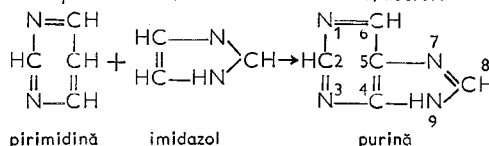
Prin desaminarea și oxidarea biologică a adeninei și guaninei se formează trei hidroxi-purine: acidul uric, xantina și hipoxantina.

Toate animalele și plantele sintetizează adenina și guanina necesară construcției acizilor nucleici proprii. Aceste purine se degradează în organismul animal și se elimină sub forma de acid uric (la om și la maimuțe superioare), de alantoină (la celelalte mamifere și la unele insecte diptere, cum și la gasteropode) și chiar de acid alantoinic (la pești). Adenina și guanina suferă în întii o desaminare, sub influența unor enzime specifice (desaminaze), numite adenază și guanază, transformîndu-se în hipoxantină, respectiv în xantină. Acestea apar în cantități mici și în urină. Cea mai mare parte din xantină și hipoxantină e însă oxidată în acid uric, sub acțiunea enzimei xantin-oxidaza. La animale, la diptere, gasteropode, acidul uric e oxidat, cu ajutorul unei enzime, urico-oxidaza (uricaza), la alantoină.

Omul elimină zilnic 0,3-0,6 g acid uric, provenit, în parte, din purinele conținute în hrană (acid uric exogen) și, în parte, din degradarea normală a adeninei și a guaninei, provenite din acizii nucleici, prin hidroliză (acid uric endogen). Sin. Imidazol-pirimidină.

3. **Purine, baze ~.** Chim. biol.: Baze azotate, cari constituie componenți importanți, alături de acidul fosforic și de glucide, în molecula acizilor nucleici și cari conțin eterociclicul

purinic. Purina poate fi considerată ca derivînd din condensarea ciclului pirimidinic, cu ciclul imidazolic, astfel:



Bazele purinice derivă din aceste cicluri, prin substituirea la atomii din ciclu, a unor grupări chimice aminice ($-\text{NH}_2$), metilice ($-\text{CH}_3$), hidroxicice ($-\text{OH}$), iar acestea din urmă pot fi înlocuite cu metale, formînd săruri. Se cunosc două baze purinice, ca fiind constituenți ai acizilor nucleici, și anume adenina și guanina (v. sub Purină). — Derivații mai importanți ai purinelor cu acțiune farmacologică sînt următorii: teofilina (1,3-dimetil-2,6-dioxipurina) și teobromina (3,7-dimetil-2,6-dioxipurina), folosite ca diuretice; cafeina (1,3,7-trimetil-2,6-dioxipurină), care are o acțiune excitantă asupra sistemului nervos central, stimulînd și activitatea inimii. Unii derivați ai purinelor au o comportare de antimetabolite; de exemplu: 5-mercaptapurina, care inhibește și dezvoltarea multor tumori la șobolani și la șoareci.

4. Puritate colorimetrică. Fiz.: Puritatea p_c a unei

culori C , reprezentată prin raportul $\frac{B_\lambda}{B_\lambda + B_E}$, în care B_λ e strălucirea culorii spectrale care, însumată cu strălucirea B_E a albului standard, egalează strălucirea culorii respective C . În coeficienți tricromatici sau în coordonate de culoare (v. sub Culoare; Tricromatic, sistemul ~), puritatea colorimetrică e dată de raportul:

$$p_c = \frac{y_C - y_E}{y_M - y_E} \cdot \frac{y_M}{y_C} = \frac{x_C - x_E}{x_M - x_E} \cdot \frac{x_M}{x_C}$$

în care x_C, x_E, x_M, y_C, y_E și y_M sînt coordonatele de culoare ale culorii respective C , albului standard E și culorii spectrale M reprezentate în diagrama culorilor a lui Ostwald, conform figurii de sub Puritate de excitație.

Puritatea colorimetrică exprimă saturația culorii (v.) respective.

5. Puritate de excitație. Fiz.: Puritatea p_e a unei culori C ,

reprezentată prin raportul $\frac{Y'_\lambda}{Y'_\lambda + Y'_E}$, în care Y'_λ e excitația

culorii spectrale care, însumată cu excitația Y'_E a albului standard, egalează excitația Y'_C a unei culori C . Excitația se măsoară în unități tricromatice (v. sub Culoare; Tricromatic, sistemul ~).

Grafic, puritatea de excitație p_e e raportul distanțelor: \overline{CE} și \overline{ME} (v. fig.):

$$p_e = \frac{\overline{CE}}{\overline{ME}} = \frac{x_C - x_E}{x_M - x_E} = \frac{y_C - y_E}{y_M - y_E}$$

sau

$$p_e = \frac{x_C - 1/3}{x_M - 1/3} = \frac{y_C - 1/3}{y_M - 1/3}$$

unde $x_C, x_E, x_M, y_C, y_E, y_M$ sînt coeficienți tricromatici sau coordonatele de culoare ale culorii respective C , albului standard E și culorii spectrale M , reprezentate în diagrama culorilor a lui Ostwald. (Puritatea albului standard e 0, iar aceea a culorilor spectrale e 1.)

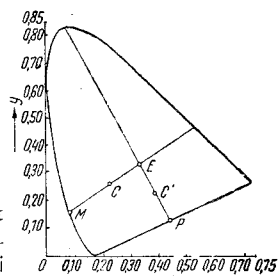


Diagrama culorilor saturate după Ostwald.

Puritatea de excitație a unei culori purpurii C' (v. fig.) e dată de raportul:

$$p_e = \frac{C'E}{PE} = \frac{x_{C'} - x_E}{x_P - x_E} = \frac{y_{C'} - y_E}{y_P - y_{E'}}$$

în care x_P , respectiv y_P , sînt coordonatele de culoare ale culorii purpurii extreme P , situate pe dreapta care unește punctele reprezentative ale albului standard E al culorii C' .

Puritatea de excitație exprimă saturația culorii (v. sub Culoare 1) respective.

1. Purjare. Tehn.: Operația de curățire, în timpul serviciului, a reziduurilor depuse (nămol, ulei, particule în suspensie) într-un recipient cu lichid, într-o căldare de abur, într-un filtru, într-o conductă, etc. În general, operația se execută sub presiune.

La **căldările de abur**, de exemplu, prin purjare se efectuează: îndepărtarea nămolului și a pietrei desprinse de pe pereții căldării (ca urmare a întrebunțării de dezincrustanți); îndepărtarea, din straturile superioare, a apei din căldare, a uleiului (dacă apa de alimentare nu a fost trecută în prealabil prin separatoare de ulei) și a particulelor de nămol în suspensie; înlocuirea apei impure din căldare și menținerea în apă a unui conținut constant de săruri și de materii alcaline. Prin purjare se mărește intervalul dintre două spălări ale căldării, îmbunătățindu-se exploatarea ei, și se reduce mult formarea de spumă, și, deci, și primajul apei.

Îndepărtarea uleiului, a pumei și a particulelor de nămol, în suspensie în straturile superioare de apă, se execută cînd se constată bolborosirea apei și primajul. Îndepărtarea lor se efectuează prin deschiderea, de 3...4 ori, timp de 10...15 s, cu întreruperi de 10 s, a robinetelor superioare de evacuare. Purjarea superioară nu exclude purjarea inferioară, ci o completează. Ea se efectuează la un nivel al apei de cel puțin 1/2 din diferența dintre nivelul maxim și cel minim, la foc viu, la presiunea de regim. În timpul operației, nivelul apei nu trebuie să scadă cu mai mult decît 15...20 mm sub nivelul admis; alimentarea cu apă e interzisă în timpul purjării. La locomotive, operația se efectuează în mers, cu regulatorul deschis.

Purjarea efectuată în bune condiții, la intervale regulate, reduce mult coroziunea datorită nămolului depus în căldare, care conține, pe lîngă sărurile cari formează piatra de căldare, mari cantități de leșii corozive, de bule de oxigen și de carbon, cari atacă pereții căldării.

Purjarea poate fi continuă sau periodică.

Purjarea continuă consistă în împospătarea continuă a apei de alimentare din straturile inferioare ale căldării, pentru a menține concentrația de săruri din apa din căldare la o proporție anumită, care variază cu felul apei (gradul de duritate), cu sistemul de căldare și cu modul în care se efectuează prepararea apei de alimentare (conținut de reziduuri și grad de alcalinitate). Purjarea continuă e folosită, în special, la căldările cu mare producție de abur de presiune înaltă, în special la instalațiile cu transformatoare de abur.

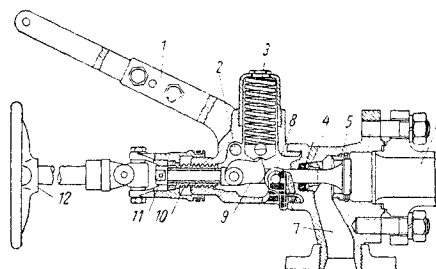
Purjarea periodică se efectuează la anumite intervale de timp și consistă în evacuarea, prin dispozitive de purjare, a nămolului depus în părțile inferioare ale căldării și în îndepărtarea uleiului și a particulelor de nămol în suspensie în straturile superioare de apă, prin robinete de evacuare. O purjare se efectuează prin deschiderea de 3...4 ori a dispozitivului de purjare, timp de 3...10 s, la intervale de 10...20 s. Prin deschiderea bruscă a robinetelor de evacuare ale dispozitivului de purjare, vîna de apă țîșnește sub presiune și antrenează nămolul depus în căldare. Înainte de începerea purjării se verifică dacă corpurile de căldare vecine, cari se găsesc în reparație sau sînt curățite, sînt decuplate din circuitele de purjare. Alimentarea cu apă în timpul purjării e interzisă, deoarece apa rece intrată în căldare răcește pereții

interiori ai acesteia și poate provoca spargeri de țevi și de cusături. Purjarea începe la un nivel de apă de cel puțin 3/4 din diferența dintre nivelul maxim și cel minim, și la o presiune a căldării de cel puțin 1/2 din presiunea de regim, și se consideră terminată cînd nivelul apei a atins circa 30 mm deasupra nivelului minim admis.

La locomotive, la cari purjarea prezintă o deosebită importanță din cauza condițiilor speciale de exploatare a căldării — regim forțat, ape de alimentare diferite, etc. — purjarea se efectuează în timpul staționării și în timpul mersului. Purjarea în timpul staționării se efectuează în aceleași condiții ca la căldările stabile, locomotiva fiind garată pe un canal special (v. Purjare, canal de ~). Purjarea în timpul mersului se face la locomotivele echipate cu dispozitive automate de purjare, comandate din marchiza mecanicului, cu regulatorul deschis, de obicei la mersul în rampă sau cînd căldarea e puternic solicitată, la un nivel al apei de 3/4 din diferența dintre nivelul maxim și cel minim, și la presiunea de regim a căldării. La sfîrșitul purjării, nivelul apei va fi 1/2 din diferența dintre nivelul maxim și cel minim admis. Pentru a nu provoca curgea țevilor și a nu deranja etanșeitatea diferitelor părți ale căldării, alimentarea cu apă, după purjare, se face succesiv, cu cantități mici, cu ambele instalații de alimentare, la foc viu în focar. Sin. Blezuire, Suflare.

2. ~, canal de ~. C. f.: Canal de lucru (v.) din depourile de locomotive, special amenajate pentru efectuarea purjării căldărilor de locomotivă. Amenajările respective din canal împiedică dispersiunea apei și a nămolului în timpul purjării.

3. ~, dispozitiv de ~. Mș.: Dispozitiv pentru purjarea căldărilor de abur. E montat la partea inferioară a căldării, în locul în care se adună nămolul. E constituit din unu sau din mai multe robinete cu sertar, cu cep, etc., de diferite forme. Suprafețele de închidere se prelucrează fin, pentru a putea fi închise etanș la apăsarea mare care se exercită asupra lor; astfel, la închidere, sînt zdrobite, între scaun și organul de închidere, bucățile de piatră de căldare, dură. Dispozitivul de purjare e echipat cu o oală de amortisare, pentru a reduce viteza vinelor de apă cu nămol, cari țîșnesc sub presiune din căldare. Acționarea dispozitivului de purjare se face, fie prin



Dispozitiv de purjare.

1) pîrghie pentru închidere rapidă; 2) axul pîrghiei de închidere; 3) resort de apăsare a pîrghiei; 4) con de închidere; 5) scaunul conului; 6) tub de legătură la căldare; 7) legătură la oala de amortisare (la evacuarea nămolului); 8) rolă; 9) pîrghie articulată; 10) manșon filetat; 11) cap cardanic de legătură; 12) roată de acționare.

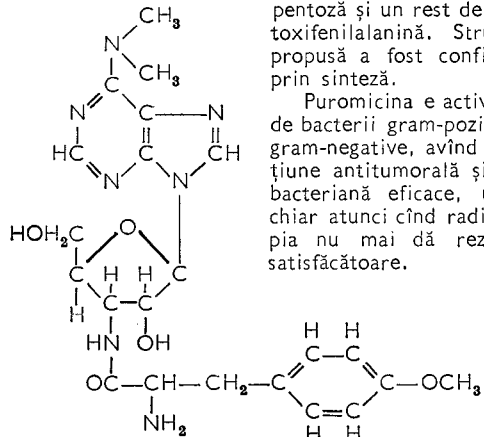
comandă mecanizată locală, fie prin comandă pneumatică de la distanță (la locomotive). La unele căldări de abur, dispozitivul de purjare e echipat cu un aspirator de nămol (v. fig.), pentru a se putea colecta ușor nămolul din diferitele părți ale căldării. Sin. Purjor.

4. Purjor, pl. purjoare. Mș. V. Purjare, dispozitiv de ~.

5. Purkinje, efect ~. Opt.: Fenomen fiziologic datorită căruia, dacă se realizează egalitatea de strălucire a două suprafețe iluminate cu radiații de culori diferite, de la două surse

de lumină situate la anumite distanțe de acele suprafețe, această egalitate nu mai e realizată când iluminările celor două suprafețe sînt micșorate în același raport, apărînd ca mai strălucitoare suprafața iluminată cu radiația de lungime de undă mai mică.

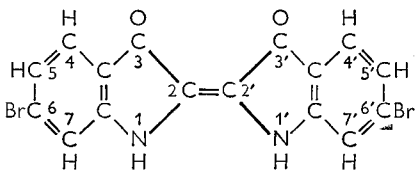
1. Puromicină. *Farm.:* Antibiotic, produs de *Streptomyces albo-niger*; conține un rest purinic, un rest de amino-pentoză și un rest de p-metoxifenilalanină. Structura propusă a fost confirmată prin sinteză.



Puromicina e activă față de bacterii gram- pozitive și gram-negative, avînd o acțiune antitumorală și antibacteriană eficientă, uneori chiar atunci cînd radioterapia nu mai dă rezultate satisfăcătoare.

2. Purpura lui Cassius. *Chim.* V. Cassius, purpura lui ~.

3. Purpură antică. *Chim.:* Materie colorantă, violetă, extrasă întîi din molușca *Murex brandaris*, care trăiește în Mediterana orientală. A fost obținută și pe cale sintetică. Din punctul de vedere chimic, purpura antică e 6,6'-dibromindigo.

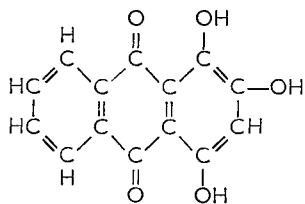


4. Purpură aurie. *Chim.:* Pigment colorant, care se aplică pe produsele ceramice, arse și nesmălțuite, în scopul decorării lor. Se obține prin reducerea soluției de clorură aurică, pînă la metal sau pînă la protoxid de aur, și prin fixarea precipitatului, într-o dispersiune foarte fină.

5. Purpură vizuală. *Chim. biol.:* Cromoproteidă al cărei component prostetic e retinenu (aldehida corespunzînd vitaminei A), iar componentul proteic e opsina, și care se găsește în organele microscopice (bastonașe) din retină. Sin. Rodopsină.

6. Purpurină. *Chim.:* Derivat antrachinonic; 1,2,4-trihidroxi-antrachinonă. Cristalizează în ace roșii (din alcool), în ace portocalii cu 1 H₂O (din alcool diluat). Are p. t. 255...257°; sublimăză cu descompunere parțială. E ușor solubil în alcool (culoare roșie), în benzen (galben închis), în eter (galben închis, fluorescent). Se disolvă în soluție apoasă de hidroxid de potasiu (culoare roșie), în soluție de carbonat de sodiu, la rece, și în amoniac; formează un precipitat purpuriu cu săruri de calciu și de bariu. E ușor solubil în soluție de alau, la fierbere (colorație roșie-galbenă, puternic fluorescentă). Soluția alcalină roșie e decolorată de aer și se formează acid ftalic. Cu zinc în pulbere, în acid acetic, formează *leucopurpurina* (galben-verde), care se autooxidează.

În natură se găsește în special ca glicozidă, în rădăcina de garanța sau roibă (*Rubia tinctorum*), în rădăcina de *Rubia cardifolia* și de *Sikkimensis*.



Se fabrică din alizarină, prin oxidare cu bioxid de mangan în mediu de acid sulfuric de 18...20°. Produsul brut are o concentrație de 80% și poate fi utilizat direct la fabricarea unui colorant albastru-negru de alizarină B. Pentru ceilalți coloranți (de ex. roz Celliton RF) se purifică prin sublimare într-un interval de temperaturi de 180...320°, sub vid de 3...4 mm. Puritatea produsului sublimat e de 90...92%.

Se mai poate obține și prin încălzirea acidului chinizarin-2-sulfonic cu Ca(OH)₂ în mediu apos, într-o autoclavă la 250°, cum și prin condensarea anhidridei ftalice cu o-clorfenol în mediu de acid sulfuric și adaus de acid boric la 225°. Dacă se încălzește anhidridă ftalică cu p-clorfenol în acid sulfuric se formează chinizarină impurificată cu purpurină.

Purpurina e utilizată ca intermediar pentru prepararea de coloranți antrachinonici acizi cu mordant (cu mordant de aluminii formează o nuanță ecarlat).

7. Purpurit. *Mineral.:* Mn⁺⁺⁺(PO₄). Fosfat de mangan, natural, întîlnit sub formă de cruste subțiri, ca produs de oxidare al litofilitului și trifilitului, sub formă de mase granulare primare, în unele pegmatite. Cristalizează în sistemul rombic. Are culoare brună închisă, în secțiuni subțiri prezentînd un puternic pleocroism ($n_g = n_m = \text{roșu}$ ca sîngele; $n_p = \text{brun-cenușiu}$). Prezintă clivaj după (100) și (001); are duritatea 4,5 și gr. sp. 3,4.

8. Purtătoare, aluri ~. *Nav.:* Aluri ale navelor cu vele cu vîntul dinapoia traversului, cari utilizează la maxim forța de propulsivitate a vîntului și la cari deriva e minimă. Aceste aluri sînt: *vînt larg*, *vînt mare larg*, *vînt din pușă*. Alura purtătoare cea mai favorabilă e vîntul mare larg.

9. Purtătoare, undă ~. *Telc.:* Undă radioelectrică corespunzătoare unui semnal purtător (v.).

10. ~ comandată. *Telc.:* Procedeu folosit la unele radio-emitoare, care consistă în reducerea automată a amplitudinii unei purtătoare în momente în cari amplitudinea semnalului modulator e mică, cu scopul de a mări pe această cale gradul de modulație și de a asigura o economie de putere radiată. Cum receptoarele actuale sînt echipate cu sistemul de reglaj automat al amplificării (acționat de nivelul unei purtătoare) utilizarea la emisiune a procedurii cu purtătoare comandată determină o reducere a dinamicii transmisiei. Sin. Flotting carrier.

11. Purtător de sunet, pl. purtătoare de sunet. *Fiz., Telc.:* Support corporal pe care se înregistrează semnalele acustice (v. Înregistrare 2, și Înregistrarea sunetelor).

Înregistrarea consistînd în reprezentarea cît mai fidelă a succesiunii (temporale) de valori ale semnalului printr-o repartiție (spațială) unidimensională de valori ale unei mărimi de stare locală a suportului — procedeu de înregistrare și, deci, suportul, depînd de natura acestei mărimi de stare locală. După acest criteriu, se deosebesc următoarele tipuri principale de purtătoare de sunet:

Purtător mecanic de sunet, sub formă de disc, tambur, etc., pe care semnalul e înregistrat sub forma repartiției de valori a unei deformări plastice permanente. Se caracterizează prin durata foarte mare de conservare nealterată a informației și prin posibilitatea de utilizare numai pentru o singură înregistrare. V. Disc de gramofon.

Purtător magnetic de sunet, sub formă de bandă, tambur, disc, etc., pe care semnalul e înregistrat sub forma repartiției de valori a unei magnetizații remanente. Se caracterizează prin posibilitate de înregistrare repetată (după ștergerea imprimării precedente), capacitate mare de înregistrare, durată mare de conservare nealterată a informației, fidelitate mare. V. Magnetică, înregistrare ~ a semnalelor.

Purtător optic de sunet, sub formă de peliculă (v.), pe care semnalul e înregistrat sub forma repartiției de valori a transparenței globale la lumină a acestei pelicule.

Afară de tipurile principale menționate, există, în stadiu de experimentare, *purtătoare electrice de sunet*, la cari mărimea de stare e o densitate locală de sarcină sau de polarizație; *purtătoare termoplastice de sunet*, la cari mărimea de stare e o deformare termoplastică produsă de acțiuni electrice; etc.

1. **Purtător, semnal ~. Telc.:** Semnal utilizat pentru a transmite mesaje prin modulație (v. Modulație 1). Sin. Purtătoare.

2. **Pustiu, pl. pustiri.** Geogr.: Sin. Deșert (v.).

3. **Pușcare. Mine:** Explodarea încărcăturilor găurilor de mină. Var. Împușcare (v.).

4. **Pușcă, pl. puști. 1. Tehn. mil.:** Gură de foc portativă, cu care se trage folosind ambele mâini, sprijinind-o de umărul trăgătorului, cu sau fără alt reazem.

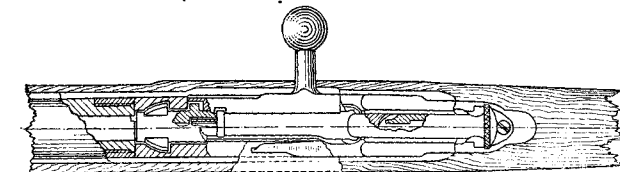
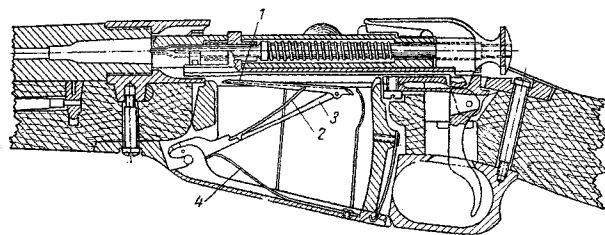
Pușca e constituită din: patul puștii, țeavă, închizător, magazia de cartușe, dispozitivul de ochire, baionetă și accesoriile puștii (v. fig. I).

Piesa principală a puștii e *țeava* (v.), cu secțiune variabilă, care se micșorează spre gură. La culată, țeava are o proeminență care constituie baza închizătorului, iar la gură, o altă proeminență, care e baza cătării. La țeavă se înșurubează cutia închizătorului. Interiorul țevii e ghintuit, având în general patru ghinturi cari au, în cele mai multe cazuri, sensul acelor unui ceasornic. *Inchizătorul* (v.) asigură realizarea unui mare număr de operații în funcționarea acesteia. Cartușele sînt introduse inițial în *magazia de cartușe* fixată la cutia închizătorului, în partea de jos. Ea se încarcă cu cartușe prin introducerea unui încărcător (v.) în magazie; la această operație, cartușul de jos al încărcătorului apasă pe ridicătorul mecanismului de alimentare de la magazie și alunecă cu gulerul de-a lungul rampelor înclinate de la peretele magaziei. Cartușele următoare execută aceeași mișcare, afară de al cincilea, care rămîne în cutia închizătorului; la deplasarea închizătorului înainte, capul său mobil împinge cartușul în camera cartușului de la țeavă, iar glonțul alunecă de-a lungul teșiturilor rotunjite ale cutiei închizătorului, pătrunzînd în cameră (v. fig. II); cînd gheara extractorului apucă gulerul cartușului, în momentul ocupării poziției de tragere a cartușului, cartușul următor e ridicat de alimentatorul din magazie și e adus în poziția pe care a ocupat-o primul cartuș, înainte de a porni în cursa de încărcare.

Dispozitivul de ochire al puștii e format din înălțător (v.) și din cătare (v.).

Patul puștii e partea pe care se sprijină toate elementele importante ale puștii; el ușurează mînuirea atît la tragere cît și la lupta cu baioneta. Patul e compus din: *patul propriu-zis*, care e partea cea mai masivă a patului și are o talpă cu care se reazemă pușca de pieptul trăgătorului, la ochire și tragere; *ulucul*, care are un șanț în care se fixează țeava puștii cu cutia închizătorului și cu care pușca e sprijinită, la ochire și la tragere, pe mîna stîngă; *gîtul*, care face legătura între uluc și patul propriu-zis. La pat se adaugă *apărătoarea mîinii*,

care e un sector de coroană cilindrică ce acoperă țeava la partea de deasupra și protejează mîna de țeava înfierbîntată, cînd se trage un număr mare de cartușe.



II. Situația pieselor închizătorului în poziția închis, cu percutorul declanșat. 1) ridicător; 2) arcul ridicătorului; 3) pîrghia ridicătorului; 4) arcul pîrghiei ridicătorului.

Pușca mai are și alte elemente, ca: brățile patului, cari leagă între ele ulucul, apărătoarea mîinii și țeava; vergeaua decurățit țeava după tragere și cureaua, cu ajutorul căreia pușca e purtată de trăgător la umăr sau pe spate.

Pușca e echipată cu accesoriile necesare pentru demontare, curățire și ungere, cari sînt constituite dintr-un degetar al gurii țevii, un mîner de vergea, o șurubelniță, capul pentru cîlți al vergelei, o perie pentru curățirea interiorului țevii, etc.

Puștile pot fi: militare, de vînătoare și de sport.

Pușca militară se caracterizează prin calibrul de 6...9 mm, lungimea de 1100...1350 mm și greutatea de 3600...4300 g.

Pușca militară trage numai lovituri sertisate, formate din tub-cartuș, încărcătură de azvîrlire și glonț (8...16 g); ea are o singură țeavă, care e ghintuită.

Bătăia puștilor militare, folosind înălțătorul, nu depășește 1500 m; în practică, focul puștilor de infanterie e folosit pînă la circa 500 m.

Puștile pentru trăgătorii de elită au o lunetă care permite tragerea precisă la distanțe mai mari.

Pușca cu lungime mai mică, folosită în cavalerie, artilerie și de alte trupe speciale, se numește *carabină* (v.).

Pușca de vînătoare poate fi *cu alice*, cînd calibrul e de ordinul a 15...20 mm, iar cartușul e, în general, de carton, în care se găsesc gloanțele și încărcătura, sau *cu glonț*, în care caz calibrul e, în general, puțin mai mare decît la puștile militare, iar lovitura e sertisată. Puștile de vînătoare pot avea una, două sau chiar trei țevi; ele se încarcă, în general pe la culată. Cele cu glonț au închizător, pe cînd cele cu alice, în general, nu au închizător.

Pușca de sport, de diferite tipuri, după felul tragerii la care se folosește, poate fi cu alice sau cu glonț și, în general, are dispozitive de ochire dezvoltate, asemănătoare celor militare, iar patul, amenajat pentru o mai bună sprijinire la pieptul trăgătorului.

5. ~ **antitanc. Tehn. mil.:** Pușcă special construită și cu muniție specială pentru a fi folosită contra tancurilor. Puștile antitanc pot fi: *de calibru mare*, de circa 20 mm, trăgînd proiectile perforante, echipate cu brîuri forțatoare; ele realizează o putere mare de pătrundere, fără o creștere apreciabilă de viteză, dar necesită o greutate mare a gurii de foc; *de calibru mijlociu*, între 12 și 15 mm, cari trag gloanțe cu cămașă; de

I, Pușcă.
1) pat; 2) închizător;
3) cutia închizătorului;
4) înălțător; 5) apărătoarea țevii; 6) baionetă; 7) cureaua puștii;
8) trăgaci; 9) magazie de cartușe; 10) brătară.

calibru mic, de circa 9 mm, cari trag gloanțe perforante speciale, cu o mare viteză inițială.

Greutatea puștilor antitanc nu trebuie să depășească 20 kg; funcționarea poate fi automată sau neautomată. Cele mai potrivite sînt puștile antitanc de calibru mijlociu; cu acestea se obțin cele mai bune efecte, folosind gloanțe de aliaje metalo-ceramice, trase cu viteze de circa 1200 m/s.

1. ~ **automată**. Tehn. mil.: Pușcă la care încărcarea sau încărcarea și tragerea se execută automat. Pușca cu încărcarea automată are practic o viteză de 25 de lovituri pe minut; la pușca cu încărcare și tragere automată, viteza de tragere e mult mai mare, dar durata de tragere e mai mică din cauza încălzirii, iar precizia e slabă, deoarece nu se poate ochi decît prima lovitură, ceea ce impune tragerea în serii scurte, pentru a putea verifica des ochirea. Pentru mărirea preciziei, unele puști automate au frînă de gură, suporturi stabile și regulator de cadență.

La puștile automate, gloanțele pot fi obișnuite sau speciale (trasoare, perforante, incendiare). Lungimea puștii automate e de circa 1200 mm, iar în majoritatea cazurilor, pușca e echipată cu lunetă de ochire, pentru asigurarea unei precizii bune.

2. ~ **mitralieră**. Tehn. mil.: Pușcă automată cu greutate relativ mică și cu calități balistice asemănătoare puștii neautomate. Are stabilitate mare; la tragerea continuă nu se supraîncălzește și prezintă o precizie satisfăcătoare la trageri în serii mici. Cadența practică e de circa 150 de lovituri pe minut, iar distanța eficace e de circa 800 m. Puștile-mitraliere sînt echipate cu încărcătoare a căror capacitate e de 20...50 de cartușe; ele au o rezemătoare la partea dinainte, care le mărește stabilitatea și sînt echipate, în cele mai multe cazuri, cu frînă de gură. În jurul țevii, puștile-mitraliere au manșon de răcire sau țeava are proeminențe, pentru a ușura radierea în aer a căldurii provenite de la tragere, cum au automatele și mitralierele.

3. **Pușcă**. 2. **Expl. petr.**: Sin. Perforator cu proiectile, Perforator cu gloanțe (v. sub Perforator 4).

4. **Putere, pl. puteri**. 1. **Mat.**: Fiind date un număr real sau complex a și un număr natural (adică aparținînd șirului 1, 2, 3, ... n), numit **exponent**, se numește **puterea a n -a** a numărului a , și se notează cu a^n , produsul a n factori egali cu a :

$$(1) \quad a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n$$

Dacă numărul a nu e nul, definiția puterii se poate extinde la orice exponent întreg, pozitiv, negativ sau nul, punînd $a^n = 1$, $a^{-q} = \frac{1}{a^q}$, unde q e pozitiv. Regula fundamentală a calculului cu puteri e următoarea:

$$(2) \quad a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

în care m și n sînt întregi arbitrari (pozitivi, negativi, sau nuli).

Dacă numărul a e real și pozitiv, definiția puterii se poate extinde la exponenți fracționari. Prin definiție, $a^{p/q}$, unde p și q sînt doi întregi, iar q poate fi presupus totdeauna pozitiv, e unica rădăcină pozitivă a ecuației algebrice $a^p = x^q$. Ea se notează uneori și cu simbolul $\sqrt[q]{a^p}$, care mai poate semnifica însă și altă rădăcină a aceleiași ecuații. Regula fundamentală:

$$(3) \quad a^x \cdot a^y = a^{x+y}$$

rămîne valabilă pentru exponenții fracționari x și y .

Funcțiunea a^x , unde a e real și pozitiv și x e rațional, e continuă pe mulțimea numerelor raționale. Prin trecere la limită se poate defini deci puterea a^x pentru un exponent real arbitrar. Prin definiție:

$$(4) \quad a^x = \lim_{n \rightarrow \infty} a^{r_n},$$

unde r_n e rațional și $\lim_{n \rightarrow \infty} r_n = x$. Limita a^x depinde numai de numărul real x , nu de șirul special de numere raționale r_n cari tind către x . Regula (3) e valabilă pentru x și y reali, raționali sau iraționali. În special, dacă a are valoarea particulară $e = 2,718\ 28\ \dots$ (baza logaritmilor naturali), funcțiunea e^x poate fi calculată prin seria:

$$e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots$$

Această serie permite să se generalizeze definiția funcțiunii e^x la un exponent complex arbitrar:

$$e^{u+iv} = 1 + \frac{u+iv}{1!} + \dots + \frac{(u+iv)^n}{n!} + \dots = e^u \cos v + i e^u \sin v.$$

Pentru un a oarecare real și pozitiv se pune:

$$(5) \quad a^{u+iv} = e^{(u+iv) \log a},$$

unde $\log a$ e logaritmul natural al numărului a , și se obține puterea pentru un exponent complex. Regula (3) e valabilă și pentru exponenți complecși.

Cazul general al unui număr a , real sau complex arbitrar, nu permite o definiție univocă a puterii pentru exponentul complex $a^{(u+iv)}$. Se folosește tot definiția (5), dar punînd $a = \rho e^{i\theta}$, se obține:

$$\log a = \log \rho + i\theta$$

și

$$a^{u+iv} = e^{(u+iv) \log a} = e^{(u+iv) \log \rho} e^{(u+iv)i\theta}$$

Deoarece numărul a nu definește pe θ decît pînă la multipli de 2π , expresia de mai sus nu are o valoare independentă de acești multipli, decît dacă $v=0$ și u e întreg. În unele cazuri, pentru a avea o determinare univocă, se alege argumentul θ astfel, încît el să satisfacă inegalitățile:

$$-\pi < \theta \leq +\pi.$$

5. **Putere**. 2. **Mat.**: Proprietatea comună tuturor mulțimilor ($v.$) ale căror elemente se pot pune în corespondență biunivocă, două cîte două — și cari, deci, aparțin unei clase de mulțimi **echipotente** sau **cardinal echivalente**. Sin. Număr cardinal.

Conceptul de putere generalizează la orice mulțime conceptul de număr de elemente definit pentru mulțimi finite. Puterea \mathfrak{a} a unei mulțimi oarecare A se notează \bar{A} sau **card A** . Calculul cu puteri formează algebra transfinită ($v.$ Mulțimi echipotente, sub Mulțime).

Operații cu puteri. **Suma** a două puteri $\mathfrak{m} = \text{card } M$, $\mathfrak{n} = \text{card } N$, unde M și N sînt două părți disjuncte ale unui referențial E (adică $M \cap N = \emptyset$), este puterea $\mathfrak{s} = \mathfrak{m} + \mathfrak{n} = \text{card } (M \cup N)$. În particular: $\mathfrak{n} + \mathfrak{n}_0 = \mathfrak{n}_0$ (\mathfrak{n} finit); $\mathfrak{n}_0 + \mathfrak{n}_0 = \mathfrak{n}_0$; $\mathfrak{n}_0 + \mathfrak{c} = \mathfrak{c}$; $\mathfrak{c} + \mathfrak{c} = \mathfrak{c}$. De asemenea, $\mathfrak{m} + \mathfrak{n}_0 = \mathfrak{m}$, dacă $\mathfrak{m} \geq \mathfrak{n}_0$.

Produsul a două puteri, $\mathfrak{m} = \text{card } M$ și $\mathfrak{n} = \text{card } N$, e puterea $\mathfrak{p} = \mathfrak{m} \cdot \mathfrak{n} = \text{card } (M \times N)$, unde $M \times N$ e produsul mulțimilor oarecari M și N , adică $M \times N \subset E^2$ (cu $M, N \subset E$). În particular: $\mathfrak{n} \cdot \mathfrak{n}_0 = \mathfrak{n}_0$ (\mathfrak{n} finit); $\mathfrak{n}_0 \cdot \mathfrak{n}_0 = \mathfrak{n}_0$; $\mathfrak{n} \cdot \mathfrak{c} = \mathfrak{c}$; $\mathfrak{n}_0 \cdot \mathfrak{c} = \mathfrak{c}$; $\mathfrak{c} \cdot \mathfrak{c} = \mathfrak{c}$; $\mathfrak{n} \cdot \mathfrak{f} = \mathfrak{f}$; $\mathfrak{n}_0 \cdot \mathfrak{f} = \mathfrak{f}$; $\mathfrak{c} \cdot \mathfrak{f} = \mathfrak{f}$; $\mathfrak{f} \cdot \mathfrak{f} = \mathfrak{f}$. De asemenea $\mathfrak{m} \cdot \mathfrak{n}_0 = \mathfrak{m}$, dacă $\mathfrak{m} \geq \mathfrak{n}_0$.

Exponentierea numărului cardinal $m = \text{card } M$, relativ la numărul cardinal $n = \text{card } N$, reprezintă numărul cardinal $p = m^n = \text{card } (M^N)$, unde M^N e mulțimea tuturor aplicațiilor lui N în M ($M, N \subset E$). În particular: $n_0^0 = n_0$; $n_0^n = n_0$; $n^{n_0} = c$ ($n = \text{finit}$); $c^n = c$; $c^{n_0} = c$; $n^c = c$; $c^c = \bar{f} = \text{card } (R^R)$, unde R e mulțimea numerelor reale; $2^c = n^c = \bar{f}$.

În relațiile de mai sus n_0 e puterea numerabilului, c e puterea continuumului, iar \bar{f} e puterea mulțimii tuturor funcțiilor reale (v. sub Mulțime).

Definițiile lui $m+n$, $m \cdot n$, m^m sînt necontradictorii, întrucît depind de clasele lui $M \cup N$ ($M \cap N = \emptyset$), $M \times N$, M^M și nu de anumite elemente ale acestor clase.

Operațiile cu puteri au următoarele proprietăți:

$$\begin{aligned} m+n &= n+m; \quad m \cdot n = n \cdot m && \text{(comutativitate),} \\ (m+n)+p &= m+(n+p); \quad (m \cdot n) \cdot p = m \cdot (n \cdot p) && \text{(asociativitate),} \\ m \cdot (n+p) &= m \cdot n + m \cdot p; \quad a^m \cdot a^n = a^{m+n} && \text{(distributivitate),} \\ a^m \cdot b^m &= (a \cdot b)^m, \quad (a^m)^n = a^{m \cdot n} && \text{(asociativitate mixtă)} \end{aligned}$$

Dacă M și N sînt mulțimi finite, avînd drept puteri numerele naturale m și n , atunci se demonstrează că au loc relațiile $\text{card } (M \cup N) = m+n$ (dacă $M \cap N = \emptyset$), $\text{card } (M \times N) = m^n$, $\text{card } (M^N) = m^n$.

Există relațiile:

$$\text{card } A < \text{card } \mathfrak{P}(A)$$

$$\text{card} \left[\bigcup_{A \in \mathfrak{A}} A \right] = \sum_{A \in \mathfrak{A}} \text{card } A \quad (\mathfrak{A} \subset \mathfrak{P}(E))$$

$$\text{card} \left[\bigcap_{A \in \mathfrak{A}} A \right] = \prod_{A \in \mathfrak{A}} \text{card } A \quad (\mathfrak{A} \subset \mathfrak{P}(E))$$

$$\text{card } \mathfrak{P}(A) = 2^{\text{card } A} \quad (A \in \mathfrak{P}(E), \mathfrak{P}(A) \subset \mathfrak{P}(E)).$$

Dacă $\text{card } A_\alpha < \text{card } A_{\alpha+1}$ ($\alpha = 1, 2, \dots$) atunci

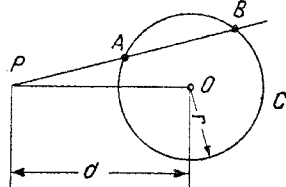
$$\text{card} \left[\bigcup_{\alpha} A_{\alpha} \right] > \text{card } A_{\alpha}.$$

De asemenea se notează $n_{\alpha+1} = 2^{n_{\alpha}}$ ($\alpha = 0, 1, 2, \dots$) și unde n_0 e puterea numerabilului. Relația $2^{n_0} = n_1 = c$, cunoscută sub numele de ipoteza continuumului, nu a putut fi demonstrată în cadrul sistemului de axiome Zermelo al teoriei mulțimilor.

Inducția transfinită sau raționamentul prin recurență cu puteri oarecari e legat de lema lui Zorn și de axioma alegerii a lui Zermelo.

1. \sim a unei mulțimi. Mat. V. Putere 2.

2. Putere. 3. Geom.: Produsul $\overline{PA} \cdot \overline{PB}$ al distanțelor de la un punct P la cele două puncte A și B în cari o secantă oarecare, dusă prin P , intersectează un cerc. Dacă punctul P e exterior cercului, puterea sa față de cerc e egală cu pătratul lungimii segmentului de tangentă dusă din P la cerc, cuprins între P și punctul de tangentă. Dacă raza cercului e r și distanța de la P la centrul cercului e d , puterea e $p = d^2 - r^2$.



Figură pentru definierea puterii unui punct P, în raport cu un cerc C.

În același mod se definește puterea unui punct P față de o sferă, prin produsul $\overline{PA} \cdot \overline{PB}$ al distanțelor de la un punct P la cele două puncte în cari o dreaptă oarecare, dusă prin P , intersectează sfera.

3. Putere. 4. Fiz., Tehn.: Mărime scalară egală cu limita raportului dintre energia (liberă) transferată ΔW (v. sub Energie 2) unui sistem fizic, de la sistemele vecine și durata Δt în care s-a efectuat transferul, cînd această durată tinde către zero, raportarea fiind făcută la un referențial inerțial — respectiv limita raportului dintre energia (liberă) transferată dintr-o formă în alta și durata transformării ei:

$$P = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta W}{\Delta t}.$$

Puterea reprezintă deci viteza de transfer sau de transformare a energiei, respectiv, mai puțin precis: energia transferată sau transformată în unitatea de timp.

Dacă acest transfer poate fi caracterizat local printr-un vector densitate de flux de energie \vec{J} (v. sub Flux 1), fluxul acestuia prin suprafața închisă Σ care mărginește sistemul fizic considerat reprezintă puterea transferată (sau fluxul de energie), absorbită sau cedată, după cum la calculul fluxului se consideră normala interioară sau exterioră:

$$P = \oint_{\Sigma} \vec{J} \cdot \vec{n} dA.$$

Pentru definiția puterii nu e necesar să se ia în considerație toată energia transferată de un sistem fizic, ci și numai energia transferată prin anumite forme de transfer de energie (lucru mecanic, transfer de căldură, transfer de energie electromagnetică). De aceea puterea nu e în general derivata energiei sistemului fizic în raport cu timpul. Prin extensiune, se numesc puteri și toate mărimile obținute prin relații de definiție din putere și avînd dimensiunea puterii, cum sînt puterea medie (v.), activă (v. sub Putere electromagnetică), reactivă (v. sub Putere electromagnetică), etc.

Unitățile de putere sînt date în tabloul I pentru diversele sisteme de unități.

Tabloul I. Unități de putere

Sisteme de unități	Unități	Multipli Relații de transformare
SI (MKSA)	watt (W) 1 W = 1 J/s	1 kW = 10 ³ W = 1,36 CP; 1 mW = 10 ⁻³ W 1 MW = 10 ⁶ W = 10 ³ kW; 1 μW = 10 ⁻⁶ W 1 W = 10 ⁷ erg/s
CGS	erg pe secundă (erg/s)	1 $\frac{\text{erg}}{\text{s}}$ = 10 ⁻⁷ W
Alte sisteme	1 $\frac{\text{kgf} \cdot \text{m}}{\text{s}}$	1 $\frac{\text{kgm}}{\text{s}}$ ≈ 9,8 W ≈ 9,8 · 10 ⁷ erg/s
	cal putere (CP)	1 CP = 75 $\frac{\text{kg}}{\text{s}}$ = 0,736 kW
	1 cal/s 1 kcal/s	1 cal/s ≈ 4,18 W 1 kcal/s ≈ 4180 W

Puterile transferate de sistemele fizice se pot clasifica din mai multe puncte de vedere:

Din punctul de vedere al sensului de referință al transferului de energie, se deosebesc puterea cedată și puterea primită.

Puterea cedată se definește presupunînd convențional că energia sistemului fizic e transferată din interior către exteriorul său; dacă transferul poate fi caracterizat local printr-un

vector densitate de flux de energie, \vec{S} , puterea cedată, se definește prin fluxul acestuia corespunzător normalei exterioare la suprafața Σ :

$$P = \oint_{\Sigma} \vec{S} \cdot \vec{n}_{\text{ext}} dA.$$

Sin. Putere produsă.

Puterea primită se definește presupunând convențional că energia sistemului fizic e transferată din exterior către interiorul lui, respectiv prin fluxul vectorului \vec{S} , corespunzător normalei interioare la suprafața Σ :

$$P = \oint_{\Sigma} \vec{S} \cdot \vec{n}_{\text{int}} dA.$$

Rezultă că puterea e definită în raport cu un anumit sens de transfer al energiei și e o mărime algebrică susceptibilă de a fi pozitivă, negativă sau nulă. Sin. Putere absorbită.

Dacă puterile determinate în raport cu sensurile de referință adoptate, adică puterile cedate, respectiv primite, rezultă pozitive, e e sint efectiv c.e.s.a.e, respectiv efectiv primite; dacă rezultă negative, ele sînt efectiv primite, respectiv efectiv cedate.

Din punctul de vedere al transformărilor energiei, se deosebesc: *putere transformată reversibil*, și *putere transformată ireversibil* (sau putere pierdută).

Putere transformată reversibil: Putere care corespunde unei transformări reversibile a unei forme de energie liberă, în alta.

De exemplu, densitatea de volum a puterii corespunzătoare energiei transformate reversibil din electromagnetică în altă formă, prin intermediul curentului electric de conducție, are expresia:

$$p_{J \text{ rev}} = -\vec{E}_i \cdot \vec{J}.$$

în care \vec{E}_i e intensitatea cîmpului electric imprimat, iar \vec{J} , densitatea curentului electric de conducție.

Un alt exemplu îl constituie puterea care caracterizează transformarea energiei electrice în energie magnetică în sistemele electromagnetice oscilante ideale.

Putere transformată ireversibil: Putere care corespunde unei transformări ireversibile a unei forme de energie liberă în energie interioară legată. Sin. Putere pierdută, Putere disipată. V. sub Pierdere de energie. Exemple:

Puterea transformată în mod ireversibil din electromagnetică în putere interioară a conductoarelor, cînd acestea sînt parcurse de curenți electrici de conducție, prin efect Joule-Lenz:

$$P = \int_V \rho \vec{j}^2 dv,$$

unde ρ e rezistivitatea mediului, \vec{j} e densitatea curentului de conducție.

Puterea transformată ireversibil prin isteresis. V. sub Isteresis, și sub Pierdere de energie.

Din punctul de vedere al naturii formelor de transfer de energie, puterile se clasifică în *putere mecanică* și, în particular, *acustică*, *putere termică*, *putere electromagnetică*.

Putere mecanică. 1: Puterea transferată prin intermediul lucrului mecanic și egală cu limita dintre lucrul mecanic elementar ΔL efectuat de forțele de interacțiune dintre sistem și exteriorul său și durata Δt a efectuării acestuia, cînd aceasta tinde către zero:

$$P = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta L}{\Delta t}.$$

În cazul unui sistem de puncte materiale asupra cărui acționează sistemul de forțe $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_k, \dots, \vec{F}_n$, punctele avînd vitezele $\vec{v}_1, \vec{v}_2, \dots, \vec{v}_k, \dots, \vec{v}_n$ în raport cu un referențial inerțial, puterea mecanică e dată de relația:

$$P = \pm \sum_{k=1}^n \vec{F}_k \cdot \vec{v}_k,$$

semnul + corespunzînd puterii primite de sistemul de puncte materiale, iar semnul - puterii cedate.

În medii continue, puterea primită se poate calcula cu relația:

$$P = \int_{V_{\Sigma}} p dv = \int_{V_{\Sigma}} \vec{f} \cdot \vec{v} dV,$$

în care $p = \vec{f} \cdot \vec{v}$ e densitatea de volum a puterii primite de corp, egală cu produsul scalar dintre densitatea de volum a forței (v.) \vec{f} exercitate de un cîmp fizic asupra corpului și viteza locală a punctului în jurul căruia e situat volumul elementar dV .

Puterea a obține întreaga putere primită de o porțiune de corp mărginită de suprafața Σ (atașată acestuia) la integrala de volum ce mai sus se mai adaugă, în general, o integrală de suprafață corespunzătoare lucrului mecanic al tensiunilor:

$$P = \pm \oint_{\Sigma} (\vec{T} \cdot \vec{n}) \cdot \vec{v} dA = \pm \oint_{\Sigma} (\vec{v} \cdot \vec{T}) \cdot \vec{n} dA,$$

\vec{T} fiind tensorul tensiunilor, iar \vec{n} , normala exterioară la suprafața Σ .

În coordonate generalizate, puterea se exprimă:

$$P = \pm \sum_k Q_k \dot{q}_k,$$

unde Q_k sînt forțele generalizate (v.), iar $\dot{q}_k = \frac{dq_k}{dt}$, vitezele generalizate ale sistemului mecanic.

Dacă q_k e un unghi, Q_k e un cuplu, atunci puterea se exprimă:

$$P = \pm \vec{C} \cdot \vec{\omega}$$

(produsul scalar dintre cuplu și viteza unghiulară).

În mecanica relativistă a punctului material, puterea mecanică primită de punctul material e proporțională cu componenta temporală a cuadvectorului (v.) forță, ale cărei componente spațiale în spațiul cuadridimensional minkowskian sînt proporționale cu componentele forței:

$$\left[\frac{\vec{F}}{\alpha}, i \frac{P}{\alpha} \right],$$

unde $P = \vec{F} \cdot \vec{v}$ (în cazul unor interacțiuni strict mecanice), iar $\alpha = \sqrt{1 - v^2/c_0^2}$, c_0 fiind viteza de propagare a luminii în vid, $i = \sqrt{-1}$.

În cazul mecanicii relativiste a mediilor continue, densitatea de putere primită e proporțională cu componenta temporală a cuadvectorului (v.) densitate de forță-putere:

$$\left[\vec{f}, i \frac{P}{c_0} \vec{f} \cdot \vec{v} \right].$$

Putere acustică: Putere mecanică total radiată de o sursă acustică în unitatea de timp.

Puterea acustică a unei surse poate fi determinată cu relația:

$$P = \int_S I ds,$$

în care I e intensitatea acustică (v.) la o anumită distanță de sursă, iar dS e elementul de arie considerat la aceeași distanță.

În tabloul II sînt date cu titlu indicativ puterile acustice ale cîtorva surse sonore. Datorită puterii acustice reduse a vocii a rezultat necesitatea amplificării sunetelor vocale în săli mari sau în spații deschise, cînd sunetele trebuie auzite de un mare număr de auditori.

Tabloul II. Puterile acustice ale cîtorva surse sonore

Sursa sonoră	Puterea acustică, în W	Sursa sonoră	Puterea acustică, în W
Voce normală	$(25 \dots 50) \times 10^{-6}$	Tobă	2×10^{-1}
Voce puternică	1×10^{-3}	Trompetă	3×10^{-1}
Clarinet	5×10^{-2}	Pian	3×10^{-1}
Flaut	6×10^{-2}	Orgă	13
Violoncel	$1,6 \times 10^{-1}$	Orchestra mare (75 de persoane)	$50 \dots 70$

Putere mecanică. 2: Puterea transmisă prin convecția energiei mecanice în medii fluide, exprimabilă prin integrala:

$$P = \oint_{\Sigma} \vec{S} \cdot d\vec{A}$$

unde \vec{S} e, de exemplu, vectorul Umov (v.), care exprimă convecția de energie mecanică liberă, iar Σ e o suprafață fixă prin care se consideră această convecție. Dacă w e densitatea de volum a energiei mecanice libere și \vec{v} e viteza locală a fluidului (față de Σ), atunci

$$\vec{S} = w\vec{v}$$

Putere termică: Puterea transferată prin intermediul transferului de căldură (v. sub Căldură, transfer de ~), adică viteza de cedare sau de primire a căldurii; e egală cu limita cîtului dintre căldura schimbată de sistem ΔQ și durata Δt a schimbului, cînd aceasta tinde către zero:

$$q = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

Puterea termică se poate transfera prin radiație (v.), convecție (v.), conducție (v.).

Putere electromagnetică: Fluxul vectorului lui Poynting (v.) printr-o suprafață închisă imobilă față de un referențial inerțial:

$$p = \int_{\Sigma} \vec{S} \cdot d\vec{A} = \int_{\Sigma} \vec{S} \cdot \vec{n} \, dA$$

În această expresie, p reprezintă puterea electromagnetică transmisă la un moment dat (putere instantanee) în sensul de referință definit de normala \vec{n} la suprafață; $\vec{S} = \frac{\vec{E} \times \vec{H}}{c_0}$

e vectorul lui Poynting (v.), \vec{E} și \vec{H} fiind intensitatea cîmpului electric și intensitatea cîmpului magnetic definite în referențialul inerțial în raport cu care suprafața e considerată imobilă; κ e coeficientul de raționalizare ($\kappa = 4\pi$ în sistemele neraționalizate, $\kappa = 1$ în sistemele raționalizate); γ_0 e constanta lui Gauss ($\gamma_0 = 1$ în sistemele uzuale de unități,

afară de sistemul de unități al lui Gauss, în care $\gamma_0 = \frac{1}{c_0}$, c_0 fiind viteza de propagare a luminii în vid); $d\vec{A} = \vec{n} \, dA$ reprezintă elementul de arie al suprafeței Σ cu normala \vec{n} orien-

tată spre exterior (putere cedată) sau interior (putere primită).

Dacă rezultatul integrării e pozitiv, puterea electromagnetică e efectiv transmisă în sensul normalei \vec{n} ; dacă e negativ, puterea e efectiv transmisă în sens contrar acestei normale.

În cazul particular al unui circuit dipolar, dacă se ia drept suprafață de integrare o suprafață a tensiunii la borne (normală în orice punct pe componenta solenoidală a intensității cîmpului electric), puterea electromagnetică instantanee primită are expresia: $p = u_b i$, în cazul regulii de asociație a sensurilor pozitive (v. sub Asociația sensurilor pozitive) de la receptoare, și $p = -u_b i$, în cazul regulii de asociație a sensurilor pozitive de la generatoare. În aceste expresii, u_b reprezintă valoarea instantanee a tensiunii la borne, iar i , valoarea instantanee a intensității curentului absorbit sau debitat pe la bornele dipolului (v. fig. 1 a și b).

În cazul unui circuit multipolar fără cuplaje inductive cu exteriorul, expresia puterii electromagnetice instantanee primite e:

$$P = \pm \sum_{k=1}^n v_k i_k = \pm \sum_{k=1}^{n-1} u_{b_k} i_k$$

în care v_k ($k=1, 2, \dots, n$) reprezintă potențialele bornelor de acces ale multipolului față de o origine arbitrară, iar u_{b_k} , tensiunile la borne ale bornelor de acces față de una dintre ele (a n -a), semnul + fiind

afectat pentru asociația sensurilor pozitive conform regulii de la receptoare, iar semnul - pentru asociația sensurilor pozitive conform regulii de la generatoare (v. fig. 1 a și b).

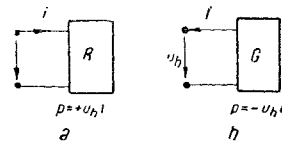
Aceste expresii rămîn valabile cu bună aproximație și

în regim armonic permanent sinusoidal, în care:

$$\vec{E}(\vec{r}, t) = \vec{i} E_{x \max}(\vec{r}) \sin[\omega t + \alpha_x(\vec{r})] + \vec{j} E_{y \max}(\vec{r}) \sin[\omega t + \alpha_y(\vec{r})] + \vec{k} E_{z \max}(\vec{r}) \sin[\omega t + \alpha_z(\vec{r})]$$

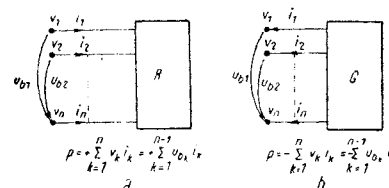
și

$$\vec{H}(\vec{r}, t) = \vec{i} H_{x \max}(\vec{r}) \sin[\omega t + \beta_x(\vec{r})] + \vec{j} H_{y \max}(\vec{r}) \sin[\omega t + \beta_y(\vec{r})] + \vec{k} H_{z \max}(\vec{r}) \sin[\omega t + \beta_z(\vec{r})]$$



1. Semnul puterilor electromagnetice primite în cazul dipolilor.

a) cazul asociației sensurilor pozitive după regula de la receptoare; b) cazul asociației sensurilor pozitive după regula de la generatoare.



II. Semnul puterilor electromagnetice primite în cazul multipolilor.

a) cazul asociației sensurilor pozitive după regula de la receptoare; b) cazul asociației sensurilor pozitive după regula de la generatoare.

suprafață a tensiunii la borne, dacă componenta solenoidală a intensității cîmpului electric e neglijabilă în raport cu componenta sa potențială, cum e cazul general la dipolii și multipolii utilizați în aplicațiile tehnice, la cari — în regim cvasistaționar — componenta solenoidală a cîmpului electric se consideră nulă în afara bobinelor electrice.

se definește *puterea activă* P ca medie pe un număr întreg de perioade a puterii instantanee:

$$P = \frac{1}{nT} \int_0^{nT} p \, dt = \frac{1}{nT} \int_0^{nT} \left[\int_{\Sigma} \bar{S} \, d\bar{A} \right] dt = \int_{\Sigma} \left[\frac{1}{nT} \int_0^{nT} \bar{S} \, dt \right] d\bar{A} = \int_{\Sigma} \bar{S}_a \cdot d\bar{A},$$

în care

$$\bar{S}_a = \frac{1}{nT} \int_0^{nT} \frac{\bar{E} \times \bar{H}}{x\gamma_0} dt = \\ = \bar{i} \left[\frac{E_{y \max} H_{z \max}}{2} \cos(\alpha_y - \beta_z) - \frac{E_{z \max} H_{y \max}}{2} \cos(\alpha_z - \beta_y) \right] + \\ + \bar{j} \left[\frac{E_{x \max} H_{z \max}}{2} \cos(\alpha_x - \beta_z) - \frac{E_{z \max} H_{x \max}}{2} \cos(\alpha_z - \beta_x) \right] + \\ + \bar{k} \left[\frac{E_{x \max} H_{y \max}}{2} \cos(\alpha_x - \beta_y) - \frac{E_{y \max} H_{x \max}}{2} \cos(\alpha_y - \beta_x) \right]$$

se numește *vectorul lui Poynting activ*.

De asemenea se mai definește *puterea reactivă* Q prin expresia:

$$Q = \int_{\Sigma} \bar{S}_r \cdot d\bar{A},$$

în care:

$$\bar{S}_r = \bar{i} \left[\frac{E_{y \max} H_{z \max}}{2} \sin(\alpha_y - \beta_z) - \frac{E_{z \max} H_{y \max}}{2} \sin(\alpha_z - \beta_y) \right] + \\ + \bar{j} \left[\frac{E_{x \max} H_{z \max}}{2} \sin(\alpha_x - \beta_z) - \frac{E_{z \max} H_{x \max}}{2} \sin(\alpha_z - \beta_x) \right] + \\ + \bar{k} \left[\frac{E_{x \max} H_{y \max}}{2} \sin(\alpha_x - \beta_y) - \frac{E_{y \max} H_{x \max}}{2} \sin(\alpha_y - \beta_x) \right]$$

reprezintă *vectorul lui Poynting reactiv*, construit prin simetrie, substituind cosinusul prin sinus în expresia lui \bar{S}_a . Puterea reactivă Q nu reprezintă media vreunei componente a puterii instantanee. Mărimea scalară definită prin relația:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

se numește *putere aparentă*.

Pentru un circuit dipolar în regim armonic permanent, când expresia tensiunii la borne și a curentului sînt:

$$u_b = \sqrt{2} U_b \sin(\omega t + \alpha)$$

și

$$i = \sqrt{2} I \sin(\omega t + \beta),$$

puterile activă și reactivă *primite* au, respectiv, expresiile:

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T p \, dt = \pm U_b I \cos(\alpha - \beta) = \pm U_b I \cos \varphi$$

și

$$Q = \pm U_b I \sin \varphi,$$

în cari U_b și I sînt valorile efective ale tensiunii la borne și curentului, iar $\varphi = \alpha - \beta$ e defazajul dintre tensiune și curent; în aceste expresii, semnul + corespunde regulii de asociație a sensurilor pozitive de la receptoare, iar semnul -, regulii de la generatoare.

În acest caz, puterea aparentă are expresia:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = U_b \cdot I.$$

Puterea instantanee absorbită de un dipol în regim sinusoidal permanent se mai poate descompune:

$$p = \pm u_b i = \pm 2 U_b I \sin(\omega t + \alpha) \sin(\omega t + \alpha - \varphi) = \\ = \pm U_b I [\cos \varphi - \cos(2\omega t + 2\alpha - \varphi)] = \\ = \pm 2 U_b I \cos \varphi \sin^2(\omega t + \alpha) \mp U_b I \sin \varphi \sin 2(\omega t + \alpha)$$

unde termenul:

$$p_f = \mp U_b I \cos(2\omega t + 2\alpha - \varphi)$$

se numește *putere fluctuantă* și are valoare medie nulă; termenul

$$p_{ip} = \pm 2 U_b I \cos \varphi \sin^2(\omega t + \alpha)$$

se numește *putere instantanee pulsantă* și are valoarea medie egală cu puterea activă absorbită de circuit; termenul

$$p_{io} = \mp U_b I \sin \varphi \sin 2(\omega t + \alpha)$$

se numește *putere instantanee oscilantă*, are amplitudinea egală cu puterea reactivă absorbită de circuit și valoare medie nulă.

Aceste descompuneri se pot generaliza și în cazul unor circuite multipolare, obținîndu-se sume de termeni corespunzătorii bornelor de acces.

Pentru circuitele multipolare, puterile activă și reactivă primite au expresiile:

$$P = \frac{1}{T} \int_0^{nT} p \, dt = \pm \sum_{k=1}^n V_k I_k \cos \psi_k = \pm \sum_{k=1}^{n-1} U_{b_k} I_k \cos \varphi_k$$

și

$$Q = \pm \sum_{k=1}^n V_k I_k \sin \varphi_k = \pm \sum_{k=1}^{n-1} U_{b_k} I_k \sin \varphi_k,$$

în care V_k , I_k și U_{b_k} ($k=1, 2, \dots, n$) sînt valorile efective ale potențialelor bornelor de acces, intensităților curenților și tensiunilor la borne, ψ_k și φ_k sînt defazajele dintre aceste potențiale și curenți, respectiv dintre aceste tensiuni la borne și curenți.

Puterea aparentă are expresia:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}.$$

Pentru circuitele m -fazate simetrice, aceste expresii sînt:

$$P = \pm m U_f I_f \cos \varphi = \pm \frac{m}{2 \sin \frac{\pi}{m}} U_l I_l \cos \varphi$$

și

$$Q = \pm m U_f I_f \sin \varphi = \pm \frac{m}{2 \sin \frac{\pi}{m}} U_l I_l \sin \varphi,$$

unde U_f și I_f sînt valorile efective ale tensiunilor și curenților de fază, iar φ e defazajul lor și U_l și I_l sînt valorile efective ale tensiunilor și curenților de linie.

În cazul particular al sistemelor trifazate simetrice:

$$P = \pm 3 U_f I_f \cos \varphi = \pm \sqrt{3} U_l I_l \cos \varphi,$$

$$Q = \pm 3 U_f I_f \sin \varphi = \pm \sqrt{3} U_l I_l \sin \varphi$$

(la sistemele legate în stea $I_f = I_l$ și $U_f = \frac{1}{\sqrt{3}} U_l$, iar la cele legate în triunghi, $U_f = U_l$ și $I_f = \frac{I_l}{\sqrt{3}}$).

Expresiile puterilor aparente sînt:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = m U_f I_f = \frac{m}{2 \sin \frac{\pi}{m}} U_f I_f,$$

respectiv

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = 3 U_f I_f = \sqrt{3} U_f I_f.$$

Dacă se utilizează reprezentările în complex ale cîmpurilor \vec{E} și \vec{H} , expresia vectorului lui Poynting complex va fi:

$$\vec{S} = \frac{\vec{E} \times \vec{H}^*}{2 \times \gamma_0} = \vec{S}_a + j \vec{S}_r$$

în care factorul 2 intervine la numărător, deoarece se lucrează cu valorile maxime în reprezentarea în complex.

Puterea aparentă complexă transmisă prin suprafața Σ va fi:

$$\vec{P}_a = \int_{\Sigma} \vec{S} \cdot d\vec{A} = P + jQ,$$

unde P e puterea activă, iar Q e puterea reactivă. Dacă în interiorul suprafeței nu există cîmpuri electrice imprimare alternative și elemente mobile (de ex. mașini electrice), și sensul de referință se ia spre interiorul suprafeței:

$$P = \int_{V_{\Sigma}} \rho J_e^2 dv = P_i > 0,$$

iar

$$Q = 2 \omega \int_{V_{\Sigma}} (\tilde{w}_m - \tilde{w}_e) dv = 2 \omega (\tilde{W}_m - \tilde{W}_e)$$

unde ρ e rezistivitatea mediului din interiorul suprafeței, J_e e valoarea efectivă a densității de curent, P_i sînt pierderile prin efect Joule, \tilde{w}_m și \tilde{w}_e sînt, respectiv, valorile medii ale densităților de volum ale energiei magnetice și electrice, \tilde{W}_m și \tilde{W}_e sînt, respectiv, valorile medii ale energiei magnetice și energiei electrice din interiorul suprafeței Σ .

Semnul puterii reactive transmise spre interiorul suprafeței e dat de semnul diferenței $\tilde{W}_m - \tilde{W}_e$ și nu depinde de alte convenții.

În cazul unui dipol, expresiile puterilor primite devin:

$$\vec{P}_a = P + jQ = \pm \vec{U}_b \vec{I}^*.$$

Pentru multipoli, aceste expresii sînt:

$$\vec{P}_a = P + jQ = \pm \sum_{k=1}^n \vec{V}_k \vec{I}_k^* = \pm \sum_{k=1}^{n-1} \vec{U}_{b_k} \vec{I}_k^*.$$

unde

$$P = \operatorname{Re} \left[\pm \sum_{k=1}^n \vec{V}_k \vec{I}_k^* \right] = \operatorname{Re} \left[\pm \sum_{k=1}^{n-1} \vec{U}_{b_k} \vec{I}_k^* \right]$$

și

$$Q = \operatorname{Im} \left[\pm \sum_{k=1}^n \vec{V}_k \vec{I}_k^* \right] = \operatorname{Im} \left[\pm \sum_{k=1}^{n-1} \vec{U}_{b_k} \vec{I}_k^* \right]$$

au expresiile prezentate mai înainte.

Pentru circuite m -fazate simetrice:

$$\vec{P}_a = \pm m \vec{U}_f \vec{I}_f^*.$$

Dacă în locul vectorului lui Poynting complex \vec{S} se folosește conjugatul său complex:

$$\vec{S}^* = \frac{\vec{E}^* \times \vec{H}}{2 \times \gamma},$$

se poate defini o putere aparentă complexă conjugată:

$$\vec{P}_a^* = \int_{\Sigma} \vec{S}^* \cdot d\vec{A} = P - jQ$$

și următoarele expresii particulare pentru cazurile enumerate mai înainte.

Pentru dipol:

$$\vec{P}_a^* = \pm \vec{U}_b^* \vec{I} = P - jQ \text{ cu } Q = \operatorname{Im} (-\vec{P}_a).$$

Pentru multipol:

$$\vec{P}_a^* = \pm \sum_{k=1}^n \vec{V}_k^* \vec{I}_k = \pm \sum_{k=1}^n \vec{U}_{b_k}^* \vec{I}_k = P - jQ \text{ cu } Q = \operatorname{Im} [-P_a].$$

Pentru multipol m -fazat simetric,

$$\vec{P}_a^* = \pm m \vec{U}_f^* \vec{I}_f,$$

unde P și Q au semnificațiile specificate mai sus.

Semnul puterii reactive nu e afectat de utilizarea puterii aparente complexe conjugate. În aplicații se pot utiliza ambele forme complexe ale puterii aparente cu obligația ca, în cazul unei probleme date, să se utilizeze numai una dintre forme.

Expresia puterii aparente complexe, exprimată în funcție de componentele simetrice ale unui sistem m -fazat, e:

$$\vec{P}_a = \pm m \sum_{k=1}^{m-1} \vec{U}_{f_k} \vec{I}_k^*.$$

În care U_{f_k} și I_{f_k} sînt componentele de secvență k ale tensiunilor de fază și curenților de fază.

În cazul particular al sistemelor trifazate,

$$\vec{P}_a = 3 (\vec{U}_o \vec{I}_o^* + \vec{U}_d \vec{I}_d^* + \vec{U}_i \vec{I}_i^*),$$

unde \vec{U}_o , \vec{U}_d și \vec{U}_i , respectiv \vec{I}_o , \vec{I}_d , \vec{I}_i , sînt componentele omopolară, directă și inversă ale tensiunilor, respectiv ale curenților.

În regim periodic nesinusoidal puterea activă primită se definește ca și în regimul sinusoidal și are, în cazul unui dipol monofazat, expresia:

$$P = \pm \sum_{k=0}^{\infty} U_k I_k \cos \varphi_k,$$

în care U_k , I_k sînt valorile efective ale armonicelor k de tensiune și curent, iar φ_k e defazajul dintre aceste armonice.

Puterea reactivă se definește prin simetrie:

$$Q = \pm \sum_{k=0}^{\infty} U_k I_k \sin \varphi_k,$$

iar puterea aparentă:

$$S = U \cdot I = \sqrt{\left(\sum_{k=0}^{\infty} U_k^2 \right) \left(\sum_{k=0}^{\infty} I_k^2 \right)}.$$

Expresia:

$$D = \sqrt{S^2 - P^2 - Q^2} = \sqrt{\sum_{k>1} \sum_{l>1} (U_k^2 I_l^2 + U_l^2 I_k^2 - 2 U_k U_l I_k I_l \cos(\varphi_k - \varphi_l))}$$

se numește putere deformată.

Ca unități de putere se folosesc:

— pentru puterile instantanee și active: wattul [W], 1W = 1 $\frac{1}{s}$; kilowattul [kW], 1 kW = 10³ W; megawattul [MW], 1 MW = 10³ kW = 10⁶ W;

— pentru puterile reactive: varul [var], (voltamperreactiv); kilovarul [kvar], 1 kvar = 10³ var; megavarul [Mvar], 1 Mvar = 10³ kvar = 10⁶ var;

— pentru puterile aparente: voltamperul [VA]; kilovolt-amperul [kVA], $1 \text{ kVA} = 10^3 \text{ VA}$; megavoltamperul [MVA], $1 \text{ MVA} = 10^3 \text{ kVA} = 10^6 \text{ VA}$;

— pentru puterile deformante s-a propus: vadul [vad] (volt-amper-deformant), cu multiplii corespunzătorii.

Din punctul de vedere al valorilor lor, puterile se clasifică în: *puteri instantanee, puteri maxime sau minime, puteri medii*.

Puterea instantanee (sau *momentană*) reprezintă valoarea puterii la un moment dat.

Puterea maximă, respectiv **minimă**, reprezintă valoarea maximă, respectiv minimă, a puterii instantanee într-un interval determinat de timp.

Puterea medie reprezintă valoarea medie a puterii instantanee într-un interval determinat de timp:

$$P_{med} = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} P dt.$$

Valoarea medie pe un număr întreg de perioade a puterii electromagnetice absorbite de un receptor de curent alternativ funcționând în regim permanent se numește *putere activă* (v. sub Putere electromagnetice).

1. ~, **echivalent de ~**. Mec.: Viteza de variație în timp a echivalentului în lucru mecanic al unei acțiuni externe.

2. **Putere**. 5. Tehn.: Mărimă caracteristică unui sistem tehnic, egală cu puterea (v. Putere 4) dezvoltată de sistem sau de o parte a lui în condiții specificate, sau definită în funcție de astfel de puteri.

Puterile, în această semnificație, sînt caracteristici principale ale sistemelor tehnice construite pentru producerea, transmisiunea sau transformarea energiei, cum sînt generatoarele, motoarele, mașinile de forță, etc.

În instalații tehnice oarecari, se definesc:

Putere nominală: Puterea pentru care a fost conceput un sistem tehnic, indicată ca atare de constructor. În general, puterea nominală e puterea produsă (utilă) în regimul nominal și e înscrisă pe plăcuța indicatoare sau pe fișa sistemului considerat (mașină, aparat, etc.).

Putere instalată. 1: Puterea nominală a unui motor, la bornele unui generator electric, sau la ieșirea dintr-o pompă, adică puterea pentru care a fost construită mașina și care e înscrisă pe placa ei indicatoare (puterea instalată a unei mașini de forță).

Putere instalată. 2: Suma puterilor nominale ale mașinilor de forță instalate într-o uzină, centrală, etc., sau montate pe un vehicul motor (navă, avion, etc.).

Putere utilă: Puterea cedată de un sistem fizico-tehnic sub forma pentru care a fost conceput. De exemplu, la mașinile generatoare hidraulice, puterea utilă e produsul dintre debit și înălțimea de ridicare, iar la mașinile generatoare electrice, puterea utilă instantanee e produsul dintre intensitatea curentului și tensiunea la borne. La motoare, puterea utilă e, în general, puterea la arborele mașinii, și se confundă cu puterea efectivă momentană (instantanee).

În cazul motoarelor și al mașinilor de forță, se definesc:

Putere continuă: Puterea maximă pe care o poate dezvolta o mașină de forță în regim continuu, în condiții de funcționare prescrise (de ex. fără depășirea încălzirii admisibile). Sin. Putere de durată.

Putere de antrenare: Puterea necesară pentru antrenarea unei mașini de forță generatoare sau a unei mașini de lucru. Puterea de antrenare e egală cu puterea absorbită, plus pierderile în transmisiune. Sin. Putere de cuplare.

Putere de funcționare: Puterea cu care funcționează un motor, care corespunde punctului de intersecție a curbei de putere a motorului cu curba puterii reclamate de sistemul

antrenat. Acest punct depinde de curba de utilizare instantanee și de regimul de funcționare al motorului.

Putere de regim: Puterea pe care o dezvoltă un motor în serviciu, la regimul obișnuit de funcționare. Puterea de regim poate fi diferită de puterea nominală și, în general, e mai mică decât puterea maximă, continuă sau unioară.

Putere economică: Putere a unui motor, corespunzător regimului de funcționare cu consum minim de combustibil și de lubrifiant. La avioane, puterea economică e puterea minimă cu care acestea pot zbura orizontal.

Putere efectivă: Puterea care se obține la arborele unui motor, pentru un regim oarecare de funcționare al acestuia. Cîtul între puterea efectivă (P_e) și puterea indicată (P_i) e randamentul mecanic sau organic al motorului, adică:

$$\eta_m = P_e / P_i,$$

iar cîtul dintre puterea efectivă (P_e) și puterea teoretică (P_0) e randamentul economic sau total al motorului, adică:

$$\eta_{ec} = P_e / P_0.$$

Putere la cîrlig: Puterea dezvoltată la cîrligul de tracțiune al unui vehicul motor. Puterea la cîrlig (P_c) se exprimă prin relația:

$$P_c = \frac{F_c v}{270} \text{ [CP]},$$

în care F_c (în kg) e forța de tracțiune la cîrlig, iar v (în km/h) e viteza de mers a vehiculului.

În cazul cînd puterea la cîrlig se exprimă în funcție de forța de tracțiune indicată sau de puterea indicată, se introduce în formulă (la numitor) și randamentul mecanic; pentru locomotive, se introduce în formulă produsul dintre randamentul mecanic și randamentul carului vehiculului. Sin. Putere de remorcare, Putere de tracțiune.

Putere la frînă: Puterea dezvoltată la periferia roților osiei (sau osiilor) motoare ale unui vehicul motor. Puterea la frînă (P_f) se exprimă prin relația:

$$P_f = \frac{F_f v}{270} \text{ [CP]},$$

în care F_f (în kg) e forța de tracțiune la periferia roții, iar v (în km/h) e viteza de mers a vehiculului. Sin. Putere la periferia roții, Putere la jantă.

Putere indicată: Puterea dedusă din diagrama indicată a unei mașini de forță, egală cu lucrul mecanic indicat mediu, raportat la unitatea de timp. La motoare, cîtul dintre puterea indicată (P_i) și puterea teoretică (P_0) e randamentul indicat, și are valoarea:

$$\eta_i = P_i / P_0;$$

la mașini de forță generatoare, cîtul dintre puterea utilă (P_u) și puterea indicată (P_i) e randamentul indicat și are valoarea:

$$\eta_j = P_u / P_i.$$

Putere litrică: Puterea efectivă a unui motor cu ardere internă, raportată la cilindrarea totală a acestuia. Puterea litrică (P_l) se exprimă prin relația:

$$P_l = P_e / V_h = p_e n / k,$$

în care P_e și p_e sînt puterea și presiunea medie efectivă, V_h e cilindrarea totală a motorului, n e turația, iar k e un coeficient care are valorile 450, pentru motoare în doi timpi, și 900, pentru motoare în patru timpi.

Puterea litrică, care depinde atât de turația motorului, cît și de presiunea medie efectivă pe piston, e o caracteristică importantă, care trebuie luată în considerație la alegerea regimului și a modului de folosire a motorului. Sin. Putere

specifică. V. și sub Motor cu carburator (în patru timpi și în doi timpi), sub Motor cu ardere internă.

Putere teoretică: Puterea unui motor, calculată sau dedusă din ciclul teoretic de funcționare al acestuia. La un motor termic, puterea teoretică (P_0) se calculează cu relația:

$$P_0 = \frac{L}{75} = \eta_f \frac{BH_i}{632} \quad [\text{CP}]$$

sau

$$P_0 = \frac{L}{102} = \eta_f \frac{BH_i}{464} \quad [\text{kW}],$$

unde L (în kgm) e suprafața diagramei ciclului teoretic, B (în kg/h) e consumul de combustibil, H_i (în kcal/kg) e puterea calorică inferioară a combustibilului, iar η_f e randamentul termic al motorului.

Putere unioară: Puterea maximă pe care o poate dezvolta o mașină de forță, în timp de o oră, în condiții de funcționare prescrise (de ex. fără a depăși încălzirea admisibilă).

În navigație, se definesc:

Putere de croazieră: Frațiunea din puterea nominală a grupului motor al unui vehicul (navă, avion, etc.), folosită în timpul unei croazieră, care reclamă o funcționare continuă, fără solicitarea excesivă a motorului. Puterea de croazieră (P_c) se exprimă cu relația:

$$P_c = c P_n,$$

în care $c = 50 \dots 80\%$, iar P_n e puterea nominală a grupului motor.

Putere de decolare: Puterea dată de motor, în timpul decolării avionului (rulare pe sol și desprindere). E cea mai mare putere pe care o poate da motorul într-un interval mic de timp, fără să se deterioreze, și anume e cu circa 20% mai mare decât puterea nominală. Sin. (parțial) Putere de suprasarcină la sol.

Putere de suprasarcină la sol: Puterea maximă pe care o poate dezvolta un motor de avion la sol, și care se consideră, uneori, identică cu puterea de decolare (v.).

Putere la altitudine: Puterea dezvoltată de un motor la o anumită altitudine. La avioane, variația puterii motorului cu altitudinea depinde de condițiile de zbor și de funcționare ale motorului; dacă se notează cu P_f puterea fictivă pe care ar avea-o la sol un motor care nu e supraalimentat și nici supraalimentat și care, la altitudinea h , ar avea puterea motorului considerat, puterea la altitudine P_h e dată de relația:

$$P_h = P_f \left(572 \frac{p_h/p_0}{500 + t_h} - 0,11 \right),$$

pentru motoare fără compresor sau pentru motoare cu compresor, dar deasupra altitudinii de restabilire, respectiv de relația:

$$P_h = P_0 \left[1 + 0,228 \left(1 - \frac{p_h}{p_0} \right) \right] \frac{515}{500 + t_h},$$

pentru motoare cu compresor, dar sub altitudinea^a de restabilire (în relațiile de mai sus, p_0 e presiunea la sol, iar p_h și t_h sînt presiunea și temperatura la altitudinea h), dacă se notează cu P_0 puterea efectivă corespunzătoare atmosferei standard la sol.

Putere la arborele de propulsie: Puterea necesară la arborele motorului de antrenare al sistemului de propulsie al unei nave. Puterea la arborele de propulsie (P_a) se exprimă prin relația:

$$P_a = P_p / \eta_p,$$

unde P_p e puterea de înaintare a navei, iar η_p e randamentul sistemului de propulsie.

Putere la sol: Puterea dezvoltată de un motor de avion, la sol, în atmosfera standard. Ținînd seamă de variațiile de temperatură și de densitate ale aerului, puterea dezvoltată la o altitudine oarecare poate fi convertită în puterea (P_0), corespunzătoare atmosferei standard, folosind relația:

$$P_h = P_0 \frac{p_h(t_0 + 273)}{p_0(t_h + 273)},$$

în care p_0 și p_h sînt presiunea standard (760 torr) și presiunea la altitudinea h , t_0 și t_h sînt temperatura standard (15°) și temperatura la altitudinea h .

La avioane, motoarele dezvoltă puterea maximă la sol; cu creșterea altitudinii scade puterea, din cauza scăderii densității aerului.

În instalații electroenergetice, se definesc:

Puterea de rupere a unui întreruptor: Produsul dintre curentul de rupere, tensiunea de restabilire efectivă între faze (la frecvențe de serviciu) și factorul de fază ($\sqrt{3}$ pentru sistemele monofazate și $\sqrt{3}$ pentru sistemele trifazate).

Se deosebesc:

Putere de rupere simetrică, determinată pentru valoarea medie a componentei alternative simetrice a curentului de rupere și pentru valoarea medie a tensiunilor de restabilire.

Putere de rupere asimetrică, determinată pentru valoarea maximă efectivă a curentului de rupere asimetric și pentru valoarea medie a tensiunilor de restabilire.

Putere de rupere nominală, determinată pentru curentul de rupere nominal și pentru tensiunea de restabilire la frecvența de serviciu.

Putere disponibilă: Puterea maximă care se poate obține de la un motor primar, un generator electric, un grup electrogen, o centrală electrică sau un sistem electric în regim de funcționare de durată și condiții normale (fără ca încălzirea mașinilor să depășească valorile nominale și fără ca uzura să devină anormală, menținîndu-se condițiile de siguranță în funcționare). Puterea disponibilă e considerată (la arbore pentru motoarele primare, la borne pentru generatoarele electrice și grupuri electrogene, la bornele tuturor generatoarelor pentru centrale electrice și pentru sisteme electrice) ca putere activă în curent continuu și ca putere aparentă în curent alternativ, S_a .

Pentru o anumită putere instalată, puterea disponibilă e determinată de starea instalațiilor: strangulări, uzură, defectări.

Putere efectiv disponibilă: Puterea activă la bornele generatoarelor pe care o poate dezvolta instalația, în regim de funcționare de durată și condiții normale (menționate mai înainte, la Putere disponibilă), luînd însă în considerație toate condițiile, permanente sau temporare, cari pot reduce puterea maximă posibilă de durată (P_{ed}).

Puterea efectiv disponibilă e determinată, pentru o anumită putere disponibilă, de următoarele: folosirea unui alt combustibil decât cel propriu, funcționarea grupurilor electrogene cu o turație sau tensiune mai joase decât cele nominale, răcire insuficientă, temperatura mediului ambiant peste cea normală, debit de apă sau de abur insuficient, etc.

Putere efectiv indisponibilă: Diferența dintre puterea instalată și puterea efectiv disponibilă a instalației:

$$P_{e\ ind} = P_i - P_{ed} = P_{ind} + \Delta P_{ld},$$

unde ΔP_{ld} e reducerea de putere disponibilă = $P_d - P_{ed}$.

Putere efectiv utilizabilă: Puterea activă maximă la bornele generatoarelor pe care o poate dezvolta o centrală, respectiv un sistem energetic în regim de durată, ținînd seamă numai de instalațiile cari nu sînt în reparație, în

condiții de funcționare normale (definite mai înainte, la Putere disponibilă), luând însă în considerație toate condițiile (locale, permanente sau temporare) cari reduc încărcarea maximă posibilă de durată (P_{eu}).

Putere efectiv inutilizabilă: Diferența dintre puterea instalată și puterea efectiv utilizabilă a centralei, respectiv a sistemului

$$P_{e\text{ inu}} = P_i - P_{eu} = P_{inu} + \Delta P_{lu} = P_{e\text{ ind}} + \Delta P_{red} = \\ = P_{ind} + \Delta P_{rd} + \Delta P_{lu} = P_{ind} + P_{ld} + \Delta P_{red},$$

unde ΔP_{red} e reducerea de putere efectiv disponibilă $= P_{ed} - P_{eu}$, ΔP_{lu} e reducerea de putere utilizabilă $= P_u - P_{eu}$.

Puterea efectivă a unei uzine hidraulice: Diferența dintre puterea hidraulică și pierderile în uzină. Puterea efectivă (P_e) se exprimă cu relația:

$$P_e = P_h \eta,$$

în care P_h e puterea hidraulică, iar η e randamentul uzinei.

Putere în funcțiune: Suma puterilor disponibile ale grupurilor electrogene pe cari o centrală electrică le are în funcțiune într-un moment dat, pentru acoperirea puterii cerute.

Puterea în rezervă, disponibilă, a unei centrale electrice: Diferența dintre puterea disponibilă și puterea momentană a centralei. Sin. Rezervă disponibilă a unei centrale electrice.

Puterea în rezervă, în revizie, a unei centrale electrice: Diferența dintre puterea disponibilă și puterea utilizabilă a centralei. Sin. Rezervă în revizie a unei centrale electrice.

Puterea în rezervă, momentană, a unei centrale electrice: Diferența dintre puterea utilizabilă și puterea momentană a centralei. Sin. Rezervă momentană a unei centrale electrice.

Puterea în rezervă, utilizabilă, a unei centrale electrice: Diferența dintre puterea utilizabilă și puterea în funcțiune a centralei. Sin. Rezervă utilizabilă a unei centrale electrice.

Puterea în rezervă, turnantă, a unei centrale electrice: Diferența dintre puterea în funcțiune și puterea momentană produsă de centrală. Sin. Rezervă turnantă a unei centrale electrice.

Puterea în rezervă, turnantă, minimă anuală, a unei centrale electrice: Cea mai mică valoare a puterii în rezervă, turnantă, pe care a avut-o o centrală în cursul anului considerat. Sin. Rezervă turnantă minimă anuală a unei centrale electrice.

Puterea în rezervă, turnantă, la vîrf, a unei centrale electrice: Diferența dintre puterea în funcțiune la vîrf și puterea produsă la vîrf de centrală, în cursul zilei considerate. Sin. Rezervă turnantă la vîrf a unei centrale electrice.

Puterea în rezervă, turnantă, la vîrf maxim, a unei centrale electrice: Diferența dintre puterea în funcțiune la vîrf și puterea maximă de vîrf a centralei, în ziua de încărcare maximă din anul considerat. Sin. Rezervă turnantă la vîrf maxim, a unei centrale electrice.

Putere indisponibilă: Diferența dintre puterea instalată și puterea disponibilă:

$$P_{ind} = P_i - P_d; S_{ind} = S_i - S_d.$$

Putere inutilizabilă: Diferența dintre puterea instalată și puterea utilizabilă a centralei, respectiv a sistemului:

$$P_{inu} = P_i - P_u = P_{ind} + \Delta P_{rd},$$

unde ΔP_{rd} e reducerea de putere disponibilă $= P_d - P_u$.

Putere naturală: Putere care, dacă ar fi transportată pe o linie electrică, și dacă linia nu ar avea pierderi, ar da o tensiune efectivă la bornele secundare egală cu valoarea efectivă a tensiunii la bornele primare.

Putere racordată: Suma puterilor tuturor receptoarelor de energie electrică de orice natură, racordate la o rețea de distribuție într-un anumit punct.

Putere sincronizantă: Puterea egală cu produsul turației sincrone a unei mașini electrice sincrone, prin cuplul ei sincronizant.

Putere tarifară: Puterea stabilită după prescripțiile tarifului și utilizată ca mărime de bază în calculațiile tarifare.

Putere utilizabilă: Puterea activă maximă la bornele generatoarelor pe care o poate dezvolta o centrală, respectiv un sistem energetic, în condiții de funcționare normale (definite mai înainte la Putere disponibilă) luând în considerație numai instalațiile cari nu sînt în reparație în perioada respectivă.

În instalații electronice și de telecomunicații, se definesc:

Putere absorbită de un amplificator: Puterea consumată de un amplificator de la sursele de curent continuu de alimentare a tubului. Din puterea absorbită, parte se pierde în tub (*putere disipată*), parte trece în circuitul de ieșire (*putere utilă*).

Putere disipată de un electrod al unui tub electronic: Puterea care se dezvoltă ca urmare a ciocnirilor electronilor de acei electrod și care produce încălzirea lui. Puterea disipată e o putere pierdută.

La creșterea acestei puteri, temperatura electrodului crește pînă la stabilirea unui nou regim permanent de schimb de căldură, dar o temperatură prea înaltă distruge tubul. De aceea, se stabilesc limite maxime admisibile pentru puterea disipată de fiecare electrod.

Puterea disipată maximă admisibilă a unui transistor: Valoarea maximă a puterii pe care colectorul transistorului o poate disipa fără ca variația parametrilor transistorului să depășească limitele admise.

Puterea disipată maximă admisibilă a unui tub electronic: Valoarea maximă a puterii pe care anodul tubului o poate disipa timp îndelungat în condițiile de răcire prescrise pentru acel tub, fără ca gradul de vid să fie compromis sau ca tubul să sufere alte defecțiuni.

Puterea de excitație a unui amplificator: Puterea absorbită de circuitul de intrare al tubului amplificatorului.

Spre deosebire de circuitul anodic, la care sursa de putere e redresorul, adică puterea de alimentare e continuă, în circuitul de grilă sursa de putere e etajul de amplificare precedent, puterea de alimentare e alternativă, iar redresorul sau bateria de negativare, ca și rezistența de negativare, nu debitează, ci consumă putere (bateria de negativare se încarcă).

Puterea în impulsie a unui generator sau amplificator: Media puterii debitate în sarcină pe durata impulsului. Puterea în impuls poate fi determinată prin măsurarea prin metoda calorimetrică sau altă metodă a puterii medii și înmulțirea acesteia cu raportul dintre perioada de repetiție a impulsurilor și durata unui impuls.

Puterea nominală a unui tub de emisie: Cea mai mare valoare a puterii de radiofrecvență pe care tubul, funcționînd în regim telegrafic (clasă C), cu tensiune de încălzire nominală și cu tensiunea anodică maximă, o poate debita în circuitul său anodic. Sin. Putere la ieșire a tubului, Putere nominală la ieșire.

Puterea utilă a unui amplificator: Puterea debitată de amplificator în circuitul de ieșire, la frecvența sau la frecvențele a căror folosire e urmărită în acel circuit.

1. ~ hidraulică. *Hidr.:* Puterea teoretic disponibilă prin utilizarea energiei potențiale gravitaționale a unui fluid. Puterea hidraulică se exprimă prin relația:

$$P_h = \frac{QH\gamma}{75} [\text{CP}] = \frac{QH\gamma}{102} [\text{kW}],$$

în care Q (în m^3/s) e debitul fluidului, H (în m) e înălțimea brută de cădere și γ (în kgf/m^3) e greutatea specifică a fluidului.

1. **Putere.** 6. *Fiz., Chim.:* Raportul dintre valoarea pe care o are o mărime fizicochimică și valoarea maximă pe care o poate avea acea mărime.

2. **~ absorbantă.** *Flz.:* Raportul dintre energia corespunzătoare radiației cu lungimi de undă cuprinse în intervalul $\lambda \cdots \lambda + d\lambda$ incidentă pe suprafața unui corp, care e absorbită de corp, și energia totală incidentă, cu lungimi de undă din același interval. Dacă I_0 e energia fascicului incident, I_a energia absorbită, puterea absorbantă e dată de:

$$a = \frac{I_a}{I_0}$$

Dacă se neglijează energia reflectată pe fețele cari mărginesc corpul, raportul:

$$t = \frac{I_0 - I_a}{I_0}$$

reprezintă transparența corpului sau *puterea transmițătoare* pentru radiația respectivă, astfel încît:

$$a + t = 1.$$

Dacă se ține seamă și de reflexiune, și I_r e energia reflectată pe cele două fețe ale corpului, înțîlnite de fasciculi de radiații, raportul

$$r = \frac{I_r}{I_0}$$

e *puterea reflectătoare* și, în acest caz,

$$t = \frac{I_0 - I_r - I_a}{I_0}$$

și

$$a + r + t = 1.$$

Se poate defini, în același mod, o *putere absorbantă globală*, respectiv o *putere transmițătoare globală*. I_0 și I_a reprezentînd în acest caz, energiile globale, nedescompuse spectral, ale fasciculelor de radiații. Sin. Factor de transmisiune.

3. **~ a multiplicatoare a unui shunt.** *El.:* Sin. Factor multiplicator al unui shunt (v.).

4. **~ reflectătoare.** *Fiz.:* Sin. Factor de reflexiune. V. sub Putere absorbantă, și sub Reflexiunea și refracția undelor electromagnetice.

5. **~ transmițătoare.** *Fiz.:* Sin. Factor de transmisiune. V. sub Putere absorbantă.

6. **Putere.** 7. *Fiz., Chim., Tehn.:* Raportul dintre o energie și o mărime care caracterizează extensiv un material sau un corp.

7. **~ calorifică.** *Termod. V.* Calorifică, putere ~.

8. **~ calorifică inferioară.** *Termod. V.* Calorifică, putere ~ inferioară.

9. **~ calorifică superioară.** *Termod. V.* Calorifică, putere ~ superioară.

10. **~ calorifică volumetrică.** *Fiz., Chim.:* Căldura dezvoltată prin arderea completă a unității de volum a unui combustibil. Se utilizează, în special, la combustibili fluizi în condiții de presiune și temperaturi date (de obicei $p = 760$ mm col. Hg și $t = 0^\circ\text{C}$).

11. **~ emisivă.** *Fiz. V.* Putere emițătoare.

12. **~ emițătoare.** *Fiz.:* Energia corespunzătoare radiației de lungimi de undă cuprinse între λ și $\lambda + d\lambda$, radiată în unitatea de timp de unitatea de arie a unui corp emițător, într-o direcție normală pe suprafața lui. Puterea emițătoare totală e suma puterilor emițătoare cari corespund fiecărui interval de lungimi de undă. Sin. Putere emisivă.

13. **Putere.** 8. *Fiz., Tehn.:* Capacitatea (v.) de a produce un anumit efect, sau mărimea care caracterizează această capacitate.

14. **~ de absorpție.** *Chim. fiz.:* Cantitatea maximă dintr-un corp, care poate fi absorbită de unitatea de masă dintr-un alt corp, în condiții de temperatură și de presiune date.

15. **~ de acoperire.** *Chim.:* Capacitatea unei vopsele cu pigment de a colora suprafața unui obiect. Se exprimă prin cantitatea minimă de vopsea care poate colora unitatea de arie, acoperind complet materialul pe care e depusă.

16. **~ de fermentație.** *Chim. biol.:* Capacitatea unei drojdii de a produce o fermentație. Se exprimă prin cantitatea de zahăr consumată de unitatea de cantitate de drojdie în unitatea de timp la o anumită temperatură.

17. **~ de germinație.** *Agr.:* Capacitatea de a încolți a semințelor puse la germinat. Ea se exprimă în procente, determinîndu-se procentul de germeni normali, după trei zile la în și la rapiță, după patru zile la cereale, după șase zile la cînepă, etc.

18. **~ de străbater.** *Agr.:* Capacitatea pe care o au semințele de a străbate, în cursul germinației, stratul care le acoperă, spre a ieși la suprafață. Se determină în laborator, punînd semințele la încolțit pe un strat de zgură, de cărămidă, și acoperit cu un alt strat de zgură de 1-4 cm, după plantă. Se exprimă prin numărul de procente al semințelor cari au încolțit și au străbătut stratul.

19. **~ de ungere.** *Tehn. V.* sub Ungere.

20. **~ dioptică.** *Opt.:* Unghiul sub care se vede, printr-un sistem optic, unitatea de lungime din obiectul cercetat, perpendiculară pe axa optică a sistemului: $\varphi = \alpha'/l$. Puterea sistemului optic se exprimă, în funcțiune de distanțele focale ale sistemului, prin relația $\varphi = n/f$, n fiind indicele de refracție al mediului în care se găsește obiectul, iar f , distanța focală obiect a sistemului optic. Puterea unui sistem optic se exprimă în dioptrii. Sin. Convergență.

21. **~ dioptică completă.** *Opt.:* Produsul $\Delta = D\rho\rho'$ dintre puterea dioptică D a unui sistem optic, raza ρ a pupilei de intrare și raza ρ' a pupilei de ieșire.

22. **~ a făinii.** *Ind. alim.:* Capacitatea făinii de a forma cu apa un aluat care să aibă, după frămîntare și în cursul fermentării și dospirii, anumite proprietăți fizice. Se consideră o *făină puternică* făina care e capabilă să absoarbă, la frămîntarea unui aluat cu o consistență normală, o cantitate relativ mare de apă. Aluatul format din făină puternică își păstrează foarte bine proprietățile fizice (consistența normală, elasticitatea și uscăciunea la pipăit) în cursul procesului de frămîntare și fermentare. De aceea, bucățile de aluat din făină puternică se prelucrează bine cu ajutorul mașinilor de rotunjit, de ale căror organe funcționale aluatul nu se lipește. Bucățile de aluat modelate își păstrează forma în timpul dospirii și coacerii și se lătesc foarte puțin, avînd capacitatea de a reține bioxidul de carbon.

Se consideră *făină slabă* făina care, la frămîntarea aluatului cu consistența normală, absoarbe relativ puțină apă. În cursul procesului de frămîntare și fermentare, aluatul dintr-o astfel de făină își înrăutățește repede proprietățile fizice, devenind, spre sfîrșitul fermentării, de consistență slabă, puțin elastic și lipicios.

Făina medie, din punctul de vedere al puterii ei, ocupă o poziție intermediară între proprietățile făinii puternice și cele ale făinii slabe.

Puterea făinii se poate caracteriza prin determinarea cantității și calității substanțelor proteice și a glutenului pe cari le conține.

Puterea făinii se poate determina și cu aparate speciale, cum sînt *alveograful* și *farinograful*. Valoarea caracteristicilor curbei farinografice (dezvoltarea aluatului, stabilitatea aluatului, înmuiera aluatului și lățimea curbei), exprimate într-un singur număr, cu ajutorul riglei volumetrică, reprezintă puterea făinii.

1. ~ **măritoare**. *Fiz.*: Sin. Grosiment. V. sub Caracteristică optică.

2. ~ **rotatorie**. *Fiz.*: Sin. Activitate optică (v.).

3. ~ **rotatorie specifică**. *Fiz.* V. sub Activitate optică.

4. ~ **separatoare**. *Fiz.* V. sub Caracteristică optică.

5. ~ **a separatoare a materialului fotosensibil**. *Foto.*: Proprietatea unui material fotosensibil de a înregistra imagini punctuale distincte pentru puncte obiect cât mai vecine. Puterea separatoare a materialului fotosensibil depinde de granulația și sensibilitatea emulsiei, de modul și condițiile de dezvoltare, și, adeseori, de halourile de difuziune (v. Halo) din interiorul stratului sensibil. Puterea separatoare variază astfel:

Sensibilitate la lumină	10/10° DIN	17/10° DIN	23/10° DIN
Granulația (mărimea cristalelor de halogenură de argint)	mică	mijlocie	mare
Puterea separatoare	mare	mijlocie	mică

Se realizează o putere separatoare maximă prin menținerea fineței granulei de argint, dacă materialului expus i se face o dezvoltare scurtă pentru granulație fină și ultrafină, temperatura menținându-se la 18° (bine înțeles, dacă expunerea a fost corectă). Prin dezvoltare rapidă, prin temperatură înaltă la dezvoltare, prin dezvoltare lungă (obținerea imaginii maxime), cum și prin supraexpunere și subexpunere, puterea separatoare scade, datorită măririi granulei de argint. Pentru determinarea relativă (comparativ) a puterii separatoare a materialelor fotografice negative se fotografiază o figură de control (v. fig.), cu timpuri identice de expunere și se dezvoltă în condiții riguros identice. Numărul micilor sectoare cari nu sînt clar separate pe negativ constituie o măsură relativă a puterii separatoare. La o bună putere separatoare, a obiectivului trebuie să corespundă o bună putere separatoare a materialului sensibil fotografic. Una fără cealaltă nu poate da efectul dorit. Sin. Putere separatoare, Putere de rezoluție.

6. **Puterea orizontului**. 9. *Ped.*: Sin. Grosimea orizontului. V. sub Profilul solului.

7. **Puterii, metode de măsurare a ~**. *Elt.*: Metodele de măsurare a puterii electrice se clasifică, după natura curentului electric, în metode de curent continuu sau alternativ. Metodele de măsurare a puterii în curent alternativ depind de: felul puterii (activă, reactivă); sistemul tensiunilor și curenților (monofazat sau polifazat); regimul de funcționare (simetric, nesimetric, sinusoidal, deformant) și de frecvența rețelei (joasă frecvență, înaltă frecvență).

Măsurarea puterii în curent continuu se face prin: metoda voltmetrului și ampermetrului; metoda wattmetrului; metoda bazată pe efectul Joule.

În metoda voltmetrului și ampermetrului, aparatele de măsură pot fi montate în circuit în *montaj aval* (v. fig. a_1) sau în *montaj amonte* (v. fig. a_2). În montaj aval se măsoară:

$$P_1 = UI + Ui = P + Ui;$$

deci în plus consumația voltmetrului, care absoarbe curentul i ; se utilizează la măsurarea puterii în circuite în cari curentul e foarte mare și tensiunea e redusă (de ex. electroliză). Eroarea dispare dacă se utilizează un electrometru în loc de voltmetru. În montaj amonte se măsoară:

$$P_2 = UI + \rho I^2 = P + \rho I^2;$$

deci în plus consumația ampermetrului, care are rezistența ρ ; se utilizează la măsurarea puterii în circuite în cari tensiunea e mare și curentul e redus (de ex. motoare).

În metoda wattmetrului, bobina de tensiune poate fi montată *aval* (v. fig. b_1) sau *amonte* (v. fig. b_2); se comit aceleași erori ca în cazul precedent, domeniile de utilizare fiind aceleași; e indicat, totuși să se folosească montajul aval, corecția fiind mai riguroasă, deoarece rezistența circuitului de tensiune se poate determina mai ușor decât aceea a circuitului de curent, din cauza rezistențelor de contact. La legarea wattmetrelor în circuit trebuie să se țină seamă de sensul fluxului de energie și de schema de montaj a wattmetrului; dacă această schemă nu există, se leagă bornele polarizate (intrarea în wattmetru) spre sursă; dacă rezistența adițională e separată de aparat, se leagă în serie după bobina voltmetrică, către receptor (v. fig. b_3); în caz contrar apar diferențe de potențial inacceptabile între cele două bobine ale aparatului.

În metoda bazată pe efectul Joule, cunoscînd rezistența R a unui receptor pasiv și măsurînd tensiunea la borne U (v. fig. c_1) sau curentul absorbit (v. fig. c_2), se obține:

$$P = \frac{U^2}{R} = RI^2.$$

E necesar ca R să nu varieze cu temperatura.

Măsurarea puterii active în curent alternativ monofazat se face prin: metoda celor trei voltmetre; metoda celor trei ampermetre; metoda cu electrometrul și metoda cu wattmetrul.

În metoda celor trei voltmetre, voltmetrele se montează ca în fig. d_1 , unde $Z_{AB} = R$, e impedanța reprezentativă a sarcinii și R e o rezistență neinductivă. Din diagrama tensiunilor (v. fig. d_2) se deduce:

$$\cos \varphi = \frac{V^2 - V_1^2 - V_2^2}{2 V_1 V_2}$$

și deci

$$P = V_1 I \cos \varphi = V_1 \cdot \frac{V_2}{R} \cdot \frac{V^2 - V_1^2 - V_2^2}{2 V_1 V_2} = \frac{1}{2R} (V^2 - V_1^2 - V_2^2).$$

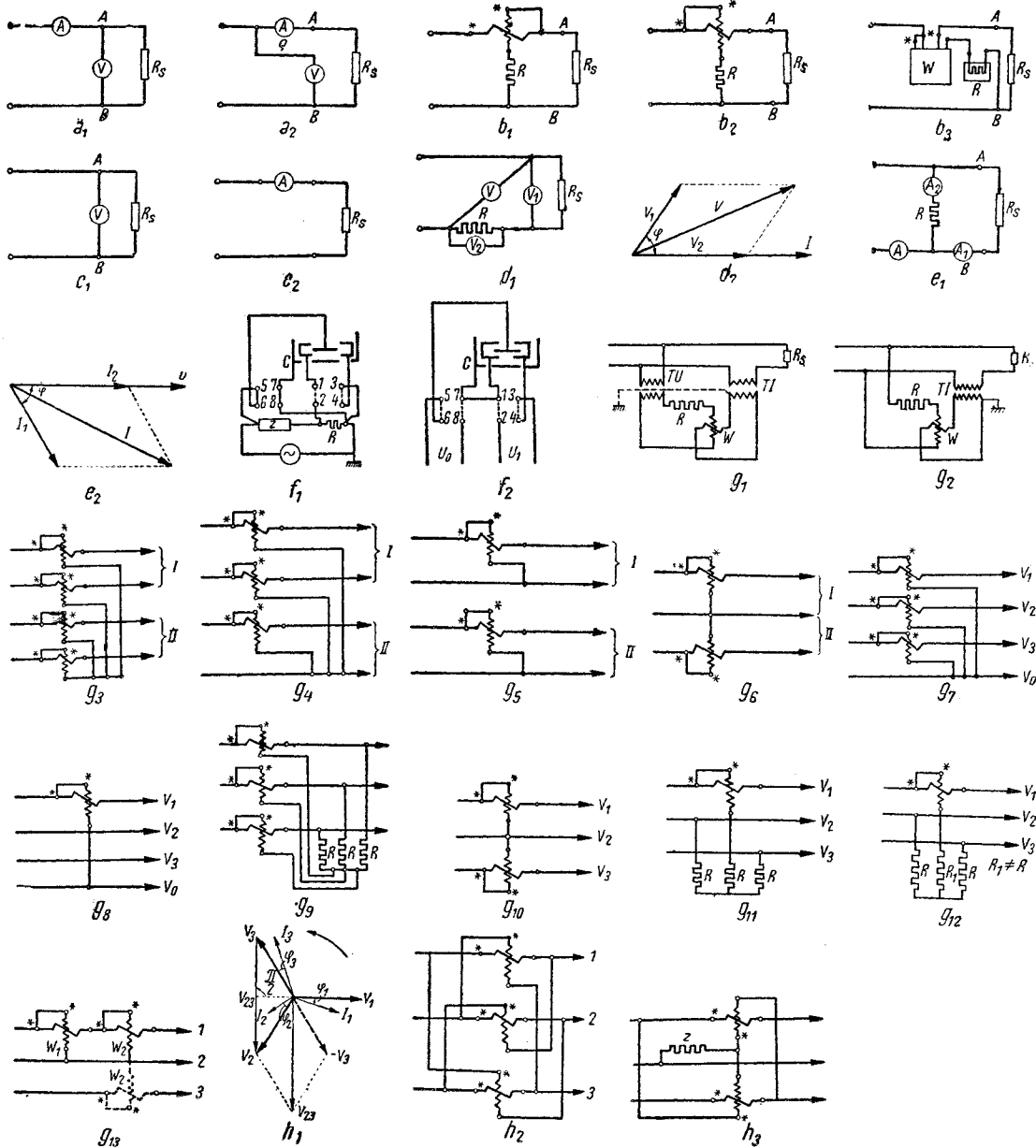
Metoda comportă erori sistematice, din cauza consumației aparatelor, cari se pot elimina. Astfel, în loc de R trebuie

introdus $R_1 = \frac{Rg_2}{R+g_2}$, unde g_2 e rezistența voltmetrului V_2 ; din puterea măsurată trebuie scăzută consumația voltmetrului

V_1 , care e $p = \frac{V_1^2}{g_1}$, astfel încît puterea adevărată e $P' = P - p$.

E preferabilă utilizarea de voltmetre termice sau, în general, neinductive, cele mai bune fiind voltmetrele electrostatice fără consumație.

E necesar ca indicațiile lui V_2 să fie cât mai mari, pentru a micșora eroarea; de aceea trebuie ca R să fie cât mai mare. În metoda celor trei ampermetre ampermetrele se montează ca în fig. e₁, unde Z_{AB} e impedența



Schemele electrice în diferitele metode pentru măsurarea puterii electrice.

În curent continuu: a) metoda voltmetrului și ampermetrului; a₁) montaj aval; a₂) montaj amonte; b) metoda wattmetrului; b₁) montaj aval; b₂) montaj amonte; b₃) cu rezistență adițională separată; c) metoda legii lui Joule; c₁) cu măsurarea tensiunii; c₂) cu măsurarea curentului.
În curent alternativ: d) metoda celor trei voltmetre: d₁) schema montajului; d₂) diagrama tensiunilor; e) metoda celor trei ampermetre: e₁) schema montajului; e₂) diagrama curenților; f) metoda cu electrometrul: f₁) schema montajului; f₂) determinarea constantei k ; g) metoda cu wattmetru: g₁) cu transformator de tensiune și curent; g₂) cu transformator de curent; g₃) în sistem bifazat cu patru fire, patru wattmetre; g₄) în sistem bifazat, cu patru fire, trei wattmetre; g₅) în sistem bifazat cu trei fire, două wattmetre; g₆) în sistem trifazat cu patru fire, trei wattmetre; g₇) în sistem trifazat cu patru fire, un wattmetru; g₈) în sistem trifazat cu trei fire, trei wattmetre; g₉) în sistem trifazat cu trei fire, două wattmetre; g₁₀) în sistem trifazat cu două wattmetre; g₁₁) în sistem trifazat cu trei fire, un wattmetru cu furcă simetrică; g₁₂) în sistem trifazat cu trei fire, un wattmetru cu urcă nesimetrică; g₁₃) în sistem trifazat cu trei fire, cu două wattmetre neidentice; h) măsurarea puterii reactive: h₁) diagrama tensiunilor; h₂) montaj cu trei wattmetre electrodinamice; h₃) montaj cu două wattmetre electrodinamice.

sarcinii și R e o rezistență foarte mare, neinductivă. Din diagrama curenților (v. fig. e_2) rezultă, ca mai sus:

$$P = \frac{R}{2} (I^2 - I_1^2 - I_2^2).$$

Erorile sistematice ale metodei se datoresc consumației aparatelor și pot fi corectate: la rezistența R trebuie adăugată rezistența r_2 a ampermetrului A_2 și din rezultat trebuie scăzută consumația $p = r_1 I_1^2$ a ampermetrului A_1 .

În metoda cu electrometrul, electrometrul cu cadrane se montează ca în fig. f_1 , unde Z e impedența sarcinii și R o rezistență etalon neinductivă. Se leagă mai întâi 1 cu 2 și 3 cu 4 obținându-se deviația θ_1 ; apoi 1 cu 3 și 2 cu 4 obținându-se deviația θ_2 . Puterea e dată de relația:

$$P = k \frac{\theta_1 - \theta_2}{R} - \frac{1}{2} R J^2,$$

unde ultimul termen e consumația rezistenței R ; acest termen poate fi neglijat sau eliminat printr-o nouă măsurare în care borna C a electrometrului e legată la 2. Se obține:

$$P = k \frac{\theta'_1 - \theta'_2}{R} + \frac{1}{2} R J^2,$$

de unde, prin adunare, rezultă:

$$P = \frac{1}{2} k \frac{(\theta_1 - \theta_2) + (\theta'_1 - \theta'_2)}{R}.$$

Constanta k se determină prin etalonare în curent continuu (sau alternativ sinusoidal), utilizând montajul din fig. f_2 .

Metoda cu wattmetrul utilizează același montaj ca în curent continuu (v. fig. b_1 și b_2) și sînt necesare aceleași corecții datorite consumului propriu.

Dacă se ține seamă de inductivitatea proprie a bobinei de tensiune, notînd cu ψ defazajul dintre tensiunea aplicată la bornele ei și curentul care o străbate, wattmetrul măsoară:

$$(1) \quad P_m = \frac{1 + \operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \psi}{1 + \operatorname{tg}^2 \psi} P.$$

Eroarea sistematică de măsură e

$$\frac{P_m - P}{P} = \frac{\sin(\varphi - \psi) \sin \psi}{\cos \varphi},$$

care e nulă, dacă $\psi = \varphi$ sau $\psi = 0$. Compensarea acestei erori se face shuntînd bobina mobilă a wattmetrului și rezistența sa adițională cu o impedență a cărei rezistență e egală cu această rezistență adițională, totul fiind apoi legat în serie cu o altă rezistență, egală tot cu rezistența adițională; reactanța acestei impedențe e astfel dimensionată, încît să poată anula defazajul (v. Wattmetru).

Neglijînd în (1) $\operatorname{tg}^2 \psi$ față de 1, eroarea absolută de măsură e

$$\Delta P = P_m - P = P \operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \psi = Q \operatorname{tg} \psi,$$

unde Q e puterea reactivă din circuit; e nulă pentru $Q = 0$, sau $\varphi = 0$, și $\psi = 0$.

În regim deformant, erorile wattmetrului se agravează și, în general, sînt negative, deoarece: impedența bobinei de tensiune crește; defazajul intern crește; compensarea nu poate fi făcută decît pentru o armonică; are influență inducția mutuală dintre cele două bobine ale electrodinamometrului.

În sisteme energetice de înaltă tensiune, legarea wattmetrului se face prin intermediul transformatoarelor de măsură (v. fig. g_1); în joasă tensiune, dacă intensitatea curenților depășește 5 A, bobina de curent se leagă în circuit prin intermediul unui transformator de curent (v. fig. g_2).

Măsurarea puterii active în curent alternativ n -fazat se poate face folosind n , $n-1$ wattmetre sau un wattmetru.

În metoda celor n wattmetre se montează câte un wattmetru pe fiecare fază, și anume bobina de curent în serie pe fază, iar bobina de tensiune între faza respectivă și un potențial de referință, în general potențialul punctului neutru. Puterea din circuit e dată de suma aritmetică a indicațiilor celor n wattmetre. Dacă se ia ca potențial de referință potențialul uneia dintre faze se obține metoda celor $n-1$ wattmetre și puterea din circuit e dată de suma algebrică a indicațiilor.

Dacă circuitul e echilibrat și e alimentat de tensiuni simetrice, e suficient un singur wattmetru legat pe o fază cu bobina de tensiune între această fază și punctul neutru al sistemului.

În rețelele bifazate se pot folosi patru wattmetre (v. fig. g_3), trei wattmetre (v. fig. g_4) sau două wattmetre (v. fig. g_5), dacă sistemul e cu patru fire; două wattmetre (v. fig. g_6), dacă sistemul e cu trei fire.

În rețelele trifazate se pot folosi trei wattmetre (v. fig. g_7), dacă sistemul e cu patru fire; un wattmetru, dacă sistemul e cu patru fire, echilibrat (v. fig. g_8); trei wattmetre (v. fig. g_9), două wattmetre (v. fig. g_{10}), un wattmetru cu furcă simetrică (v. fig. g_{11}) sau cu furcă nesimetrică (v. fig. g_{12}), dacă sistemul e cu trei fire.

În cazul montajului cu două wattmetre e necesar să se folosească wattmetre identice, cari să se monteze în același mod în cele două faze ale circuitului. Dacă cele două wattmetre nu sînt identice și nu au nici bornele marcate, se procedează astfel: se leagă ambele wattmetre, în aceeași fază și în același mod, astfel încît să se obțină deviații în același sens. Fără a schimba legătura bobinei de tensiune, se leagă bobina de curent în a doua fază (v. fig. g_{13}).

Indicațiile wattmetrelor depind de defazajul din rețea, cele două wattmetre măsurînd respectiv:

Defazajul φ	P_1 wattmetrul 1	P_2 wattmetrul 2	Indicațiile
0	$+\frac{\sqrt{3}}{2} U_{12} I_1$	$+\frac{\sqrt{3}}{2} U_{32} I_3$	se adună
30°	$+U_{12} I_1$	$+\frac{1}{2} U_{32} I_3$	se adună
60°	$+\frac{\sqrt{3}}{2} U_{12} I_1$	0	—
90°	$+\frac{1}{2} U_{12} I_1$	$-\frac{1}{2} U_{32} I_3$	se scad

Dacă wattmetrul 2 nu are zero la mijlocul scării, atunci, din momentul în care deviațiile sînt negative, se schimbă sensul de legare a bobinei de tensiune.

În cazul folosirii unui singur wattmetru, acesta se etalonează pentru a indica puterea totală din rețea.

Se pot utiliza și wattmetre trifazate cu trei sau cu două echipaje, cari se montează conform schemei indicate pe aparat, analog metodei celor trei sau două wattmetre (v. fig. g_9 și g_{10}).

Măsurarea puterii reactive în curent alternativ monofazat se face deosebit, după cum regimul e sinusoidal sau deformant.

În regim sinusoidal, măsurarea puterii reactive în circuite monofazate de curent alternativ se face utilizînd varmetrele (v.) montate în circuitele respective după aceleași scheme ca și wattmetrele (v. fig. b_1 și b_2). Indicațiile varmetrului depind direct de frecvența curentului alternativ, astfel încît variația frecvenței constituie o importantă sursă de erori.

În regim deformant, folosirea varmetrelor e însoțită de o eroare sistematică de măsură, care depinde de tipul varmetrului, deoarece în loc să măsoare

$$(2) \quad Q = \sum_1^n U_k I_k \sin \varphi_k,$$

varmetrul electrodinamic măsoară:

$$Q_1 = \sum_1^n \frac{1}{k} U_k I_k \sin \varphi_k,$$

iar varmetrul de inducție

$$Q_2 = \sum_1^n k U_k I_k \sin \varphi_k,$$

unde k e ordinul armonice, Erorile sistematice sînt, pentru varmetrul electrodinamic:

$$\varepsilon_1 = 100 \frac{\sum_1^n \frac{k-1}{k} U_k I_k \sin \varphi_k}{\sum_1^n U_k I_k \sin \varphi_k};$$

pentru varmetrul de inducție:

$$\varepsilon_2 = 100 \frac{\sum_1^n (k-1) U_k I_k \sin \varphi_k}{\sum_1^n U_k I_k \sin \varphi_k}.$$

În general, $\varepsilon_1 < \varepsilon_2$. În regim sinusoidal, $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 0$.

Măsurarea puterii reactive în sisteme polifazate se face deosebit, după cum regimul e sinusoidal sau deformant.

În regim sinusoidal, măsurarea e deosebită, după cum tensiunile și curenții sînt sau nu sînt echilibrați.

Sistem oarecare de tensiuni și curenți. Se folosesc aceleași metode ca și pentru măsurarea puterii active, folosind n varmetre sau $n-1$ varmetre, în general varmetre electrodinamice. Metoda prezintă avantajul că poate fi folosită în orice sistem polifazat echilibrat sau dezechilibrat; prezintă dezavantajele corespunzătoare varmetrelor.

Sisteme trifazate perfect echilibrate de tensiuni și curenți. Folosind metoda celor două wattmetre se obține:

$$\operatorname{tg} \varphi = \sqrt{3} \frac{k_1 \alpha_1 - k_2 \alpha_2}{k_1 \alpha_1 + k_2 \alpha_2},$$

unde α_1 și α_2 sînt indicațiile celor două wattmetre, iar k_1 și k_2 sînt constantele de măsură respective. Cum $k_1 \alpha_1 + k_2 \alpha_2 = P$ și $Q = P \operatorname{tg} \varphi$, rezultă:

$$Q = \sqrt{3} (k_1 \alpha_1 - k_2 \alpha_2).$$

Sisteme trifazate cu tensiuni simetrice. Se utilizează faptul că tensiunea simplă pe o fază e în cuadratură cu tensiunea de linie dintre celelalte două faze (v. fig. h_1). Pentru măsurarea puterii reactive se folosesc trei wattmetre electrodinamice, cari se leagă în rețea ca în fig. h_2 ; puterea reactivă e egală cu suma indicațiilor celor trei wattmetre împărțită cu $\sqrt{3}$:

$$Q = \frac{1}{\sqrt{3}} (k_1 \alpha_1 + k_2 \alpha_2 + k_3 \alpha_3).$$

Prin această metodă se măsoară riguros puterea reactivă din circuit în cazul cînd tensiunile de linie din circuit sînt sinusoidale, simetrice și echilibrate, curenții putînd fi oricum. Metoda e valabilă pentru circuite cu trei și cu patru fire. Dacă wattmetrele au unul la o extremitate, conexiunile trebuie

executate astfel, încît toate „să bată” în același sens. La măsurarea de putere reactivă capacitivă se inversează bornele bobinei de tensiune.

Dacă tensiunile nu sînt simetrice, măsurarea nu mai e exactă. Eroarea relativă e:

$$(3) \quad \eta = - \frac{2 \varepsilon_{\mu} \varepsilon_i \sin \varphi_i}{\sin \varphi_d + \varepsilon_{\mu} \varepsilon_i \sin \varphi_i},$$

unde ε_{μ} și ε_i sînt gradul de dezechilibru al tensiunilor, respectiv al curenților, φ_d și φ_i sînt defazajul între componentele simetrice corespunzătoare de tensiune și de curent. Luînd $\varphi_i \approx 90^\circ$ se poate scrie:

$$|\eta| \leq \left| \frac{2 \varepsilon_{\mu} \varepsilon_i}{\sin \varphi_d} \right|.$$

În cazul sistemelor trifazate fără fir neutru se pot utiliza numai două wattmetre electrodinamice montate ca în fig. h_3 . Puterea reactivă e egală cu suma indicațiilor celor două wattmetre înmulțită cu $\sqrt{3}$:

$$(4) \quad Q = \sqrt{3} (k_1 \alpha_1 + k_2 \alpha_2).$$

Ca și în cazul măsurării puterii active, wattmetrul montat pe faza 3 va da indicații în ambele sensuri în raport cu defazajul rețelei: pentru defazaje cuprinse între 0 și 30° , sensul indicației acestui wattmetru e negativ și, în relația (4), $k_2 \alpha_2$ se scade din $k_1 \alpha_1$; pentru un defazaj egal cu 30° $k_2 \alpha_2 = 0$; pentru defazaje mai mari decît 30° , indicațiile sale sînt pozitive.

Montajele din fig. h_2 și h_3 sînt montaje cu defazaj intern de 90° .

În regim deformant, măsurarea puterii se face deosebit, după cum în acest regim e deformat numai curentul sau atît curentul cît și tensiunea.

În regim deformant numai de curent, tensiunea fiind sinusoidală, puterea reactivă din fiecare fază e datorită numai armonice fundamentale de tensiune și curent, fiind aceeași pe toate cele trei faze, și măsurarea puterii reactive se face ca în regimul sinusoidal.

În regim deformant de curent și de tensiune, măsurînd puterea reactivă cu metoda celor trei wattmetre se produce o eroare sistematică de măsură prin faptul că diversele armonice ale sistemului formează sisteme trifazate de secvențe diferite: armonicele de ordinul $3\alpha+1$ ($\alpha=0, 1, 2, \dots$) formează sisteme directe și cele de ordinul $3\alpha-1$ ($\alpha=1, 2, \dots$) dau sisteme inverse.

Eroarea sistematică absolută, în raport cu puterea reactivă definită de relația (2), e

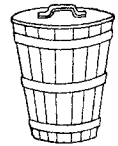
$$\Delta Q = 2 \sqrt{3} \sum Q_{(3\alpha-1)} \quad (\alpha=1, 2, \dots).$$

Evaluarea acestei erori se complică dacă regimul trifazat deformant e și dezechilibrat. La eroarea de mai sus, datorită regimului deformant, trebuie adăugată eroarea sistematică de măsură datorită nesimetriei fiecărei armonice în parte și care se evaluează pentru fiecare armonică, cu ajutorul relației (3).

E necesar să se examineze, în fiecare caz în parte, dacă eroarea de măsurare a puterii reactive e admisibilă sau nu.

În marea majoritate a cazurilor din practica industrială se pot neglija aceste erori, dată fiind forma aproape sinusoidală și simetrică a tensiunii.

1. **Putină, pl. putini.** 1. *Ind. țăr., Ind. lemn.*: Vas de lemn tronconic, constituit din doage legate cu cercuri, ca și butoaiele, cu un singur fund, sau cu un fund fix și unul amovibil, care servește, de regulă, la păstrarea unui aliment lichid, în bucăți, etc. (v. fig.).



Putină cu capac.

1. **Putină.** 2. *Metg.*: Sin. Cuvă de furnal. (Termen de uzină.)
 2. **Putinei, pl. putineie.** *Ind. țăr.*: Vas în care se bate smântîna pentru a extrage untul. Se folosesc putineie de diferite tipuri, dintre cari: putineiu cu recipient fix și cu agitator cu mișcare lineară alternativă; putineiu cu recipient mobil, care execută o mișcare de oscilație sau de rotație în jurul unei axe; putineiu malaxor, în care bătutul smântînii și malaxarea untului se fac în același aparat.

3. **Putrefacție.** *Chim. biol.*: Sin. Putrezire (v. Putrezire 1).

4. **~, bacterii de ~.** *Biol.*: Grup de bacterii cari provoacă fenomenele de descompunere a substanțelor de origine animală sau vegetală. Se cunosc fermenți de putrefacție *aerobi*, pentru cari oxigenul (mediul aerat) e indispensabil, și *anaerobi*, cari nu reclamă un mediu cu oxigen sau chiar îl evită, luîndu-și oxigenul necesar prin reducerea anumitor substanțe organice cari conțin oxigen și pe cari le transformă. Bacteriile de putrefacție se dezvoltă succesiv, cum urmează: în primul stadiu apar *Micrococcus flavus*, *Stafilococcus albus*, *Bacterium coli*; ulterior, cînd cantitatea de albuminoide e suficient de mare, apar *Bacterium perfringens*, *B. sporogenes*, iar la sfîrșit apar *B. putrificus*, *B. putridus* și *Diplococcus griseus*.

5. **~ a cărnii.** *Ind. alim. V.* sub Carne.

6. **Putregai.** 1 *Agr.*: Boli ale plantelor provocate de ciuperci și de bacterii patogene. Cele mai răspîndite sînt:

Putregaiul uscat al porumbului, produs de ciuperca *Diplodia zeae* (Schw.) Lévl., care se transmite prin sămîntă, prin resturi de plante bolnave și prin sol. Atacă tulpina, frunzele și știuleții, slăbind rezistența plantelor la cădere. Se combate folosind sămîntă sănătoasă și cultivînd soiuri și hibrizi rezistenți la boală.

Putregaiul cenușiu al florii-soarelui, produs de ciuperca *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De By. Atacă rădăcinile, tulpinile și capitulele plantei. Sămîntele plantelor atacate sînt seci sau cu miezul alterat. Se combate prin asolamente raționale și prin alte măsuri agrotehnice, prin tratarea termică a sămîntelor și distrugerea plantelor bolnave. Agentul patogen atacă, de asemenea, morcovul, tutunul, etc.

Putregaiul umed al tuberculilor și înnegrirea bazei tulpinii produse, la cartof, de bacteria *Erwinia phytophthora* (Appel) Holland, care pătrunde în plantă prin răni. Plantele bolnave se dezvoltă slab, iar tuberculile putrezesc. Pe terenurile contaminate, cartofii sau alte specii de plante cari pot fi atacate (morcov, tomate, bob, etc.) nu trebuie să revină în cultură decît după 3-4 ani. Pentru combatere, tuberculile se tratează cu formalină; vrerurile și tuberculile atacate se distrug; se cultivă soiuri rezistente la această bacterioză.

Putregaiul uscat al tuberculilor de cartof, produs de ciupercile *Fusarium coeruleum* (Lib.) Sacc. și *Fusarium trichothecioides* (Wr.) Raillou. Boala se manifestă prin pete brune pe suprafața tuberculilor și prin transformarea pulpei într-o masă uscată, fărîmicioasă. Se combate prin evitarea aplicării excluzive a îngrășămintelor cu azot, prin dezinfectarea depozitelor, prin plantarea de soiuri rezistente la această micoză, etc.

Putregaiul inimii sfeclii, produs de ciuperca *Phoma betae* Frank. Apare pe frunze sub formă de pete mari, galbene și brune, și pe rădăcini, cari apoi putrezesc. Se combate prin îngrășarea solului cu bor, dezinfectarea glomerulelor de sămîntă, cultivarea de soiuri rezistente la boală.

Putregaiul inelar al tomatelor, care apare în anii secetoși, boala fiind provocată de cauze fiziologice sau, după unele păreri, de ciuperca *Pseudomonas lycopersici* (Burgw.) Stapp. Simptomul bolii e putrezirea zonală a țesuturilor fructelor verzi. Pentru prevenirea bolii se recomandă udarea zilnică a culturilor. Combaterea se face prin distrugerea fructelor bolnave, prin tratarea sămîntelor cu formalină și prin folosirea de soiuri rezistente la acest putregai.

Putregaiul alb al strugurilor, produs de ciuperca *Charrinia diplodiella* (Speg.) Viala și Ravaz. Apare, în special, în verile

calde și ploioase, și se manifestă prin pustule de culoare albicioasă, cari acoperă boabele, și prin pete brune închise, răspîndite pe lăstari. Boabele atacate se zbrîcesc. Mijloace de combatere: strîngerea și arderea ciorchinilor și a boabelor bolnave, dezinfectarea solului cu formalină, stropiri cu bisulfat de magneziu 3% și bisulfitul de potasiu 0,5%.

Putregaiul cenușiu al strugurilor, produs de ciuperca *Botrytis fuckeliana* Buchw. Apare, în special, pe boabele mature, dar și pe ciorchini, lăstari, frunze, formînd pete de culoare galbenă, cenușie sau violetă-roșietică. Pe timp umed, boabele bolnave crapă și mucegăiesc. Pe timp uscat, boabele se stafidesc și devin mai dulci; în acest caz, boala e numită *putregai nobil*. Se combate printr-un asolament rațional, prin pensularea butucilor cu o soluție de bisulfitul de calciu 5%.

Putregaiul știuleților de porumb, produs de ciuperca *Nigrospora oryzae* (Berk et Br. Petch). Sporii ciupercii sînt transportați de molia cerealelor (*Sitotrega cerealella*) de pe sol pe știuleți. Boala atacă știuleții în cîmp și în timpul păstrării. Boabele se dezvoltă slab, iar știuleții putrezesc. Mijloacele de combatere sînt: asolamente raționale, tratarea sămîntelor cu fungicide, folosirea de soiuri precoce, distrugerea moliei cerealelor, arderea plantelor bolnave, dezinfectarea pătulelor și a magaziiilor. —

Alte boli de acest fel sînt: *putregaiul uscat al rădăcinilor de sfeclă*, produs de bacterii (*Xanthomonas beticola*); *putregaiul tulpinilor de tomate*, produs de ciuperca *Sclerotinia minor* Jagg; *putregaiul rădăcinilor și al tulpinilor de varză*, produs de ciuperca *Phoma lingam* (Tode) Desm.; *putregaiul alb al rădăcinilor de viță*, produs de ciuperca *Rosellina necatrix* (R. Hart.) Berl.

7. **~ brun.** *Agr.*: Sin. Monilioză (v.).

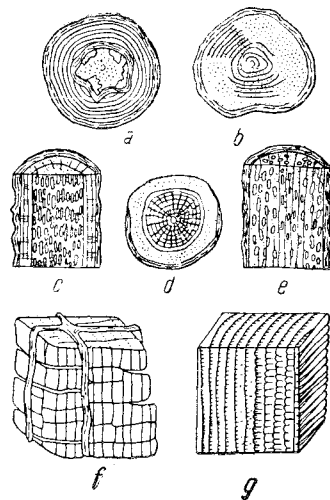
8. **Putregai.** 2. *Silv., Ind. lemn.* V. Putregaiul lemnului.

9. **Putregaiul lemnului.** *Silv., Ind. lemn.*: Alterație a lemnului verde (la arbori în picioare), debitat sau fasonat, care consistă în schimbarea compoziției lui chimice, caracterizată prin modificarea pronunțată a culorii, a consistenței și a proprietăților lui. De cele mai multe ori, putregaiul e produs de ciuperca xilofage.

După locul putregaiului în cuprinsul arboreului, se deosebesc: *putregai exterior* (periferic sau de alburn), *putregai interior* (central, de inimă sau de duramen), *putregai mixt* (v. fig. a, b și d), *putregaiul rădăcinii*, *putregaiul trunchiului*, *putregaiul virfului*.

După culoare, se deosebesc: *putregai alb*, cînd lemnul are culoare mai deschisă decît a lemnului normal; *putregai roșu*, cînd lemnul putred devine roșu, stadii intermediare fiind culoarea cafenie închisă sau brună; *putregai pestriț*, cînd pe fondul brun al lemnului apar pete albe de celuloză (v. fig. c).
 După aspectul lemnului putrezit se deosebesc: *putregai găunos*, *putregai prismatic* și *putregai în formă de crăpături* (v. fig. e, f și g).

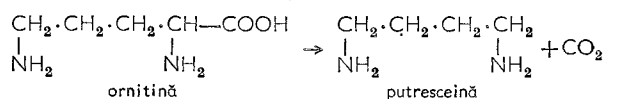
După consistență, se deosebesc: *putregai fibros*, la care lemnul își menține structura fibroasă, fibrele putînd fi desprinse cu



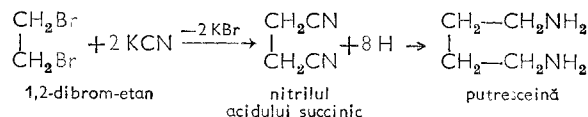
Tipuri de putregai.
 a) central; b) mixt; c) pestriț; d) periferic; e) găunos; f) prismatic; g) în formă de crăpături.

unghia; **putregai fărâmișos**, la care lemnul nu își menține structura fibroasă și se fărâmă.

1. **Putresceină**. *Chim. biol.*: Diamină alifatică derivând de la butan și având cele două grupări aminice la C₁ și C₄. Are p.t. 27...28°; p.f. 158...160°. E o amină biogenă, foarte toxică; ia naștere prin decarboxilarea ornitinei (acid diamino-monocarboxilic), cu ajutorul L-ornitindecarboxilazelor. Coenzima aminoacid-decarboxilazelor, piridoxal-5'-fosfatul (derivat fosforilat al vitaminei B₆), are un rol important în decarboxilarea ornitinei:



Aminele biogene, printre cari și putresceina, se formează prin descompunerea aminoacizilor proveniți din proteinele conținute în alimente, prin bacteriile cari se găsesc în intestinul gros. Organismul animal care poate absorbi aceste substanțe se apără contra lor oxidându-le, la aldehide, cu ajutorul diamino-oxidazelor, cari se găsesc în unele organe ale mamiferelor. Putresceina se obține, pe cale chimică, prin reducerea nitrilului acidului succinic cu sodiu metallic și alcool. Nitrilul acidului succinic se obține din 1,2-dibrom-etan și cianură de potasiu:



Prin încălzirea putresceinei cu acid clorhidric la 300° se obține clorhidratul de putresceină și, apoi, pirolidina. Sin. Tetrametilen-diamină; 1,4-Diamino-butan.

2. **Putrescibil**. *Gen.*: Calitatea unei substanțe de a putrezi relativ ușor.

3. **Putrezire**. 1. *Chim. biol.*: Ansamblul fenomenelor fizico-chimice de dezagregare a unor substanțe organice (vii sau moarte), de origine animală sau vegetală, sub influența bacteriilor de putrefacție (v. Putrefacție, bacterii de ~). Procesele de putrezire se produc în condiții convenabile de umiditate, de presiune osmotică, temperatură, reacție (apropiată de cea neutră) și de lipsă a substanțelor antiseptice.

Caracterul proceselor de putrezire diferă după microorganismele (aerobe sau anaerobe) cari acționează în principal.

În procesul de putrezire sub influența fermenților solubili, produși de unele microorganisme și de acizi minerali, macromolecula de albumină, de exemplu, se descompune în numeroase molecule mai simple, transformându-se, succesiv, în albumoze, peptone și peptide mai simple, pînă la aminoacizi. În procesul de descompunere a albuminelor prin putrezire se produc fenomene de hidroliză, de dezaminificare (desfacerea grupării aminice de acizii aminici), de desfacere a bioxidului de carbon din gruparea carboxilică, de reducere (cu hidrogenul care se dezvoltă prin putrezire), de oxidare (cu oxigen din aer sau din apă).

Putrezirea prezintă importanță în echilibrul materiei din natură. Animalele și vegetalele moarte, ca și resturile lor (frunze, urce, fecale, etc.), se transformă în substanțe minerale mai simple, cum urmează: amoniac, acid azotic și acid azotos, bioxid de carbon, apă, acid sulfuric și acid fosforic. Aceste substanțe trec în atmosferă și în sol, devenind substanțe nutritive pentru plante, fiind folosite în sinteza substanțelor organice complicate, pentru crearea noilor celule vii. Astfel, se stabilește, între lumea minerală și lumea plantelor și a animalelor, un circuit de substanțe necesare pentru continuarea vieții pe pământ. În același timp, procesele de putrezire împie-

dică acumularea organismelor moarte, pe uscat și în apă. Putrezirea se folosește ca factor important de îmbunătățire a solului, transformând resturile animalelor și ale plantelor în gunoi. — Procesele de putrezire prezintă importanță în formarea nămolurilor, în tehnică (la muierea inului, la prepararea unor produse lactate, în industria alimentară, etc.), la curățirea biologică a apelor de scurgere (care se face prin acțiunea combinată a proceselor de putrezire anaerobe și aerobe). Înlăturarea posibilității de dezvoltare a procesului de putrezire prezintă mare importanță, și se obține prin uscare, prin afumare, ridicarea presiunii osmotice (adăugînd clorură de sodiu, zahăr, etc.), sterilizare (v.), pasteurizare, etc. Sin. Putrefacție.

4. **Putrezire** 2. *Agr.*: Sin. Putregai (v.).

5. ~ **nobilă**. *Agr.*: Sin. Putregai nobil (v. Putregaiul cenușiu al strugurilor, sub Putregai 1).

6. **Puț, pl. puțuri**. 1. *Clc. v.*: Punctele unui câmp de vectori în cari divergența vectorului câmp e negativă. Liniile de câmp pornesc totdeauna din surse (punctele în cari divergența vectorului câmp e pozitivă) și se termină în puțuri.

2. *Tehn.*: Săpătură cu secțiunea mica în raport cu adîncimea, cu axa verticală sau, uneori, înclinată, executată în pământ, pentru a pătrunde pînă la o anumită adîncime din scoarță, în scopul de a stabili o comunicație între un punct de la acea adîncime și suprafață.

3. ~ **absorbant**. *Canal.*: Puț coborît pînă la un strat de teren permeabil, și care e folosit pentru introducerea apelor uzate, în cantități mici, în sol.

Apa uzată respectivă trebuie să fie decantată în prealabil (în fose septice sau în decantoare cu etaj), pentru a micșora posibilitatea de colmatare a stratelor permeabile, care se produce destul de repede (în țara noastră, de obicei, în mai puțin de un an).

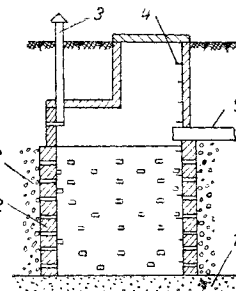
La introducerea apelor uzate trebuie să se țină seamă, de asemenea, de natura stratului permeabil, pentru a evita impurificarea apelor freatice, folosite pentru alimentarea cu apă a populației sau în alte scopuri.

Puțurile absorbante se execută, fie prin coborîrea căptușelii pereților în teren, fie prin executarea ei pe loc. Ele pot avea secțiunea pătrată sau circulară (v. fig.) și pot avea pereții constituiți din zidărie de cărămidă sau din beton.

În pereții puțului se amenajează barbacane pentru trecerea apei în stratul permeabil din sol. Puțul e deschis la partea inferioară, iar în interiorul lui se execută un filtru invers (v.), constituit din următoarele straturi (de jos în sus): un strat de 10 cm grosime, alcătuit din granule de 1...3 cm; un strat de 30 cm grosime, alcătuit din granule de 3...5 cm; un strat de 50 cm grosime, alcătuit din granule de 5...10 cm. În jurul puțului (în afara căptușelii), de la nivelul tubului de aducere a apei pînă la fund, se execută un drenaj care să asigure aerisirea stratului din jurul puțului și să mărească suprafața de trecere a apei în stratul permeabil. Puțul se amenajează cu un cămin de acces și cu o ventilație.

Diametrul sau latura puțului e de 1,0...2,0 m, grosimea stratului de apă în puț e de 0,5...1,5 m, iar distanța pînă la nivelul maxim al apelor freatice e de 1,0 m.

Pentru determinarea capacității puțurilor absorbante se pot folosi următoarele debite orientative: în pămînturi



Secțiune verticală printr-un puț absorbant.

- 1) strat permeabil; 2) tub de beton cu barbacane; 3) tub de ventilație; 4) trepte de oțel-beton; 5) tub de aducere a apei; 6) drenaj.

nisipoase 150...200 l/m² zi; în pământuri argiloase-nisipoase, 100...150 l/m² zi; în terenuri argiloase, < 100 l/m² zi.

1. ~ **colector**. Alim. apă: Sin. Cameră colectoare (v.).
2. ~ **de apă**. Alim. apă. V. Puț de captare.
3. ~ **de captare**. Alim. apă: Puț cu secțiunea circulară, mai rar pătrată, coborât pînă la un strat acvifer din care se captează apă subterană pentru alimentarea cu apă potabilă sau industrială. Poate avea peretele executat din beton simplu, din beton armat, din zidărie de piatră, zidărie de cărămidă, căptușeală de lemn, sau dintr-un tub de oțel ori de bazalt artificial. Sin. Puț de apă.

Puțurile de apă pot fi clasificate din diferite puncte de vedere: după scop (puțuri pentru alimentări centrale, puțuri pentru alimentări restrînse); după mărimea secțiunii orizontale (puțuri cu diametru mare, puțuri cu diametru mic); după materialul de construcție (puțuri de beton, puțuri de beton armat, puțuri de zidărie de piatră sau de cărămidă, etc.); după adîncimea la care se găsește apa subterană (puțuri de mică adîncime și puțuri de mare adîncime); după procedeul de construcție (puțuri săpate, puțuri forate și puțuri înfipte).

Puțurile săpate au, de obicei, secțiunea plană circulară, cu diametrul interior mai mare decît 0,80 m, astfel încît excavația poate fi executată și manual. La alimentările cu apă restrînse, pentru gospodării izolate, se folosesc puțuri săpate cu diametrul cuprins între 0,80 și 1,50 m, iar pentru alimentările cu apă centrală, puțuri săpate cu diametrul de 1,50...3,0 m.

Puțurile cu secțiunea plană pătrată se utilizează foarte rar, deoarece materialul pereților e folosit nerațional.

La puțul săpat, apa pătrunde din strat în puț printr-o serie de barbacane, amenajate în peretele acestuia, apoi e aspirată de o conductă metalică, echipată la capăt cu sorb (v. fig. I) și pe traseu cu o vană și, eventual, cu un apometru. La partea superioară, puțul săpat e închis cu o placă de beton armat, echipată cu un orificiu cu capac, pentru accesul personalului de exploatare, și cu un tub de ventilație. Pentru coborîrea în puț, acesta e echipat cu o scară metalică.

Puțurile săpate se folosesc numai pentru captarea apei din strate freatice, cari au stratul impermeabil de bază la adîncimea de cel mult 12...15 m.

Puțurile săpate pot fi executate, fie prin procedeul săpării în cheson (cel mai frecvent), fie prin procedeul săpării în interiorul unui batardou de palplanșe, ca la puțurile de mină, cel puțin spre partea lor superioară. Alegerea procedeului depinde de felul stratelor de pămînt cari trebuie să fie străbătute, de grosimea stratului acvifer și de debitul de apă al acestuia.

La puțurile izolate, coborîte la adîncime mică (6...8 m), săparea puțului se poate executa prin mijloace manuale. În acest caz, trebuie să se epuizeze apa din interiorul chesonului, cu ajutorul pompelor, pe toată perioada scufundării acestuia.

La captările cari au un număr mai mare de puțuri și la puțurile cari se sapă la adîncime mai mare decît 8 m și în strate de apă cu grosime mare (peste 3...4 m) se recomandă execuția mecanizată a săpăturilor, cu ajutorul excavatorului (cu cupe de construcție specială sau cu greifer), care evită epuizarea apei din puț în timpul execuției și permite realizarea de economii. Se poate folosi și excavarea hidromecanizată, utilizînd pentru săpare un hidromonitor (v.) și, pentru ridicarea materialului din puț, un hidroeleuator (v.).

Puțurile cari trebuie săpate pînă la adîncimea de 15...20 m, în strate acvifere cu grosimi mari și cu permeabilități mici, pot fi executate în chesoane pneumatice. Puțurile mai adînci, cari trebuie să străbată strate de apă cu grosimi mari, se execută de obicei prin forare.

Puțurile săpate în cheson pot fi coborîte pînă la stratul impermeabil de bază (puț perfect), ca în fig. I, sau pot fi oprite cu colacul în stratul acvifer (puțuri imperfecte), cînd debitul de apă care trebuie să fie captat poate fi obținut dintr-un strat cu grosime mai mică, chiar în perioadele cu nivelul cel mai scăzut al apei subterane.

Cînd nu există pericolul de tasare, puțul poate fi executat fără radier. Cînd stratele acvifere conțin nisip fin, iar secțiunea de intrare a apei din suprafața laterală a puțului e insuficientă, se amenajează pe fundul acestuia un filtru invers, de pietriș și nisip grăunțos.

Cînd există pericolul unor tasări apreciabile ale construcției puțului în timpul exploatării, trebuie ca puțul să se execute cu un radier de beton, apa intrînd în puț numai prin barbacanele din pereții acestuia.

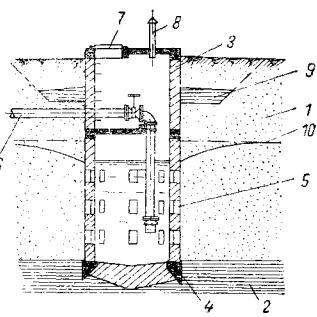
Puțurile săpate în batardou de palplanșe sînt folosite numai cînd stratele de pămînt în cari trebuie săpat puțul sînt constituite din nisipuri fine, iar stratul acvifer e relativ subțire și situat la adîncime mică sub nivelul terenului.

Palplanșele se bat pînă la stratul impermeabil de bază, între piloți mozațați și ancorați la exteriorul incintei. Pentru economie, incinta se execută începînd de la o platformă, executată cu taluze, așezată la circa 0,50 m deasupra nivelului apei subterane (v. fig. II).

La adăpostul peretelui de palplanșe se execută săpătura fie manual, concomitent cu epuizarea apei din batardou, fie mecanizat, ca la puțurile săpate în cheson. Acest procedeu de construcție reclamă epuizarea apei în timpul execuției zidăriei puțului.

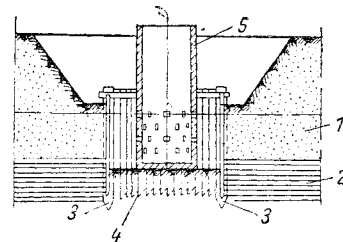
La exteriorul puțului, în dreptul suprafeței amenajate cu barbacane, se execută un filtru de pietriș cu granule de mărime descrescătoare de la peretele puțului spre exterior. La execuția umplurii din jurul puțului se execută un dop de argilă deasupra nivelului hidrostatic.

Puțurile forate au diametrul mic (100...800 mm) și sînt constituite din coloane tubulare, de obicei de oțel (v. fig. III). Peretele puțului e perforat în dreptul stratului acvifer, formînd **coloana filtrantă**. Cînd colectarea apei dintr-un grup de puțuri forate se face prin aspirație, în fiecare puț se montează o coloană de aspirație, care e coborîtă pînă sub nivelul hidrodinamic minim al apei, și care e legată la conducta generală de aspirație. În acest caz, fiecare puț e echipat cu o vană, pentru reglarea debitului captat, și,



I. Puț de captare executat prin săpătură în cheson.

1) teren permeabil; 2) strat de teren impermeabil, de bază; 3) chesonul puțului; 4) colac (cuțit) de beton armat; 5) barbacane; 6) conductă de aspirație; 7) capac de acces; 8) ventilație; 9) dop de argilă; 10) nivelul pînzei de apă subterană.



II. Executarea puțului în săpătură taluzată și batardou de palplanșe.

1) teren permeabil; 2) strat de teren impermeabil; 3) piloți; 4) palplanșe; 5) puț.

eventual, cu un apometru. Aceste armături sînt adăpostite în căminul de control al puțului forat.

Puțurile forate sînt folosite pentru captarea apei din stratele acvifere cu grosime mare și din stratele ascendente și arteziene situate la orice adîncime.

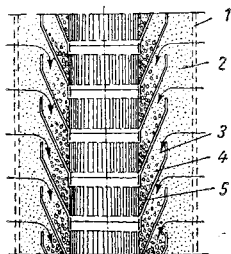
Forarea puțurilor se poate executa prin metoda percutantă (metoda uscată) sau prin metoda rotativă (metoda hidrolică). La fiecare dintre aceste metode, unealta de săpat poate fi acționată manual sau mecanizat (v. sub Foraj 3).

Un puț forat, executat complet, se compune din următoarele părți: filtrul, coloana puțului, coloana de protecție, conducta de legătură și căminul de control.

Filtrul puțului e constituit dintr-un tub de tablă de oțel, de fontă, de bazalt artificial, etc. avînd orificii de formă alungită, alternante, prin cari pătrunde apa. La partea inferioară, filtrul e prelungit cu un tub de tablă fără orificii și închis la partea de jos, numit piesă de fund (v.), și care are rolul de a înmagazina nisipul fin antrenat de apa captată în puț.

Filtrul poate fi independent sau poate fi executat în prelungirea coloanei puțului.

Cînd puțul e forat într-un strat acvifer de nisip fin, pînă la adîncimea de 30...40 m, trebuie să se execute în jurul coloanei filtrante un filtru invers (v.), constituit din unu sau din mai multe straturi de pietriș mărgăritar (cu grosimea de cel puțin



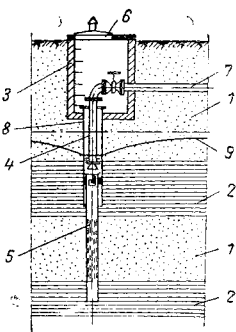
IV. Filtru cu buzunare.

1) coloană de foraj; 2) nisip; 3) nisip grăunțos; 4) pietriș mijlociu; 5) pietriș mare.

5 cm), pentru a împiedica pătrunderea nisipului fin în puț. Pentru adîncimi mai mari, la cari trebuie împiedicată intrarea în puț a nisipului fin, se pot executa filtre de construcție specială, cum sînt filtrul cu buzunare (v. fig. IV) și filtrul-clopot (v. fig. V).

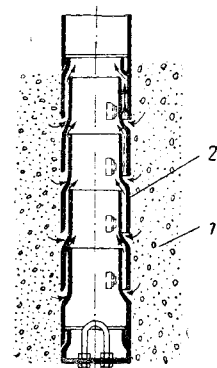
În cazul captării unei ape agresive, pentru a evita degradarea metalului, se folosesc coloane filtrante executate din materiale rezistente la coroziune (oțel inoxidabil, bazalt artificial, oțel protejat cu masă plastică, etc.).

Coloana puțului are rolul de a susține pămîntul din jurul puțului și de a conduce apa vertical, de la filtrul puțului pînă la conducta de deservire. Se execută din tuburi de oțel, cu grosimea de 7...8 mm, îmbinate cu manșon filetat sau prin sudare. În cazuri speciale, cînd puțul trece prin stratele de apă



III. Puț forat.

1) stratele de teren permeabil; 2) stratele de teren impermeabil; 3) cămin de control; 4) coloana de oțel a puțului; 5) coloană filtrantă; 6) capac de acces cu ventilație; 7) conductă de legătură (de aspirație); 8) coloană de protecție; 9) nivelul pinzei de apă subterană.



V. Filtru-clopot.

1) strat permeabil; 2) elementele filtrului.

agresivă sau cînd apa captată e agresivă, coloana puțului trebuie să fie executată din materiale rezistente la coroziune (oțel inoxidabil, bazalt artificial sau oțel cu protecție catodică obișnuită).

Coloana puțului poate fi legată cu filtrul fie direct, prin sudură, fie prin intermediul unei etanșări cu garnitură de cauciuc. În ultimul caz, coloana filtrantă și coloana puțului trebuie să se petreacă pe o înălțime de 1,5...3 m.

Coloana de protecție e un burlan metalic așezat la exteriorul coloanei puțurilor adînci, de la radierul căminului de control pînă la stratul impermeabil de bază al primului strat acvifer, care nu se captează, pentru a proteja apa captată de infiltrația directă, pe lîngă puț, a apei de suprafață. Pentru o siguranță mai mare, spațiul inelar dintre coloana de protecție și coloana puțului se cimentează.

Conducta de legătură a puțului servește la transportul apei de la puț la conducta principală, de colectare a apei din puțuri. Ea poate fi de aspirație sau de refulare, după cum captarea se face printr-o stațiune centrală de pompare sau prin pompe individuale, așezate în puțuri.

Legătura dintre tronsonul vertical al conductei de aspirație (coloana de aspirație) care coboară în puț pînă sub nivelul hidrodinamic minim și conducta de legătură, orizontală, se face printr-o piesă numită c a s c a, care servește și la deznisiparea puțului. După cască se montează o vană de izolare de reglare și, eventual, un apometru.

Căminul de control al puțului e o construcție de beton sau de cărămidă, care adăpostește capătul superior al puțului cu vana de izolare și apometrul. Accesul în cămin se face printr-un capac metalic sau de beton armat, cu deschiderea de cel puțin 0,60 m și pe o scară metalică. Capacul căminului se așază coaxial cu coloanele puțului, pentru ca operațiile de deznisipare să poată fi executate ușor. Cota capacului trebuie să fie situată cu cel puțin 0,50 m deasupra apelor de inundație din zonă. Căminul de control e echipat și cu un tub de ventilație ($D_n = 50 \dots 100$ mm).

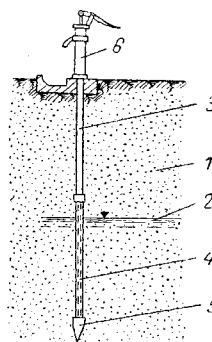
Puțurile înfipte sînt puțuri metalice cu diametrul foarte mic (25...60 mm), echipate la partea inferioară cu un sabot, sau cu un burghiu, pentru a ușura înfigerea coloanei în pămînt. Înfigerea lor se poate executa prin bătare cu o sonetă specială (puț bătut) sau prin înșurubare.

Aceste puțuri sînt folosite numai pentru captarea unor debite de apă foarte mici, din stratele freatice situate la adîncime mică (cu nivelul hidrostatic situat la cel mult 3...4 m sub nivelul terenului).

Cînd debitul necesar e asigurat de un singur puț, extragerea apei se face cu o pompă de mîna (v. fig. VI).

În general, la alimentările cu apă centralizate, un singur puț nu poate asigura întregul debit de apă necesar, astfel încît captarea trebuie să aibă mai multe puțuri legate la o stațiune de pompare comună, sau la o conductă de refulare comună, în care trimit apa electropompele montate în fiecare puț.

Colectarea apei din mai multe puțuri se poate realiza fie printr-un sifon și printr-un puț colector (v. fig. VII a), fie printr-o conductă de aspirație și un cazan de vid (v. fig. VII b), cînd nivelul hidrodinamic nu coboară mai mult decît 6...8 m sub nivelul terenului. Dacă nivelul hidrodinamic în puțuri



VI. Puț înfipt.

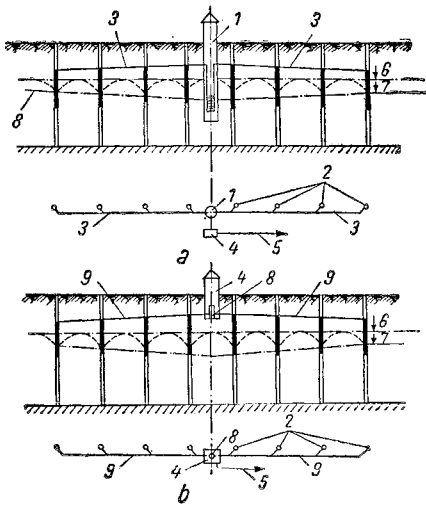
1) strat de teren permeabil; 2) nivelul pinzei de apă subterană; 3) coloana puțului; 4) coloană filtrantă; 5) sabot; 6) pompă de mîna.

e mai jos decât 8 m față de nivelul terenului, în fiecare puț se montează pompe cari se leagă la o conductă generală de refluxare.

Conducta de sifonare sau de aspirație, ca și conducta de refluxare generală, se așază la distanța de 4...5 m de linia puțurilor, pentru a evita tasarea acesteia din cauza antrenării nisipului fin din strat, de către puțuri.

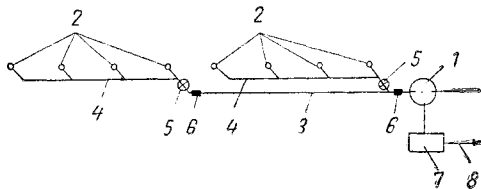
Sifoanele lungi se fragmentează în tronsoane, pentru a se putea localiza cu ușurință defectele de etanșare cari ar putea conduce la dezamorsarea sifonului. Pentru aceasta se leagă câte 4...5 puțuri la un sifon secundar și se montează o vană de izolare și o piesă de observație la legătura cu sifonul principal (v. fig. VIII).

Sifoanele și conductele de aspirație se montează înclinat către punctul central al captării (puț colector sau rezervor de vid).



VII. Sisteme de colectare a apei din mai multe puțuri de mică adâncime.

a) sistem de colectare cu puț colector și sifon; b) sistem de colectare cu cazan de vid și conductă de aspirație; 1) puț colector; 2) puțuri de captare; 3) sifon înclinat; 4) stațiune de pompare; 5) conductă de refluxare spre rezervor; 6) nivelul hidrodinamic minim; 7) linia piezometrică a sifonului; 8) cazan de vacuum; 9) conductă de aspirație.



VIII. Schema grupării puțurilor la sifon.

1) puț colector; 2) puțuri de captare; 3) sifon principal; 4) sifon secundar; 5) vană; 6) piesă de observație; 7) stațiune de pompare; 8) conductă de refluxare.

Punerea în funcțiune a sifonului și asigurarea condițiilor de scurgere a apei în conductă se obțin prin realizarea vidului cu ajutorul unei pompe de vid. Cantitatea de aer care trebuie să fie eliminată dintr-o conductă-sifon sau de aspirație e proporțională cu cantitatea de apă captată, dar ea depinde și de lungimea sifonului, care, prin defectele de îmbinare, mărește debitul de aer care trebuie evacuat.

Conducta-sifon trebuie executată cu multă atenție, iar etanșeitățile ei trebuie încercată înainte de astuparea tranșeei cu pământ. Încercarea conductei se face la o suprapresiune de 1 at sau la un vid de 0,7 at (0,3 ata). Încercarea se consideră reușită când, după o oră, manometrul (respectiv vacuometrul) indică o variație de presiune mai mică decât 10 mm col. Hg.

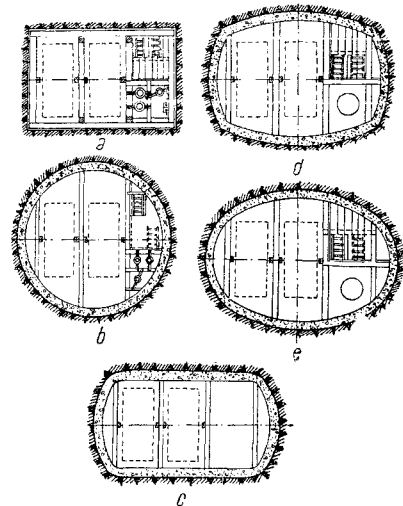
Perimetrul de regim sever al zonei de protecție sanitară se trasează de formă dreptunghiulară, cu distanțe de protecție diferite spre amonte, aval și lateral. V. și sub Protecție sanitară.

1. ~ de infiltrație. Alim. apă: Puț forat sau săpat, echipat cu un rezervor la partea superioară, care servește la infiltrarea apei de suprafață în stratele acvifere, fie în scopul îmbogățirii debitului unui strat de apă subterană, fie în scopul îndepărtării unor ape uzate.

Când puțul de infiltrație e folosit pentru îmbogățirea debitului unui strat acvifer, apa care se infiltrează (provenită dintr-o sursă de suprafață) trebuie să fie decantată și filtrată în prealabil, pentru a nu se colmata filtrul puțului.

Puțurile de infiltrație pentru îmbogățirea strateror acvifere se amplasează în amonte de frontul de captare, în raport cu direcția de curgere a stratului subteran îmbogățit. V. și sub Îmbogățirea strateror de apă subterană.

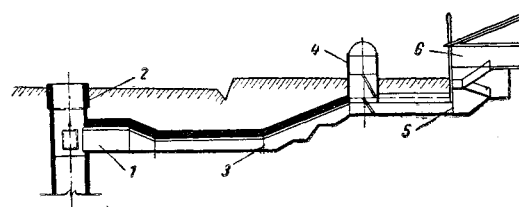
2. ~ de mină. Mine: Lucrare minieră principală, verticală sau înclinată, cu care se deschide o mină și care se sapă, fie pornind de la suprafață (puț la zi), fie între galeriile de bază a două orizonturi sau suborizonturi (puț orb), fără legătură directă cu suprafața. Puțul de mină servește ca: punct de plecare pentru lucrările de deschidere și de pregătire a orizonturilor de bază sau intermediare ale minei; loc de concentrare în subteran și cale de transport la zi al substanțelor minerale utile extrase din zăcămint, cum și a sfărâmăturilor de roci sterile rezultate în decursul lucrărilor miniere de deschidere și de pregătire (puț de extracție); loc de concentrare la zi (sau în orizonturile superioare) a materialelor întrebuințate în exploatare și cale de transport al acestora la orizontu-



I. Formele secțiunilor transversale ale puțurilor și compartimentarea lor.

a) dreptunghiulară; b) circulară; c, d) patrulater curbiliniu; e) eliptică.

re și de pregătire (puț de extracție); loc de concentrare la zi (sau în orizonturile superioare) a materialelor întrebuințate în exploatare și cale de transport al acestora la orizontu-



II. Gura puțului amenajată cu cameră de îmbarcare mai jos decât rampa. 1) cameră subterană de îmbarcare; 2) uși contra incendiului în puț; 3 și 5) uși contra incendiului în galeria subterană; 4) ieșire de salvare; 6) clădire administrativă.

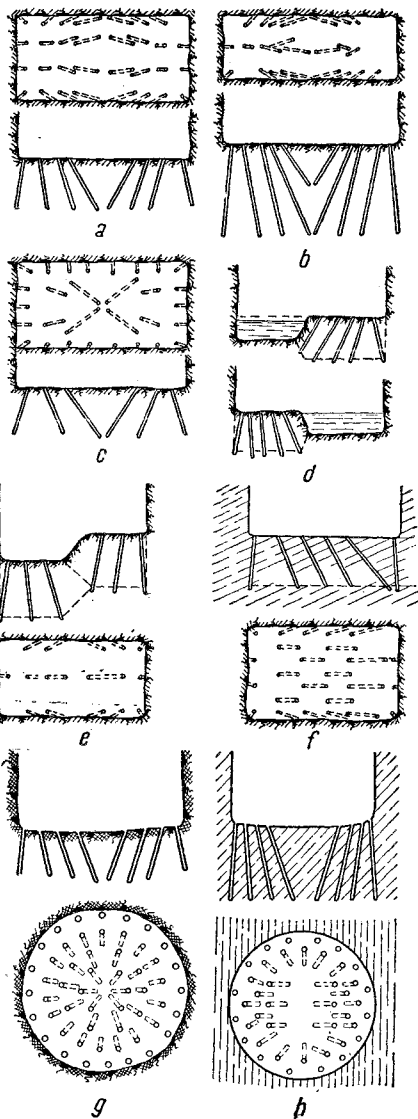
rile inferioare; spațiu pentru montarea tuburilor principale de aer comprimat, a cablurilor electrice de alimentare a minei cu energie electrică și a conductelor principale de evacuare

a apelor subterane; cale pentru introducerea aerului proaspăt de ventilație sau pentru evacuarea celui viciat din mină (puț de aeraj), etc.

Puțurile se sapă (v. fig. I) cu secțiune transversală circulară, pătrată, dreptunghiulară, eliptică, în patruleter curbiliniu, etc.; forma secțiunii și mărimea depind de roca traversată, de materialul întrebunțat la susținere, de cantitatea de materiale care trebuie transportate în unitatea de timp (gabaritul coliviei sau al skipului) și de cantitatea de aer de ventilație care trebuie să circule prin puț (viteza de circulație a aerului e stabilită de norme de tehnică a securității muncii).

În lungul său, un puț de mină are: o stațiune de încărcare-descărcare a dispozitivelor de transport (colivii, skipuri) la zi (stațiune de primire la zi) și cel puțin una în subteran; porțiunea de racordare cu suprafața (capul sau gura puțului) în care se așază instalațiile de încălzire a aerului iarna (în cazul unor infiltrații puternice de apă și de îngheț), ușile de izolare, în caz de incendiu, și legătura subterană de salvare în caz de incendiu în casa turnului de extracție; acroșajele la cari se face joncțiunea cu rampele orizonturilor; jompul (la fund) pentru colectarea apelor.

Normele de tehnică a securității muncii impun ca gura puțului care iese la zi, și trece astfel prin rocile slabe din partea superioară a scoarței, să fie susținută, pe o lungime de cel puțin 10 m de la suprafață, cu materiale ignifuge (zidărie, beton).



III. Distribuția găurilor de mină în puțuri dreptunghiulare (a...f) și circulare (g, h).

a) șimbure în formă de pană centrală simplă; b) șimbure în formă de pană centrală dublă; c) șimbure central piramidal; d și e) distribuția găurilor în trepte; f) șimbure-pană lateral; g) distribuția găurilor pe circumferențe concentrice; h) șimbure-pană central.

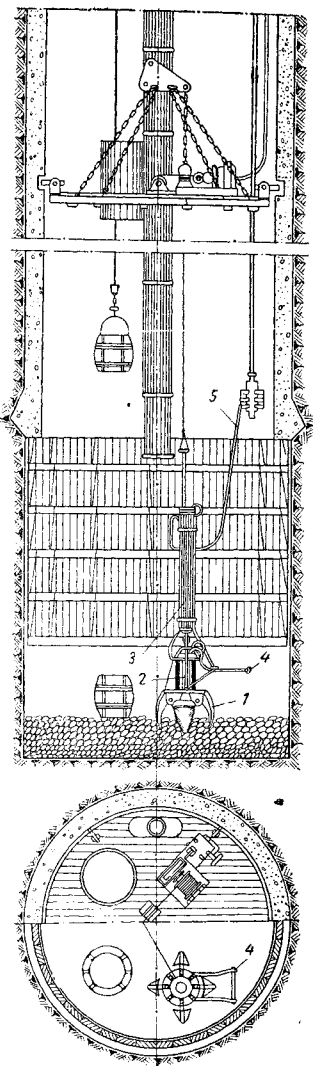
Uneori, gura puțului e amenajată astfel, încât (v. fig. II) permite intrarea și ieșirea oamenilor din coliviile de transport printr-o cameră care e situată cu 8...15 m mai jos decât suprafața terenului și ferește pe mineri să vină în contact direct cu aerul atmosferic, în special în timpul iernii.

La puțurile orbe, gura e situată, de cele mai multe ori, pe una dintre galeriile principale de transport, pînă la cari trebuie ridicate vagonetele încărcate cu materialul exploatat, de unde apoi aceste vagonete sînt dirijate fie afară, dacă galeria respectivă iese la zi (galerie de coastă), fie sînt conduse la puț de extracție care face legătura între galerii și suprafața minei. Amenajarea gurii puțului e, în această situație, mai simplă și în săparea și în amenajarea camerei mașinii sau a trolului și în amenajarea racordării puțului la rampa care deservește manipularea vagonetelor cari ies și intră pe gura puțului. Puțul e compartimentat în secțiuni de transport (prin cari circulă colivii sau skipuri), în secțiuni de circulație pentru personal (cu poduri orizontale și scări) și în secțiuni pentru conducte de țevi și cabluri electrice. Compartimentarea se face cu moaze (v.) montate orizontal, bine incastrate în susținerea pereților, de cari se prind, cu legături demontabile, ghidajele pentru colivii sau skipuri.

Deasupra puțului se construiește, la zi, turnul de extracție (v.), pe care sînt montate molettele (v.) cablurilor de oțel de cari sînt suspendate coliviile (v.) sau skipurile (v.) de transport.

La rampele orizonturilor se instalează dispozitivele mecanice de încărcare și de descărcare a coliviilor.

Săparea e precedată de fixarea axei puțului, de ridicarea topografică exactă a terenului în jurul centrului, pe o rază de 150...250 m, de forarea unei sonde de cercetare hidrogeologică și de stabilire a coloanei stratigrafice, cu determinarea permeabilității și a rezistenței rocilor cari urmează să fie traversate. După condițiile geologice, hidrogeologice și petrografice ale rocilor, se deosebesc metode de săpare obișnuite, metode de săpare speciale și metode de săpare prin procedee de foraj.



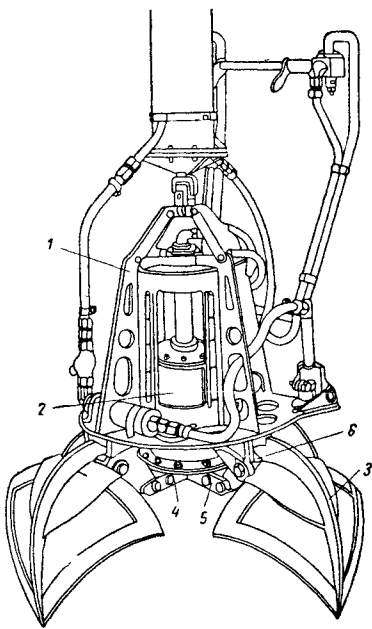
IV. Instalație de acționare a unui încărcător pneumatic, la săparea unui puț. 1) dispozitiv de încărcare; 2) închidere pneumatică; 3) trolu pneumatic; 4) brațul de conducere al încărcătorului; 5) furtun flexibil.

Metodele de săpare obișnuite, aplicate la roci rezistente, neacvifere sau cu aflus de apă redus la frontul de săpare, consistă în excavarea frontului de săpare (fundul puțului), de obicei cu explozivi (în rocile moi se lucrează fără explozivi, cu unelte pneumatice adaptate la tăria rocii: lopeți sau picoane). Găurile de mină se plasează concentric, primele rînduri înclinate spre centru, pentru ca efectul primelor explozii să scoată un miez, iar la periferie, ușor înclinate în afară (v. fig. III). În general, talpa puțului are un mic basîn de colectare pentru apă, iar amorsele electrice folosite sînt impermeabile. Roca sfărîmată se încarcă în chible (v.), cu lopata sau cu încărcătoare mecanice cu gheare, acționate pneumatic (v. fig. IV și V), suspendate pe un pod de protecție instalat deasupra frontului de săpare. Cablul chiblei nu pendulează, deoarece e dirijat de jugul de conducere (v. fig. VI), a cărui ramă alunecă de-a lungul a două cabluri de ghidaj; acestea se trec peste două roți de conducere, instalate pe platforma moietelor de extracție și se fixează pe tobele troliilor de mină așezate lângă puț; prin învîrtirea tobelor, ghidajele sînt coborîte în puț, pe măsura avansării lucrării. La săparea puțurilor cu diametru mic și puțin adînci se poate lucra cu două chible (una se încarcă în timp ce a doua face transportul); dacă diametrul și adîncimea cresc, se lucrează cu trei chible.

Pentru ca lucrătorii de la fund să fie la adăpost de obiectele care cad din chibla, se instalează deasupra locului de muncă un pod de protecție (fix pentru puțuri de secțiune redusă de săpare, mobil pentru secțiune mai mare și circulară), cu uși sau cu tuburi pentru trecerea chiblei, a conductelor de aeraj și de refulare a apei (v. fig. VII și VIII). La gura puțului în săpare sînt, de obicei, două poduri de protecție fixe, ale căror uși sînt manipulate de un troliu special.

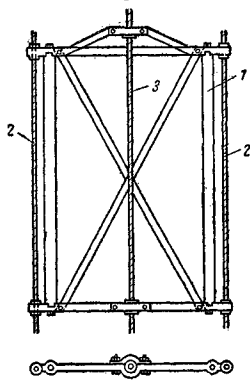
În perioada de săpare se folosesc o mașină de extracție provizorie (pentru chible) și un turn provizoriu (turn de săpare),

amenajat pentru descărcarea chiblelor și montarea moietelor peste cari trec cablurile de oțel pentru suspendarea în puț a



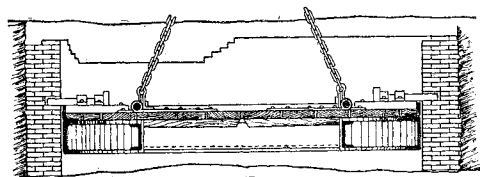
V. Organul de prindere al unui încărcător pneumatic cu gheare.

1) corpul încărcătorului; 2) închizător pneumatic; 3) gheare de prindere ale încărcătorului; 4) cilindrul închizătorului pneumatic; 5) cercel pentru legarea ghearelor la cilindrul; 6) ax în jurul căruia se rotește ghearele.



VI. Jug de conducere.

1) jug de conducere; 2) cabluri de ghidaj; 3) cablu de extracție.

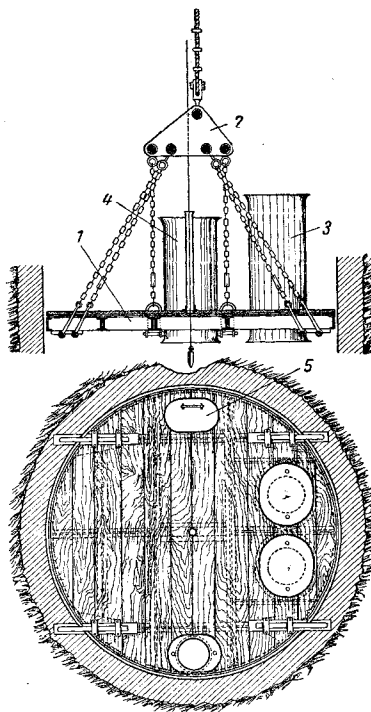


VII. Pod de protecție suspendat, cu uși.

diferitelor poduri, conducte, cabluri electrice, etc., cari servesc la săpare. Turnul e construit din lemn sau din tuburi de oțel (v. fig. sub Turn de săpare), cu dimensiuni tipizate (există tendința să se organizeze astfel lucrările, încît de la început să se instaleze turnul definitiv de extracție, realizînd economie de timp și de cheltuieli de investiție).

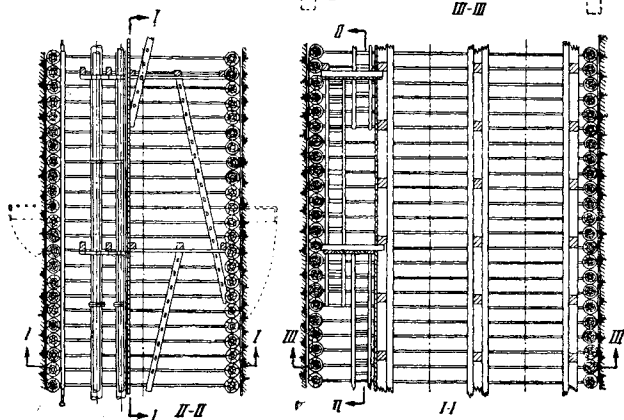
Puțurile în sapă se ventilază (aspirant, refulant sau combinat) cu ventilatoare instalate la suprafață, iar apele din frontul de săpare se evacuează cu pompe speciale (centrifuge, cu axă verticală sau Mammuth), fie direct la suprafață, fie într-un basîn amenajat la un orizont superior, de unde pompe centrifuge obișnuite le pompează la suprafață.

Susținerea puțurilor de mină săpate după metodele obișnuite se execută cu: 1) pod suspendat; 2) dispozitiv de suspensiu-ne; 3) tub pentru trecerea chiblei; 4 și 5) tubcadre dreptunghiulare de lemn ecarisat sau rotund (v. fig. IX), așezate în cîmp sau în desiș, montate în tronsoane de 4-6 m de jos în sus sau suspendate cu tiranți



VIII. Pod de protecție suspendat, cu tuburi. 1) pod suspendat; 2) dispozitiv de suspensiu-ne; 3) tub pentru trecerea chiblei; 4 și 5) tubcadre dreptunghiulare de lemn ecarisat pentru aeraj și pentru țevile de aer comprimat.

de oțel (v. fig. X); cadre metalice, din grinzi de oțel profilat U sau I, legate cu buloane sau cu nituri (v. fig. XI); ancore cari prind de pereți o plasă peste care se proiectează beton torcret; zidărie de blocuri de beton (bolțari sau betonite) (v. fig. XII) sau de cărămizi clădite în tronsoane cilindrice

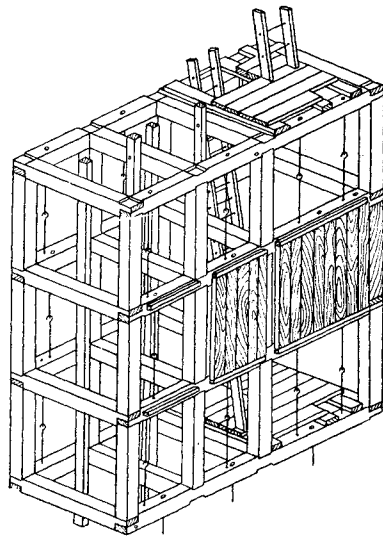


IX. Susținerea unui puț cu cadre dreptunghiulare de lemn, în desis.

pornind, de jos în sus, de la un picior (pinten) de sprijin (v. fig. XIII), încastat în rocă rezistentă (nu se pretează la mecanizare); cuvelaj de beton armat (v. sub Cuvelaj), constituit din inele formate din segmente montate de sus în jos și solidarizate între ele cu buloane; monolit, de beton armat, turnat de jos în sus, începând de la un picior de sprijin (v. fig. XIV); inele de monolit de beton, înalte de 2 m, turnate de sus în jos, pe măsura avansării săpării (se pretează la mecanizare, cu cofraj alunecător) (v. și sub Susținere minieră).

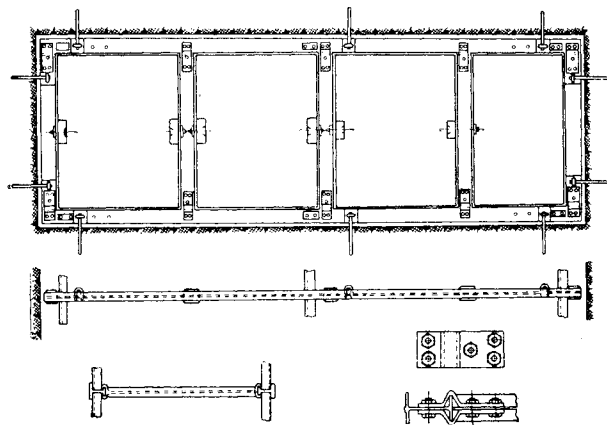
După modul cum sînt organizate și cum se succed operațiile de săpare și de susținere, construirea unui puț, după metoda obișnuită, se poate executa după una dintre următoarele variante:

1. *Metoda succesivă*, cea mai veche, e caracterizată prin săpare, urmată imediat de o susținere provizorie



X. Susținerea suspendată a unui puț (vedere în perspectivă).

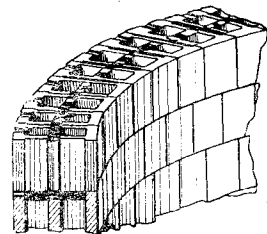
(v. fig. XV), executată pe tronsoane cu lungime egală cu distanța dintre două picioare de sprijin, (10...50); după ce se oprește săparea, la adîncimea respectivă se încastază picioare de sprijin în rocă rezistentă și pe el se așază susținerea



XI. Susținerea metalică cu cadre de oțel dublu T a unui puț cu secțiune dreptunghiulară, și modul de îmbinare a elementelor sale.

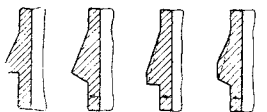
definitivă de jos în sus. Cu această metodă, folosită pentru puturi oarbe sau puțuri la zi, circulare, cu diametrul pînă la 5,5 m și sub 200 m adîncime, se obțin viteze de construcție de puț gata, de circa 65 m/lună.

Metoda paralelă se deosebește de metoda succesivă prin faptul că susținerea definitivă a unui tronson se execută de pe un pod suspendat, de jos în sus, în timp ce săparea, de sus în jos, și susținerea provizorie a tronsonului imediat inferior, se execută în continuare, fără întrerupere. Cu această metodă, la care sînt necesare două instalații de extracție independente: una pentru extracția rocii de la talpa puțului, alta pentru coborîrea materialelor de susținere pînă la podul suspendat, se obțin majorări de viteze pînă la 30...40% față de metoda succesivă. Se folosește pentru adîncimi și diametri mai mari, în roci mai slabe, instabile sau cu înclinare mare (v. fig. XVI).



XII. Așezarea bolților de beton în peretele de susținere al unui puț circular.

Metoda cumulativă se caracterizează prin alternarea susținerii definitive cu operația de săpare pe tronsoane de 2...4 m adîncime și excluderea totală sau parțială a susținerii provizorii (v. fig. XVII). Organizarea lucrului consistă în utilizarea unei platforme bietajate, suspendate deasupra frontului, de care sînt prinse dispozitivele mecanice de încărcare în chible, pompele, cofrajul metalic alunecător, pentru cazul cînd se susține cu beton monolit (cu ciment cu priză rapidă), sau scripeții pentru manevrarea segmentelor, în caz de susținere cu cuvelaj de beton armat. Metoda e cea mai simplă dintre toate, poate realiza viteze pînă la 150 m/lună și se poate aplica în majoritatea cazurilor cari se întîlnesc în practică.

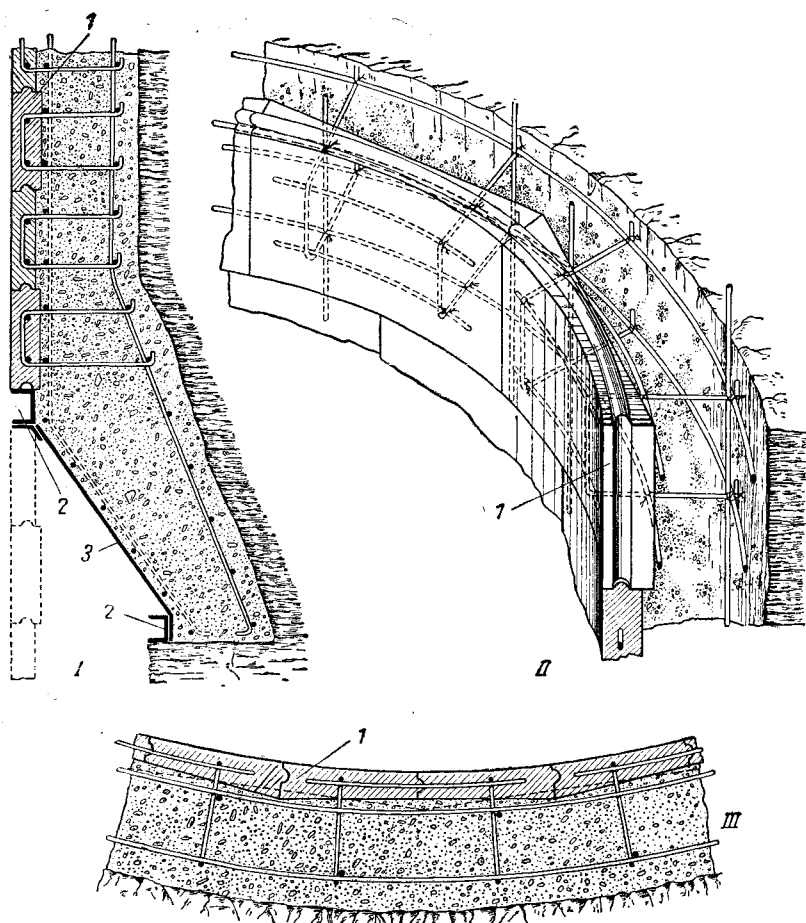


XIII. Formele picioarelor de sprijin ale unei susțineri de zidărie.

Metoda cu scut e o variantă a metodei paralele, la care, între talpa puțului și susținerea definitivă, se intercalează

un cilindru (un scut), constituit din segmente de oțel bulonate, suspendat de un pod bi- sau trietajat și care îndeplinește rolul susținerii provizorii. Coborârea scutului se face imediat

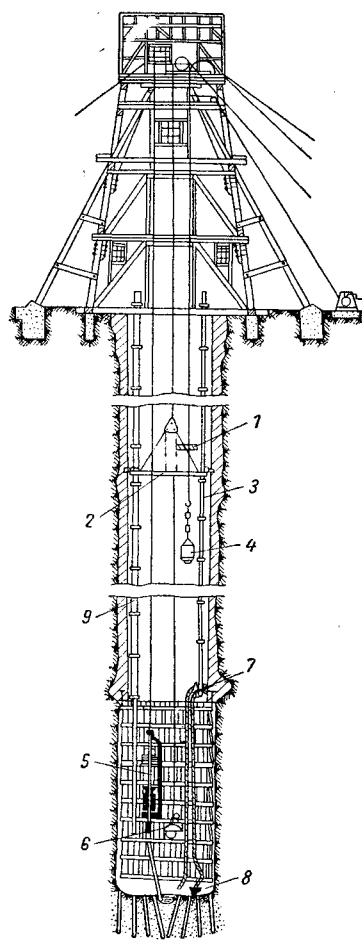
Pentru săparea puțurilor între două orizonturi deschise se obișnuiește ca, în prealabil, să se foreze în secțiunea de săpare, în general cu ajutorul unei mașini de forat (v. Forat,



XIV. Executarea susținerii de beton armat la un puț circular, cu cofrajul din bolțari.
I) picior de sprijin; II) vederea, în perspectivă, a montajului armaturii metalice în masa de beton armat; III) secțiune orizontală prin peretele susținerii; 1) bolțari de beton; 2) inele circulare de fier care, împreună cu platbanda 3, formează baza piciorului de sprijin.

după săparea unui salt, descoperind în partea superioară un tronson care se susține definitiv, ca în metoda precedentă. Metoda se aplică la roci cu oarecare stabilitate, la puțuri adânci, și permite realizarea de viteze record (până la 290 m/lună).

Metoda cu susținere și amenajare simultană consistă în săparea puțului după metoda cumulativă obișnuită, pe o adâncime egală cu lungimea ghidajelor, după care urmează amenajarea penultimului tronson cu moaze și ghidaje (ultimul tronson rămâne neamenajat, pentru protecția moazelor contra sfărâmurilor de rocă aruncate de explozii). Metoda prezintă avantajul că permite prinderea ghidajelor, a utilajelor și a instalațiilor de conducte, țevi, etc., de pereți și moaze, suprimând sistemul complicat de cabluri și trolii, permițând astfel instalarea, chiar de la început, a turnului de extracție definitiv, și realizarea de viteze de săpare până la 100 m/lună de puț.



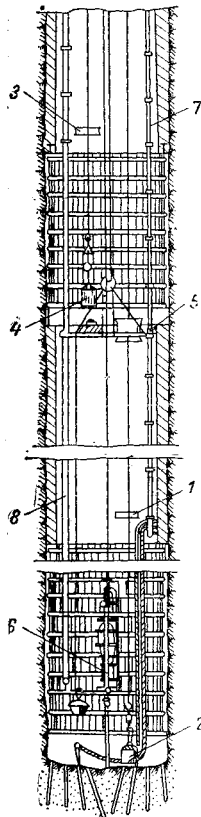
XV. Metodă de săpare succesivă a puțului.
1) cadru de întindere; 2) pod suspendat; 3) conductă de aer comprimat; 4) chibla; 5) pompă suspendată; 6) lampă suspendată; 7) distribuitor de aer; 8) perforator; 9) conduțe de aer

mașină de ~), o suitoare, care servește ulterior ca rostogol pentru roca împușcată, suprimându-se astfel transportul cu chibla; lărgirea până la profilul proiectat și susținerea definitivă se execută de sus în jos. O altă variantă e săparea de jos în sus, pe toată secțiunea puțului, lăsând roca împușcată pe loc (afară de plusul cerut de afinare), pentru ca să îndeplinească rolul de rambleu provizoriu (se suprimă susținerea provizorie); susținerea definitivă se execută de sus în jos, iar roca sfărâmată se evacuează prin rostogolul unei suitori amenajate în rambleul provizoriu.

Metodele de săpare speciale se aplică în roci instabile și acvifere (curgătoare sau cu debite de peste 50 m³/h apă la front). Se deosebesc:

Săparea cu susținere prealabilă a spațiului care se va excava consistă în a izola, înainte de excavare, secțiunea puțului de restul rocii, printr-o construcție care

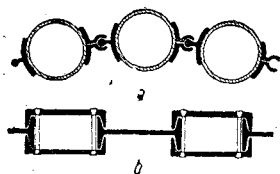
poate fi o susținere provizorie sau una definitivă. Metoda are, în principal, două variante curente: săparea cu palplanșe și săparea cu trusă tăietoare.



XVI. Metodă de săparea paralelă a puțului.

1) cadru de întindere pentru extracția încărcăturilor; 2) chiblă de extracție; 3) cadru de întindere pentru chiblă; 4) chiblă pentru materiale; 5) pod suspendat; 6) pompă suspendată; 7) conductă de aer comprimat; 8) conducte de aeraj.

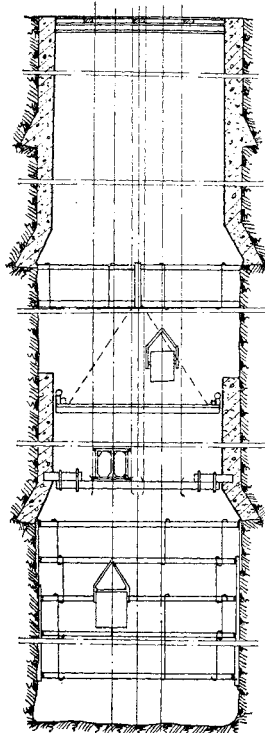
în afară (v. fig. XIX), pe perimetrul de excavație al puțului. Pe măsură ce avansează palplanșele, se excavează roca din interiorul incintei, secțiunea acestuia rămânând invaria-



XVIII. Tipuri de palplanșe metalice.

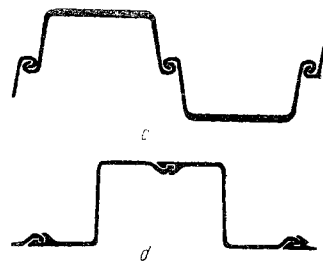
a) tubulare; b) din fiare profilate \square și dublu T; c și d) forme diferite (U, Z) îmbinate cap la cap prin construcția lor specială.

bilă (palplanșe înclinate) sau micșorându-se pentru fiecare inel nou de palplanșe (palplanșe verticale). Virfurile ultimului



XVII. Metodă cumulativă de săparea a puțului, concomitent cu susținerea definitivă.

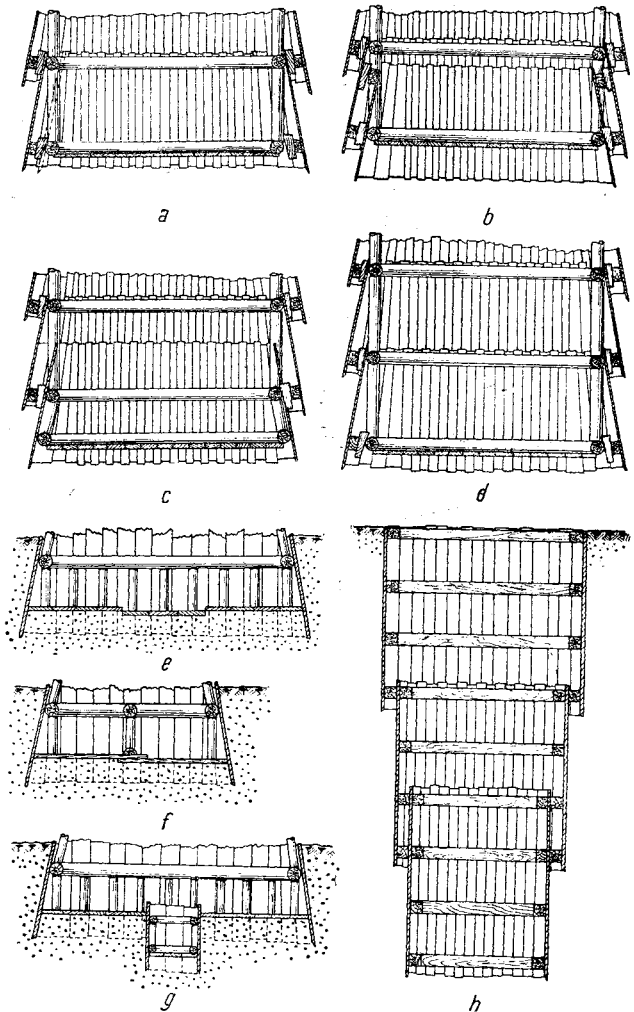
Săparea cu palplanșe (v.) de lemn, cu lungimea de 2...4 m, sau metalice cu profiluri diferite (U, V, Z) sau tubulare (v. fig. XVIII), de 5...8 m (rar mai mult), cari se bat cu ciocane manuale sau mecanice (sonete), vertical sau înclinat



tronson de palplanșă trebuie să se înfigă în roca rezistentă și impermeabilă.

Se aplică la roci cu un conținut relativ mic de apă.

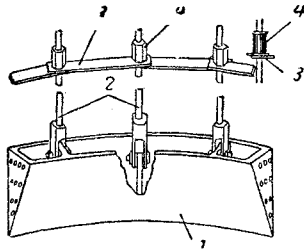
Săparea cu trusă tăietoare consistă în folosirea unui cilindru (de zidărie, de metal, de beton simplu sau de beton turnat între două tole de oțel), echipat cu un sabot metalic, ascuțit la bază (v. fig. XX), peste care se zidește (v. fig. XXI) și care, prin greutatea proprie, pătrunde în roca curgătoare. Trusa tăietoare curentă poate fi folosită pentru adânciri pînă la circa 25 m, în roci afinate, moi și curgătoare, cu un aflus de apă de maximum 15 m³/h; dacă în exteriorul cilindrilor se execută alveole în cari se injectează aer comprimat (scade frecarea de pereți), trusa tăietoare poate fi folosită pînă la



XIX. Adîncirea puțului de mină prin procedul palplanșelor (de lemn). a...d) fazele adîncirii cu palplanșe înclinate; e, f) sprijinirea fundului puțului, în teren curgător; g) continuarea adîncirii puțului după sprijinirea fundului; h) adîncirea cu palplanșe verticale.

adîncimi de circa 120 m. Acțiunea sabotului începe de pe talpa consistentă, la 1...1,5 m mai sus decît acoperișul rocii curgătoare care trebuie traversată, după care începe zidirea pe sabot. Avansarea trusei tăietoare (v. fig. XXII) e posibilă numai

dacă greutatea ei proprie (la care se adaugă, dacă e necesar, și apăsarea unor prese) depășește frecarea dintre rocă și zidărie. Pe măsura coborîrii trusei, miezul de rocă e îndepărtat manual (pompînd în prealabil apa), sau cu încărcătorul cu gheare (fără apă). Cînd cuțitul sabotului ajunge în rocă tare, el se fixează în aceasta pe o oarecare adîncime, direct, — dacă suprafața stratului dezvelit e aproximativ orizontală, iar partea superioară a rocii e dezagre-

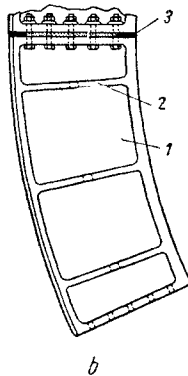
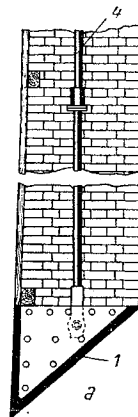


XX. Sabot de trusă tăietoare.

1) sabot; 2) tijele verticale de ancorare a zidăriei; 3) platbande de legare a zidăriei; 4) piulițe de prindere a platbandelor.

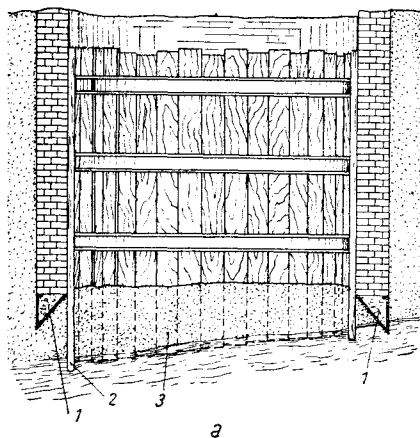
XXI. Ridicarea zidăriei peste un sabot de trusă tăietoare.

a) secțiune verticală; b) vedere de sus a trusei; 1) sabotul trusei; 2) nervuri de întărire a sabotului; 3) ramă de lemn între două elemente de sabot; 4) tijă de ancorare a zidăriei.



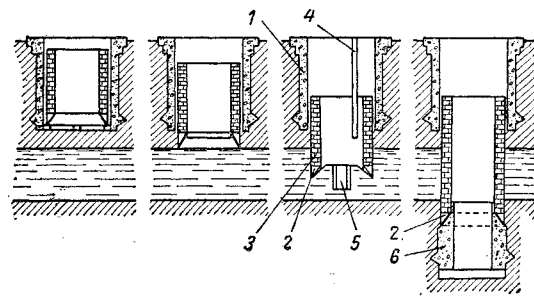
gată și înmuiată, — sau prin intermediul unei mase de beton, așezate cu 2...2,5 m mai jos pe fundul puțului (v. fig. XXIII).

Săparea în cheson cu aer comprimat se efectuează cu ajutorul unei truse tăietoare cu cheson, la baza căreia se amenajează, între talpa puțului și un tavan transversal de beton armat, o cameră închisă ermetic, în care se pompează, prin țevi, de la suprafață, aer comprimat (maximum 3 kgf/cm²), a cărui presiune refulează apa din cameră, săparea făcîndu-se ca în teren relativ uscat (v. fig. XXIV). Accesul în cameră se face prin tubul central al chesonului și prin aparatul cu ecluze pentru aer (sasul cu aer). Pentru coborîre, greutatea trusei tăietoare trebuie să fie mai mare decît frecarea ei de teren plus presiunea aerului pe tavanul chesonului.



XXIII. Fixarea trusei tăietoare pe suprafața oblică a fundului puțului (a) și continuarea săpării puțului în rocă tare (b).
1) sabotul trusei; 2) palplanșe de lemn; 3) nisip; 4) zidăria definitivă a puțului; 5) umplutură de beton; 6) piciorul de sprijin al zidăriei definitive.

Săparea prin impermeabilizarea rocilor consistă în astuparea crăpăturilor, a fisurilor sau a



XXII. Modul de avansare a trusei tăietoare.

1) puț preliminar; 2) sabot; 3) cilindru de zidărie; 4) țevă de apă; 5) puț de mină pentru colectarea apei; 6) picior de beton.

cavernelor din roci (prin cari apele subterane circulă cu debit și presiune mare), în dreptul și în jurul viitorului puț, formîndu-se astfel un monolit impermeabil, în care se sapă ulterior după una dintre metodele obișnuite și se susține definitiv cu cuvelaj (v.). Procedeele nu se poate aplica la roci neconsolidate. După materialul întrebuintat la impermeabilizare, se deosebesc:

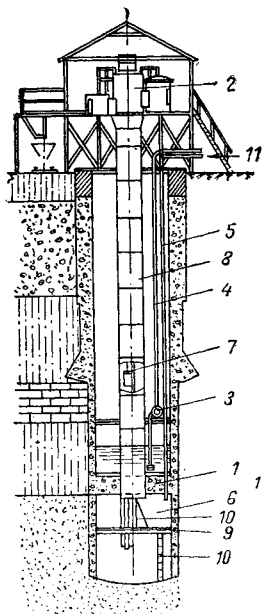
Săparea în roci impermeabilizate prin argilizare (v.), folosită mai rar ca variantă de sine stătătoare (în roci cu fisuri fine și cu debite de apă și presiuni mici), mai frecvent ca auxiliară la cimentare, pe care o precede pentru umplerea golurilor mai mari. Argilizarea se execută prin sondaje, forate fie de la suprafață (cu sondeze), fie din frontul de săpare (cu perforatoare). În primul caz, sondajele sînt verticale; în al doilea caz, sondajele se forează concentric cu puțul înclinat radial (pentru argilizarea în limitele secțiunii puțului) și tangențial (pentru o mai bună intersectare a fisurilor din roci) (v. fig. XXV). Prin sondaje se injectează sub presiune (60...80 at), în roci, o pulpă argiloasă sau argiloasă-nisipoasă cu floclanți (5% clorură de calciu + 2% sticlă solubilă), care se depune în goluri, provocîndu-le astuparea sau colmatarea.

Săparea în roci impermeabilizate prin bituminizare se aplică în cazul rocilor cu caverne, cu goluri și cu fisuri, cînd argilizarea și cimentarea nu pot fi folosite din cauza agresivității apelor și a vitezei lor mari de circulație și consistă în injectarea prin sonde, forate de la suprafață sau din subteran a bitumului încălzit (electric sau termic) la 180° și împins cu 5...24 at (limita superioară pentru crăpături mari). Adăugîndu-i-se turbă, se reduce conductibilitatea

termică a amestecului, ceea ce ușurează menținerea fluidității acestuia, chiar dacă pătrunde adînc în fisuri. În terenuri

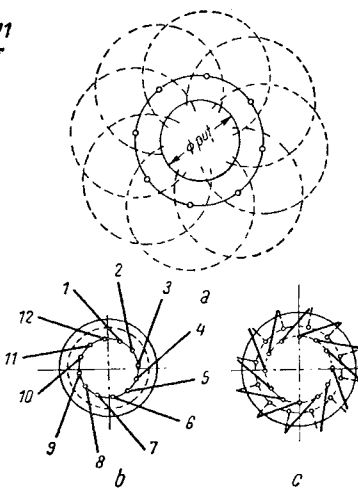
bituminizate, săparea se poate executa cu explozivi, însă folosirea acestora cere multă prudență, pentru a nu se deteriora perdeaua bituminizată de protecție.

Săparea în roci impermeabilizate prin cimentare (v.) se aplică la debite de apă de peste 50 m³/h, indiferent de presiune, și dă cele mai bune rezultate în cazul rocilor cu fisuri de peste 40 μ, formate din gresii, argile, șisturi argiloase, calcare, granite, etc. Sondele de cimentare se forează



XXIV. Instalația unei truse tăietoare cu cheson.

1) planșeu fix, de beton armat; 2) dispozitiv de ecluze (sas); 3) pompă; 4 și 5) conducte; 6) cameră de lucru; 7) chiblă; 8) tub de legătură cu sasul; 9) susținere provizorie; 10) scări; 11) aer comprimat.



XXV. Schema de amplasare a sondajelor de argilizare.

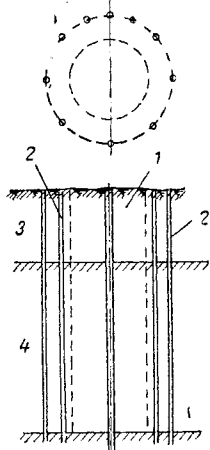
a) sondaje săpate de la suprafață; b) sondaje săpate din frontul de săpare pe un singur rînd; c) sondaje săpate din frontul de săpare pe două rînduri; 1-12) sondaje.

de la suprafață, concentric cu puțul (v. fig. XXVI) pe un diametru cu 3-4 m mai mare decât cel de săpare și în

număr de 8-12 găuri, sau din subteran pornind de la un dop de ciment fixat pe talpa puțului, pe tronsoane de 12-25 m în adîncime (v. fig. XXVIII), în loturi de 16-30 de găuri. În fig. XXVIII e reprezentată amplasarea găurilor de cimentare, la săparea jomurilor (v.) și a rampelor (v.) puțului. Trebuie folosite cimenturi în funcțiune de proprietățile chimice ale soluțiilor din ape, cu priză și viteză de întărire corespunzătoare (de ex.: în apele neacide, cu viteză de circulație sub 20 m/zi, se va folosi un ciment silicat; la viteză apei de 20-80 m/zi, ciment argilos cu priză rapidă; în mediu acid e permisă numai folosirea cimentului silicios

XXVI. Așezarea găurilor pentru cimentare de la suprafață.

1) puțul proiectat; 2) găuri pentru cimentare; 3) terenuri consistente; 4) terenuri acvifere sau neconsistente.



sau argilos). Concentrația laptelui de ciment poate varia de la 3-6% (în fisuri fine) pînă la 50% (în caverne mari). În fisurile foarte fine se introduce, înaintea injectării laptelui

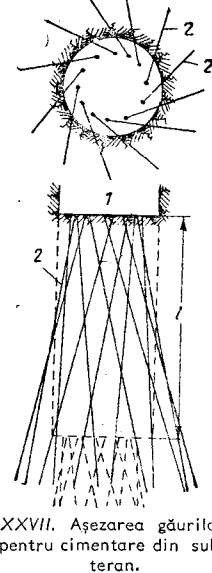
curat de ciment, un amestec de soluții de sticlă solubilă și de sulfat de aluminiu, iar în caverne, pentru economie de ciment, se adaugă, în pulpă, nisip. Fig. XXIX reprezintă o instalație de cimentare.

Pentru injectarea pulpei trebuie executate, la fiecare sondaj în parte: montarea legăturilor dintre sondaj și pompe, încercarea sondajului respectiv la pătrunderea apei, injectarea pulpei (pentru caverne și crăpături mari prin circulație, adică la presiune constantă, excesul de mortar reîntorcîndu-se prin conductă la amestecător; pentru fisuri fine și pentru tronsoane înalte de cimentare, prin presiune progresivă), spălarea conductelor de apă, demontarea legăturilor la pompe și la rezervor. Se consideră cimentarea terminată cînd debitul de apă s-a redus cu 80%.

După cimentarea unui tronson se face controlul operației, prin 4-8 sondaje cu diametrul de 80-100 mm și lungimea egală cu a celor inițiale, în cari se măsoară permeabilitatea specifică a rocii cimentate; în cazul cînd infiltrațiile nu depășesc 0,05 l/min, cimentarea se consideră reușită și se începe săparea puțului după metoda obișnuită, folosind explozivii cu prudență, pentru ca să nu se re deschidă fisurile cimentate. La săparea unui puț prin impermeabilizare cu cimentare, timpul total folosit se împarte cum urmează: 35-50% pentru operații în legătură cu cimentarea, 30-60% pentru săpare și 15-20% pentru susținere. Se realizează viteze medii lunare de 8-12 m puț executat complet.

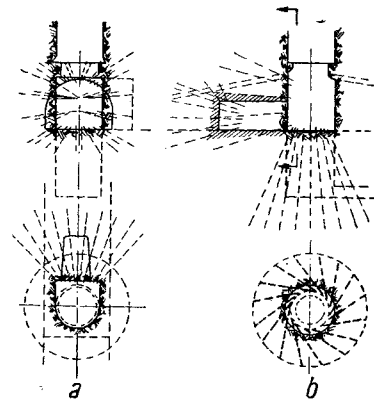
Săparea prin roci consolidate definitiv se aplică în cazul rocilor neconsolidate și al rocilor curgătoare și consistă în a injecta în rocă, succesiv, două soluții, în anumite condiții, cari, intrînd în reacție, depun în porii rocii un gel cu proprietăți de liant al particulelor, care consolidează roca. În roca astfel consolidată se sapă după metode obișnuite și se susține cu zidărie sau cu beton monolit.

Săparea în roci consolidate definitiv prin silicizare (v.) se aplică în roci fisurate și cu pori fini, în cari laptele de ciment, filtrîndu-se, cimentarea nu dă rezultate, cum și în roci argiloase și în nisipuri acvifere. Pentru injectare se folosesc: o soluție de silicat de sodiu, în concentrația de 36-38° Bé și o soluție de clorură de calciu în concentrația de 27-30%. Pentru roci cu permeabilitatea de 9-10⁻²-2,3-10⁻³ cm/s se injectează, alternativ, ambele soluții; pentru roci cu permea-



XXVII. Așezarea găurilor pentru cimentare din subteran.

1) puț în curs de săpare; 2) găuri de cimentare; l) lungimea unui lot de întărire.

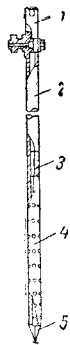


XXVIII. Amplasarea găurilor de cimentare din galerie la săparea unei rampe (a) și a unui jomp (b).

bilitatea de $2,3 \cdot 10^{-3} \dots 3,5 \cdot 10^{-4}$ cm/s se injectează un amestec din ambele soluții; iar pentru roci cu permeabilitatea de $2,3 \cdot 10^{-3} \dots 1,2 \cdot 10^{-4}$ cm/s se injectează numai soluția de silicat de sodiu. Utilajul pentru aplicarea procedurii comportă: tuburi de oțel cu sabot ascuțit la capăt, pentru ca să pătrundă în teren, și cu găuri în pereți, pentru trecerea soluției injectate (v. fig. XXX); ciocane pneumatice pentru înfigerea injectoarelor; pompe cu piston și cu supapesferice; rezervoare pentru soluții; furtun de cauciuc, piese de legătură, racorduri, aparatură de măsurare și de control.

Fig. XXXI reprezintă săparea unui puț de mină în terenuri dezagregate și acvifere 2, după ce a trecut prin terenurile consistente 1. După montarea cuvelajului metalic 3, se execută pe fundul puțului dopul de beton 4, în care se fixează țevile de injecție 5 prin care se injectează cele două soluții. După impermeabilizarea terenului 6 se sparge dopul de beton și se lucrează pe fund uscat, după metoda obișnuită.

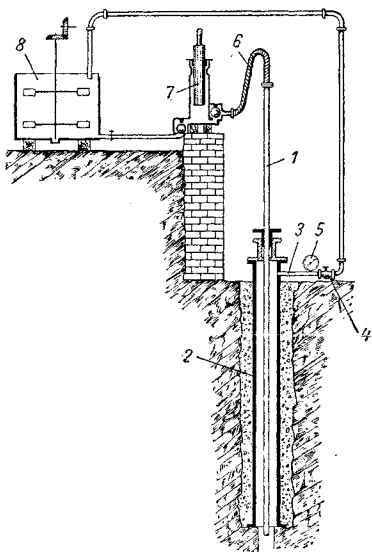
Săparea în roci consolidate definitiv prin electroosmoză (v.) se aplică în cazul rocilor cu permeabilitate mai mică decât $1,2 \cdot 10^{-4}$ cm/s. În linii mari, metoda cuprinde următoarele



XXX. Injector pentru soluții de silicat de sodiu.

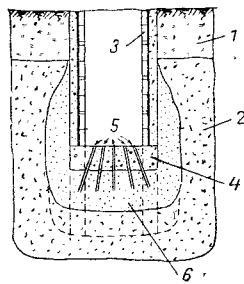
1) capul injectorului; 2) regiune neperforată; 3) niplu; 4) regiune perforată; 5) vîrf cu sabot de oțel.

operății: se perforază în front găuri cu diametrul și cu lungimea țevilor de injectare (injectoare), în cari acestea se introduc prin presare sau prin înșurubare; injectoarele sînt legate electric (electrozi) la sursa de curent continuu (110 V și 150 A), jumătate din ele la polul pozitiv, iar restul, la cel negativ; se trece prin teren curent continuu timp de 24 de ore (electrodrenare); se face legătura dintre anozii și vasul cu soluție de silicat de sodiu (concentrația $20 \dots 24^\circ$ Bé), cu furtunuri,



XXIX. Instalație de cimentare.

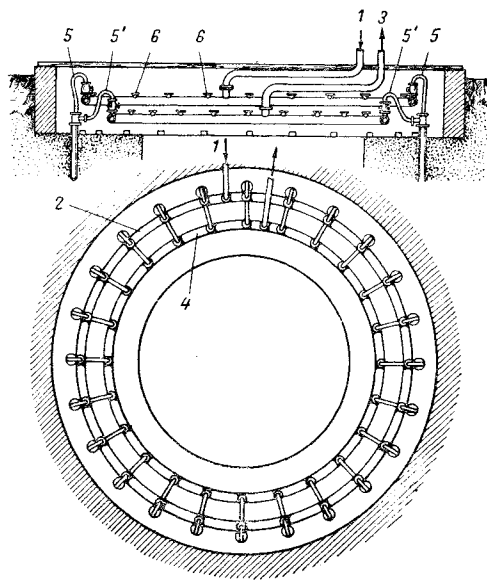
1) conductă de alimentare cu lapte de ciment; 2) burlande tubaj; 3) conductă de prea-plin; 4) ventil; 5) manometru; 6) furtun de cauciuc; 7) pompă; 8) vas de amestec pentru laptele de ciment.



XXXI. Săparea unui puț în nisipuri acvifere prin silicatizare.

și se pompează în teren soluție ($60 \dots 65\%$ din total) sub curent; se spală cu apă instalația de pompare, furtunurile și electrozii; se injectează a doua soluție, de clorură de calciu ($10 \dots 12^\circ$ Bé), sub curent, în cantitate egală cu prima; se spală din nou instalația, se inversează sensul curentului (catozii devin anozii), se schimbă legăturile cu furtunurile dintre rezervoare și noii anozii, și se pompează, ca în cazul precedent, restul de soluții de silicat și de clorură; se trece numai curent electric timp de circa 48 de ore prin masa de teren consolidat, cu inversarea sensului curentului din opt în opt ore, pentru electro-drenarea gelului de SiO_2 , mărindu-se densitatea curentului de la $15 \dots 20$ la $28 \dots 30$ A/m². În țara noastră, în nisipurile curgătoare din zăcămintele de lignit (v. Borchișuri) s-a obținut un material consolidat cu rezistența la strivire de 2 kgf/cm^2 și cu un coeficient de permeabilitate de 100 de ori mai mic decât cel inițial.

Săparea prin roci consolidate provizoriu se aplică în terenurile acvifere congelate artificial. Metoda fiind universală, se poate aplica în orice condiții și în orice fel de roci (cu fisuri, cu carsturi, neconsolidate, curgătoare, etc.). Congelarea se efectuează prin sonde forate în jurul conturului de săpare a puțului (pe unu sau două cercuri concentrice, distanța dintre axele forajelor fiind de $1 \dots 1,1$ m, pentru roci tari, și de $0,8 \dots 0,9$ m, pentru roci slabe), și tubate cu două rînduri concentrice de tuburi, cari servesc la circulația agentului frigorifer (de sus în jos, în tubul central, și de jos în sus, prin spațiul inelar dintre cele două tuburi); în jurul tubului exterior se formează un cilindru de teren înghețat care, crescînd în diametru, pe măsură ce soluția absoarbe din căldura rocilor, ajunge să se intersecteze cu cilindrul de teren înghețat al sondei vecine și să formeze, cu timpul, un perete circular înghețat, în interiorul căruia se poate săpa



XXXII. Coroană tubulară circulară pentru distribuția amestecului refrigerent.

1) intrarea amestecului refrigerent în coroana circulară 2; 3) ieșirea amestecului refrigerent prin coroana 4; 5 și 5') tuburi de legătură cu sondele de injecție pentru intrarea amestecului, respectiv pentru ieșirea lui; 6) ventile.

după metodele obișnuite în roci consolidate. Succesiunea principalelor operații în procesul de congelare a rocilor e următoarea: cercetarea geologică și hidrogeologică a rocilor,

pentru a determina: coloana stratigrafică ce urmează să fie traversată, înclinarea stratelor, permeabilitatea lor, debitul, temperatura, viteza și conținutul de săruri, presiunea și direcția

de curgere a apelor subterane; — fosa percutantă sau rotativă a sondajelor de congelare, deviația fiecărei sonde controlându-se permanent și neadmițându-se devieri peste 0,5...1% (peste numărul sondelor de congelare se adaugă 15% sonde pentru corectarea deviațiilor și trei sonde de control); — montarea instalației de producere și de distribuție a frigului, sursa de frig fiind constituită din vaporizarea (în vaporizatoare) a amoniacului, comprimat în compresoare și lichefiat în condenser, și în răcirea la -25° a unei soluții de clorură de calciu sau de clorură de magneziu (29° Bé), care se aspiră cu pompele și e refulată în tubul central din sonde, prin intermediul unei coroane tubulare circulare de distribuție (v. fig. XXXII), (pentru circulație în sonde scurte, de 10...20 m, se poate întrebuința și amoniac lichid sau clorură de metil lichid); — congelarea propriu-zisă, care are două perioade: *congelarea activă*, care durează pînă cînd se formează peretele înghețat cu grosimea și cu temperatura necesare pentru ca să reziste la presiunea apelor din exterior (se realizează, fie făcînd să circule agentul frigorifer în toate sondele simultan, fie congelînd în cascadă, succesiv, în cazul apelor subterane cu viteză mai mare de circulație, v. fig. XXXIII), — și *congelarea pasivă*, care începe odată cu săparea puțului și are ca scop completarea frigoriilor pierdute prin conductibilitate și convecție; — săparea puțului în tronsoane de circa 20 m adîncime, care se execută cu unelte manuale, mecanice sau cu explozivi (tip amonite), cu găuri de mină scurte și puține, nefiind necesară susținerea provizorie; — susținerea definitivă a puțului, care trebuie să fie etanșă, se face cu beton monolit (se iau măsurile cunoscute pentru priză și întărire la temperaturi joase) sau cu cuvelaj (v.); — dezghețarea rocilor congelate și extragerea coloanelor de congelare, care trebuie condusă uniform, încălzind treptat soluția de răcire cu $2...3^{\circ}$ pe zi.

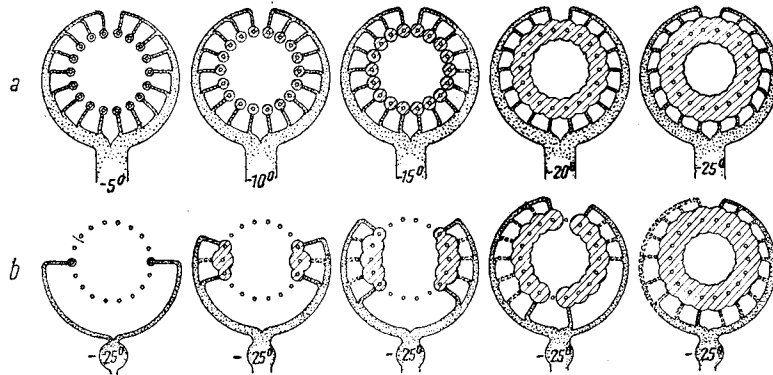
sonde adînci, de drenaj, din cari se pompează apa. În jurul puțului se formează, astfel, o pîlnie de depresiune (v. fig. XXXIV), înăuntrul căreia, rocile fiind asecate, acestea pot fi traversate folosind metode obișnuite de săpare.

Săparea prin procedee de foraj, analogă cu săparea sondelor obișnuite, dar la scară mai mare, se aplică la traversarea rocilor puternic acvifere, în cari trebuie să se lucreze cu puțul totdeauna plin cu apă.

Se folosesc procedee de foraj percutant și procedee de foraj rotativ.

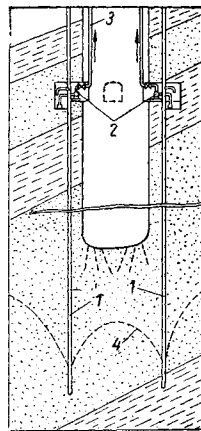
Procedeele de foraj percutant se bazează pe lovirea tălpii puțului cu o sapă (un trepan), care dezagregă roca respectivă, și pe evacuarea fărîmăturilor produse, sub formă de noroi, fie intermitent, cu lingura (procedeele Kind Chaudron), fie continuu, cu ajutorul pompelor Mammuth (procedeele Pattberg).

În *procedeele continue* (v. fig. XXXV), săparea se execută cu ajutorul unui trepan, de lățime corespunzătoare diametrului liber al puțului, care lucrează prin percusiune și rotație, iar



XXXIII. Formarea zonei înghețate, prin scăderea treptată a temperaturii în toate sondajele odată (a) (congelare simultană) sau prin menținerea aceleiași temperaturi, în sondaje succesive (b) (congelare în cascadă).

congelarea activă, care durează pînă cînd se formează peretele înghețat cu grosimea și cu temperatura necesare pentru ca să reziste la presiunea apelor din exterior (se realizează, fie făcînd să circule agentul frigorifer în toate sondele simultan, fie congelînd în cascadă, succesiv, în cazul apelor subterane cu viteză mai mare de circulație, v. fig. XXXIII), — și *congelarea pasivă*, care începe odată cu săparea puțului și are ca scop completarea frigoriilor pierdute prin conductibilitate și convecție; — săparea puțului în tronsoane de circa 20 m adîncime, care se execută cu unelte manuale, mecanice sau cu explozivi (tip amonite), cu găuri de mină scurte și puține, nefiind necesară susținerea provizorie; — susținerea definitivă a puțului, care trebuie să fie etanșă, se face cu beton monolit (se iau măsurile cunoscute pentru priză și întărire la temperaturi joase) sau cu cuvelaj (v.); — dezghețarea rocilor congelate și extragerea coloanelor de congelare, care trebuie condusă uniform, încălzind treptat soluția de răcire cu $2...3^{\circ}$ pe zi.

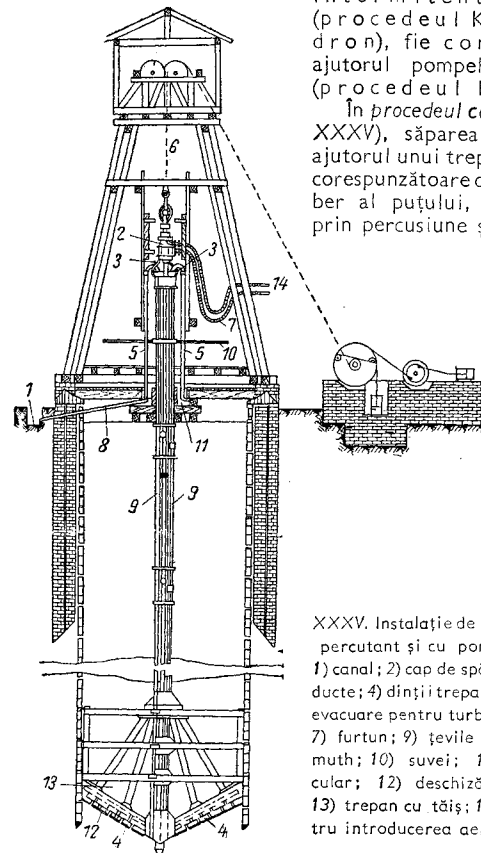


XXXIV. Săparea unui puț cu coborîrea prealabilă a nivelului apelor subterane.

1) sonde săpate de la suprafață, în afara conturului puțului, pentru epuizarea apelor din stratul acvifer; 2) pompe centrifuge; 3) conductă de evacuare a apei; 4) nivelul coborît al apei subterane.

Săparea în roci asecate (v. și sub Asecare 3) e o metodă care se aplică în roci ușor drenabile (calcare poroase, nisipuri cu bob grosolan) și care consistă în a scădea presiunea și debitul apelor freatice, forînd în jurul puțului o serie de

evacuarea noroiului, în mod continuu, prin două pompe. Trepanul are greutatea de 10 000 kg (la o lățime de tăiș de 6 m) și execută 50...60 de lovituri pe minut, de la o înălțime



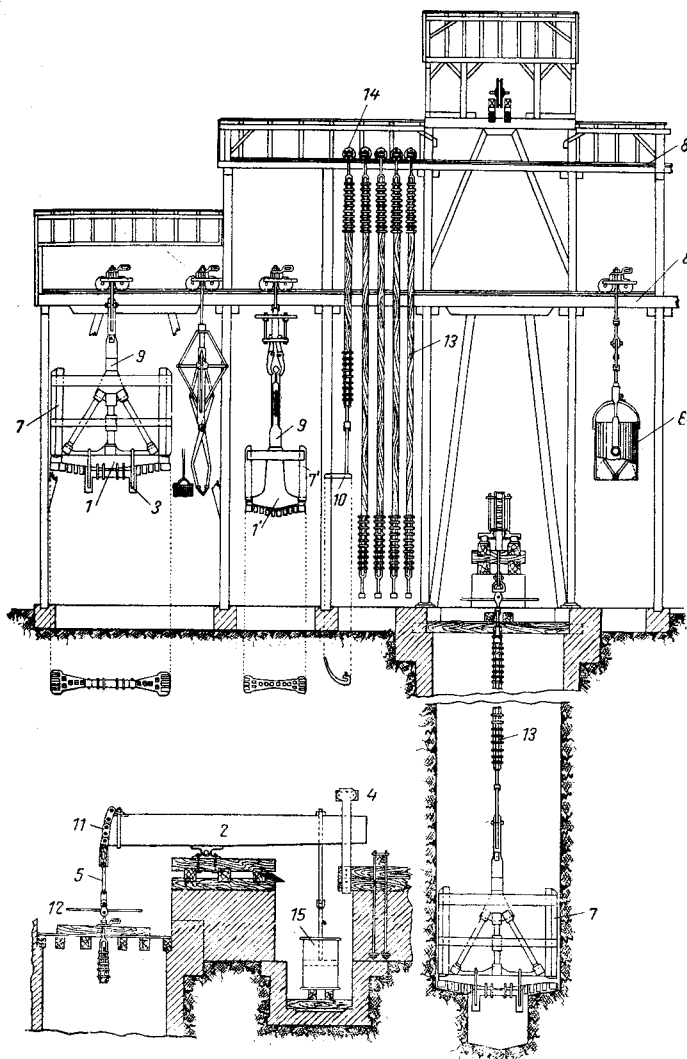
XXXV. Instalație de săpare cu trepan percutant și cu pompe Mammuth. 1) canal; 2) cap de spălare; 3 și 8 conducte; 4) dinții trepanului; 5) țevă de evacuare pentru turbureală; 6) cablu; 7) furtun; 9) țevile pompelor Mammuth; 10) suvei; 11) rezervor circular; 12) deschizături de spălare; 13) trepan cu tăiș; 14) conductă pentru introducerea aerului comprimat.

evacuarea noroiului, în mod continuu, prin două pompe. Trepanul are greutatea de 10 000 kg (la o lățime de tăiș de 6 m) și execută 50...60 de lovituri pe minut, de la o înălțime

de cădere de 20...30 cm. Cu această metodă, utilizată rar și asociată frecvent cu folosirea unei truse tăietoare, s-au realizat viteze de adâncire a puțurilor pînă la 30...40 m/lună.

În *procedeeul intermitent*, de balansierul unui troliu de foraj se suspendă, printr-o tijă, garnitura de foraj (constituită din prăjini de lemn întărite cu benzi de fier), cu sapa (de con-

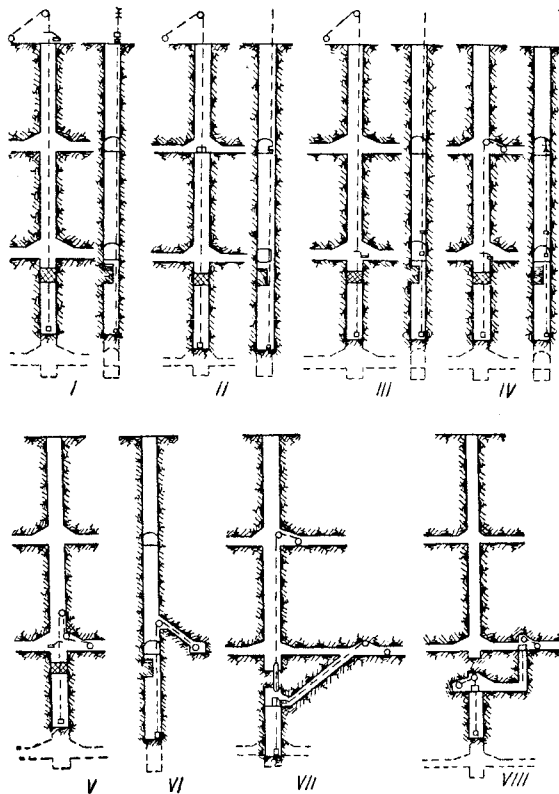
torul unui tub de tablă groasă, avînd diametrul aproape cît diametrul puțului, în spatele căruia se toarnă mortar sau beton. După săpare, susținerea definitivă se execută cu cuvelaj (v.) metalic, care se înfige în terenul impermeabil de sub stratul acvifer. *Procedeeul Kind-Chaudron*, care reușește numai dacă stratele traversate sînt destul de rezistente, e costisitor



XXXVI. Instalație pentru săparea percutantă a puțului (procedeeul Kind Chaudron).

1 și 1') barele transversale ale trepanului; 2) balansier; 3) piesă de conducere; 4) amortisor cu arcuri; 5) șurub de coborîre; 6) lingură de lăcărît; 7 și 7') bară cu dăți și ghidaje; 8) șină orizontală pentru ghidajul rolor; 9) piese intermediare prin care trepanul e legat de prăjini; 10) aparat de instrumentație; 11) lanțul balansierului pentru suspendarea prăjinelor; 12) suvei; 13) prăjină; 14) role; 15) cilindru de abur.

strucție specială) avînd diametrul puțului. De obicei se sapă în prealabil o gaură cu diametru mic (1,5...2,6 m), cu o sapă de 6000...15 000 kg, care se lărgeste ulterior la 4,3...5 m, folosind o sapă ghidată de 18 000...25 000 kg (v. fig. XXXVI). În timpul săpării, pereții puțului sînt susținuți prin presiunea noroiului sau, în cazul unor roci mai fărîmicioase, cu aju-

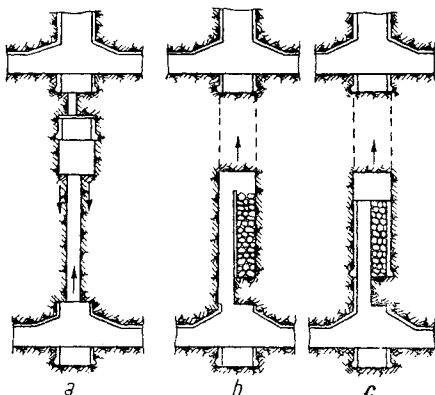


XXXVII. Schema adîncirii unui puț de extracție de sus în jos.

și realizează o viteză de săpare mică, din care cauză e astăzi înlocuit cu alte procedee, în special cu procedeele consolidării provizorii prin congelare.

Procedeele de foraj rotativ, cari permit să se sape puțuri cu pereții nesușinuți, chiar în roci friabile (nisipuri curgătoare, strate de argilă, etc.), au luat o deosebită dezvoltare în ultimul timp, ele asigurînd o săpare aproape complet mecanizată a puțurilor. La săparea puțului pe întreaga suprafață a tălpii se folosește un dispozitiv rotativ, purtător de role cu dinți cari rup, strivesc sau rod roca de la talpa puțului. Rolele sînt așezate pe diametri diferiți (sfredel de conducere în vîrf, lărgire la diametri de 1,2, respectiv 3,6 și 6,2 m). Rotirea întregului dispozitiv se face de la suprafață, prin intermediul unei mese de foraj care transmite rotația la prăjini de cari sînt prinse sapele. Detritusul din fundul puțului e antrenat de noroiul greu care circulă de sus în jos în puț și de jos în sus în prăjini. La începerea săpării prin foraj a puțului, sapa cu role se instalează în gura puțului (săpată cu diametru mai larg pe 10...15 m de la suprafață). Pentru diametri de puț mai mici (sub 3,6 m) se folosește procedeele de săpare numai la periferia puțului, rămînînd un miez central (o carotă), care se smulge (procedeele mai ieftin, pentru că se macină numai o parte din rocă, dar limitat de posibilitatea de a se smulge miezul).

Suținerea se face, fie cu inele de beton armat, ale căror capete terminale orizontale sînt metalice și se pot asambla între ele prin sudură electrică, fie cu inele constituite din două tole concentrice de oțel, între cari s-a turnat beton, cari se assemblează, ca și în primul caz, la suprafață, și se coboară în puț pe măsura adîncirii lui; după fixare se injectează beton între cuvelaj și pereți.



XXXVIII. Metode de adîncire de jos în sus.

Adîncirea puțurilor cari se găsesc în exploatare impune

soluționarea unor probleme speciale de organizare a menținerii extracției, a protecției normale a puțului și a protecției personalului care lucrează la adîncire. Procedeele de lucru cele mai cunoscute sînt următoarele:

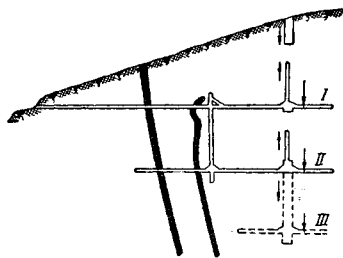
Săparea de sus în jos, care se poate efectua sub un pod de protecție format de masivul rocii, sub un planșeu de protecție artificială sau în legătură cu un plan înclinat sau puț orb cu puț în funcțiune (v. fig. XXXVII) (schemele II, III au mașina de extracție la zi și instalația de descărcare a chiblei, respectiv, la zi, orizont superior sau orizontul de bază al puțului care se adîncește, iar schemele IV, V, VI, VII și VIII au mașina specială pentru adîncire și diverse aranjamente ale instalației de descărcare a chiblei).

Săparea de jos în sus, aplicată în cazul rocilor stabile și la adîncimi sub 120 m, dar cu greutatea mare a aeraj, se efectuează, fie prin săparea unei suitori verticale în secțiunea puțului, (v. fig. XXXVIII a) de la orizontul inferior, care se lărgeste ulterior de sus în jos, suitoarea servind drept rostogol, fie prin săparea de la început a profilului întreg al puțului, care se susține provizoriu (v. fig. XXXVIII b) sau definitiv (v. fig. XXXVIII c) în timpul lucrului.

Săparea simultană de sus în jos sau de jos în sus, pornind de la orizonturi diferite (v. fig. XXXIX).

Săparea și susținerea puțurilor înclinate se execută analog cu a celor verticale, însă în loc de chibla se folosește un skip pe roți, iar podurile de siguranță sînt înlocuite cu nișe de siguranță în cari se adăpostește personalul în timpul transportului cu skipul.

Amenajarea puțului săpat și susținut definitiv e operația finală de împărțire a secțiunii sale libere în compartimente (v. și sub Compartimentare), cu ajutorul moazelor (v.), de montare a ghidajelor, a podurilor de odihnă și a scăriilor de circulație a personalului în caz de control sau de avarie. La puțurile susținute în lemn, moazele sînt de lemn ecarisat și se montează în același timp cu cadrele de susținere, făcînd parte dintre elementele de rezistență ale acestora; la susținerea de



XXXIX. Adîncirea concomitentă a puțului cu trei fronturi de abataj la trei niveluri (I, II, III) diferite.

zidărie sau metalică, moazele sînt confecționate din oțel profilat (rar din lemn) și se montează de pe pod bietajat (v. fig. XL), de sus în jos (mai rar de jos în sus), fie incastrîndu-se în susținerea definitivă a puțului, fie pe tronsoane. Concomitent cu așezarea moazelor se așază utilajul pentru compartimentul scăriilor (v. fig. XLI), se instalează conductele pentru evacuarea apelor și scoabele pentru fixarea ulterioară a cablurilor de forță, de semnalizare, de iluminat și de telefon. Ghidajele se confecționează din lemn de rășinoase sau din șine de oțel, se îmbină cap la cap și se fixează de moaze. —

După destinația lor principală, după formă, după situație, etc., se deosebesc următoarele puțuri de mină:

Puț auxiliar cu secțiune, în general, mai mică, și echipat cu instalații de transport cu capacitate mai mică decît puț principal, însă adaptate la transportul de materiale de mină (lemn, fierărie) și de personal; uneori, în mică măsură, servește și la extracție.

Puț central, care e amplasat în mijlocul cîmpului de exploatare al minei și care e, în general, puț principal al acesteia.

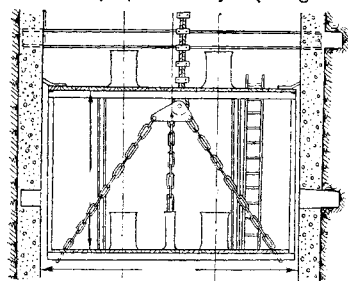
Puț cu frînă, în general puț orb, care face legătura între suborizonturi sau între două orizonturi, și prin care producția se transportă de sus în jos, pe baza diferenței de greutate dintre colivia cu vagonet încărcat și cea cu vagonet neîncărcat (sau contragreutate). Mișcarea coliviilor în puț e reglată cu ajutorul unui troliu-frînă.

Puț de aeraj, echipat cu instalații mecanice (ventilatoare) pentru aspirat aerul viciat din mină, sau pentru refumat aerul proaspăt în mină, și care e în legătură directă cu rețeaua principală de aeraj a minei. E amenajat cu o serie de dispozitive uși, (clopot, sas, etc.) cari evită scurt-circuitarea aerului la gură. Legătura dintre puț și ventilatoare se face prin canale speciale de minimă rezistență.

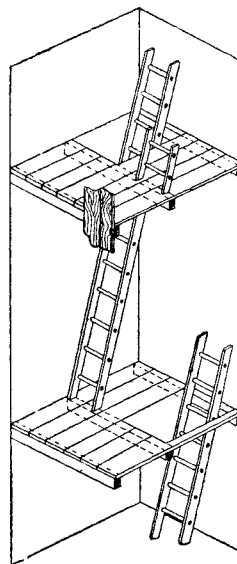
Puț de explorare, care e un puț de mică adîncime (pînă la 20 m), cu caracter provizoriu, cu un compartiment de circulație și cu unul de transport cu chibla, săpat manual sau cu explozivi, cu susținere provizorie de lemn, cu troliu de extracție manual, fără turn, care servește la identificarea unui strat sau a unui zăcămint situat aproape de suprafață.

Puț de extracție, folosit pentru deschiderea minei și pentru transportul la zi al producției. Puțul de extracție, în jurul căruia gravitează activitatea de bază a minei, se numește și **puț principal**. E puț cel mai bine echipat cu instalații și mecanisme cari deservesc coliviile (sau skipurile).

Puț de rambleu, care servește la introducerea rambleului în mină, fie cu vagonete, fie prin țevi; poate fi, în același timp, și puț auxiliar sau puț de aeraj.

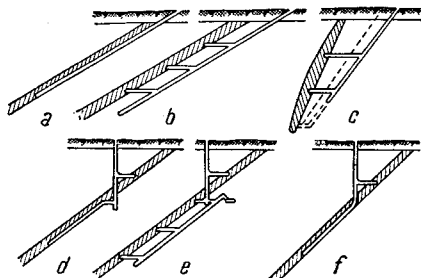


XL. Pod suspendat bietajat pentru amenajarea puțului de mină.



XLI. Compartimentul scăriilor.

Puț înclinat, a cărui axă face cu horizontala un unghi cuprins între 30 și 90°. Puțurile înclinate se pot executa:



XLIII. Poziția puțurilor de mină înclinate, față de zăcămint.

a) în zăcămint; b) în culcuș, paralel cu zăcămintul; c) în culcuș, în afara zonei posibile de surpare; d, e și f) combinație între un puț înclinat și un puț vertical.

Execuția poate fi complet înclinată, sau combinată cu un puț vertical (v. fig. XLII d, e, f).

Puț orb, care nu are legă-

tură directă cu suprafața și care face legătura între orizonturi. În general, puțurile orbe sînt puțuri auxiliare, puțuri cu frînă sau puțuri de aeraj și numai rareori sînt puțuri principale de extracție (la mine deschise prin galerie de coastă).

Puț principal. V. Puț de extracție.

1. ~ **de observație.** Alim. apă: Puț forat sau bătut, executat în scopul urmării variațiilor de nivel ale unui strat de apă subterană. Puțurile de observație se folosesc, fie pentru cercetarea variațiilor periodice naturale ale stratelor de apă subterană, fie pentru înregistrarea denivelărilor suprafeței apei subterane, produse în vecinătatea unui puț din care se pompează, pentru a determina coeficientul de permeabilitate al stratului acvifer. În ultimul caz se folosesc cel puțin două puțuri de observație pentru fiecare puț de pompare.

Distanța dintre puțurile de observație și puțul de pompare variază între 5 și 20 m.

Limita inferioară se ia pentru strate acvifere cu permeabilitate mică, iar cea superioară, pentru strate cu permeabilitate mare.

2. ~ **deversor.** Hidrot.: Deversor cu secțiunea transversală circulară și cu secțiunea longitudinală în formă de pîlnie racordată la un puț vertical, care se varsă într-un tunel de evacuare orizontal sau în pantă (v. fig.).

Debitul capabil al unui puț deversor depinde de mai mulți factori, dintre cari cei mai importanți sînt: raza și forma secțiunii transversale a coronamentului, forma pîlniei de racordare și caracteristicile geometrice și hidraulice ale puțului și ale tunelului de evacuare.

În cazul unui coronament cu pile pentru vane, debitul capabil al puțului (Q) se determină cu formula:

$$Q = (2\pi R - n \cdot b) \varepsilon m \sqrt{2g} H^{3/2},$$

în care R e raza crestei puțului deversor, n e numărul de pile, b e lățimea unei pile, ε e coeficientul de contractiune (egal, aproximativ, cu 0,90), g e accelerația gravitației, H e diferența dintre cota apei în basin și cota coronamentului deversorului, iar $m = A\xi^\alpha$ e coeficientul de debit, în care A și α sînt parametri cari depind de forma pîlniei de intrare, iar ξ e un parametru care depinde de condițiile geometrice și hidraulice ale puțului și ale tunelului de evacuare. În tablou sînt specificate valorile parametrilor A și α pentru diferite tipuri de forme de pîlnii și limitele de variație ale parametrului ξ .

Valorile lui ξ trebuie precizate prin încercări pe modele sau prin măsurări la puțuri deversoare existente. Debitele și vitezele evacuate prin sistemul puț deversor-tunel pot avea variații mari (pulsatii), ceea ce explică limitele mari de variație a valorilor ξ .

Profilul pîlniei	A	α	Valorile limitate ale lui ξ
Perete subțire	0,383	0,078	2,25...20
Formă parabolică (fără racordare de acces)	0,367	0,086	5,6...25
Formă parabolică cu racordare de acces și amenajări pentru evitarea vârtejurilor	0,309	0,080	4,5...25
Pîlnie cu porțiune conică și racordare lină	0,348	0,017	4,5...25

Deversoarele-puț se utilizează, de obicei, pentru evacuarea debitelor mari dintr-un basin de acumulare, cînd condițiile locale nu permit realizarea unui deversor frontal sau lateral. Cînd deversorul-puț se construiește deasupra terenului, se recomandă tipul de deversor fără prag de acces, iar cînd se execută prin excavări, se preferă tipul de deversor cu prag lat de acces.

3. ~ **forat.** Alim. apă. V. sub Puț de captare.

4. ~ **gol.** Expl. petr.: Porțiunea din gaura de sondă în care, pe o anumită adîncime, nu se găsesc fluide (norozi sau apă în timpul forajului sau în timpul probelor de producție; țitei, în timpul exploatării).

5. ~ **petrolier.** Expl. petr.: Deschidere minieră executată în trecut, manual, cu unelte obișnuite, simple (cazma, sapă, tîrnăcop, lopată), pînă la un strat petrolifer care urma să fie exploatat. În mod obișnuit, puțurile petroliere săpate în țara noastră aveau adîncimea de 20...70 m; au existat însă și puțuri petroliere cu adîncimea de 250...300 m (de ex. la Cîmpina, Băicoi, Gura Ocniței).

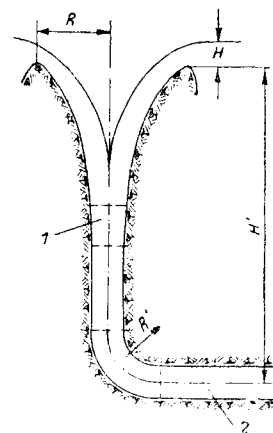
Secțiunile cele mai uzuale ale puțurilor petroliere erau circulare (în Moldova) și pătrate (în Muntenia), cu diametrul, respectiv cu latura, de 0,8...1,2 m. Căptușirea pereților puțului se făcea, pe măsura creșterii adîncimii, cu împletitură de nuiele pentru puțurile cu secțiune circulară și cu țambre de lemn, în cadre, pentru puțurile cu secțiune pătrată.

Operațiile de introducere și de scoatere a oamenilor din puț, de extragere a sfîrîmăturilor de rocă, cum și de extragere a țiteiului din strat, se executau cu instalația specială, rudimentară, numită hecnă. Sin. (rar și impropriu) Gaură de sondă.

6. **Puț 3.** Gen.: Spațiu sau obiect de forma unui puț (în accepțiunea de sub Puț 2), cu axa principală, în general, verticală, folosit în scopuri variate.

~. 1. Nav.: Spațiul cuprins între creștetul central, combinat cu o dunetă prelungită, și peretele din pupă al teugei (v.).

7. ~. 2. Nav.: Spațiu cu axa principală verticală, executat sub puntea navei. Se deosebesc: *puțul elicei*, care e practicat, la navele plate fluviale, deasupra tunelului elicei, cu scopul de a permite, fără scafandrier, vizitarea elicei cu nava la apă, sau deschidere în pupa unei nave cu vele, cu motor auxiliar, și în care se pune la post elicea, cînd nava merge numai cu vele (e folosit foarte rar în prezent); *puțul lanțului*, în care se ține lanțul ancorei, fiind situat sub una dintre punțile



Elementele geometrice ale unui puț-deversor.

H) diferența dintre cota apei din basin și creasta puțului-deversor; H') înălțimea totală a puțului-deversor; R) raza puțului-deversor la creastă; R') raza de curbură a conductei de racordare dintre puțul deversor și canalul de evacuare; 1) puț-deversor; 2) canal de evacuare.

inferioare; puțul mașinii, situat între compartimentul mașinilor principale și punte, fiind folosit pentru introducerea și scoaterea mașinilor de la bord; puțul pompei, constituit din lemn sau din tablă, cuprins între varange și covertă și folosit, în general numai pe navele cu vele, pentru protecția pompelor.

1. ~ **cald**. *Nav.*: Tanc de apă situat, în general, în compartimentul mașinii, la partea de jos (dublufund) a anumitor nave, servind la colectarea apei calde de la condensoare sau de la baza, cu care se alimentează apoi căldările.

2. ~ **de alimentare**. *Nav.*: Cutie prismatică, constituită din dulapi de lemn, între două punți, și comunicând la partea inferioară cu o magazie încărcată cu grâne în vrac. Grânele cari se găsesc în puțul de alimentare se scurg în magazie, umplând golurile produse prin tasarea grânelor, sau provenite dintr-un rujat (v.) defectuos. Capacitatea puțurilor de alimentare trebuie să reprezinte circa 7% din aceea a magaziei pe care o deservesc.

3. ~ **de baterie**. *C. f.*: Cameră de beton sau de oțel îngropată în pământ, având o deschidere cu capac la partea superioară, și care servește la amplasarea bateriilor de acumulatori sau a pilelor electrice cari alimentează becurile de semnal, circuitele de cale și alte instalații de semnalizare.

4. ~ **de derivor**. *Nav.*: Cutie prismatică prinsă etanș pe fundul bărcii, având la partea superioară (pe fața opusă) o fantă prin care trece sârma de manevră a derivorului. Servește ca locaș al acestuia.

5. ~ **de paravan**. *Nav.*: Tub situat, pe navele mari, între punte și fundul navei, imediat în pupa etravei, prin care trec lanțurile de manevră ale paravanului.

6. ~ **de santină**. *Nav.*: Spațiul dintre două tancuri de balast sau dintre extremitățile unui dublu fund și un perete etanș.

7. **Puț**. 4. *Geol.*: Peșteră verticală, mai mult adâncă decât largă, sau porțiune verticală dintr-un sistem de caverne. *Sin.* Aven.

8. **Puțar**, pl. **puțari**. 1. *Alim. apă*: Lucrător care construiește, curăță și repară puțuri de apă. *Sin.* Fintânar.

9. **Puțar**. 2. *Expl. petr.*: Lucrător la sondele de țitei.

10. **Puzderii**, sing. **puzderie**. *Ind. text.*: Impurități formate de resturile lemnoase, aderente la fibrele obținute la melițarea tulpinilor de plante liberiene cari au fost supuse procesului biologic de topire. Puzderiile sînt îndepărtate de pe fibre prin operații de curățire, consistînd în scuturare, batere, destrămare, cardare, pieptenare, și în timpul trecerii prin trenurile de laminat cu cîmp de ace.

Puzderiile sînt folosite la ars, direct sau aglomerate cu un liant, sau la fabricarea plăcilor aglomerate și presate pentru diverse utilizări.

Procentul de puzderii conținut în materialul fibros constituie un criteriu de calitate a produselor, la clasificarea materiei prime sosite în filaturi.

11. **Puzosia**. *Paleont.*: Gen de amonit cretacic din familia Desmoceratidae, cu cochilia în partea ventrală rotunjită și cu ombilic relativ dezvoltat. Ornamentația cochiliei consistă din cîteva coaste flexuoase majore, între cari sînt costule fine, dezvoltate numai în regiunea ventrală.

În țara noastră se cunoaște specia *Puzosia pe-lanulata* Sow. din Cretacicul Basinelui Streiului, Valea lui Ecle și Valea Carasu, și specia *Puzosia melchioris* Tietze, din Barremianul Basinelui Dîmbovicioarei.

12. **Puzzolană**, pl. **puzzolane**. 1. *Petr. V.* sub *Piroclastit*.

13. **Puzzolană**. 2. *Mat. cs.*: Produs natural sau artificial, bogat în bioxid de siliciu reacționabil (solubil în soluții alcaline), care poate fi întrebuințat ca adaus hidraulic.



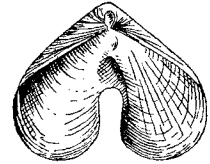
Puzosia melchioris.

Dintre materialele naturale din această clasă fac parte: trassul (tuf dacitic), tuful andezitic, diatomitul, iar dintre materialele artificiale fac parte: sterilul ars de cărbune, zgura de furnal acidă granulată, cenușa de termocentrală și argila arsă. Puzzolanele se întrebuințează ca adaus hidraulic la fabricarea cimenturilor.

14. **Pycnodonta**. *Paleont.*: Grup de pești ganoizi, adaptați la viața recifală, cu corpul turtit lateral și cu dinții caracteristici, specializați pentru fărîmat (cochilii).

Sînt cunoscuți, începînd din Jurassic, în special prin dinți, scheletul fiind cartilaginos.

În calcarele cretaceice de la Cernavodă s-au găsit dinți de la genurile *Gyrodus* și *Coelodus*.



Pygope Janitor.

15. **Pygope**. *Paleont.*: Brahiopod articulată din familia Terebratulaceae, ale cărei valve prezintă un sinus frontal adînc, astfel încît, la unele specii, cochilia apare bilobată. La adult, lobi se pot uni, delimitînd în centrul cochiliei un orificiu (*Pygope diphoides* d'Orb.). Aparatul brahial e puțin dezvoltat. Pentru Jurassic și pentru Cretacicul inferior, sînt caracteristice: *Pygope diphya* Colonna (Valea Sirina, Șvinița-Banat), *Pygope bonei* (Valea Lupului), *Pygope Janitor* Neum. Munții Hăghimaș).

16. **Pyknit**. *Mineral.*: Varietate de topaz (v.), care se prezintă sub formă de cristale cu habitus columnar.

17. **Pyrazogin**. *Chim.*: *Sin.* Melubrin (v.).

18. **Pyrgo**. *Paleont.*: *Sin.* Biloculina (v.).

19. **Pyrgula**. *Paleont.*: Gasteropod prosobranhial de talie mică, din familia Truncatellidae, cu cochilia formată din mai multe (8...11) circumvoluțiuni și prezentînd o carenă mediană. Peristomul era circular sau oval.

Specia *Pyrgula eugeniae* Neum. e caracteristică Dacianului superior de la exteriorul Carpaților, ca și din bazinele de la nord de Racoș.

20. **Pyromic**. *Metg.*: Grup de aliaje din clasa nicrom sau feronicrom, cu compoziții cuprinse în limitele 65...80% Ni, 15...20% Cr și 0...20% Fe. Sînt întrebuințate la fabricarea de rezistențe electrice, de piese rezistente la temperaturi înalte (pînă la circa 1100°), etc. *Var.* *Pyromic. V.* și sub *Nicrom*.

21. **Pyropissit**. *Petr.*: Varietate rară de cărbune liptobolitic fărîmicios, de culoare cenușie-trandafiriu pînă la brună deschisă, și foarte bituminos. S-a format din plante bogate în substanțe rășinoase și ceroase. Conține un procent mare de ceară montana (v. sub *Ceară*), fiind folosit pentru extracția acestui produs.

22. **Pyros**. *Metg.*: Aliaj complex pe bază de nichel, rezistent la temperaturi înalte, cu compoziția: 82% Ni, 7% Cr, 5% W, 3% Mn și 3% Fe. Coeficientul lui de dilatație variază linear cu temperatura, de la $12,57 \times 10^{-6}$ la 0°, pînă la $21,24 \times 10^{-6}$ mm/grd la 1000°. E întrebuințat la construcția dilatometrelor.

23. **Pytonomorphae**. *Paleont.*: Reptile dispărute, cu răspîndire paleogeografică aproape generală, cari au trăit în special în Cretacicul superior și erau adaptate la viața marină. Aspectul general era al unei șopîrle cu dimensiuni mari, cu craniul care depășea 1 m. Poseda foramen pineal, inel sclerotal și dinți ascuțiți prinși în alveole. Trunchiul, foarte lung, avea peste 150 de vertebre, iar membrele erau scurte și transformate în palete înotătoare.

Genurile mai cunoscute sînt: *Mosasaurus* (Maestrichtian), caracterizat prin aparat auditiv de tipul șopîrlelor, și *Plioplatecarpus*, care putea pătrunde în zone maritime adînci și avea orbitele situate pe partea superioară a craniului și un aparat auditiv puternic.



Pyrgula eugeniae.

Q, q

1. *Q* 1. *Fiz.*: Simbol literal pentru căldură.
2. *Q* 2. *Elt.*: Simbol literal pentru sarcina electrică ade-vărată.
3. *Q* 3. *Fiz., Opt.*: Simbol literal pentru cantitatea de lumină.
4. *Q* 4. *Geot.*: Simbol literal pentru cantitatea totală de lichid scurs.
5. **Q, aliaj** ~. *Metg.*: Grup de aliaje pe bază de nichel, similare cu aliajele feronicro-m (v. sub Nicrom), cu compoziții le indicate în tablou și cu conținut de Mn, Si, C, S, P, Al, etc., ca impurități de elaborare, în procente mici. Se preiucreează

Compoziția aliajelor Q (în %)

Tipul	Ni	Cr	Mn, Si, C, S, P, Al, etc.	Fe
A	66...68	15...19	mici cantități ca impurități de elaborare	rest
B	60	12		rest

ușor și sînt întrebuintate la confecționarea de rezistențe de încălzire funcționînd pînă la temperaturi de 1000°. Var. Q-aliaj.

6. **Q, cod** ~. *Nav.*: Cod internațional pentru indicații de serviciu în radiotelegrafie. Se compune din semnale scurte, de 2...3 litere, cari cuprind todeauna litera Q.

7. **Q-metru**. *Elt.*: Instrument pentru determinarea factorului de calitate $Q = \frac{\omega L}{R}$ al bobinelor în înaltă frecvență. Se compune dintr-un circuit oscilant serie, alcătuit dintr-o bobină de inductivitate L , al cărei factor de calitate se măsoară, și dintr-un condensator de capacitate $C = \frac{1}{\omega^2 L}$, alimentat sub o tensiune la borne alternativă u , de valoare efectivă U cunoscută, și de frecvență $f = \frac{\omega}{2\pi}$. La bornele capacității C se măsoară o tensiune efectivă U_c care, raportată la U , dă factorul de calitate al bobinei. Instrumentul e construit astfel, încît U rămîne constantă, iar voltmetrul care măsoară tensiunea U_c e etalonat direct în mărirea Q .

Cu ajutorul Q-metrului se pot măsura, de asemenea, inductivității și capacități, cînd se cunoaște una dintre aceste mări-mi și frecvența dată de instrument, care e în rezonanță cu circuitul format din L și C , legați în serie.

8. *q* 1. *Fiz.*: Simbol literal pentru densitatea curentului de căldură.

9. *q* 2. *Elt.*: Simbol literal pentru sarcina electrică.

10. *q* 3. *Rez. mat.*: Simbol literal pentru sarcina (grea) totală, uniform distribuită.

11. *q* 4. *Tehn.*: Simbol literal pentru debit (flux de vo-lum, flux de masă).

12. **Quadrat, pl. quadrati**. *Poligr.* V. Cuadrat 2.

13. **Quartamon**. *Chim.*: Agent activ de suprafață cationic v. sub Agent 2). E un derivat benzilat al unei alchilamide a

acidului dimetil-aminoacetic, în care radicalul alchilic are cel puțin opt atomi de carbon. (Numire industrială.)

14. **Quarz**. *Mineral.* V. Cuarț.

15. **Quarzal**. *Metg.*: Grup de aliaje pe bază de aluminiu, cu compozițiile indicate în tabloul care urmează. Primul

Compoziția aliajelor Quarzal (în %)

Tipul	Cu	Ni	Fe	Ti	Mn	Al
Quarzal 5	5	<1	<1	<0,5	—	rest
Quarzal 15	15	—	—	—	6	rest

tip e folosit ca aliaj ușor pentru lagăre cu solicitări mici și mijlocii; al doilea tip, pentru turnat pistoane de motoare.

16. **Quassia**. *Bot.*: Specie de arbori sau arbuști din familia Simarubaceae, cu frunze mai adesea compuse și lipsite de pungă secretoare; conțin canale secretoare oleo-rezinoase perime-dulare. Există circa 120 de specii, cari cresc în ținuturile tropi-cale. Dintre cele mai cunoscute și mai mult întrebuintate sînt:

Quassia amara (Simarubaceae-Simarubeae), care crește în ținutul Surinam, în Nordul Braziliei, în Panama, cum și în Antile. E un arbust cu înălțimea de 2...3 m.

Picraena excelsa (Picrasma excelsa planchon; Simarubaceae-picrasmateae), care crește în insulele Jamaica și în Micile Antile.

Simaruba officinali (Simaruba amara), care crește în America Centrală.

Lemnul de quassia (lignum quassiae) e oficial; are gust foarte amar; are proprietăți tonice, stomahice, stimulin-d secrețiunile și motricitatea digestivă. Se întrebuintează sub formă de tinctură; de asemenea, ca extract, la prepararea hîrtiilor pentru combaterea muștelor (insecticid) și pentru protecția contra înțepăturilor de țîntari, prin ungerea feței și a mîinilor. Var. Lemn de cuosia.

17. **Quassină**. *Farm.*: Substanță extrasă din lemnul arborilor quassia sau Surinam. Lemnul arborelui Surinam conține 0,25% quassină, iar lemnul de Jamaica, 0,07%. Prin extracție mai înaintată, după obținerea quassinei se obțin uleiuri eterate. Quassina se prezintă sub formă de cristale fine, avînd aspectul unor frunzulițe, fără culoare și miros, cu gust foarte amar; are p.t. 210...211°. E greu solubilă în apă și în eter; e ușor solubilă în alcool, cloroform și acid acetic. Soluția apoasă e neutră. Se întrebuintează în terapeutică, sub formă de tinc-tură, de extract sau de apă de quassia; e un tonic și un stimulent al secrețiunilor și al motricității digestive; se administreează înaintea meselor. Sin. Picrasmin; Quassinum purissimum crystalisatum; Quassin.

18. **Quaternar**. *Stratigr.* V. Cuaternar.

19. **Quaternar, aliaj** ~ ușor fuzibil. *Metg.* V. Exemple de aliaje cuaternare ușor fuzibile, sub Aliaj ușor fuzibil.

20. **Quaternar, oțel** ~. *Metg.*: Oțel complex care conține, pe lîngă carbon, încă patru elemente de aliene. Sin. Oțel cuaternar. V. și Oțel complex, sub Oțel.

1. **Quebracho.** 1. *Silv., Ind. lemn., Ind. piel.:* Arbore (*Quebrachia Lorentzii*, *Schinopsis Lorentzii*, *Schinopsis Balanaeae*), din familia *Anacardiaceae*, din regiunile tropicale și subtropicale ale Americii de Sud, folosit ca material tanant pentru conținutul bogat în tanin al lemnului său. În economia mondială are un rol deosebit, întrucât în prezent acoperă singur circa o treime din necesarul total de tanin al Lumii. E cunoscut și sub numele de *Quebracho colorado*. Arborele e răspândit în Argentina, în Bolivia și în Paraguay, unde crește izolat sau în grupuri, formând rareori păduri întinse. Atinge înălțimea de 20 m, având porțiunea trunchiului, liberă de crengi, de 6-8 m. Pentru dezvoltare necesită un sol umed și temperaturi medii anuale de 24-28°, din care cauză crește numai la câmpie. Pentru fabricarea extractului se folosesc trunchiurile în vîrstă de 100-200 de ani, cu greutatea de circa 1000 kg. *Lemnul de quebracho colorado*, are inima roșie, greutatea specifică de circa 1,3 și e extraordinar de dur. Se întrebuițează ca lemn de construcție și de traverse de cale ferată, iar deșeurile, trunchiurile cu defecte și, în unele regiuni, chiar cele sănătoase, la obținerea extractului tanant cu același nume. În acest scop se îndepărtează coaja și alburnul, rămînind numai inima lemnului, cu conținutul de 17-25% tanin, excepțional de mare pentru materiale tanante lemnoase. Trunchiurile mai tinere și mai subțiri conțin mai mult tanin decît cele groase, mai bătrîne. Conținutul de tanin crește spre baza trunchiului și în rădăcini, a căror parte lemnoasă e folosită, de asemenea, la fabricarea extractului tanant. Taninul de quebracho face parte din grupul taninurilor condensate, pirocatechinice, caracterizate prin rezistența lor la scindare hidrolitică, formare de flobafene (v.) macromoleculare, prin condensarea sub influența agenților de oxidare sau a acizilor tari, cari apar sub formă de precipitat în soluțiile extractului tanant cum și prin faptul că, la încălzire, produc pirocatechină. Calitativ se identifică prin precipitare cu formaldehidă și acid clorhidric sau cu apă de brom. Din lemnul de quebracho se fabrică, în țările de origine, Argentina și Paraguay, *extractul de quebracho* în stare solidă, în timp ce în Europa se importă foarte puțin lemn ca atare, din care se fabrică un extract lichid; se produc două tipuri: *extract de quebracho „ordinary”, solubil la cald*, ale căruia particule tanante greu solubile se dizolvă numai în apă fierbinte, precipitîndu-se la răcire, — și *extractul de quebracho solubil la rece*, care e de obicei sulfitat. Extractul solubil la cald conține circa 66% substanțe tanante și 7% insolubile, iar cel solubil la rece de la 71% la 83% substanțe tanante, funcțiune de procedeul de fabricație aplicat.

Sulfitarea are ca efect o degradare chimică a substanței tanante și o mărire a gradului de dispersiune, prin micșorarea dimensiunii particulelor coloidale de tanin. Intensificarea sulfitării conduce la o înrăutățire a proprietăților tanante ale extractului de quebracho.

Pentru evitarea dezavantajelor sulfitării la prepararea extractului de quebracho solubil la rece se folosesc și alte procedee, cari reduc intensitatea acesteia, ca, de exemplu: solubilizarea particulelor greu solubile ale extractului de quebracho prin dispersare cu ajutorul unor tananți sintetici, cu proprietăți dispersante cari nu modifică chimic molecula taninului de quebracho, ci numai dimensiunea particulelor; solubilizarea extractului de quebracho cu extract de lignină (acid lignin-sulfonic în soluție cu 50% substanță uscată), cu care se încălzește mai multe ore la 90-95°, obținîndu-se

extracte mixte ușor solubile. Extractul de quebracho solubilizat prin tratare cu extract de lignină are o putere de tăbăcire mai mare decît cel solubilizat prin sulfitare.

Extractul de quebracho are o astringență foarte mare, produce o piele tare, de culoare brună-roșcată, foarte sensibilă la lumină, cu un bun randament de greutate, și se întrebuițează, fără excepție, împreună cu alte materiale tanante, mai bogate în netaninuri, ca extractele din lemn de castan, din coajă de molid, din tananți pirogalolici.

2. **Quebracho.** 2. *Silv., Ind. lemn.:* Arbore (*Aspidosperma Quebracho Schlecht*) din familia *Aqocinaceae*, originar din Argentina. E cunoscut și sub numele de *Quebracho blanco*. Lemnul de quebracho blanco e foarte dur, durabil, și conține puțin tanin. Se întrebuițează ca lemn de construcție și la confecționarea de traverse de cale ferată.

3. **Quebracho.** 3. *Ind. piel.:* Lemnul arborelui quebracho (v. sub *Quebracho* 1). (Numire comercială).

4. **Quenselit.** *Mineral:* $PbO \cdot MnOOH$. Plumbat bazic de mangan cristalizat în sistemul monoclinic. Are culoare neagră cu strițiuni brune închise. Prezintă clivaj după (001). Are durezza 2,5 și gr. sp. 6,84.

5. **Quercetină.** *Chim.* V. Cvercetină.

6. **Quercineae.** *Silv.:* Termen colectiv vechi pentru speciile genului *Quercus* L., folosit, încă, în terminologia silvică românească, incompatibil, însă, cu sistematica botanică actuală (v. Stejar). Var. Cvercineeae.

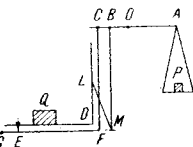
7. **Quercitrină.** *Chim.* V. Cvercitrină.

8. **Quercitron.** *Ind. piel.* V. Cvercitrion.

9. **Quercit.** *Chim.:* $C_6H_7(OH)_5$. Pentahidroxiciclohexan. E un polioli ciclic cu gust dulce, care se găsește în ghindă. Are p. t. 235°. Are zece isomeri cis-trans posibili, dintre cari șase sînt racemici scindabili în antipozii optici, iar patru sînt optic activi.

10. **Quintenz, balanța lui ~.** *Tehn.:* Balanță la care greutatea de cîntărit se așază pe un platan *DE* (v. fig.), care se sprijină în *E* pe pîrghia *FG* cu punct fix în *G*, și în *L*, prin pîrghia *LM*, pe piesa *M*, legată în *B* de pîrghia *AOC*, care poate oscila în jurul punctului *O*. Pîrghia *FG* e, de asemenea, legată în *C* de pîrghia *AOC*. Dimensiunile brațelor de pîrghie sînt alese astfel, încît $EG/FG = OB/OC$. Greutatea *Q* se repartizează, atît în *E*, cît și în *B*, prin *M*. Partea care exercită o forță în *E*, asupra pîrghiei *FG*, în valoarea *p*, corespunde în *F* forței

$$p \frac{EG}{FG} = p \frac{OB}{OC}$$



Balanța lui Quintenz.

care se transmite în *C*, unde produce același efect asupra pîrghiei *AOC* ca o forță de valoarea absolută

$$p \frac{OB}{OC} \cdot \frac{OC}{OB} = p$$

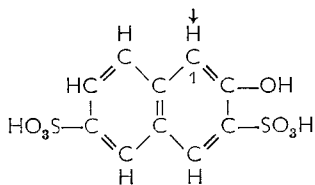
aplicată în *B*. Aici se aplică și partea din *Q:Q = p*, care acționează prin intermediul lui *M*; deci în *B* acționează asupra pîrghiei *AOC* forța rezultantă *Q*. Cînd pîrghia e în echilibru, această forță e echilibrată de greutatea *P*, pusă în platanul atîrnat în *A*, dacă valoarea greutății *P* e

$$P = Q \frac{OB}{OA}$$

R, r; P, p

1. *R* 1. *Mat., Tehn.*: Simbol literal pentru raza unui cilindru, a unui alezaj sau a unui corp cilindric.
2. *R* 2. *Mec.*: Simbol literal pentru rezultanta unui sistem de forțe.
3. *R* 3. *Fiz.*: Simbol literal pentru radianță.
4. *R* 4. *Fiz.*: Simbol literal pentru constanta lui Rydberg (v. Rydberg, constanta lui ~).
5. *R* 5. *Fiz.*: Simbol literal pentru viscozitatea (convențională) Redwood.
6. *R* 6. *Fiz., Chim.*: Simbol literal pentru constanta gazelor perfecte (v. sub Gaz perfect).
7. *R* 7. *Fiz., Elt.*: Simbol literal pentru rezistența electrică.
8. *R* 8. *Elt.*: Simbol literal pentru reluctanță.
9. *R* 9. *Hidr.*: Simbol literal pentru raza hidroalică.
10. *R* 10. *Mș.*: Simbol literal pentru eroarea probabilă a valorii medii a unui șir de măsurări.
11. *R* *Chim.*: Simbol literal pentru radical chimic.

12. **R, acid ~.** *Chim.*: Acidul 2-naftol-3,6-disulfonic. E delicvescent și ușor solubil în apă și în alcool. Sarea de sodiu e ușor solubilă în apă rece, însă e precipitată de clorura de sodiu. Sarea de bariu cristalizează cu 6 H₂O; e greu solubilă în apă rece; e solubilă în apă la fierbere; 1 parte la 12 părți apă. Cuplează în poziția 1 (↓) cu amine diazotate, formând azocoloranți. Dozarea acidului se poate face prin cuplare sau titrare cu bromură-bromat în acid sulfuric.



În industrie se utilizează, de obicei, două procedee pentru obținerea acidului R: *sulfonarea beta-naftolului cu acid sulfuric* 98% în prezența sulfatului de sodiu anhidru între 105 și 122°; masa de la sulfonare se diluează cu apă și se separă sarea de sodiu a acidului R prin adăugare de clorură de sodiu și filtrare la 30° (randament în sare R: 68% cu un conținut în acid Schaeffer de 2...3,5%), sau se neutralizează cu cretă și, după filtrare și separarea calciului din filtrat, acesta conține sare R (80% randament) împreună cu sare Schaeffer (12%); *sulfonarea beta-naftolului cu oleum*, cu formarea acidului 2-naftol-6,8-disulfonic, care se separă ca sare de potasiu, se filtrează, iar din filtrat se recuperează o cantitate mică de acid R, prin tratarea cu clorură de sodiu la 55...60° și filtrare la 30°. Se obține un randament de 13% față de beta-naftol, cu un conținut de 3% acid Schaeffer.

Acidul R e un intermediar foarte important pentru fabricarea de azocoloranți și de pigmenți, cum și la fabricarea unor coloranți acizi rezistenți trifenil-metanici; de exemplu: Albastru Cromoxan R, Verde de lână S, etc. E utilizat și ca materie primă la prepararea unor acizi naftil-aminsulfonici; de exemplu: 1-naftilamin-3,6-disulfonic, etc.

13. *r* 1. *Fiz.*: Simbol literal pentru constanta specifică a unui gaz ideal.

14. *r* 2. *Fiz.*: Simbol literal pentru căldura de vaporizație (pe unitatea de masă).

15. *r* 3. *Fiz.*: Simbol literal pentru coeficientul de reflexiune al unei suprafețe optice.

16. *p* 1. *Fiz.*: Simbol literal pentru densitate sau masă specifică.

17. *p* 2. *Fiz.*: Simbol literal pentru coeficientul de reflexiune sonoră.

18. *p* 3. *Elt.*: Simbol literal pentru densitatea de volum de sarcină electrică.

19. *p* 4. *Elt.*: Simbol literal pentru rezistivitatea electrică.

20. *p* 5. *Rez. mat.*: Simbol literal pentru raza de curbură.

21. *p* 6. *Ms.*: Simbol literal pentru valoarea probabilă a valori măsurate (individuale).

22. *p* 7. *Geot., Rez. mat.*: Simbol literal pentru unghiul de taluz natural.

23. *p* 8. *Cs.*: Simbol literal pentru coeficientul de rigiditate, în construcțiile de beton armat.

24. **Rabană, pl. rabane.** *Ind. text.*: Țesătură dungată, impermeabilă, care se obține din rafie (v.) printr-un proces de prelucrare consistind în zdrobirea fibrelor într-un fel de piuă cu apă, în uscarea materialului zdrobit, divizarea în fibrile cu ajutorul unui ac sau al unei croșete de os, reunirea și torsionarea acestora și țeserea fibrelor rezultate.

Rabanele, folosite pentru îmbrăcăminte de locuitorii din Africa, se albesc prin tratare cu suc de lămâie.

Unele rabane se obțin prin țeserea firelor de urzeală de rafie cu fire de bătătură de bumbac, sau prin țeserea firelor de urzeală de rafie cu fire de bătătură de mătase (țesături *jabo*). Aceste rabane sînt ușoare și se întrebuintează ca perdele, pinză de cort, etc.

25. **Rabarbură.** *Bot.*: Sin. (parțial) Revent (v.).

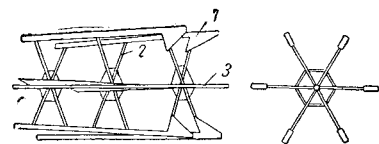
26. **Rabatabil.** *Tehn.*: Calitatea unui element de construcție sau a unui organ de mașină de a putea fi rotit în jurul unei axe, în general orizontale.

27. **Rabatere.** *Geom.* V. sub Geometrie descriptivă.

28. **Rabator, pl. rabatoare.** *Mș.*: Organ al anumitor mașini agricole (de ex.: secerători-legători, combine de cereale, etc.), avînd rolul de a susține plantele la partea lor superioară în timpul tăierii — și de a asigura rabaterea acestora pe platforma mașinii agricole respective.

Din punctul de vedere constructiv, se deosebesc rabatoare

cu palete, cu furci, etc. *Rabatorul cu palete* (cel mai frecvent utilizat) e constituit dintr-un ax, din suporturi de palete și



Rabator cu palete.

1) paletă; 2) suport de paletă; 3) ax.

din palete (v. fig.). De cele mai multe ori, axul e echipat la unul dintre capete cu un acuplaj de siguranță, care scoate din funcțiune rabatorul când, din anumite cauze, presiunea pe palete depășește limita admisibilă.

1. **Rabbittit. Mineral.:** Carbonat hidratat de calciu, magneziu și uraniu, care conține circa 35% U_3O_8 . Are culoarea verde pală și luciu sidefos.

2. **Rabdofan. Mineral.:** (Ce, La, Y, Di, Er) $(PO_4)_{1/2} H_2O$. Fosfat natural hidratat de ceriu și de alte elemente din familia lantanidelor. Sin. Fosfocerit.

3. **Rabdolit. Paleont. V. sub** Coccoolithophoridae.

4. **Rabdosom, pl. rabdosomi. Paleont. V. sub** Graptoliti.

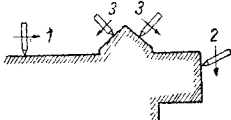
5. **Rabiț. Cs.:** Plasă de metal, cu ochiurile de 1...4 cm, confecționată din sîrmă galvanizată, cu diametrul de 1...2 mm, folosită în construcții ca suport al unei tencuieli care nu e aplicată pe o zidărie, și anume: la tencuirea elementelor de construcție (pereți, tavane, etc.) executate din materiale la cari tencuiala nu aderă bine (de ex.: lemn, metal); la executarea unor elemente arhitectonice sau ornamentale în relief (de ex.: cornișe, console, etc.) cari nu suportă sarcini și trebuie să fie cît mai ușoare, pentru a nu mări încărcările permanente ale construcției pe cari sînt așezate; la executarea unor pereți despărțitori ușori, a tavanelor plane la planșeele cu grinzi, etc. Plasa de rabiț rămîne înglobată în tencuială, împiedicînd crăparea, dezlipirea și căderea acesteia, și asigurînd rezistența ei la solicitări mecanice. Fixarea plasei de rabiț se face, fie direct pe suprafața elementului de construcție pe care se aplică tencuiala, cu ajutorul unor cuie speciale sau al unor scoabe mici, fie pe un schelet de metal, executat din bare de oțel-beton sau din oțel profilat, și care are forma elementului de construcție respectiv (de ex.: cornișă, consolă de balcon, coloană, etc.), de care se leagă cu sîrmă, — sau e suspendată de elementul de construcție (de ex. un planșeu), cu ajutorul unor vergele subțiri de oțel-beton, ori al unor piese speciale.

6. **Rabotaj, petic de ~. Geol.:** Pachet de roci smuls de o pînză de șariaj din autohton și împins înainte pe planul de supraîncălecere. Cînd apare la zi se plasează în dreptul liniei de contact dintre pînză de șariaj și autohton, sau în fața acestei linii. De exemplu: Măgura din regiunea Moinești e un petic de rabotaj adus de Pînză de Tăzlău din flișul autohton (marginal).

Uneori, aceste mase de roci au dimensiuni foarte mari și, din această cauză, au gradul de pînză independentă. De exemplu, Pînză de Severin (formată din Strate de Sinaia din Cretacicul inferior) e o imensă lamă de șariaj între Pînză getică și Autohtonul danubian, care a fost smulsă de pînză din fața zonei sale de rădăcină de la vest și împinsă spre est. Sin. Petic de împingere, Lamă de șariaj.

7. **Rabotare. Tehn., Mett.:** Operația de rindeluire (v.) a unui material, de obicei metalic, efectuată printr-o mișcare relativă de translație între material și unealtă, cu ajutorul unei mașini de rabotat (mașini de rabotat longitudinal, numite și raboteze, mașini de rabotat transversal, sau mașini de rabotat speciale). Prin rabotare se profilează sau se netezesc piese avînd dimensiuni și forme foarte variate, folosind mașini de rabotat adecvate.

Așchiera se obține prin atac continuu al uneltei — care e un cuțit de rabotat (v. Cuțit de raboteză, sub Cuțit 3) — în timpul cursei utile. La mașinile mici, de obicei numai a dintre cele două curse ale mișcării principale e cursă utilă (care e urmată de cursa moartă, efectuată adeseori cu viteză mărită), iar



Avansurile și pozițiile cuțitului în diferitele operații efectuate la mașina de rabotat longitudinal.

1) la rabotarea feșelor orizontale; 2) la rabotarea feșelor verticale; 3) la rabotarea feșelor înclinate.

la mașinile mari, uneori ambele curse sînt curse utile; în cursa moartă, căruciorul port-unealtă permite alunecarea cuțitului în contact cu piesa, eventual îl ridică, întrerupînd contactul cu piesa. Unealta de rabotat are axa sa longitudinală perpendiculară sau aproape perpendiculară pe direcția mișcării principale — adeseori orizontală — și e solicitată la încovoiere în timpul așchierii, spre deosebire de unealta de mortezat, care se mișcă în direcția axei sale longitudinale și e solicitată la compresiune (v. fig. sub Rindeluire 1).

Se deosebesc următoarele mișcări relative de rabotare, între unealtă și piesă: mișcarea principală alternativă, de obicei în direcție orizontală, care poate fi efectuată, fie de unealtă (la mașinile de rabotat longitudinal și la mașinile de rabotat transversal cu port-unealtă alunecătoare, cum și la majoritatea mașinilor de rabotat speciale), fie de piesa prelucrată, în ultimul caz concomitent cu cea a mesei mașinii pe care e prinsă (la mașinile de rabotat longitudinal cu masă alunecătoare); mișcarea de pătrundere (care determină adîncimea de tăiere), efectuată totdeauna de cuțit, într-o direcție perpendiculară pe suprafața prelucrată; mișcarea de avans, care e perpendiculară pe direcția mișcării principale (v. fig.) și e efectuată, fie de dispozitivul port-unealtă (de ex. la majoritatea mașinilor de rabotat longitudinal și la mașinile de rabotat transversal, cu berbec cu avans orizontal), fie de piesă, în ultimul caz concomitent cu cea a mesei mașinii pe care e prinsă (la majoritatea mașinilor de rabotat transversal, cu masă cu avans orizontal); o mișcare de avans circular — numai la anumite mașini de rabotat speciale — efectuată, de obicei, de piesa prelucrată.

După gradul de finisaj care trebuie obținut prin prelucrare, se deosebesc: *rabotare de degroșare* și *rabotare de netezire*; rabotarea de netezire se efectuează cu viteze și cu avansuri mai mici decît cele folosite la degroșare.

8. **~ a cilindrelor de moară. Mett., Ind. alim.:** Sin. Rîfluire (v.). Termenul e impropriu în această accepțiune.

9. **Rabotat, cuțit de ~. Mett. V.** Cuțit de raboteză, sub Cuțit 2.

10. **Rabotat, mașină de ~. Ut., Mett.:** Mașină de rindeluit metal (v. sub Rindeluit, mașină de ~), la care unealta are axa perpendiculară sau aproape perpendiculară pe direcția mișcării principale, care e o mișcare relativă de translație, de obicei orizontală. Așchiera se obține prin atac continuu al uneltei în timpul cursei utile, uneori, — la mașinile mari, — ambele curse ale mișcării principale fiind curse utile, iar la mașinile mici, numai una dintre ele, cursa moartă fiind efectuată cu viteză mărită. Sin. Raboteză.

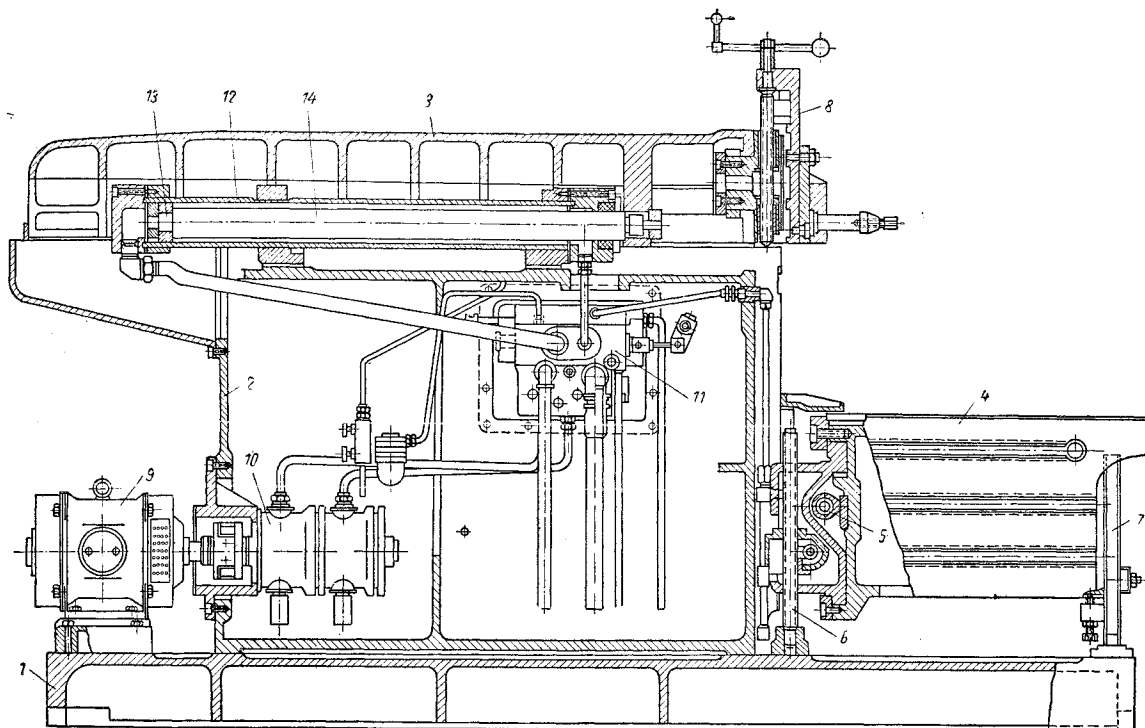
Mașina e compusă, în general, din batiu, masa mașinii (masa de lucru, masa port-piesă), dispozitivul port-unealtă, mecanismul de antrenare, mecanismul organic (mecanismul pentru mișcarea principală și cel pentru mișcarea de avans), ghidaje, dispozitive de comandă, dispozitive și instalații auxiliare. Construcția mașinii diferă după dimensiunile și după forma pieselor prelucrate. Mișcarea principală și cea de avans pot fi efectuate, fie de piesa fixată pe masa de lucru, fie de unealta fixată în dispozitivul port-unealtă.

Energia folosită la rabotare poate fi cedată mașinii de motoare sau prin forță musculară. Mașinile antrenate prin forță musculară au productivitate mică și sînt folosite numai rareori; cele mai multe mașini de rabotat metal sînt antrenate de unu sau de mai multe motoare. Lanțul cinematic al mecanismului organic e stereomecanic sau, la mașinile moderne, hidromecanic (v. fig. 1).

După elementul care efectuează mișcarea principală — masa de lucru pe care se prinde piesa de prelucrat sau dispozitivul port-unealtă —, mașinile de rabotat metal se clasifică în: *mașini de rabotat cu masă alunecătoare*, la cari masa de lucru și piesa fixată pe ea efectuează mișcarea principală, iar cuțitul fixat în port-unealtă efectuează mișcările de avans,

și mașini de rabotat cu port-unealtă alunecătoare, la cari masa de lucru e fixă, iar port-unealta efectuează mișcarea princi-

Mașină de rabotat longitudinal, cu masă alunecătoare: Mașină de rabotat la care piesa prelucrată, fixată pe masa



1. Mașină de rabotat transversal (mașină de shaping) cu mecanism organic hidromecanic, tip 737, al Uzinei din Gomel.

- 1) soclu; 2) batiu; 3) berbec; 4) masă în consolă, cu avans transversal; 5) mecanism de avans transversal al mesei; 6) mecanism de ridicare a mesei; 7) picior de sprijinire a mesei; 8) cărucior port-unealtă; 9) motor de antrenare; 10) pompă; 11) distribuitor de comandă hidraulică; 12) cilindru hidraulic solidar cu batiul mașinii; 13) piston; 14) tija pistonului, solidară cu berbecul.

pală. La unele mașini de rabotat, numite *mașini de rabotat speciale* (v. mai jos), fie port-piesa, fie port-unealta, efectuează și alte mișcări, diferite de mișcarea rectilinie de translație.

După direcția mișcării principale, mașinile de rabotat metal pot fi: *mașini de rabotat orizontal*, cari constituie majoritatea mașinilor de rabotat; *mașini de rabotat vertical*, cari sînt construite în scopuri speciale (de ex. mașinile de rabotat canale de pană și unele mașini de rabotat prin reproducere); *mașini de rabotat orizontal și vertical*, cari au două dispozitive de ghidare a căruciorului port-unealtă, datorită cărora mișcarea principală a uneltei poate fi atît orizontală, cît și verticală.

După orientarea direcției mișcării principale în raport cu dimensiunea mai mare a piesei prelucrate, se deosebesc: *mașini de rabotat obișnuite* (cu masa alunecătoare sau cu port-unealta alunecătoare), cari se împart în *mașini de rabotat longitudinal* și *mașini de rabotat transversal*, și *mașini de rabotat speciale*.

Mașină de rabotat longitudinal: Mașină de rabotat la care mișcarea principală are, în general, direcția dimensiunii mai mari a suprafeței prelucrate. Mașinile de rabotat longitudinal se folosesc, în general, la prelucrarea pieselor cu dimensiuni mari sau cu greutate mare. Sin. Raboteză, Raboteză longitudinală.

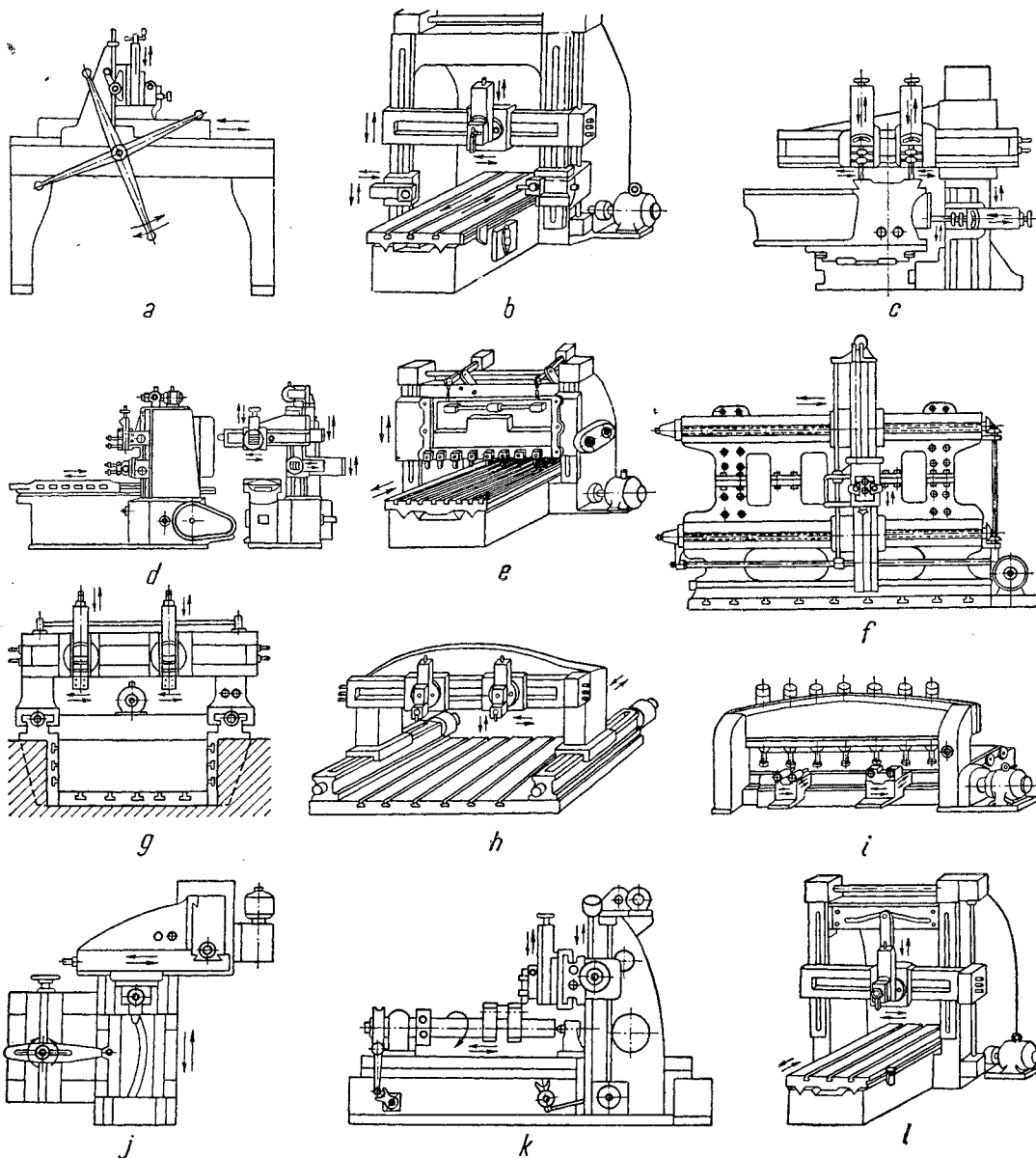
După cum mișcarea de lucru e efectuată de masa port-piesă sau de dispozitivul port-unealtă, se deosebesc mașini de rabotat longitudinal, cu masă alunecătoare, și mașini de rabotat longitudinal, cu port-unealtă alunecătoare (v. fig. 11).

mașinii, efectuează împreună cu aceasta mișcarea principală, alternativă, de lucru. Sin. Raboteză.

Mașina e compusă, în principal, din următoarele părți: batiu, masa mașinii, dispozitivul port-unealtă, mecanismul de antrenare, mecanismul organic, ghidaje, dispozitive de comandă și dispozitive auxiliare. — Batiul e compus dintr-un soclu (care are picioare, la mașinile mici, sau care e fixat direct pe sol, la mașinile mari) și o coloană, sau două coloane solidarizate la partea superioară printr-o traversă de rigidizare; pe fața orizontală, liberă, batiul are ghidaje de translație, plane sau profilate, pentru masa alunecătoare. Coloana, respectiv coloanele verticale, au ghidaje cu alunecare pentru dispozitivul port-unealtă. — Piesa de prelucrat se fixează pe masa orizontală a mașinii, care efectuează mișcarea principală, rectilinie și alternativă. Cursa și viteza mesei pot fi variate. — Dispozitivul port-unealtă e constituit dintr-o traversă orizontală, deplasabilă în înălțime, echipată cu ghidaje orizontale pentru căruciorul port-unealtă, care efectuează avansul transversal. Unele mașini mari au pe traversa mobilă două cărucioare (v. fig. 11 c și h) sau o placă port-cuțite (la mașina de rabotat cu mai multe cuțite, v. fig. 11 e), ale căror unelte prelucreează simultan piesa; alte mașini mari au și cărucioare port-unealtă deplasabile în înălțime, pe ghidajele verticale de pe coloane. Căruciorul port-unealtă trebuie să permită reglarea preliminară (poziționarea), manuală, a cuțitului, și să asigure avansurile necesare pentru prelucrarea în plane orizontale, verticale sau oblice. Căruciorul e compus, de obicei, din sania inferioară și din sania superioară, înclinabile, ultima avînd

un ax de oscilație orizontal și perpendicular pe direcția mișcării principale, pentru a permite așchiera în cursa utilă și

cuțite, care permite așchiera în ambele curse (v. fig. III d). — Antrenarea se poate face, fie manual, fie mecanizat, prin



1. Tipuri de mașini de rabotat longitudinal (raboteze), cu acționare manuală (fig. a) și cu acționare prin motor (fig. b...l), și de mașini de rabotat speciale. Mașini de rabotat longitudinal, cu masă alunecătoare: a) cu două coloane, și cu acționare manuală; b) cu două coloane, și cu prelucrare simultană a mai multor fețe; c) cu o coloană, și cu prelucrare simultană a două fețe; d) cu cursă scurtă, cu o coloană, și cu prelucrare simultană a mai multor fețe; e) cu două coloane, și cu port-unealtă pentru mai multe cuțite, pentru prelucrarea simultană a unei fețe.

Mașini de rabotat longitudinal, cu port-unealtă alunecătoare: f) pentru rabotat orizontal și vertical; g) cu groapă (pentru placă port-piesă); h) cu portal alunecător; i) pentru rabotat marginea tablelor (de șanfrenat).

Mașini de rabotat speciale, cu masă alunecătoare: j) mașină de rabotat radială; k) mașină de rabotat pentru piese cilindrice; l) mașină de rabotat prin reproducere.

ridicarea uneltei de pe piesă, în cursa moartă (v. fig. III a, b și c); la mașinile de rabotat rapide, ridicarea cuțitului poate fi comandată. Unele mașini au un port-cuțit pendulant cu două

roată de curea sau cu unu ori cu mai multe motoare. — Mecanismul principal comandă mișcarea alternativă a mesei alunecătoare și poate fi un inversor de mers, mecanic (de ex.:

cu angrenaj cilindric frontal și cu melc sau cu cremalieră; cu bielă-manivelă; cu culisă rotativă sau oscilantă; cu curele; etc.), hidraulic sau electric. Mecanismul de avans, care acționează în momentul trecerii de la cursa moartă la cursa utilă, poate fi acționat manual sau poate fi legat cu mecanismul principal și e, de obicei, o culisă care acționează un mecanism cu cremalieră și cu roată cu clichet. — Dispozitive și instalații auxiliare sînt, de exemplu, dispozitivele de prindere a piesei pe masa de lucru, instalația de ungere, etc.

Viteza de lucru a mesei e reglabilă și depinde de felul prelucrării (degroșare sau netezire) și de mărimea mașinii. Viteza în cursa utilă poate avea valorile medii cuprinse între 6 și 60 m/min, la degroșare, și valori mai mari, la netezire, iar viteza în cursa moartă poate avea valorile medii cuprinse între 30 și 67 m/min, vitezele medii fiind mai mari la mașinile mici.

Mașinile mijlocii și cele mari sînt acționate electric (cu motor cu inversare sensului mișcării, cu dispozitive de frînare a mesei puțin înainte de sfîrșitul curselor, cu dispozitive de asigurare contra inversării premature a curentului, etc.) sau hidraulic; mașinile acționate hidraulic pot atinge viteze medii în cursa moartă, cuprinse între 40 și 67 m/min.

Mașinile de rabotat longitudinal, cu masă alunecătoare, au nevoie de spațiu mare, batiul avînd lungimea de 1,5...2,2 ori lungimea maximă a piesei prelucrate.

Mașina de rabotat longitudinal, cu masă alunecătoare, poate avea forme diferite, după forma și mărimea pieselor prelucrate. —

Exemple:

Mașina de rabotat longitudinal, cu cursă scurtă, cu masă alunecătoare, servește la rabotarea longitudinală a pieselor grele (cu lățimea peste 600 mm, cu înălțimea sub 500 mm și cu lungimea mai mică decît 1000 mm), sau la rabotarea transversală a pieselor grele, cari nu pot fi prelucrate precis pe mașini de rabotat transversal, din cauza posibilității de deformare a berbecului sau a mesei în consolă. Mașina de rabotat cu cursă scurtă are construcția asemănătoare cu a mașinilor obișnuite de rabotat longitudinal, cu una sau cu două coloane, avînd însă antrenarea mesei prin mecanism cu culisă oscilantă, amplasat în soclu (v. fig. II d), sau antrenare hidraulică.

Mașina de rabotat longitudinal, cu două coloane, cu masă alunecătoare, are batiul cu două coloane verticale, solidarizate la partea superioară printr-o

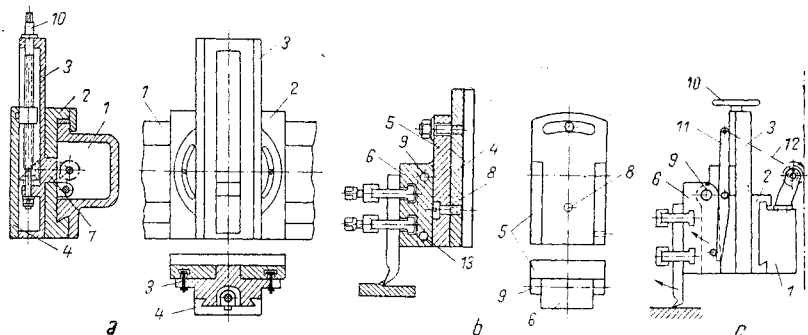
traversă de rigidizare, și cari sînt echipate cu ghidaje pentru traversa orizontală port-cărucioare. Cele mai multe mașini de rabotat au două coloane, distanța dintre ele limitînd lățimea piesei de prelucrat (v. fig. IV; v. și fig. II a, b și e).

Mașina servește la prelucrarea precisă a batiurilor, a ghidajelor, a plăcilor, cadrelor, etc., cari au lățimea sub 4000 mm, înălțimea sub 3000 mm și lungimea sub 12 000 mm.

Mașina de rabotat longitudinal, cu o coloană, cu masă alunecătoare, are batiul cu o singură coloană, pe care se poate deplasa traversa port-cărucioare. Pe traversă sînt, de obicei, două cărucioare, pentru prelucrat fața superioară a piesei, iar pe coloană poate fi ghidat un alt cărucior, pentru prelucrarea unei fețe verticale a piesei.

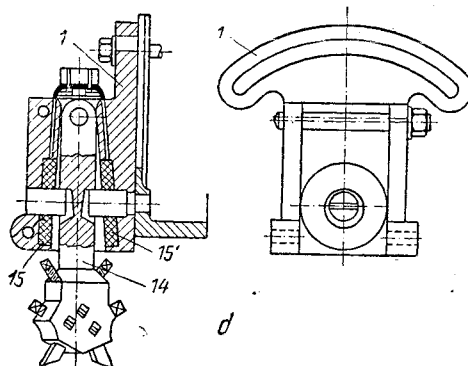
Uneori, mașina are un suport pentru sprijinirea celui de al doilea capăt al traversei, și o coloană auxiliară, pentru un

cărucior port-unealtă. Mașina e folosită la prelucrarea pieselor mari, cu următoarele dimensiuni: lățimea mai mică decît 1500 mm, înălțimea mai mică decît 1250 mm, lungimea mai mică decît 5000 mm (v. fig. II c).



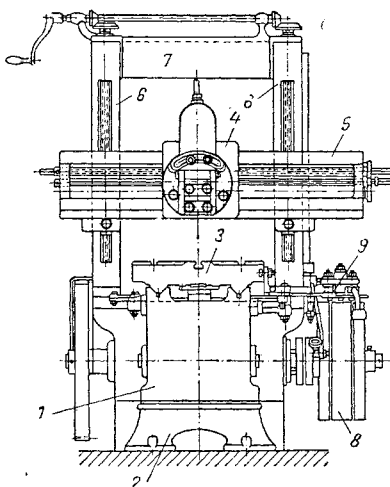
III. Cărucioare port-unealtă de mașină de rabotat.

a și b) sanie inferioară, respectiv sanie superioară, de cărucior obișnuit; c) cărucior port-unealtă, cu mecanism de ridicare a unelei în cursa moartă; d) port-cuțit pendulant, cu comandă electromagnetică; 1) traversă; 2) sanie inferioară; 3) placă rotitoare; 4) sanie superioară; 5) placă inclinabilă; 6) clapă port-cuțit; 7) axul de rotație al plăcii rotitoare; 8) axul de rotație al plăcii inclinabile 5; 9) axul de oscilație al clapei; 10) mecanism de reglare a înălțimii cuțitului; 11) pîrghie de comandă a ridicării cuțitului în cursa moartă; 12) cablu de comandă a ridicării cuțitului în cursa moartă; 13) spin de imobilizare a clapei 6; 14) port-cuțit pentru două scule; 15 și 15') electromagneși de comandă a port-cuțitului 14.



IV. Mașină de rabotat longitudinal, cu masă alunecătoare, cu două coloane.

1) batiul; 2) picior; 3) masă de lucru, alunecătoare; 4) cărucior port-unealtă, mobil; 5) traversă port-unealtă; 6) coloană fixă; 7) traversă fixă, de rigidizare; 8) grup roată de curea de antrenare, roată liberă și roată de inversare a sensului de mers al mesei; 9) mecanism de inversare a sensului de mers al mesei.



Mașina de rabotat longitudinal, manuală, cu masă alunecătoare, orizontală, e antrenată manual prin

intermediul unei manivele sau a patru manete dispuse în cruce (v. fig. 11 a). Mecanismul organic e, de obicei, un angrenaj roată dințată-cremalieră; avansul transversal (orizontal) al unelei se realizează printr-un mecanism cu clichet și cu șurub conducător și piuliță. Avansul vertical se face manual.

Mașina e folosită în ateliere mici, în cazul când nu există energie electrică sau arbore de transmisie, pentru reparații și uzinare de piese mici, cu lățimea de 150...250 mm, înălțimea sub 200 mm și lungimea sub 750 mm.

Mașină de rabotat longitudinal, cu port-unealtă alunecătoare: Mașină de rabotat la care unealta, fixată în dispozitivul port-unealtă, efectuează mișcarea principală alternativă de lucru, în timp ce piesa prelucrată e imobilă pe masa mașinii. La mașinile mici, așchiera se efectuează în timpul unei singure curse, iar la unele mașini mari, așchiera se efectuează, uneori, în timpul ambelor curse, fie cu un cuțit cu două tășuri, fie folosind cuțite și, eventual, cărucioare port-unealtă diferite, pentru fiecare sens de mișcare.

Mașina e compusă, în principal, din următoarele părți: batiul cu masa de fixare a pieselor de prelucrat, dispozitivul port-unealtă, mecanismul de antrenare, mecanismul organic, ghidaje, dispozitive de comandă, dispozitive și instalații auxiliare. — Batiul e compus dintr-un soclu (care are picioare, la mașinile mici, sau care e fixat direct pe sol, la mașinile mari) a cărui față superioară constituie masa de fixare, și ale cărui fețe laterale constituie ghidajele cu alunecare ale dispozitivelor port-unealtă. — Dispozitivul alunecător port-unealtă poate fi constituit dintr-un cărucior cu două sănii suprapuse, dintr-o traversă alunecătoare, pe care se pot deplasa, ghidate, două cărucioare port-unealtă, sau dintr-un cadru deschis, pe a cărui traversă sînt montate și pot aluneca unu sau mai multe cărucioare port-unealtă. Cursa și viteza dispozitivului pot fi variate. Căruciorul port-unealtă e constituit la fel ca la mașinile de rabotat, cu masă alunecătoare. — Antrenarea se face, de obicei, mecanizat, cu roată de curea ori cu unu sau mai multe motoare. — Mecanismul principal comandă mișcarea alternativă a port-unelei alunecătoare și poate fi un inversor de mers care acționează, de obicei, un mecanism cu șurub conducător și cu piuliță; mașiniile mijlocii și cele mari sînt antrenate electric, prin motor cu inversare a sensului de mers, asigurîndu-se frînarea dispozitivului port-unealtă înainte de sfîrșitul curselor. Mecanismul de avans, care acționează în momentul trecerii din cursa moartă în cursa utilă, e legat, de obicei, cu mecanismul principal, și e constituit dintr-un mecanism cu cremalieră și cu roată cu clichet. — Dispozitive și instalații auxiliare sînt, de exemplu, dispozitivele de prindere a piesei pe masa de lucru, instalația de ungere, etc.

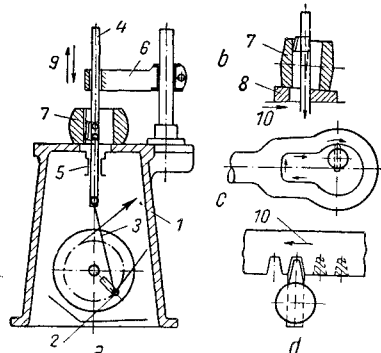
Viteza de lucru a port-unelei are valori diferite, după cum se efectuează rabotarea de degroșare sau de netezire. Vitezele în cursa utilă pot fi de 12...20 mm/min, la degroșare, și de 8...12 mm/min, la netezire, iar viteza în cursa moartă poate atinge întreitul acestor viteze.

Mașina poate avea forme diferite, după scopul în care e folosită. —

Exemple:

Mașina de rabotat vertical canale de pană, cu port-unealtă alunecătoare, are cuțitul fixat pe o bară port-unealtă care alunecă în două ghidaje cilindrice închise, și care e antrenată, în mișcarea principală alternativă, printr-un mecanism bielă-manivelă, dispus sub masa mașinii (v. fig. V). Cursa unelei poate fi variată prin varierea brațului manivelei; în general, cursa utilă e cursa descendentă. Piesa se fixează pe masa mașinii, care se compune, adeseori, din două sănii cu mișcările în cruce, și dintr-un platou rotund, rotitor. Mecanismul de avans acționează în momentul trecerii din cursa moartă în cursa utilă.

Mașina e folosită la rabotarea canalelor de pană în butuci de roată, la uzinarea capetelor de bieii închise, la rabotarea roților dințate cu precizie mică (folosind un cuțit fasonat), etc. Pentru canale cu înclinație, piesa e fixată, de obicei, pe o placă de adaus care are o față înclinată.



Mașina de rabotat longitudinal, cu groapă, cu port-unealtă alunecătoare, e constituită dintr-un portal în formă de cadru (cu două coloane verticale și o traversă orizontală port-cărucioare), care alunecă pe ghidaje fixate pe un batiu, cu placa de fixare a piesei îngropată sub nivelul soluului și al glisierii; pereții îngropați ai batiului au canale în T, cu ajutorul cărora se poate monta — la diferite înălțimi — o placă port-piesă (v. fig. 11 g). Mecanismul de avans e constituit din șuruburi conducătoare și din piulițe. Cărucioarele poartă cuțite cu două tășuri, pentru așchiere în ambele curse ale mișcării alternative.

Mașina e folosită în uzinele constructoare de mașini grele, pentru prelucrarea de plăci, cadre, batiuri, blindaje, etc., cu dimensiuni mari. Piesele prelucrate pot avea dimensiunile: lățimea 2000...6000 mm, înălțimea peste 1500 mm și lungimea pînă la 12 000 mm. Sin. Mașină de rabotat cu masă îngropată.

Mașină de rabotat longitudinal, cu masă îngropată. V. Mașină de rabotat longitudinal, cu groapă.

Mașină de rabotat cu portal. V. Mașină de rabotat, portal.

Mașina de rabotat lateral, cu port-unealtă alunecătoare, servește la rabotarea pieselor foarte lungi (pînă la 30 m) în raport cu lățimea lor, de exemplu a glisierelor în T pentru ascensoare, a paturilor de strung, etc. Se construiesc mașini cu batiu orizontal cu două ghidaje laterale pe laturile lui lungi, iar pe aceste ghidaje alunecă două traverse, cari au fiecare cîte două cărucioare și sînt acționate, simultan sau independent, prin mecanisme cu șurub conducător și cu piuliță. La aceste mașini, piesa se fixează pe o masă discontinuă, constituită din mai multe mese în consolă, deplasabile în lungul batiului și în înălțime. — Se construiesc, de asemenea, mașini cu un batiu lung, cu două glisiere laterale pentru două coloane alunecătoare verticale, cari poartă cîte un braț port-cărucior; cele două coloane pot fi acționate simultan sau independent.

Mașina de rabotat marginea tablelor, cu port-unealtă alunecătoare, e constituită dintr-un batiu cu masă fixă, cu un ghidaj orizontal pentru două cărucioare port-unealtă și cu un cadru fix cu două coloane pe latura lungă a batiului. Placa de tablă care trebuie prelucrată se fixează pe masa fixă cu ajutorul unor șuruburi de presiune, sau al unor dispozitive hidraulice ori pneumatice de apăsare, a căror piuliță, respectiv al căror cilindru, sînt solidare cu traversa orizontală a cadrului. Cărucioarele port-unealtă sînt acționate de mecanisme cu șurub conducător și cu piuliță, și așchiază

V. Mașină de rabotat vertical canale de pană. a) secțiune schematică prin mașină; b) rabotarea unui canal de pană cu fundul înclinat; c) rabotarea unui cap de bieii închis; d) rabotarea unei cremalieră; 1) batiu; 2) manivelă cu lungimea reglabilă; 3) bieii; 4) port-unealtă; 5) ghidaj fix; 6) braț mobil cu ghidaj; 7) piesă prelucrată; 8) piesă de adaus, cu o față înclinată; 9) mișcarea principală; 10) mișcarea de avans.

în ambele curse ale căruciorului (v. fig. 11 i). Unele mașini au două cadre și două ghidaje, dispuse în unghi drept, pentru ca să se poată prelucra cele două margini concurente ale colțului tablei. Alte mașini au ghidajele căruciorului port-unealtă pe o traversă orizontală, care poartă dispozitivele de fixare a plăcii de tablă, și pot fi folosite și la retezarea tablelor.

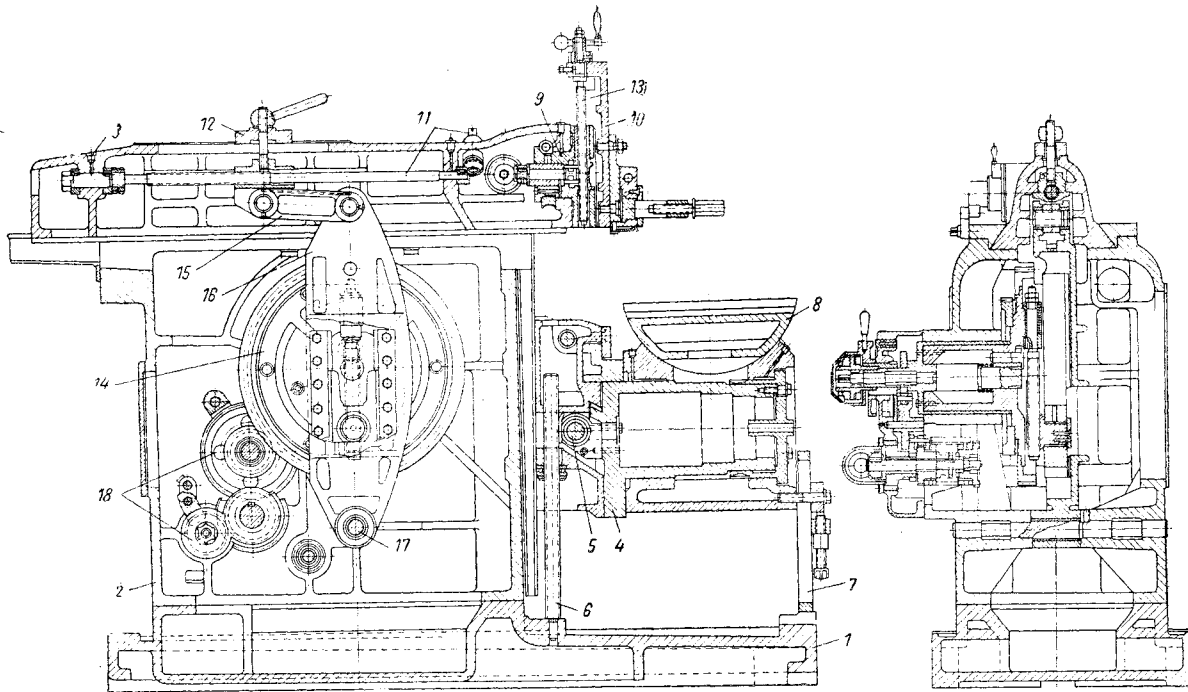
Mașinile sînt folosite în uzinele de cazangerie sau de construcții navale, pentru rabotarea în unghi drept sau pentru teșirea foilor de tablă ori a plăcilor de blindaj. Se construiesc mașini pentru prelucrat plăci pînă la 15 m. Sin. Mașină de șanfrenat.

Mașina de rabotat orizontal și vertical, cu port-unealtă alunecătoare, e echipată cu un cadru fix vertical, cu două ghidaje orizontale, pentru traversa port-cărucior verticală, iar piesa de prelucrat se prinde pe masa fixă, alături de cadru. Traversa port-cărucior verticală efectuează mișcarea principală în direcție orizontală, fiind acționată simultan la cele două extremități, de mecanisme cu șurub conducător și cu piuliță; căruciorul poate aluneca ghidat, pe certicală, fiind antrenat de un mecanism cu șurub conducător

pentru mai multe cărucioare port-unealtă. Batiul mașinii e un pat fix, pentru fixarea pieselor, și are două ghidaje laterale pentru picioarele portalului. Mecanismul mișcării principale e constituit din șuruburi conducătoare și din piulițe. Mașina are ambele curse utile, folosind, fie cărucioare independente pentru cele două curse, fie cuțite cu două tăisuri, fixate în port-unealta oscilantă a căruciorului (v. fig. 11 h).

Mașina e folosită la prelucrări de plăci, cadre, batiuri, etc. ale mașinilor prea grele, prea lungi sau prea late pentru a fi prelucrate pe mașinile de rabotat longitudinal obișnuite, cu masă mobilă. Piesele prelucrate pot avea următoarele dimensiuni: lățimea peste 2000 mm, înălțimea sub 1500 mm și lungimea peste 5000 mm.

Mașină de rabotat transversal: Mașină de rabotat orizontal, cu port-unealtă alunecătoare, sau cu masă alunecătoare, constituită dintr-o piesă numită *berbec* port-unealtă, care efectuează mișcarea principală alternativă și e ghidată de glisieră orizontală (v. fig. VI). Mașina e compusă dintr-un batiu cu masa de lucru (pe care se prinde piesa de prelucrat), un dispozitiv port-unealtă, un mecanism



VI. Mașină de rabotat transversal (mașină de shaping), cu acționarea berbecului prin culisă oscilantă.

1) soclu; 2) batiu; 3) berbec; 4) masă în consolă, cu avans orizontal; 5) mecanism de avans orizontal; 6) mecanism de ridicare a mesei; 7) picior de sprijinire a mesei; 8) dispozitiv port-piesă de prelucrat; 9) sania inferioară a căruciorului port-cuțit; 10) sania superioară a căruciorului port-cuțit; 11) mecanism de variere a cursei berbecului; 12) dispozitiv de blocare a mecanismului de variere a cursei; 13) mecanism de variere a poziției cuțitului în înălțime; 14) mecanism cu culisă oscilantă și cu manivelă; 15) bielă; 16) culisă oscilantă; 17) axul de oscilație al culisei; 18) angrenaj de acționare a mecanismului cu culisă.

și cu piuliță (v. fig. 11 f). Mașina e folosită la prelucrarea precisă a pieselor foarte grele și mari, în construcția de mașini grele (de ex. pentru corpuri de turbine cu abur sau hidraulice, etc.), cursa orizontală a mașinii fiind de 9...12 m, iar cea verticală, de 4...6 m.

Mașina de rabotat, portal, are o port-unealtă alunecătoare, în formă de cadru deschis, numită portal. Acest cadru e constituit din două coloane verticale unite, la partea superioară, printr-o traversă orizontală de rigidizare, și poartă o a doua traversă orizontală, fixă, cu glisieră pentru două sau

de antrenare, un mecanism organic, ghidaje, dispozitive de comandă și dispozitive și instalații auxiliare. — Batiul se compune, de obicei, dintr-un soclu care are pe fața superioară glisieră de ghidare pentru berbecul port-unealtă, iar pe una dintre fețele verticale, ghidaje sau canale în T pentru masa de lucru, în consolă. Masa de lucru e, de obicei, o piesă paralelipedică (cu canale în T pe fața superioară și pe trei fețe verticale), deplasabilă în direcția verticală și, uneori, și în direcția orizontală. La unele mașini, masa de lucru a pieselor primește, manual sau automat, un avans orizontal, la începutul

cursei utile (v. Mașină de rabotat transversal, cu masă cu avans orizontal); unele mașini, folosite la rabotarea pieselor foarte grele, nu au masă de fixare a pieselor (v. Mașină de rabotat transversal, transportabilă). — Berbecul port-unealtă poartă un cărucior port-unealtă asemănător celui al mașinilor de rabotat longitudinal, cu masă alunecătoare. Glisierele berbecului pot fi solidare cu batiul mașinii, la partea superioară a acestuia (v. Mașină de rabotat transversal, cu masă cu avans orizontal), sau cu o sanie deplasabilă în direcție orizontală (v. Mașină de rabotat transversal, cu berbec cu avans orizontal) sau în direcție verticală (v. Mașină de rabotat transversal, transportabilă). Așchiera se efectuează numai în timpul cursei utile, cursa moartă efectuându-se cu viteză mărită. Cursa și viteza berbecului port-unealtă pot fi variate, viteza berbecului putând fi atât în cursa utilă, cât și în cursa moartă) constantă sau variabilă, după felul mecanismului principal. Antrenarea se face, de obicei, mecanizat, cu o roată de curea sau cu unu ori cu mai multe motoare; rareori (de ex. în ateliere mici sau transportabile, de reparații) se folosesc mașini cu antrenare manuală, pentru prelucrat piese cu dimensiuni mici. Mecanismul principal comandă mișcarea alternativă a berbecului; el poate fi stereomecanic (cu culisă simplă sau oscilantă, cu angrenaj roată dințată-cremalieră, etc.) sau hidraulic. Mecanismul de avans, în general un mecanism cu clichet, acționează în momentul trecerii din cursa moartă în cursa utilă și e, de obicei, legat cu mecanismul principal. — Dispozitivele și instalațiile auxiliare sînt dispozitive de fixare a piesei pe masa de lucru, instalații de ungere, etc. Sin. Mașină de shaping Sin. (impropriu) Shaping. Var. Șeping.

Viteza de lucru a port-unealtei e diferită, după gradul de netezime care se urmărește. Mașina poate avea forme diferite, după scopul în care e folosită.

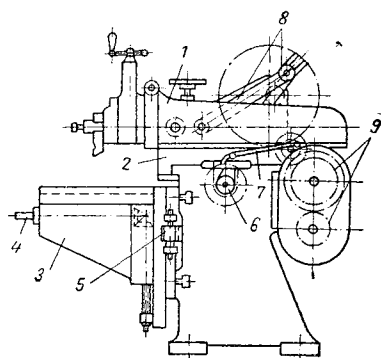
Exemple:

Mașină de rabotat transversal, cu berbec cu avans orizontal:

Mașină de rabotat transversal, la care mișcarea de avans (comandată manual sau automat) e efectuată de

berbec, pentru a micșora numărul mișcărilor piesei de prelucrat. Mașina se construiește cu 1...3 berbeci port-unealtă; berbecul port-unealtă efectuează mișcarea principală, alternativă, ghidat în glisierele unei sănii port-berbec, care poate avea o mișcare de avans orizontală, în lungul batiului, într-o direcție perpendiculară pe direcția mișcării principale (v. fig. VII).

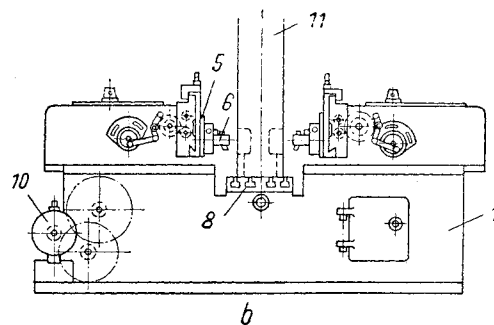
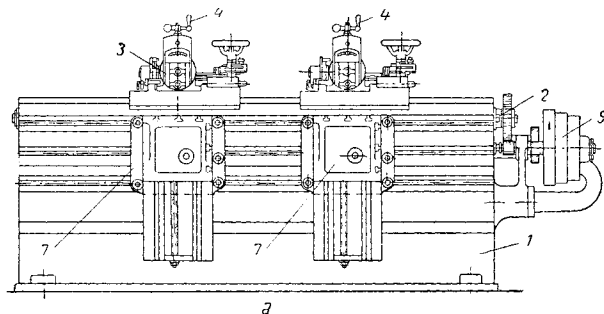
La mașinile de rabotat transversal cu mai mulți berbeci, în dreptul fiecărei sănii e montată o masă în consolă, deplasabilă în înălțime și în lungul batiului. Sania port-berbec primește avansul de la un șurub conducător, acționat de un mecanism cu clichet (v. fig. VIII a). Acționarea berbecului poate fi stereomecanică (de ex. cu culisă oscilantă)



VII. Mașină de rabotat transversal, cu berbec cu avans orizontal comandat mecanic.

1) berbec; 2) sanie port-berbec, pentru avansul orizontal al berbecului; 3) masă în consolă; 4) comanda manuală a mișcării mesei în direcție verticală; 5) cremalieră și roată dințată pentru deplasarea orizontală a mesei; 6 și 7) șurub conducător și mecanism cu clichet pentru avansul orizontal al berbecului; 8) mecanism cu culisă oscilantă, pentru mișcarea principală; 9) angrenaje de antrenare.

sau hidraulică. Mașina e folosită la rabotarea transversală, de obicei în anumite zone, a pieselor lungi și înguste, de exemplu a bielor motoare sau cuplare de locomotivă, a conductelor de ramificație cu flanșe, etc. Sin. Shaping cu berbec cu avans orizontal.



VIII. Mașini de rabotat transversal, cu doi berbeci port-unealtă (două locuri de lucru).

a) cu doi berbeci cu avans transversal (orizontal) pentru piese lungi și înguste; b) cu doi berbeci, pentru prelucrat piese mari; 1) batiu; 2) ax de comandă a mișcării de avans orizontal; 3) sanie inferioară, cu mișcare de avans orizontal; 4) comanda mișcării de pătrundere; 5) sanie superioară; 6) port-cuțit; 7) masă de lucru și consolă mobilă; 8) masă de lucru rezemată pe batiu; 9) con cu trepte, de antrenare; 10) grup motor-reductor, de antrenare; 11) piesă de prelucrat (segment de volant).

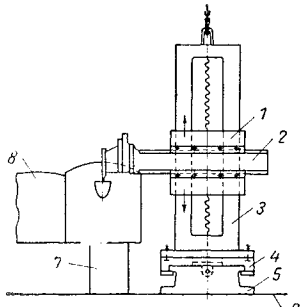
Uneori, la rabotarea fețelor opuse ale unor piese grele (de ex. segmente de volant) se folosesc mașini de rabotat transversal, cu un batiu cu doi berbeci independenți, la cari aceștia efectuează numai mișcarea principală, iar mișcarea de avans orizontal (transversal) e efectuată de sania inferioară a căruciorului port-unealtă (v. fig. VIII b).

Mașină de rabotat transversal, cu berbec cu avans transversal: Sin. Mașină de rabotat transversal, cu berbec cu avans orizontal (v.).

Mașină de rabotat transversal, transportabilă: Mașină de rabotat transversal, care are batiul constituit dintr-o placă orizontală de bază, cu ghidaje de alunecare pentru o sanie, a cărei placă rotitoare susține o coloană port-unealtă. Pe ghidajele verticale ale coloanei se deplasează sania verticală, care are ghidaje de alunecare pentru berbecul port-unealtă; berbecul port-unealtă poate prelucra, sub orice unghi, suprafețe cari se găsesc la diferite înălțimi. — Mecanismul de deplasare a saniei cu placă rotitoare e constituit din roți dințate și din cremaliere; mecanismul de deplasare a saniei verticale are șurub conducător și piuliță. Mecanismul principal, care comandă mișcarea alternativă a berbecului, are roată dințată

și cremalieră, astfel încât berbecul are viteză constantă în timpul cursei utile și al celei moarte (v. fig. IX).

IX. Mașină de rabotat transversal, transportabilă (schemă): 1) sanie port-berbec, deplasabilă în direcție verticală; 2) berbec; 3) coloană port-unealtă, rotitoare împreună cu placa 4; 4) placă rotitoare; 5) batiu (transportabil); 6) patul de fixare a piesei și a mașinii-unelte; 7) suport; 8) piesă de prelucrat.

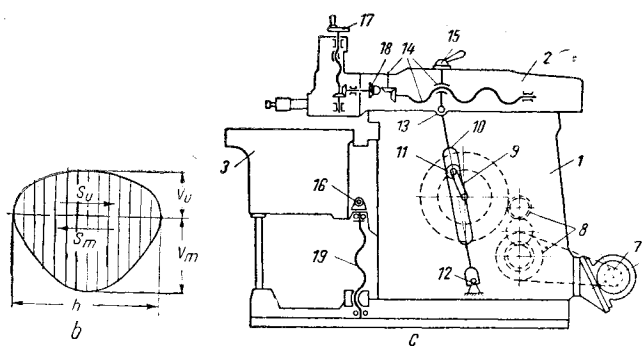
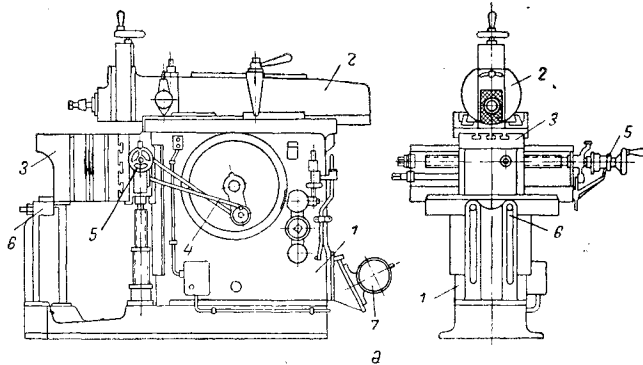


Mașina e folosită pentru piese foarte voluminoase și grele (de ex.: pentru batiuri de motoare mari cu gaz, cadre de laminoare, reductoare de viteze mari, etc.), când e mai ușor să se transporte mașina la

piesa de prelucrat, cu ajutorul unui pod rulant. Cursa maximă a berbecului are pînă la 1500 mm, deplasarea pe verticală pînă la 150 mm, iar cursa orizontală a coloanei, pînă la 1500 mm.

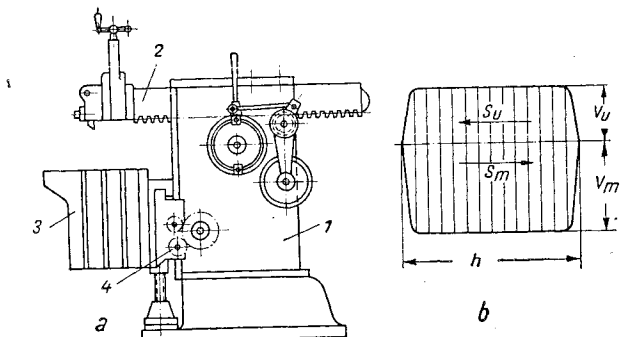
Mașină de rabotat transversal, cu coloană, transportabilă. V. Mașină de rabotat transversal, transportabilă.

Mașină de rabotat transversal, cu masă cu avans orizontal: Mașină de rabotat transversal, la care mișcarea de avans (manuală sau automată) e efectuată de piesa prinsă pe masa mașinii, care e, de obicei, o masă paralelepipedică cu canale în T pe fața superioară și pe două fețe verticale, pentru fixarea piesei. Uneori masa poate fi rotită în jurul unui ax orizontal, pentru rabotarea pieselor în formă de pană. — Antrenarea mașinii poate fi mecanizată (de ex. prin roată de curea, prin curea etajat, etc., sau prin motor individual), ori hidraulică. — Mecanismul principal comandă mișcarea alternativă a berbecului și poate fi, de exemplu, cu culisă oscilantă (v. fig. X), cu roată dințată și cremalieră (v. fig. XI), cu cilindru și piston hidraulic



X. Mașină de rabotat transversal, cu masă cu avans orizontal, cu mișcarea principală comandată prin mecanism cu culisă oscilantă, cu așchiere prin împingere, construită în țara noastră. (Șeping 650)

a) vedere laterală și din față; b) diagrama vitezelor berbecului; c) schemă cinematică; h) lungimea cursei berbecului; s_u și s_m) sensul cursei utile; respectiv al cursei moarte; v_u și v_m) viteza în cursa utilă, respectiv în cursa moartă; 1) batiu; 2) berbec; 3) masă de lucru cu avans orizontal; 4) comanda automată a avansului orizontal; 5) comanda de mîină a avansului orizontal; 6) picior de sprijinire a mesei; 7) motor de antrenare; 8) angrenaje de antrenare; 9) manivela mecanismului cu culisă; 10) culisă oscilantă; 11) piatra culisei; 12) articulație fixă, solidară cu batiul; 13) articulație mobilă, solidară cu berbecul; 14) mecanism de variere a cursei berbecului; 15) șurubul de blocare a mecanismului de variere a cursei berbecului; 16) șurub conducător al mecanismului de avans orizontal al mesei; 17) comanda manuală a deplasării pe verticală a cuțitului; 18) comanda automată a deplasării pe verticală a căruciorului port-cuțit; 19) mecanism de ridicare a mesei.



XI. Mașină de rabotat transversal, cu masă cu avans orizontal, cu mișcarea principală comandată prin angrenaj cu cremalieră, cu așchiere prin tragere.

a) vedere laterală; b) diagrama vitezelor berbecului; h) lungimea cursei utile; s_u și s_m) sensul cursei utile, respectiv al cursei moarte; v_u și v_m) viteza în cursa utilă, respectiv în cursa moartă; 1) batiu; 2) berbec; 3) masă de lucru cu avans orizontal; 4) mecanism de comandă a avansului.

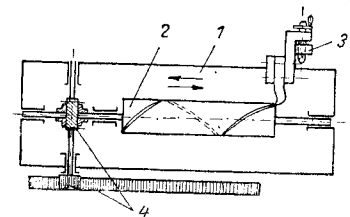
(v. fig. I). Cursa berbecului poate fi variată. Masa în consolă poate fi deplasată manual pe verticală, cu ajutorul unui șurub, și primește avansul orizontal manual sau automat, printr-un șurub conducător, acționat de un mecanism (cu excentric, cu cămă plană sau specială, etc.), prin intermediul unei roți cu clichet.

Mașinile de rabotat transversal, cu masă cu avans orizontal, se construiesc cu cursa utilă a berbecului pînă la circa 900 mm. Sînt folosite la fabricația individuală (cu bucata) sau în serie mică, pentru prelucrarea suprafețelor orizontale, verticale sau înclinate ale pieselor mici și simple, pentru tăierea șanțurilor și a canelurilor, etc.

Mașină de rabotat transversal, cu masă cu avans transversal. V. Mașină de rabotat transversal, cu masă cu avans orizontal.

Mașină de rabotat, specială: Mașină de rabotat la care, fie masa mașinii, fie piesa fixată pe aceasta,

XII. Schema mașinii de rabotat cu avans circular al piesei, comandat mecanic (pentru elice cu pas mare). 1) masă cu mișcare rectilinie alternativă; 2) piesă cu avans circular; 3) port-unealtă fixă; 4) mecanism de comandă a avansului circular.



fie port-unealta, efectuează și alte mișcări, diferite de mișcarea rectilinie de translație; de exemplu: o mișcare de avans

circulară (v. fig. XII), o mișcare de avans impusă de un dispozitiv de copiere (v. fig. II l), etc.

Mașina poate avea forme diferite, după scopul în care e folosită. —

Exemple:

Mașină de rabotat cilindric. V. Mașină de rabotat radială.

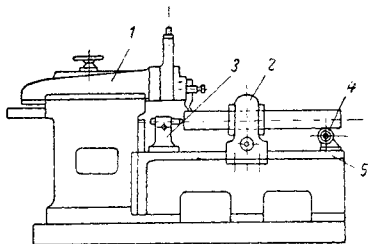
Mașină de rabotat dinți. V. sub Mașinile pentru formarea danturii roților dințate, sub Roată dințată.

Mașină de rabotat piese cilindrice: Mașină de rabotat specială, cu masă alunecătoare, folosită la rabotarea la exterior sau la interior a pieselor cilindrice ale căror generatoare sînt paralele cu axa lor longitudinală. Mașina e construită ca mașină de rabotat cu masă alunecătoare, cu două coloane, la care piesa de prelucrat se prinde pe masa de lucru, între vîrfurile a două păpuși, dintre cari una e fixă și cealaltă e mobilă. Pentru prelucrat piese cilindrice circulare, piesa primește (la începutul cursei moarte) un avans circular, de la un angrenaj cu șurub-melc și roată elicoidală; avansul poate fi manual sau comandat de mișcarea mesei (v. fig. II k). Pentru prelucrat piese cu secțiune transversală poligonală, piesa poate primi o mișcare comandată de un cap divizor.

E folosită în uzine de construcții de mașini și de armament, de exemplu la rabotarea fețelor curbe ale manivelor arborilor cotiți, a culatelor țevilor de tun, etc.

Uneori, la rabotarea canalelor pe piese cilindrice, strunjite în prealabil, se folosesc mașini cu port-unealtă alunecătoare, de construcție asemănătoare berbecului

mașinilor de rabotat transversal, și la cari fața superioară a batiului constituie masa fixă, de prindere a piesei. Piesa de prelucrat se prinde pe masă într-o păpușă mobilă și un dispozitiv de strîngere care îi imprimă și avansul circular; la extremitatea opusă păpușii mobile, piesa e sprijinită pe o rolă de sprijin; 5) masă de lucru.



XIII. Mașină de rabotat canale la piese cilindrice, cu berbec port-unealtă alunecător.

1) berbec; 2) suport de strîngere și de avans circular al piesei; 3) păpușă mobilă; 4) rolă de sprijin; 5) masă de lucru.

Mașină de rabotat radială: Mașină de rabotat specială, cu masă alunecătoare, pentru prelucrat fețele cilindrice convexe sau concave ale organelor de mașini. Are următoarele părți: un batiu cu ghidaje horizontale pentru masa alunecătoare; o coloană, pe care se poate deplasa, în înălțime, o traversă orizontală port-cărucior; un port-palier pentru axul vertical de rotație al unui braț cu lungime reglabilă, articulat cu sania inferioară a căruciorului port-unealtă. Palierul axului vertical e deplasabil într-o direcție paralelă cu direcția de deplasare a mesei alunecătoare (v. fig. II j).

În timp ce masa efectuează mișcarea principală alternativă, căruciorul efectuează avansul de-a lungul unui arc de cerc (datorită legăturii lui cu axul vertical), astfel încît cuțitul prelucreează suprafețe cilindrice circulare, cu generatoarea verticală.

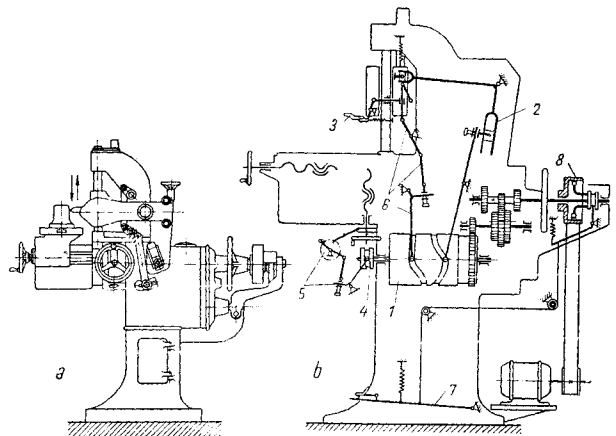
Mașina e folosită în uzine de construcții de mașini, de locomotive, de poduri și armament, la rabotarea suprafețelor cilindrice concave sau convexe.

Mașină de rabotat prin reproducere: Mașină de rabotat specială, cu masă alunecătoare sau cu port-unealtă alunecătoare, care efectuează rabotarea după șablon sau după un model tridimensional și reproduce piese avînd sau nu forma

piesei după care se face reproducerea. Piesa care rezultă poate fi deci identică ori asemenea cu modelul sau poate fi într-un raport oarecare cu modelul sau cu șablonul.

Mașinile construite numai pentru reproduc piese identice cu modelul sînt numite *mașini de rabotat prin copiere*.

Mașinile de rabotat vertical, prin reproducere, de tipul celei reprezentate în fig. XIV, sînt

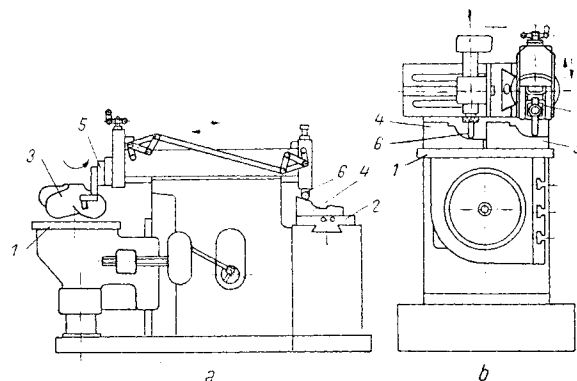


XIV. Mașini de rabotat vertical prin reproducere, cu port-unealtă alunecătoare.

a) vederea unei mașini de rabotat după șablon; b) schema cinematică a unei mașini de rabotat prin reproducere, cu comandă prin camoidă; 1) camoidă; 2) culisă pentru reglarea cursei saniei port-cuțit; 3) sania superioară, port-cuțit; 4) camoidă pentru comanda mișcării longitudinale a mesei; 5) mecanism cu clichet pentru mișcarea mesei; 6) mecanism cu pîrghii pentru varierea unghiului de rotire a cuțitului; 7) pedală de comandă a acuplajului cu fricțiune; 8) acuplaj cu fricțiune.

folosite la prelucrarea în serie a pieselor mici, de exemplu a poansoanelor. Pentru reproduc piese identice cu modelul se folosesc uneori mașini de rabotat prin copiere.

Mașinile de rabotat prin reproducere, după șablon, cu masă alunecătoare, execută rabotarea



XV. Mașini de rabotat vertical, prin copiere.

a) cu comandă mecanică; b) cu comandă hidromecanică; 1) masă de lucru; 2) masă de fixare a modelului; 3) piesă de prelucrat; 4) șablon (model); 5) cărucior port-unealtă; 6) palpator.

reproducînd piese avînd formă cu profil asemenea cu șablonul. La mașina cu două coloane (v. fig. II l), șablonul de copiat e

fixat pe traversa de rigidizare a cadrului fix al mașinii. — La alte mașini, șablonul e fixat pe masa mașinii și ghidează o rolă sau un palpator legat de sania port-cuțit a căruciorului, care impune cuțitului o mișcare complexă și realizează, prin aceasta, forma urmărită. Mașina e folosită la rabotarea suprafețelor profilate, de exemplu a matrițelor de tras, a palelor de elice, etc.

Mașina de rabotat orizontal, prin copiere, cu port-unealtă alunecătoare, are construcția și funcționarea asemănătoare celor ale mașinii de rabotat transversal, însă efectuează rabotarea după șablon sau după model, pentru a reproduce piese având forma identică cu acestea. Modelul se fixează pe masa mașinii sau pe o masă paralelă cu aceasta, și ghidează o rolă sau un palpator care impune uneltei mișcarea. Lanțul cinematic de comandă poate fi stereomecanic, hidromecanic sau electric. De obicei, unul dintre avansuri e uniform, iar celălalt variază conform formei modelului (v. fig. XV).

1. ~, mașină de ~ cu berbec alunecător. *Ut., Mett.:* Mașină de rabotat transversal (v. sub Rabotat, mașină de ~). Termenul e impropriu în această accepțiune.

2. ~, mașină de ~ cu port-unealtă alunecătoare. *Ut., Mett.:* Mașină de rabotat transversal (v. sub Rabotat, mașină de ~). Termenul e impropriu în această accepțiune.

3. ~, mașină de ~ orizontal. *Ut., Mett.:* Mașină de rabotat longitudinal (v. sub Rabotat, mașină de ~). Termenul e impropriu în această accepțiune.

4. ~, mașină de ~ vertical. *Ut., Mett.:* Sin. Mașină de mortezat (v. Mortezat, mașină de ~). Termenul e impropriu în această accepțiune.

5. **Raboteză, pl. raboteze.** 1. *Mett.:* Sin. Mașină de rabotat (v. Rabotat, mașină de ~).

6. **Raboteză.** 2. *Ind. lemn.:* Sin. Mașină de rindeluit la grosime, Mașină de grosime. V. sub Rindeluit, mașină de ~.

7. **Rabotor, pl. rabotori.** *Mett.:* Lucrător specializat în lucrul la o mașină de rindeluit metal (mașină de rabotat longitudinal, mașină de rabotat transversal, mașină de mortezat).

8. **Raç, pl. raci.** 1. *Zool., Pisc.:* *Astacus fluviatilis.* Specie de crustaceu acvatic, din subclasa Malacostraca, ordinul Decapoda. Atinge lungimi variind între 10 și 15 cm. Are corpul format din 21 de segmente grupate în două regiuni distincte: anterioară, mai mare — cefalotorace —, și posterioară, mai îngustă — abdomen —, acoperite de o crustă chitinoasă de culoare verde-brună. Toracele poartă patru antene, doi ochi compuși pedunculăți, aparatul bucal și cinci perechi de picioare, la baza cărora, în două camere laterale, se găsește aparatul respirator — branhiile —, în formă de pene.

Trăiește pe fundul apelor dulci, stătătoare și curgătoare, și se hrănește cu vegetale, animale mici și cadavre.

Femela depune în noiembrie...decembrie ouăle, cari rămân fixate de abdomen și din cari se dezvoltă forme larvare numite *nauplius*, cari se mențin fixate pînă cresc.

Raçul e mult apreciat, fiind comestibil și gustos.

Se pretează la cultură, fiind crescut în iazuri (*astacicultură*). Se pescuiește cu coșuri și capcane de diferite forme, folosind drept momeală carne, cu excepția perioadei 15 noiembrie...15 decembrie, cînd e protejat pentru reproducere.

9. **Raç, pl. racuri.** 2. *Mș.:* Manșon cu gheare pe o față frontală, care se calează în capul arborelui cotit al unui motor, iar prin intermediul ghearelor se poate cupla cu proeminențele terminale ale unei manivele de pornire, astfel încît să permită rotirea arborelui cotit (v. fig.). Ghearele raçului sînt profilate

asimetric, pentru ca să fie posibilă rotirea arborelui numai într-un singur sens; proeminențele terminale ale manivelei sînt gheare cu profil corespunzător celor ale raçului (v. fig. b) sau extremitățile unui bulon care străbate capul manivelei (v. fig. a), după cum manivela e cu cap dințat sau cu cap-baionetă.

10. **Raç. 3. Nav.:** Sin. Ancoră (v.). Acest termen e folosit de plutașii sau de navigatorii de pe Prut și, uneori, de cei de pe Dunăre.

11. **Raç. 4. Gen.:** Ustensilă de oțel turna: sau de sîrmă de oțel răsucită, în formă de elice, ascuțită la o extremitate și cu un mîner perpendicular pe axa elicei la celălalt capăt, folosită la extragerea dopurilor de plută din sticlele astupate. Sin. Trăgător de dopuri, Tirbușon.

12. **Raç. 5. Expl. petr.:** Dispozitiv montat la capătul inferior al coloanei de țevi de pompă, fie pentru asigurarea fixării acesteia în coloană, în caz de scăpare, fie pentru fixarea de la început a acesteia în coloană, în orice punct cerut de condițiile de funcționare ale sondei.

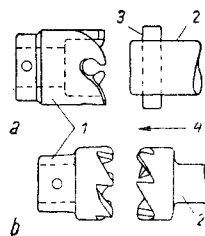
Se deosebesc: raç de siguranță, raç de ancorare (de fixare) și raç de siguranță-ancorare.

Raçul de siguranță, folosit pentru evitarea accidentelor coloanei de țevi de extracție sau de pompă, se montează, prin înșurubare, la capătul inferior al acestora, și intră în funcțiune, fixîndu-se în peretele coloanei de exploatare, în cazul ruperii, al smulgerii din filet sau al scăpării din elevator în timpul manevrelor de introducere sau de extragere din sondă a coloanei respective.

Raçul de siguranță (v. fig. I) se compune dintr-un corp cilindric (o bucată de țeavă de extracție), avînd la capete filet pentru realizarea legăturii, la capătul superior, cu coloana de țevi, iar la capătul inferior, cu separatorul de gaze. Pe corpul raçului e fixată o piesă masivă, echipată cu trei plane înclinate, pe cari se pot deplasa, în sus și în jos, trei pene cu dinți, ale căror cozi sînt unite printr-un inel masiv.

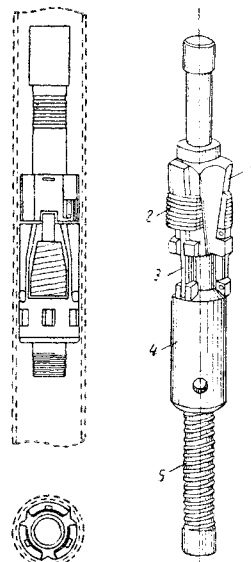
Cînd coloana de țevi cade brusc în sondă, raçul, solidar cu coloana, cade cu aceeași viteză. Inelul masiv și penele cu dinți (solidare cu inelul) rămîn puțin în urmă, datorită inerției, alunecă pe planele înclinate, și, așezîndu-se în poziții corespunzătoare unui diametru exterior din ce în ce mai mare, se înfig în peretele coloanei de exploatare, împănăzî raçul și opresc continuarea căderii coloanei de țevi în sondă.

Pentru despănarea raçului se trage de țevi în sus; penele, liberîndu-se, se dezagață din peretele coloanei de exploatare și, revenind, datorită greutateii proprii, la poziția inițială, permit extragerea coloanei de țevi și aducerea ei în poziția anterioară.



Tipuri de raç.

a) raç pentru manivelă cu cap-baionetă; b) raç pentru manivelă cu cap dințat; 1) raç; 2) capul manivelei; 3) bulon; 4) sensul de împingere a manivelei spre raç.



I. Raç de siguranță.

II. Raç special. 1) con de fixare; 2) bacuri; 3) șarnieră; 4) greutate; 5) arcuri.

Pentru o acționare mai sigură a sistemului pene-inel, racul e echipat, la unele tipuri, cu un arc așezat sub inel (v. fig. II).

La sondele cu adâncime mare se poate folosi și un al doilea rac de siguranță, care se montează într-un punct situat la mijlocul coloanei de țevi. Racul de siguranță se construiește într-o gamă cu dimensiunile de $1\frac{1}{2}$...4", pentru țevile de extracție normale, și mai mari decât $5\frac{1}{2}$ ", pentru diferite coloane.

Racul de ancorare se folosește pentru fixarea coloanei de țevi în coloana de exploatare, în orice punct de-a lungul său, în scopul prelucrării unei anumite părți din greutatea țevilor de către coloana de exploatare. Se execută în mai multe construcții: ca rac de ancorare cu comandă mecanică (sin. Dispozitiv de ancorare, v. Dispozitiv de ancorare 1) sau ca rac de ancorare cu comandă hidraulică.

Racul de ancorare cu comandă hidraulică (v. fig. III) fixează penele în peretele coloanei de exploatare, în mod automat, prin presiunea exercitată la nivelul racului de către lichidul din coloana de țevi de pompare, acționarea penelor realizându-se cu ajutorul unui sistem de pistoane mici.

Racul e introdus în sondă, la adâncimea de fixare, cu ajutorul coloanei de țevi de pompare care nu are lichid în interior.

După punerea în funcțiune a instalației de pompare, coloana de țevi se umple treptat cu lichid, care, când ajunge să aibă o înălțime suficientă, acționează pistoanele și fixează (împănează) penele racului în peretele coloanei de exploatare.

Pentru despănare, în vederea extragerii din sondă a țevilor și a racului, e necesară simpla golire de lichid a coloanei de țevi de pompare.

Pentru cazul în care pistonul sau pompa se blochează și nu se poate efectua golirea coloanei de țevi de pompare, se echipează coloana de țevi cu un dispozitiv care să permită golirea acesteia, în vederea extragerii din sondă.

Racul de siguranță și ancorare (v. fig. IV) e un rac de siguranță, care e completat cu un dispozitiv de armare (cu arcuri de ghidaj și canale de blocare cu știfturi), astfel încât poate fi fixat în coloana de exploatare, la adâncimea necesară. Pentru armare, în punctul respectiv, se ridică puțin în sus, se rotește și se lasă apoi în jos.

1. **Rac. 6. Expl. petr.:** Dispozitiv cu ajutorul căruia se execută operații de prindere și apoi de extragere din gaura de sondă, a unor piese sau materiale tubulare scăpate sau rămase în sondă în urma unui accident. Se deosebesc: racul mort și racul dezgătabil.

Racul mort e compus dintr-un corp metalic cu unu sau cu două plane înclinate, pe cari alunecă bacuri cu dinții îndreptați în sus, prin intermediul cărora se face împănarea în interiorul materialului tubular care trebuie extras din sondă.

Din punctul de vedere constructiv, se deosebesc: rac pentru instrumentat după țevi de extracție și rac pentru instrumentat după coloane (burlane).

Racul mort pentru instrumentat după țevi de extracție se compune din trei părți: corpul racului, bacul pentru prins și piedica (v. fig. I).

Corpul racului are secțiune circulară și e tăiat astfel, încât de-a lungul său apare un plan înclinat cu un șanț în formă de coadă de rândunică, în care culisează bacul. La partea de sus, corpul e echipat cu un cep filetat, pentru legătura cu prăjinile de instrumentație, iar la partea de jos are o calotă sferică, cu un prag pentru limitarea cursei bacului.

Bacul pentru prins e profilat în partea care alunecă pe planul înclinat, astfel încât să culiseze ușor în șanțul-coadă de rândunică, iar în partea opusă e echipat cu o serie de dinți înclinați în sus și curbați în mod corespunzător curbării materialului tubular, în care se face prinderea.

Piedica e o placă dreptunghiulară prinsă pe corp, la partea de sus a planului înclinat, cu ajutorul unor șuruburi cu cap îngropat, cari împiedică ieșirea bacului după ce a fost introdus în șanț.

Racul se introduce în sondă până la punctul de prindere, cu ajutorul prăjinilor sau al țevilor de extracție, împreună cu o pălărie (v.), cu al cărei dinte, prin rotire la dreapta, se aduce la centru capătul rupt al țevilor din sondă, permițând astfel racului să pătrundă în interior și să se împănaze în pereții țevilor după care se instrumentează.

Racul mort pentru instrumentat după coloane (v. fig. II), care se introduce în sondă tot cu ajutorul prăjinilor sau al țevilor, e compus din două părți: corpul racului (partea fixă) și bacurile de prindere (partea mobilă).

Corpul racului are forma unui ansamblu cilindru-trunchi de piramidă și e echipat la partea de sus cu un cep cu filet pentru legătură la prăjinile de instrumentație cu cari se introduce în sondă, iar la partea de jos, sub trunchiul de piramidă, cu o parte sferică, pentru ghidare la intrarea în coloană.

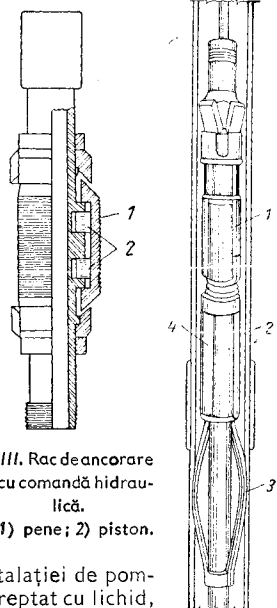
Bacurile de prindere, în număr de patru, sînt echipate la exterior cu dinți ascuțiți în sus, cu ajutorul cărora se face prinderea la interior în corpul burlanului. Bacurile sînt asamblate cu ajutorul unor brațe fixate cu șuruburi la o brățară comună, care se poate deplasa în sus și în jos pe partea cilindrică, permițând astfel ca bacurile să se miște în același timp pe planele înclinate create de fețele trunchiului de piramidă.

În timpul manevrei de introducere, bacurile se mențin retrase mai sus pe corpul racului, astfel încât acesta să înainteze ușor în coloană. Ajungînd în punctul de prindere, racul e tras în sus, bacurile alunecă în jos pe planele înclinate, dinții se înfig în pereții interiori ai coloanei și astfel se realizează prinderea.

Racul dezgătabil e construit sub mai multe forme, dintre cari cele principale sînt: racul cu agățatori (Klosowsky); racul dezgătabil prin filet și racul dezgătabil cu trei conusuri (Bowen).

Racul cu agățatori (v. fig. III) se compune din trei părți principale: corpul racului, mecanismul de prindere și mecanismul de dezarmare.

Corpul racului, de forma unui trunchi de piramidă cu secțiune pătrată, e echipat la partea superioară cu cep cu

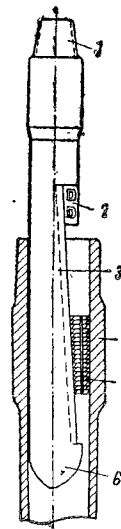


III. Rac de ancorare cu comandă hidraulică.

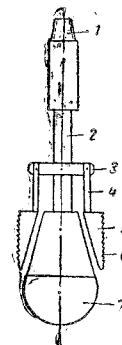
1) pene; 2) piston.

IV. Rac de siguranță și ancorare.

1) mufa racului; 2) dispozitiv cu arcuri; 3) arcuri; 4) pene cari alunecă în tăieturile separatorului.



I. Rac mort pentru țevi de extracție. 1) cep filetat; 2) piedică; 3) coroana racului; 4) țeavă de extracție; 5) bac; 6) calotă sferică.



II. Rac mort pentru coloană de burlane. 1) cep filetat; 2) corpul racului; 3) brățară; 4) brațe; 5) bacuri; 6) dinți; 7) ghidaj sferic.

filet, iar în partea de jos se termină cu o măciucă cu patru rezemători așezate în dreptul celor patru fețe ale trunchiului de piramidă, cari au rolul de a limita cursa penelor cari alunecă pe planele înclinate ale corpului. Pe două fețe opuse ale acestuia, în partea de sus, sînt două ciocuri sau agățatori, sub cari, puțin mai jos, e cîte un șanț săpat în lungul corpului și continuîndu-se prin măciucă, servind la ghidarea tijelor mecanismului de dezarmare.

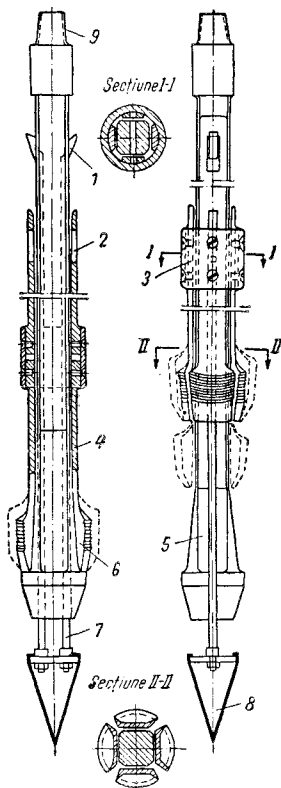
Mecanismul de prindere e format din patru pene sau fălci, așezate pe cele patru fețe ale corpului, și avînd posibilitatea de a se deplasa toate odată pe planele înclinate create de trunchiul de piramidă, deoarece cozile acestor pene sînt unite într-un inel prin înșurubare sau nituire. La exterior, penele au o serie de creștături orizontale (dinți) cu ascușitul în sus și curbate, pentru a avea un contact cît mai complet cu peretele materialului tubular. Racul e închis cînd agățătorii intră în urechile cozilor fălcilor.

Mecanismul de dezarmare e format din două vergele cu secțiune pătrată, așezate în șanțurile săpate pe cele două fețe ale corpului, echipate cu agățatori. Vergelele se pot deplasa simultan, fiind prinse cu capătul de sus în inelul la care sînt prinse și cozile penelor, iar capetele de jos sînt unite printr-un inel solidar cu un con de oțel așezat cu vîrfurile în jos, servind ca ghidaj. Vergelele fiind solidarizate cu cozile penelor, dacă vîrfurile conice de jos se va sprijini pe talpă, în timp ce corpul racului va înainta în jos, întregul ansamblu vergele-pene va aluneca în același timp pe corp, pînă cînd cozile prelungite vor ajunge cu urechile în dreptul agățătorilor și, prin pătrunderea acestora în urechi, se va realiza o suspendare a penelor pe corp în poziție retrasă (dezarmat), putîndu-se efectua astfel extragerea racului din gaura de sondă.

La adîncimea la care trebuie să se facă prinderea, prăjinile de instrumentație se trag încet în sus; datorită greutății proprii și frecării pe peretele coloanei, penele racului rămîn pe loc și, în timp ce corpul e tras în sus, acestea, alunecînd pe planele înclinate, ocupă poziții în urechi, se va realiza o suspendare a penelor pe corp în poziție retrasă (dezarmat), putîndu-se efectua astfel extragerea racului din gaura de sondă.

Racul dezgătabil prin filet, folosit la instrumentația după burlane, e compus din: corp, piuliță, ghidaj și bacuri (v. fig. IV).

Corpul racului e confecționat dintr-un tub cu pereți groși, cu filet la capătul de sus, pentru legătura cu prăjinile de instrumentație, prin intermediul unui racord, și cu filet la capătul de jos, pentru montarea unei piese (calote sferice)



III. Rac cu agățatori.

- 1) agățatori; 2) ureche; 3) inel; 4) cozile fălcilor; 5) corpul racului; 6) fălci cu dinți; 7) mecanism de închidere; 8) vîrf conducător; 9) cap special.

care servește ca ghidaj în cursul operației de introducere în coloană. La exterior, corpul racului are două filete: un filet dreapta, în partea de sus, și un filet stînga, în partea de jos.

Piulița, avînd același filet dreapta, se poate deplasa pe corp în zona filetelui superior de pe corpul racului.

Ghidajul racului are formă tronconică și are la interior filet stînga, putîndu-se deplasa astfel pe corpul racului la exterior, în filetul inferior (stînga).

Bacurile sînt în număr de două sau patru, cu cozile legate între ele printr-un inel suspendat pe umerii piuliței și, prin înaintare pe conul ghidajului, se așază astfel, încît diametrul lor exterior crește treptat.

Prin rotirea la dreapta a prăjinilor de instrumentație în sondă, la nivelul racului, în timpul învîrtirii, penele frecînd pe coloană stau pe loc, piulița se deplasează în jos pe corp, iar ghidajul se ridică, împingînd și mai mult bacurile pe peretele coloanei, în care acestea se înfig treptat, împănîndu-se.

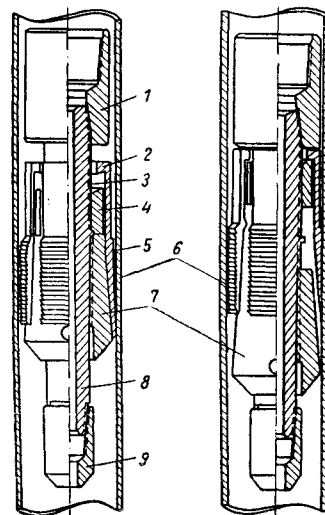
Racul cu corp cu două capete filetate constituie un alt tip de rac dezgătabil prin filet, folosit pe șantierele noastre petroliere (v. fig. V). E constituit tot dintr-un tub cu pereți groși, filetat la ambele capete. La capătul de sus, prin intermediul unui racord, se leagă cu prăjinile de foraj, cu cari se execută operația de instrumentație, iar la capătul de jos se montează o piesă, pe umerii căreia se suspendă un ghidaj tronconic, așezat liber pe corpul racului. Între racord și un prag situat mai jos se poate deplasa liber, în direcție axială, pe corpul racului, un manșon, care are la exterior filet pătrat și e ghidat de o pană longitudinală, montată pe corpul racului.

Bacurile de prindere sînt monobloc și au cîteva tăieturi în zona cu dinți, pentru a-și putea mări diametrul cînd se deplasează în lungul ghidajului tronconic, și un filet pătrat la partea care se înșurubează la manșon, astfel încît, atunci cînd penele ajung cu marginea inferioară la partea de jos a ghidajului, manșonul să nu se așeze, încă, pe pragul de pe corpul racului.

Racul dezgătabil cu trei conusuri (Bowen), folosit pentru instrumentații atît după țevi de extracție (v. fig. VI b), cît și după coloane de burlane (v. fig. VI a), e construit astfel, încît, pe lîngă o împănare rapidă, oferă și posibilitatea dezgătării ușoare, printr-o manevră simplă. Acest tip de rac se compune din următoarele părți: corpul racului, mecanismul de prindere și piulița de ghidaj (v. fig. VII).

Corpul racului, de formă cilindrică, are la ambele capete filet, la partea de sus pentru legătura cu prăjinile de instrumentație, prin intermediul unui racord, iar la partea de jos, pentru montarea piuliței de ghidaj, care conduce racul în coloană.

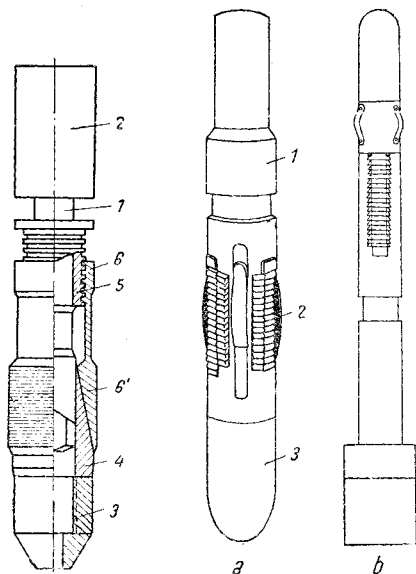
Mecanismul de prindere e constituit din trei bacuri, asamblate cu corpul racului prin trei șanțuri



IV. Rac dezgătabil prin filet.

- 1) manșon; 2) ring; 3) filet dreapta; 4) piuliță; 5) bacuri cu dinți; 6) coloană; 7) ghidajul racului; 8) corpul racului; 9) calotă.

drepte și trei praguri conice ale acestuia. Bacurile sînt echipate la exterior cu dinți dirijați în sus și sînt prinse în cele trei ferestre ale unui manșon cilindric (colivie), care îmbracă corpul racului. Pe fața din interior a bacurilor sînt executate tăieturi și proeminențe cu același profil ca al celor de pe corpul racului, însă dispuse în sens contrar. Cînd, prin rotirea corpului față de manșon, pragurile conice de pe corp vin în fața planelor înclinate ale bacurilor, e suficient să se tragă de rac în sus, pentru ca bacurile împinse pe conusuri să se depărteze de axul racului și să ocupe poziții cu diametru exterior din ce în ce mai mare, împănind astfel racul în țevile sau în burlanul după care se instrumentează. Prin lăsarea garniturii în jos cu cîteva centimetri, bacurile revin în poziția



V. Rac pentru burlane.

1) tub cu pereți groși; 2) racord la prăjini; 3) piuliță; 4) mandrină conică; 5) manșon cu filet pătrat; 6 și 6') pene.

VI. Rac dezgătabil prin filet.

a) cu trei conuri pentru coloane de burlane; b) pentru țevi de extracție; 1) corp; 2) bacuri; 3) ghidaj.

VII. Rac declanșabil.

1) corpul racului; 2) manșonul bacurilor; 3) bacuri de oțel; 4) lame de oțel; 5) inel de siguranță; 6) piuliță de ghidaj.

la care prezintă diametrul exterior minim și, prin rotirea cu aproximativ 360°, în sens contrar celui anterior, ajung cu proeminențele în șanțurile de pe corp și racul se poate deplasa în sus, fără ca bacurile să mai fie împinse în afară. La partea de jos a manșonului sînt montate trei lame de oțel (arcuri) cari, frecînd pe perețele țevilor sau al burlanelor, împiedică rotirea manșonului, cînd se rotește corpul racului și, de asemenea, țin în loc manșonul cu bacuri, cînd corpul racului se mișcă în sus sau în jos, pentru fixarea, respectiv pentru degajarea bacurilor.

Piulița de ghidaj, înșurubată la corpul racului și fixată de acesta cu un știft de siguranță, împiedică ieșirea manșonului de pe corpul racului și, fiind rotunjită la vîrf, servește în același timp la ghidarea racului, astfel încît acesta să pătrundă ușor în capătul țevilor sau al burlanelor după cari se instrumentează.

După construcția celor trei șanțuri drepte și a celor trei praguri conice (conusuri), racul poate fi: *rac dreapta* sau *rac stînga*.

Racul se introduce în gaura de sondă dezarmat (cu proeminențele bacurilor aduse în fața șanțurilor practicate pe corp). Introdus în capul țevii sau al coloanei de prins, frecînd pe pereții interiori ai acesteia, arcurile dau stabilitate manșonului cu bacuri. Se trage în sus de prăjini, bacurile ies în afară, prind cu dinții în perețele țevii sau al burlanului și racul se împănăază. Dacă materialul tubular prins nu poate fi extras din cauza înțepenirii în sondă, se execută operația de despănare sau de deșurubare și de extragere a racului din sondă. Pentru aceasta se rotește garnitura de prăjini în sens contrar celui de la armare.

Pentru a evita blocarea racului, dacă distanța e prea mică (de ex. racordul superior e imediat deasupra capătului țevii sau al burlanului), pe corp se fixează sub racord un inel de siguranță, prins de corp cu un bolț care e dimensionat astfel, încît să reziste la forfecare, la sarcini de aproximativ 3-5 tf, rezultate din lăsarea pe el a unei părți din greutatea garniturii de prăjini de instrumentație. Pentru despănarea racului, dacă între racordul superior și capul țevilor nu e loc pentru manevră, se va coborî garnitura de prăjini astfel, încît să se apese pe bolț cu mai mult decît 5 tf; aceasta se va forfeca și inelul de siguranță, dîndu-se la o parte, devine posibilă degajarea racului. Acest tip de rac se folosește numai în cazurile în cari capătul țevilor sau al burlanelor nu e deformat.

Cînd țevile de extracție după cari se instrumentează sînt înnisipate la exterior și curățirea nisipului se face prin spălare, folosind o freză-burlan care îmbracă țevile, în reducția burlanului, la interior, se fixează și un rac care, cînd s-a ajuns cu spălarea pînă la el, pătrunde în capătul materialului tubular respectiv, prinde și permite extragerea acestuia din sondă.

1. **Raccourçi.** 1. *Artă:* Micșorarea unor dimensiuni ale unui subiect reprezentat prin pictură sau sculptură, prin efectul perspectivei lineare.

2. **Raccourçi.** 2. *Artă:* Procedeu de redare a unui subiect, la care unele dimensiuni sînt micșorate prin efectul perspectivei lineare.

În pictură sînt tratate în raccourçi toate părțile unui subiect ale căror linii sînt perpendiculare sau aproape perpendiculare pe planul tabloului, adică liniile cari aparțin părților îndreptate către privitor (de ex. brațele unui personaj). Raccourçi-ul e folosit, în special, la picturile cupolelor și ale tavanelor.

În sculptură trebuie să se țină seamă de raccourçi la executarea basoreliefurilor și la statuile amplasate astfel, încît sînt privite numai din față.

3. **Racem, pl. raceme.** *Bot.:* Sin. Ciorchine (v.). V. și sub Inflorescență.

4. **Racemaze.** *Biol.:* Clasă de enzime cari catalizează reacțiile de racemizare și care cuprinde grupuri, stabilite după criteriul specificității de reacție, și subgrupuri, stabilite după criteriul specificității de substrat. Racemazele catalizează reacțiile de transformare a compușilor optic activi, în formele racemice corespunzătoare sau în stereoisomerul optic activ corespunzător, fiind, astfel, stereoisomerase. Se cunosc: *alanin-racemaza*, care catalizează transformarea reversibilă a D-alaninei în L-alanină; *glutaminatracemaza*, care catalizează reacția D-acid glutamic \rightleftharpoons L-acid glutamic; *lactatracemaza*, care catalizează reacția D-lactat \rightleftharpoons L-lactat. Racemazele au calitatea de a cataliza reacția de racemizare a formelor L și D ale unor aminoacizi. Piridoxalfosfatul e coenzima racemazelor și participă la aceste reacții după un mecanism general și comun tuturor reacțiilor în cari piridoxalfosfatul acționează coenzimatic, respectiv, acela al formării intermediare a unei baze Schiff între aminoacid și enzimă. Se formează o legătură dublă între α -carbonul aminoacidului și azotul piridoxalic, datorită metalului din enzimă. Existența racemazelor explică, de

asemenea, metabolizarea formelor D ale aminoacizilor (forme numite nenaturale), a căror existență a fost pusă în evidență, în ultimii ani, în numeroși compuși naturali.

1. Racemic. Chim.: Calitatea unei substanțe de a fi optic inactivă, ca urmare a amestecării, în cantități echimoleculare, a doi isomeri optic activi antipozii. Substanțele racemice se mai numesc și *inactive prin compensație*, spre deosebire de componenții din cari rezultă, cari sînt activi.

Exemplu de substanță racemică e acidul tartric inactiv sau acidul paratartric, care provine din amestecul echimolecular al acizilor tartrici levogir și dextrogir. Reprezentările spațiale, cum și reprezentările plane ale acizilor tartrici, arată că figurile cari reprezintă acizi tartrici activi nu admit plan de simetrie, în timp ce figura care reprezintă acidul tartric racemic admite plan de simetrie.

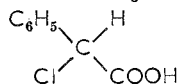
În stare gazoasă, substanțele racemice pot fi considerate simple amestecuri fizice ale celor doi antipozii.

În stare lichidă, unele semne indică formarea de combinații moleculare sau de asociații de molecule asemănătoare cu cele ale substanțelor fără activitate optică.

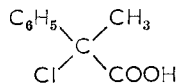
În stare cristalină, substanțele racemice apar, fie în cristale mixte, cînd cei doi isomeri optici sînt isomorfi, fie în cristale separate ale fiecărui isomer. Astfel, racematul (d, l-tartratul) de sodiu și amoniu cristalizează din soluție apoasă la o temperatură mai înaltă decît 28°, sub formă de combinații racemice, iar sub această temperatură formează cristale separate ale celor doi antipozii. Separarea substanțelor racemice în antipozii optici se face prin mijloace diferite. Astfel, în cazul cristalelor separate, isomerii pot fi separați prin alegerea cristalelor. În cazul cristalelor mixte, isomerii pot fi separați fie prin transformarea substanței racemice în derivați prin cuplare cu o substanță optic activă, cu condiția ca derivații celor doi isomeri să aibă proprietăți fizice diferite, fie pe cale biochimică (unele bacterii și unele ciuperci consumă pentru hrana lor numai unul dintre antipozii optici, astfel încît în soluție rămîne celălalt antipod).

2. Racemizare. Chim.: Procesul de trecere parțială a unei substanțe optic active în isomerul ei antipod, pînă la obținerea unui amestec racemic, urmat de micșorarea activității optice a amestecului pînă la dispariția ei.

Racemizarea se produce numai la substanțe cu o anumită structură, și anume la acei compuși optic activi cari conțin la atomul de carbon asimetric un atom de hidrogen și cel puțin una dintre grupările reactivante sau acidifiante (CO, COOR, COOH, SO₃H, etc.). Exemple:

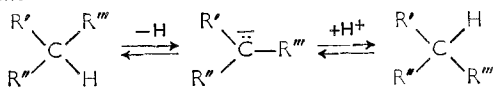


Acid clor-fenilacetic
Se racemizează foarte ușor



Acid clor-fenilpropionic
Nu se racemizează

Acțiunea reactivantă a grupării COOH asupra grupării vecine CH consistă în eliminarea unui proton și în apariția unui ion negativ sau carbanion, avînd o pereche de electroni neparticipanți la carbon. Se admite că racemizarea decurge prin intermediul unui carbanion, care apoi își modifică configurația prin unire cu protonul, producîndu-se o conversiune Walden:

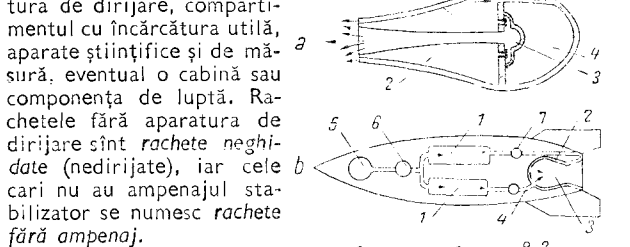


Un astfel de proces e favorizat de catalizatori bazici și, într-o măsură mai mică, de catalizatori acizi. Unele combinații, cum sînt acizii α-halogați, de exemplu acizii bromsuccinici optic activi, se racemizează spontan la temperatura camerei și, din această cauză, nu pot fi conservați în stare optic activă decît un timp scurt (*autoracemizare*).

s. Rachetă, pl. rachete. Av.: Vehicul zburător fuziform, fără echipament de susținere, propulsat prin reacțiune directă, fiind echipat cu un motor-rachetă.

Rachetele, cari în general sînt fără echipaj de bord, pot fi neghidate sau ghidate. Motorul-rachetă, numit și fuzee, e un reactopropulsor (adică un reactor) care se deosebește de aeroreactor (v.) prin faptul că funcționează consumînd substanțe disponibile la bordul navei, inclusiv combustibilul; aceste motoare-rachetă produc o forță de tracțiune prin ejectarea unui propulsant, care poate fi o vîină de gaze obținută prin arderea unui combustibil chimic solid sau lichid, eventual un alt propulsant (de ex. atomic).

La o rachetă se deosebesc: corpul rachetei, ampenajul stabilizator, compartimentul instalației de forță, rezervoare (de ex. pentru combustibil), compartimentul cu aparatura de dirijare, compartimentul cu încărcătura utilă, aparate științifice și de măsură, eventual o cabină sau componența de luptă. Rachetele fără aparatura de dirijare sînt *rachete neghidate* (nedirijate), iar cele cari nu au ampenajul stabilizator se numesc *rachete fără ampenaj*.



Dirijarea rachetei se poate realiza folosind una dintre următoarele variante: *teledirijare*, de exemplu prin radio, prin fir, prin radiolocație, etc.; *dirijare autonomă*, pe bază de program; *autodirijare*, care poate fi activă, pasivă sau semiactivă; *dirijare mixtă*, în sistem combinat.

Se utilizează rachete cu un etaj sau cu mai multe etaje, ultimele fiind numite *rachete compuse* sau *rachete multietajate*, uneori *trenuri de rachete*. În prezent, toate aceste rachete sînt echipate aproape exclusiv cu motoare-rachetă cu combustibil chimic.

Fig. 1 a reprezintă schema unei rachete unietajate, care cuprinde: rezervorul 1 cu combustibil (de ex. oxigen lichid), rezervorul 2 cu carburant (de ex. combustibil lichid), camera de ardere 3 și o cabină 4 pentru pasageri. — Fig. 1 b reprezintă schema unei rachete unietajate cu rază mare de acțiune, la care se folosește un gaz sub presiune (de ex. azot) pentru aducerea combustibilului și carburantului în camera de ardere, și care cuprinde: camera de ardere 3 cu duza respectivă 4, rezervorul 5 cu azot sub înaltă presiune, reductorul 6 de presiune, rezervoarele 1 cu combustibil și combustibilii, valvile 7 cu comandă automată. Răcirea camerei de ardere se face trecînd combustibilul pe lîngă pereții acestei camere, prin circuitul 2. — Fig. 1 c reprezintă schema unei alte rachete cu rază mare de acțiune, la care o turbină antrenează o pompă de alimentare cu combustibil și o pompă de alimentare cu combustibil, și care cuprinde: rezervoarele 1 cu combustibil și combustibilii, camera de ardere 3 cu duza respectivă 4, turbina 8 pentru antrenarea pompelor 9 și 10. Răcirea se face la fel ca și la racheta

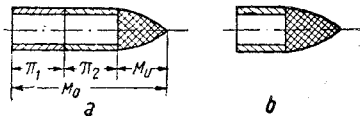
1. Rachete simple (cu o treaptă).

- a) rachetă după schema Țiolkovski: 1) rezervor cu combustibil (oxigen lichid); 2) rezervor cu carburant (combustibil lichid); 3) cameră de ardere; 4) cabină pentru pasageri; 5) circuit de răcire. — b și c) Rachete cu rază mare de acțiune: 1) rezervoare cu combustibil și combustibilii; 2) circuit de combustibil (combustibil și carburant) în jurul camerei de ardere; 3) 4) ajutoraj (duză); 5) rezervor cu azot sub înaltă presiune; 6) reductor de presiune; 7) valvă; 8) turbină; 9, 10) pompe de alimentare.

Fig. 1 a reprezintă schema unei rachete unietajate, care cuprinde: rezervorul 1 cu combustibil (de ex. oxigen lichid), rezervorul 2 cu carburant (de ex. combustibil lichid), camera de ardere 3 și o cabină 4 pentru pasageri. — Fig. 1 b reprezintă schema unei rachete unietajate cu rază mare de acțiune, la care se folosește un gaz sub presiune (de ex. azot) pentru aducerea combustibilului și carburantului în camera de ardere, și care cuprinde: camera de ardere 3 cu duza respectivă 4, rezervorul 5 cu azot sub înaltă presiune, reductorul 6 de presiune, rezervoarele 1 cu combustibil și combustibilii, valvile 7 cu comandă automată. Răcirea camerei de ardere se face trecînd combustibilul pe lîngă pereții acestei camere, prin circuitul 2. — Fig. 1 c reprezintă schema unei alte rachete cu rază mare de acțiune, la care o turbină antrenează o pompă de alimentare cu combustibil și o pompă de alimentare cu combustibil, și care cuprinde: rezervoarele 1 cu combustibil și combustibilii, camera de ardere 3 cu duza respectivă 4, turbina 8 pentru antrenarea pompelor 9 și 10. Răcirea se face la fel ca și la racheta

precedentă, prin trecerea combustibilului pe lângă pereții camerei de ardere, prin circuitul 2.

Racheta compusă e o rachetă cu mai multe trepte (v. fig. II). Treapta întâi e întreaga rachetă înainte de lansare, a cărei instalație motoare imprimă mișcarea unei mase utile, reprezentând o rachetă simplă sau o rachetă de asemenea compusă. Viteza caracteristică (viteza totală) a masei utile (m_u)



II. Schema de principiu a etajării rachetei.

e egală cu suma vitezelor imprimate de fiecare propulsor (π); astfel, viteza caracteristică pentru o rachetă cu două trepte e:

$$v^* = v_1^* + v_2^* = v_0 \ln(v_1 \cdot v_2),$$

unde $v_1 \cdot v_2 = N$ reprezintă raportul de masă global al rachetei compuse, v_1 și v_2 fiind raportul de masă al fiecărei trepte, iar v_0 e viteza medie de ieșire a gazelor din ajutorul de reacțiune.

Pentru a obține o realizare optimă a rachetei compuse trebuie îndeplinită condiția ca raporturile de masă ale treptelor să fie proporționale cu raporturile de masă proprie ale propulsoarelor corespondente, adică:

$$\frac{n_1}{v_1} = \frac{n_2}{v_2} = \dots = \frac{n_p}{v_p},$$

unde $n_i = \pi_i / \pi_i^*$ e raportul dintre masa inițială și masa finală (la sfârșitul arderii) a fiecărui propulsor, pentru $i=1, 2, \dots, p$. Numărul p minim de etaje, pentru un raport de masă global dat, se determină cu relația $p > \lg N / \lg n$. Dacă numărul ales de etaje e prea mare, avantajul care se obține în creșterea vitezei caracteristice devine din ce în ce mai neînsemnat, în timp ce racheta capătă dimensiuni extrem de mari; valorile uzuale pentru n sînt cuprinse între 3 și 5.

Lansarea unui satelit artificial sau a unei planete artificiale se efectuează utilizînd o rachetă multietajată, de regulă cu 3-4 trepte (etaje), pentru ca să se poată atinge vitezele cosmice. Fiecare dintre treptele rachetei multietajate e o rachetă completă, cu combustibilul necesar și camera sa de ardere, construită astfel încît să asigure transportul său și al tuturor treptelor superioare. Cînd combustibilul dintr-o treaptă a fost consumat, această treaptă se desprinde, concomitent cu intrarea în funcțiune a treptei imediat superioare; ultima treaptă poartă satelitul sau planeta, eventual fiind chiar satelitul sau planeta.

Fig. III reprezintă schema unei rachete cu trei „etaje”, de tipul celei cu care a fost lansat în URSS primul satelit artificial, treapta III fiind satelitul.

Necesitatea rachetei multietajate pentru atingerea vitezelor cosmice rezultă din formula simplă a lui Tsiolkovski:

$$v = v_0 + v_r \ln \frac{m_0}{m},$$

unde v_r e viteza de scurgere constantă a vinei (jetului) de gaze. Se consideră că pentru fiecare masă m_u utilă transportată e necesară o masă de 2,5 ori mai mare, reprezentînd masa corespunzătoare elementelor de construcție, aparatelor de

dirijare, pompelor și motoarelor, rezervoarelor, etc.; deoarece masa de transportat m e $m_u + 2,5 m_u = 3,5 m_u$, pentru care se presupune necesară o cantitate de carburant și de comburant de două ori mai mare, rezultă că raportul dintre masa totală inițială $m_0 = 3,5 m_u + 7,0 m_u = 10,5 m_u$ și masa transportată neconsumabilă m e 3. Cum $v_0 = 0$ și raportul $m_0/m = 3$, conform formulei lui Tsiolkovski se obțin vitezele v_1 , v_2 și v_3 la sfârșitul arderii combustibilului în treptele respective I, II și III, și anume:

$$\begin{cases} v_1 = 2,4 \ln 3 \approx 2,64 \text{ km/s} \\ v_2 = v_1 + 2,4 \ln 3 \approx 5,27 \text{ km/s} \\ v_3 = v_2 + 2,4 \ln 3 \approx 7,91 \text{ km/s}, \end{cases}$$

adică în treapta a treia se atinge prima viteză cosmică (v_3), necesară lansării satelitelor artificiale pe orbită.

Adoptarea rachetei multietajate prezintă avantajul largării greutăților devenite inutile, aferente treptelor inferioare, ieșite din funcțiune după consumarea combustibilului lor. Deoarece combustibilul se consumă foarte repede, rezervoarele de combustibil se golesc într-un timp scurt, astfel încît cămașa metalică exterioară de la coada rachetei, camera de ardere, ajutorul și celelalte accesorii ale treptei respective devin o încărcare inutilă, care poate fi largată. Prin această delestare, masa rachetei se micșorează mult și, în consecință, forța de propulsie (produsă prin arderea combustibilului din rezervoarele superioare) imprimă rachetei o accelerație mai mare, racheta ajungînd la o viteză mai mare decît dacă ar fi rămas întreagă.

Dar întreaga rachetă are la început cîteva zeci de metri înălțime și e încărcată cu sute de tone de combustibil, iar în circa 5-10 min, după arderea întregului combustibil și pierderea treptelor inferioare, trebuie să ajungă la vitezele cosmice de circa 8 km/s sau 11 km/s. Construirea unei astfel de rachete reclamă: alegerea combustibilului adecvat, întreaga construcție a rachetei depinzînd de calitatea acestui combustibil, de puterea sa calorică, de viteza de curgere a vinei de gaze prin ajutoraj, etc.; alegerea materialelor rezistente la presiuni și la temperaturi înalte, aceste materiale fiind utilizate la camerele de ardere, la ajutoraje, la aripioarele de dirijare a vinei de gaze, etc.; automatizarea funcționării rachetei, pentru aprinderea fiecărei trepte la momentul oportun, desprinderea treptelor după arderea combustibilului, menținerea constantă a temperaturii și a presiunii în camera de ardere (prin relee care leagă aparatele de măsură cu turbinele și pompele de alimentare), etc.; autoghidarea și teleghidarea rachetei, cu ajutorul giroscopului sau prin procedee electronice, ghidare care trebuie să fie cît mai precisă în primele 5-10 min de funcționare a rachetei, pentru ca restul traiectoriei pe sute de mii de kilometri (respectiv zeci și sute de ore) să corespundă calculului.

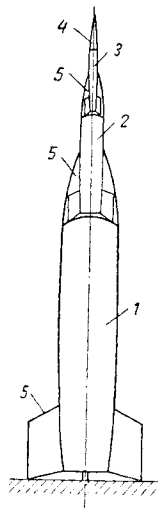
Racheta fiind un corp oblong cav, cu deschidere unică la una dintre extremități (v. fig. IV) și a cărui propulsie se obține prin expulsarea sub presiunea unui fluid din interior, pentru studiul mișcării de translație a rachetei se folosește teorema impulsului

$$\dot{\vec{H}} = \vec{R},$$

astfel încît pentru un interval de timp Δt rezultă

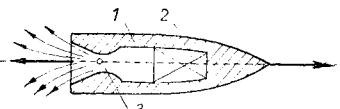
$$\Delta \vec{H} = \int_{t_1}^{t_2} \vec{R} dt,$$

unde \vec{H} e impulsul masei variabile m a rachetei, presupusă că nu are o mișcare de rotație în jurul axei ei longitudinale,



III. Tren de rachete cu trei etaje.

1) racheta primului etaj; 2) racheta etajului al doilea; 3) racheta etajului al treilea; 4) capsulă cu greutatea utilă; 5) carenaje.



IV. Schema de principiu a unei rachete simple 1) învelișul rachetei; 2) camera de combustibil (solid sau lichid); 3) ajutoraj.

iar \bar{R} e vectorul rezultat al tuturor forțelor exercitate asupra ei. Dacă Δt e foarte mic, atunci

$$\Delta \bar{H} = \bar{R} \Delta t$$

și, cum

$$\begin{cases} \bar{H} = \sum m_0 \bar{v} + \sum m' \bar{v}' = \bar{m} \bar{v} + \sum m' \bar{v}' \\ \bar{H} + \Delta \bar{H} = \sum m_0 (\bar{v} + \Delta \bar{v}) + \sum m' \bar{v}' = \bar{m} (\bar{v} + \Delta \bar{v}) + \sum m' \bar{v}' \end{cases}$$

se obține

$$m \Delta \bar{v} + \sum m' (\bar{v}' - \bar{v}) = \bar{R} \Delta t$$

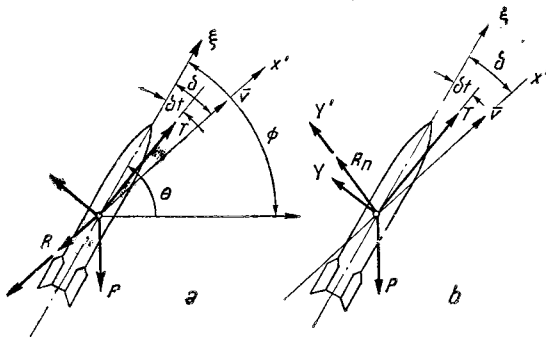
sau

$$m \frac{\Delta \bar{v}}{\Delta t} = \bar{R} + \frac{\Delta m}{\Delta t} \bar{u}$$

unde m_0 e masa unei particule materiale din sistemul constituit de rachetă și fluid, m' e masa unei particule de fluid expulsate în intervalul de timp Δt , $m = \sum m_0$ e masa totală a sistemului rachetă + fluid, $\Delta m = -\sum m'$ e masa totală de fluid expulsat în intervalul de timp Δt , \bar{v} e viteza de zbor a rachetei, \bar{v}' e viteza absolută a unei particule de fluid, iar $\bar{u} = \bar{v}' - \bar{v}$ e viteza relativă a acestei particule de fluid, presupusă constantă. Punind ultima expresie sub formă (în considerarea că $\Delta t \rightarrow 0$)

$$m \bar{a} = \bar{R} + \dot{m} \bar{u}$$

rezultă ecuația mișcării centrului de greutate al rachetei, numită și *ecuația Mescerski-Țiolkovski*, când asupra rachetei se exercită atât rezultanta \bar{R} a forțelor exterioare (de ex. forța de gravitație și rezistența la înaintare) cât și o forță de propulsie $T = -\dot{m} \bar{u}$, orientată în sens contrar vitezei relative \bar{u} ; dacă se cunoaște legea de variație a masei m , care depinde de legea de ardere a fluidului propulsant din interiorul rachetei,



V. Forțele principale care acționează asupra rachetei.

sau de legea de expulsare a acestui fluid, atunci prin integrare se poate determina spațiul parcurs de rachetă și forța de propulsie T , viteza \bar{u} fiind presupusă cunoscută.

Conform notațiilor din fig. V, ecuațiile diferențiale ale mișcării rachetei în aer sînt

$$\begin{cases} m \dot{v} = T - P \sin \theta - R_x \\ m v \dot{\theta} = T (\delta - \delta_t) - P \cos \theta + R_n (\delta - \delta_y) + Y \\ m k^2 \dot{\Phi} = T l_t - J - J_a \end{cases}$$

unde l_t e asimetria lineară a rachetei, J e momentul de amortisare al vinei (jetului) de gaze și J_a e momentul forțelor aerodinamice.

Pentru o rachetă lansată vertical de la sol (punctul O în fig. VI) cu viteza inițială \bar{v}_0 , rachetă care la un moment

oarecare t se va găsi la o distanță $OM = x$ de la sol și va avea o viteză v , se poate scrie

$$m \frac{d\bar{v}}{dt} = \bar{R} + \frac{dm}{dt} \bar{v}_r$$

și, admitînd $\bar{R} = -m\bar{g}$ (cu neglijarea rezistenței la înaintare și a variației accelerației g), se obține

$$\frac{d}{dt} (v + v_r \ln m) = -g$$

unde m e masa variabilă a rachetei (din cauza vinei continue de gaze cari se scurg din rachetă), g e accelerația gravitației, iar v_r e viteza de curgere a gazelor în raport cu racheta (viteza relativă), presupusă constantă și egală cu circa 2000 m/s (poate atinge 2000...2500 m/s, cu valorile mai mari pentru rachetele mari). Astfel, prin integrare, rezultă expresia vitezei de zbor

$$v = -gt + v_r \ln \frac{m_0}{m}$$

dacă m_0 e masa inițială a rachetei care pornește din repaus și deci viteza ei inițială e $v_0 = 0$; neglijînd greutatea proprie a rachetei, se ajunge la expresia:

$$v = v_r \ln \frac{m_0}{m}$$

numită formula lui C.E. Țiolkovski. Spațiul parcurs de rachetă se exprimă prin relația

$$x = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 + v_r \int_0^t \left(\ln \frac{m_0}{m} dt \right)$$

în care, pentru generalizare, s-a luat $v_0 \neq 0$.

Ultimul termen din membrul al doilea se poate determina considerînd, după A. A. Kosmodemianski, una dintre următoarele două legi de variație a masei

$$m = m_0 (1 - \alpha t)$$

sau

$$m = m_0 e^{-\alpha t}$$

unde e e baza logaritmilor neperieni și α e o constantă experimentală. Astfel, viteza rachetei, distanța parcursă și forța de propulsie (ascendentă) vor fi

$$\begin{cases} v = v_0 - gt - v_r \ln (1 - \alpha t) \\ x = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 + \frac{v_r}{\alpha} [(1 - \alpha t) \ln (1 - \alpha t) + \alpha t] \\ F = -\frac{dm}{dt} v_r = m_0 \alpha v_r = \text{const.} \end{cases}$$

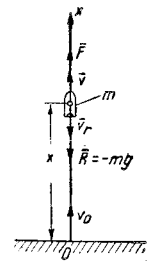
în prima ipoteză, respectiv

$$\begin{cases} v = v_0 - gt + \alpha v_r t \\ x = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 + \frac{\alpha v_r}{2} t^2 \\ F = -\frac{dm}{dt} v_r = m_0 \alpha v_r e^{-\alpha t} \end{cases}$$

în a doua ipoteză; deci, în primul caz e constantă forța de propulsie, iar în al doilea caz e constantă accelerația

$$\frac{F}{m} = \frac{m_0 \alpha v_r e^{-\alpha t}}{m_0 e^{-\alpha t}} = \alpha v_r = \text{const.}$$

Rachetele neghidate sînt rachete cu combustibil solid (pulbere), în majoritatea cazurilor fiind *proiectile balistice reactive*, folosite contra țintelor terestre pînă la o distanță



VI. Traiectorie verticală a rachetei. \bar{F}) forța de propulsie; \bar{R}) forța exterioară; \bar{v}) viteza de deplasare; v_r) viteza de curgere a gazelor în raport cu racheta; m) masa rachetei la înălțimea x , cu valoarea inițială m_0 la sol (în punctul Q), cînd $v = v_0$.

de 50 km. Aceste rachete cuprind, în principal: încărcătura de distrugere (explozivi), cu focos în vârful rachetei; camera de ardere, cu încărcătura de pulbere și amorsă; diafragma, care e un grătar metalic dispus la extremitatea posterioară a camerei de ardere, pentru împiedicarea mișcării longitudinale a bas-toanelor de pulbere și a ieșirii bucăților de pulbere; efuzorul (ajutul reactiv) și ampenajul stabilizator.

Traectoria rachetelor neghidate se compune dintr-o porțiune activă și o porțiune pasivă. Pe porțiunea activă a traectoriei se produce arderea rezervei de combustibil încărcate la bordul rachetei (înaintea lansării ei), după a cărei terminare racheta se mișcă mai departe pe porțiunea pasivă a traectoriei, datorită energiei cinetice înmagazinate pe porțiunea activă a traectoriei. Mișcarea rachetei pe porțiunea pasivă a traectoriei nu se deosebește cu nimic de mișcarea unui proiectil de artilerie, deci pentru calculul porțiunii pasive a traectoriei rachetei se folosesc metodele obișnuite ale balisticii exterioare a proiectilelor de artilerie. Pe porțiunea activă a traectoriei, mișcarea rachetei se deosebește în mod esențial de mișcarea proiectilului de artilerie, deoarece intervine forța reactivă de propulsie, preponderentă față de celelalte forțe; pentru studiul porțiunii active a traectoriei rachetei se pot neglija forțele aerodinamice (în speță, rezistența la înaintare), dar calculul porțiunii active a traectoriei rachetei e mult mai complicat decât calculul traectoriei unui proiectil de artilerie, din cauza devierilor de la regimul de funcționare normal al motorului și a asimetriei constructive, datorită impreciziei fabricației și deformațiilor diferitelor părți ale rachetei în timpul arderii. Aceste cauze provoacă o „împrăștiere” de câteva ori mai mare la rachetele-proiectil, decât la proiectilele de artilerie.

Se folosesc rachete-proiectil rotitoare și nerotitoare, primele efectuând o mișcare de rotație în jurul axei lor longitudinale, în zbor. Rachetele-proiectil nerotitoare se stabilizează în zbor cu ajutorul unui ampenaj, care produce un moment aerodinamic de revenire. Rachetele-proiectil rotitoare pot fi stabilizate pe traectorie și fără ampenaj, datorită efectului giroscopic, dar raportul dintre lungimea și calibrul lor e de obicei mai mare decât la proiectilele de artilerie (din cauza motorului-rachetă) și deci stabilizarea numai prin rotire e mult mai dificilă, iar practic nu reușește totdeauna.

În timpul arderii combustibilului pe porțiunea activă a traectoriei rachetei se evacuează neîntrerupt un flux de particule de gaze de ardere, astfel încât masa inițială a rachetei se reduce, adică racheta constituie un corp cu masă variabilă. Conform teoremei impulsului, considerând racheta care se mișcă pe o traectorie rectilinie orizontală cu viteza constantă v , se poate scrie,

$$m dv - \dot{m} u dt = (p_e - p_0) s_e dt + R dt$$

unde m e masa rachetei la un moment t , v e viteza de zbor a rachetei, u e viteza medie de ieșire a gazelor din efuzor (constantă în timp), p_e e presiunea medie a gazelor în secțiunea de ieșire a efuzorului, p_0 e presiunea atmosferică, s_e e aria secțiunii de ieșire a efuzorului, R e rezultanta forțelor exterioare în direcția de zbor. Forța de reacțiune fiind

$$T = -\dot{m} u + (p_e - p_0) s_e,$$

rezultă:

$$T = -\dot{m} \left(u - \frac{p_e - p_0}{\dot{m}} s_e \right) = -\dot{m} u_e,$$

unde p_0 e presiunea din exterior, p_e e presiunea fluidului (propulsant) în secțiunea de ieșire s_e a efuzorului și

$$u_e = u - \frac{p_e - p_0}{\dot{m}} s_e$$

e viteza efectivă de curgere.

La rachete cu combustibil solid (pulbere), valoarea $(p_e - p_0) s_e / \dot{m}$ nu depășește de obicei 10% din u , fiind în general dependentă numai de compoziția combustibilului și de configurația efuzorului; deoarece debitul masei \dot{m} și presiunea p_e sînt proporționale cu presiunea din camera de ardere, iar în cazurile obișnuite se poate neglija valoarea $p_0 s_e / \dot{m}$, viteza efectivă de scurgere u_e se consideră, de regulă, independentă de presiunea din camera de ardere. Întrucît \dot{m} e proporțional cu presiunea din camera de ardere, rezultă că forța de reacțiune T e proporțională cu presiunea p din camera de ardere. Impulsul $j(t)$ al forței de reacțiune $T(t)$ în momentul t rezultă din relația $j(t) = \int_0^t T dt$ și e reprezentat în fig. VII prin suprafața OABCO. — Impulsul corespunzător duratei de ardere a întregii cantități de combustibil e $H_T = \int_0^t T dt$ (v. fig. VII) sau

$$H_T = u_e (m_0 - m) = u_e \frac{B}{g}$$

și deci

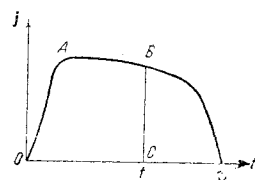
$$u_e = \frac{H_T}{B} \cdot g,$$

unde B (kgf) e cantitatea de combustibil ars și H_T/B e impulsul specific al unui kgf de combustibil (pulbere). Valoarea impulsului specific depinde de proprietățile combustibilului, de condițiile arderii lui în cameră și de configurația efuzorului, iar $u_e \approx 2000$ m/s.

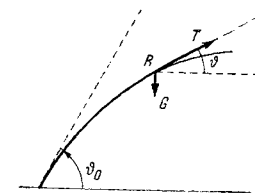
Acest impuls poate fi măsurat pe bancul de probă, determinîndu-se astfel și valoarea vitezei efective de scurgere u_e . — Forța de reacțiune variază brusc, în funcțiune de temperatura inițială a încărcăturii de combustibil, înainte de aprindere; de exemplu, în cazul reducerii temperaturii de la $+40^\circ$ la -40° , forța de reacțiune poate să ajungă la o valoare de 2...3 ori mai mică. — În ce privește variația cu temperatura a impulsului, experiența arată că aceasta nu depinde de temperatura inițială a încărcăturii de combustibil.

Ținînd seamă de greutatea G a rachetei și de rezistența la înaintare R , se consideră că porțiunea activă a traectoriei se găsește în planul vertical determinat de axa dispozitivului de lansare al rachetei și se presupune (ca și în balistica exterioară a proiectilelor de artilerie) că axa rachetei coincide în timpul zborului ei cu tangenta la traectorie, astfel încît ecuațiile diferențiale ale mișcării vor fi (v. fig. VIII)

$$\begin{cases} m \frac{dv}{dt} = T - R - G \sin \vartheta \\ m \frac{v^2}{r} = G \cos \vartheta, \end{cases}$$



VII. Diagrama tracțiunii în funcțiune de timp.
r) durata arderii cantității totale de pulbere.



VIII. Traectoria pe porțiunea ei activă, a unei rachete.
T) tracțiunea; R) rezistența la înaintare; G) greutatea rachetei;
 ϑ) unghi de elevație.

unde ϑ e unghiul format de tangenta la traiectorie cu orizontala și r e raza de curbură a traiectoriei. Întrucît

$$\frac{1}{r} = \left| \frac{d\vartheta}{ds} \right| = \left| \frac{\frac{d\vartheta}{dt}}{\frac{ds}{dt}} \right| = \frac{1}{v} \left| \frac{d\vartheta}{dt} \right|$$

și $\frac{d\vartheta}{dt} < 0$ (pentru că ϑ descreește odată cu creșterea lui t), se poate scrie

$$\frac{v^2}{r} = -v \frac{d\vartheta}{dt}$$

și ecuațiile mișcării devin

$$\begin{cases} \frac{dv}{dt} = a_T - a_R - g \sin \vartheta \\ v \frac{d\vartheta}{dt} = -g \cos \vartheta, \end{cases}$$

unde $a_T = T/m$, $a_R = R/m$ și $g = G/m$. Neglijînd în primă aproximație greutatea G și rezistența aerului Q (cari sînt forțe mici în raport cu forța reactivă T), se obține

$$\frac{dv}{dt} = a_T = \frac{T}{m} = \frac{m u_e}{m} = -u_e \frac{dm}{dt}$$

sau

$$dv = -u_e \frac{dm}{m},$$

de unde, prin integrare, se obține ecuația vitezei de zbor a rachetei

$$v = v_0 + u_e \ln \frac{m_0}{m},$$

dacă m_0 și v_0 sînt masa inițială și viteza de zbor inițială ale rachetei. La proiectile de artilerie trase cu tunul $v_0 \neq 0$, însă la rachetele-proiectil lansate numai prin forța reactivă T , racheta se găsește în momentul lansării în repaus și deci $v_0 = 0$, ceea ce înseamnă că

$$v = u_e \ln \frac{m_0}{m},$$

expresie care se numește *formula lui Tsiolkovski*.

Viteza maximă $v_{max} = v(\tau)$ la sfîrșitul porțiunii active a traiectoriei va fi

$$v_{max} = u_e \ln \frac{m_0}{m_p},$$

m_p fiind masa pasivă a rachetei, adică masa întregii rachete fără masa încărcăturii de combustibil; știind că

$$\frac{m_0}{m_p} = \frac{G_p + B}{G_p} = \frac{G_0}{G_0 - B},$$

în care G_0 și G_p sînt greutatea totală și pasivă ale rachetei, viteza maximă devine

$$v_{max} = u_e \ln \left(1 + \frac{B}{G_p} \right) = -u_e \ln \left(1 - \frac{B}{G_0} \right).$$

Astfel, viteza maximă depinde numai de raportul B/G_0 și de impulsul specific, deoarece viteza efectivă de curgere u_e se determină din impulsul specific. Prin urmare v_{max} nu depinde de caracterul procesului de ardere a pulberii; însă cum impulsul specific variază între limite relativ mici la pulberile existente, efectul principal pentru modificarea mărimii v_{max} îl are raportul B/G_0 .

Proiectilele-rachetă au fost utilizate (în Europa) înaintea tunurilor cu țevi ghintuite, dar avînd o precizie de tir mai mică au căzut în desuetudine. Prin introducerea diferitelor sisteme de ghidaj, în timpul celui de al doilea război mondial, rachetele-proiectil au redevenit o armă militară și astăzi rachetele intercontinentale au o bătaie atît de lungă, încît pot atinge orice punct de pe suprafața terestră; de asemenea, ar putea fi folosite ca vehicule pentru transportul bombelor nucleare și termonucleare. O etapă oarecum însemnată dezvoltarea practică a tehnicii rachetelor a fost realizarea rachetei teleghidate V-2, cu motor-rachetă cu combustibili lichid.

Rachetele ghidate, cari au o forță de tracțiune cuprinsă între cîteva sute kgf și cîteva sute de mii kgf, se pot clasifica în următoarele categorii: *rachete balistice*, adică rachete s o l-s o l, cu acțiune depărtată și foarte depărtată; *rachete antiaeriene*, adică rachete s o l-a e r; *rachete de avion*, adică rachete a e r-s o l și a e r-a e r; *rachete-sondă*, *rachete meteorologice*, *rachete purtătoare de sateliți*.

Rachetele cu acțiune apropiată, pînă la 50 km, sînt în general rachete neghidate, cu combustibil solid. Stabilizarea lor pe traiectorie se poate obține prin rotire rapidă, datorită înclinării ajutoarelor, ceea ce provoacă un cuplu de rotație reactiv. Aceste rachete, cari sînt proiectile balistice reactive, se mai numesc *proiectile-rachetă reactive*.

Rachetele antitanc sînt de cele mai multe ori rachete neghidate, cu combustibil solid, avînd o cavitate la partea anterioară, în care se depune încărcătura de distrugere. Efectul e cumulativ, prin concentrarea unei explozive într-un fascicul îngust, ceea ce produce o acțiune mărită de distrugere asupra blindajelor tancurilor. Uneori, rachetele, antitanc sînt ghidate electric, cu ajutorul unei sîrme care se derulează în timpul zborului, de la punctul de lansare pînă la țintă.

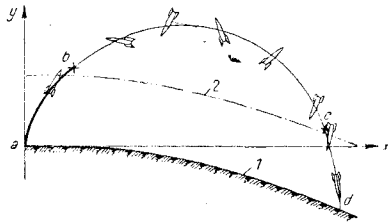
Din acest grup mai fac parte rachetele incendiare.

Rachetele balistice cu acțiune depărtată, cari au o bătaie de 500-800 km, sînt fie rachete cu combustibil solid sau lichid, fie proiectile lansate din tun și cu reactopropulsione. — La *rachetele cu combustibil solid* (pulbere), obținerea bătăilor mari întîmpină dificultăți importante, deoarece odată cu mărirea încărcăturii de pulbere cresc volumul și greutatea camerei de ardere, dar și timpul arderii, ceea ce provoacă supraîncălzirea pereților, a căror răcire e foarte greu de realizat. Se poate folosi un tren multietajat de rachete cu combustibil solid (pulbere), soluție prin care se obține o oarecare mărire a distanței, pentru că în timpul zborului se larghează în mod succesiv cîte un etaj, după arderea cantității de pulbere care îi corespunde. Efectul acestor rachete cu pulbere e foarte slab, din care cauză nu s-au putut menține. — La *rachetele cu lansare și autopropulsione*, cari sînt lansate din tun și zborul lor continuă prin propulsione reactive, nu se pot obține distanțe prea mari. — La *rachetele cu combustibil lichid*, forța de tracțiune a motoarelor-rachetă reprezintă cîteva zeci de tone forță și depășește greutatea de lansare a rachetei aproximativ de două ori, iar traiectoria de zbor pe porțiunea pasivă reprezintă traiectoria unui corp liber aruncat. De exemplu, racheta V-2 (A-4) avea o tracțiune de 26 tf la sol și 30 tf la altitudini dincolo de limita atmosferei, la o greutate de lansare de 12,9 t. Timpul de funcționare a motorului e, de obicei, de 60-80 s.

Rachetele balistice sînt echipate cu un aparat automat de stabilizare, care asigură zborul lor stabil în direcția impusă. Racheta balistică se lansează de pe platforma de lansare vertical în sus, iar după ce a ajuns la o viteză de urcare suficientă, ea se înclină la un unghi puțin mai mic decît 45° față de orizont (din motive de stabilitate) și se îndreaptă spre țintă. La atingerea vitezei și a direcției impuse, motorul se oprește, după

care racheta își continuă zborul ca proiectil; viteza maximă de zbor a rachetei e de ordinul a 1500 m/s.

Oprirea motorului rachetei balistice se produce la altitudinea la care practic lipsește aerul atmosferic. Din acest moment, racheta devine neghidată și se orientează în spațiu în mod cu totul arbitrar (v. fig. IX), în funcțiune de forțe incidente, cari pot acționa asupra ei în momentul opririi motorului. La intrarea în straturile mai dense ale atmosferei, racheta în coborâre se orientează în direcția de zbor datorită ampenajului stabilizator



IX. Traectoria rachetei balistice cu acțiune depărtată.

a-b) porțiunea activă; b-c-d) porțiunea pasivă; c-d) porțiunea de stabilizare; 1) suprafața Pământului; 2) limita atmosferei.

și, spre sfârșitul căderii, zboară din nou cu vîrfurl înainte, avînd în momentul lovirii țintei o viteză de 700-800 m/s.

Pentru a obține distanțe mari de acțiune se folosesc rachete balistice compuse din două sau din mai multe etaje. În timpul lansării și accelerării trenului de rachete funcționează numai racheta din primul etaj, care se larghează în momentul arderii complete a cantității ei de combustibil, moment în care începe să funcționeze racheta din etajul al doilea. Utilizînd un număr suficient de etaje, se pot obține orice viteze și orice distanțe de zbor ale rachetei din ultimul etaj; pentru distanțe pînă la 550 km se folosesc rachete balistice cu un singur etaj, iar pentru distanțe de 550-2150 km, rachete cu două etaje, și pentru distanțe de 2150-5000 km, rachete cu trei etaje.

Dezavantajul acestei soluții consistă în greutatea întregului tren de rachete, care crește în progresie geometrică cu numărul etajelor. S-a conceput o rachetă avînd aripi la ultimul etaj, pentru ca după largarea rachetelor din celelalte etaje să zboare ca un planor, coborînd și urcînd în straturile superioare ale atmosferei, ceea ce permite atingerea unei distanțe pînă la 4800 km. Dezavantajul principal al acestei soluții e scăderea apreciabilă a vitezei de zbor a rachetei din ultimul etaj și aplatizarea pronunțată a traectoriei ei; aceste condiții de zbor ușurează interceptarea rachetei, iar unul dintre avantajele principale ale zborului pe o traectorie balistică se pierde parțial. Din această cauză, soluția nu a fost adoptată la rachetele balistice actuale, cu acțiune foarte depărtată (1000-5000 km), numite rachete intercontinentale.

Rachetele antiaeriene pot fi rachete ghidate prin comandă de la sol, sau rachete autoghidate. Această împărțire e convențională, întrucît se folosesc și rachete cu ambele sisteme de ghidaj, combinate. Explozia încărcăturii de distrugere a rachetei trebuie să se producă la o oarecare distanță de țintă, pentru că schije se răspîndesc cu viteza lor datorită exploziei, sumată vectorial cu viteza de zbor a rachetei întregi; momentul exploziei se determină de un senzor al distanței pînă la țintă. Tipurile și construcția rachetelor antiaeriene sînt foarte diferite.

Rachetele de avion aer-sol, cari pot fi ghidate și neghidate, sînt echipate cu motoare reactive pentru mărirea vitezei și distanței lor de zbor, pentru ca avionul care le lansează să nu fie obligat să se apropie prea mult de zona de apărare a țintei. Proiectilele obișnuite de avion sînt: bombe ghidate și torpilele aeriene cu autoghidaj pentru distrugerea navelor de război.

Rachetele de avion aer-aer sînt rachete ghidate prin comandă din avionul care le lansează sau, rachete

autoghidate, eventual cu un sistem de ghidaj combinat. Aceste rachete măresc puterea de foc a avioanelor de război, înlocuind tunurile de calibru mare, cari nu pot fi utilizate pe avion din cauza greutății lor mari și a forței de recul. Lansatoarele rachetelor de avion sînt foarte simple și ușoare, deoarece lansarea rachetei de pe avion nu provoacă o forță de recul.

Rachetele-sondă și rachetele meteorologice servesc la înălțimi de sute de kilometri a aparatelor măsurătoare și înregistratoare, pentru cercetarea proprietăților atmosferei și a condițiilor fizice dincolo de limita ei. Racheta-sondă se deosebește de racheta-proiectil cu acțiune depărtată, numai prin montajul aparatului științific în locul încărcăturii de luptă; sistemul ei de ghidaj e mai simplu, întrucît nu se pune problema „împrăștierii” (v.), dar trebuie să asigure recuperarea aparatului științific în timpul căderii ei, ceea ce e destul de dificil, fiind seama de înălțimile mari de zbor și de vitezele mari de cădere ale acestor rachete. Cu rachetele-sondă cu două etaje s-au atins înălțimi de peste 400 km și viteze de zbor de ordinul a 2200 m/s.

Rachetele purtătoare de satelit, capabile să dezvolte viteza necesară pentru a plasa un satelit artificial pe o orbită circulară sau eliptică în jurul Pământului, eventual pentru a se transforma singure în sateliți artificiali, se numesc **rachete orbitale**, iar rachetele capabile să dezvolte viteza de eliberare sau a doua viteză cosmică (v. sub Satelit artificial) se numesc **rachete cosmice** sau **rachete spațiale**. Aceste rachete sînt compuse din cel puțin trei etaje, fiind în general echipate cu motoare-rachetă cu combustibil lichid (v. fig. III). Viteza pe care o poate dezvolta o rachetă orbitală sau cosmică în spațiul liber, adică într-un spațiu lipsit de mediu rezistent și destul de depărtat de corpurile cerești, astfel încît să se poată neglija forțele gravitaționale, se numește viteză ideală sau caracteristică. Viteza ideală v_i a unei rachete orbitale cu un singur etaj se calculează cu formula

$$v_i = g P_s \ln v,$$

unde P_s (în kgfs/kgf) e tracțiunea specifică a motorului-rachetă, raportată la greutatea $B = g\mu$ (în kgf) a combustibilului consumat pe secundă, și $v = m_0/m_p$ e raportul maselor. Această formulă se obține din formula lui Tsiolkovski, prin substituția

$$u_e = \frac{P}{\mu} = g \frac{P}{g\mu} = g \frac{P}{B} = g P_s.$$

Pentru o rachetă compusă din mai multe etaje, dacă raportul maselor se notează $v = m_1/(m_1 - m_{e1})$, $v_2 = m_2/(m_2 - m_{e2})$, etc., atunci vitezele ideale v_i ale diferitelor etaje sînt.

$$v_{i1} = g P_{s1} \ln v_1, \quad v_{i2} = g P_{s2} \ln v_2, \dots, v_{in} = g P_{sn} \ln v_n,$$

unde $P_{s1}, P_{s2}, \dots, P_{sn}$ sînt tracțiunile specifice ale etajelor respective și n e numărul etajelor rachetei compuse, iar m_1 e masa rachetei întregi și m_{e1} e masa combustibilului primului etaj, m_2 e masa rachetei rămase după largarea primului etaj și m_{e2} e masa combustibilului etajului al doilea, etc. Viteza ideală v_{ic} a ultimului etaj al rachetei compuse se obține prin însumarea vitezelor ideale parțiale $v_{i1} + v_{i2} + \dots + v_{in}$, adică

$$v_{ic} = g P_{s1} \ln v_1 + g P_{s2} \ln v_2 + \dots + g P_{sn} \ln v_n.$$

În cazul $P_{s1} = P_{s2} = P_{s3} = P_s$, rezultă

$$v_{ic} = g P_s \ln v_1 v_2 \dots v_n.$$

Construcția rachetelor orbitale și cosmice, care se găsește în plină dezvoltare, a progresat mult în ultimii cîțiva ani, după cum o dovedesc zborurile recente ale cosmonauților.

Motorul-rachetă, prezintă, față de aeroreactor, următoarele avantaje în utilizare: poate funcționa și

dezvolta forța de tracțiune și într-un spațiu fără aer, deoarece lucrul mecanic de deplasare se obține prin intermediul unui propulsant independent de natura mediului înconjurător (de ex. gazele produse prin arderea unui combustibil în prezența unui combustibil purtat pe navă); tracțiunea motorului crește odată cu mărirea înălțimii de zbor a rachetei; motorul-rachetă produce o tracțiune foarte mare (de ordinul sutelor de tone), chiar când e de dimensiuni nu prea mari, și are o greutate specifică redusă (0,01...0,040 kg/kgf tracțiune); greutatea motorului-rachetă e mult mai mică decât a oricărui aeroreactor de aceeași putere; permite o ușoară adaptare pe aparatul de zbor căruia îi e destinat, datorită dimensiunilor sale foarte mici; asigură rachetei o viteză mare de zbor și posibilitatea îndepărtării pînă la mare distanță de suprafața Pămîntului; poate porni singur, fără să reclame un motor auxiliari. Dar, de asemenea în comparație cu aeroreactorul, motorul-rachetă prezintă unele dezavantaje cari îi limitează utilizarea, și anume: nu e economic pentru viteze mici de zbor ale rachetei; funcționează un timp foarte scurt, cu un mare consum de combustibil; limitează capacitatea de încărcare utilă a rachetei, la distanțe mari de zbor; reclamă măsuri adecvate pentru păstrarea componentelor combustibilului, cînd aceștia sînt în stare de agregare lichidă.

Se deosebesc: *motoare-rachetă cu combustibili chimici*, *motoare-rachetă nucleare*, *motoare-rachetă cu isotopi*, *motoare-rachetă termosolare*, *motoare-rachetă fotonice*. Considerînd starea de agregare a substanțelor folosite ca propulsanți, motoarele-rachetă cu combustibili chimici se clasifică în următoarele două grupe: *motoare-rachetă cu propulsanți solizi* și *motoare-rachetă cu propulsanți lichizi*.

Mărimile caracteristice ale motorului-rachetă sînt: tracțiunea, consumul specific de combustibil, greutatea specifică a motorului, viteza maximă ideală, viteza reală, vitezele efectivă și critică, randamentul termic, randamentele interior și efectiv, randamentul tracțiunii.

Tracțiunea e forța care asigură propulsia rachetei, obținută prin ejectarea gazelor de ardere. Se deosebesc: tracțiunea absolută, tracțiunea nominală, tracțiunea litrică și tracțiunea specifică. — **Tracțiunea absolută** T_{Σ} (în kgf), numită și tracțiune totală, corespunde funcționării motorului în regimul calculat. — **Tracțiunea nominală** T (în kgf) e rezultanta axială a tuturor forțelor interne produse prin arderea combustibilului și evacuarea gazelor arse, ținînd seamă și de presiunea statică exterioară a mediului înconjurător. Expresia tracțiunii nominale e

$$T = \dot{m} v_e + (p_e - p_a) S,$$

unde \dot{m} și p_e sînt debitul masic de gaze prin ajutorul de reacție și presiunea acestora, p_a e presiunea atmosferică și S e suprafața secțiunii de ieșire a ajutorului. — **Tracțiunea litrică** T_l (în kgf/l) e raportul dintre tracțiunea nominală și volumul camerei de ardere, adică

$$T_l = \frac{T}{W_c},$$

unde W_c (în l) e volumul camerei de ardere. — **Tracțiunea specifică** T_{sp} (în kgf/s), numită și impuls specific, e raportul dintre tracțiunea totală și consumul total de combustibil pe secundă, adică

$$T_{sp} = T_{\Sigma} / G_{\Sigma},$$

unde G_{Σ} (în kgf/s) e consumul total de combustibil, în care se înglobează și consumul de combustibil pe secundă pentru acționarea sistemelor de alimentare și de răcire a motorului. Tracțiunea specifică constituie o caracteristică foarte im-

portantă a motorului-rachetă; cu cît T_{sp} e mai mic, cu atît e mai mică și rezerva necesară de combustibil la bordul rachetei, pentru o durată de funcționare a motorului dată. Celor mai buni combustibili chimici lichizi le corespund $T_{sp} = 300$ s, iar unor combustibili chimici solizi le corespund numai $T_{sp} = 230$ s, pe cînd „combustibilii nucleari” pot asigura tracțiunea specifică $T_{sp} = 1000$ s (adică 1000 kg tracțiune / 1 kg combustibil/1 s).

Tracțiunea specifică maximă, care se poate obține cu combustibilii chimici actuali de foarte mare putere calorică, e sub 400 s și e încă dificil să se depășească această valoare. Totuși, există o posibilitate de folosire a unui combustibil chimic actual pentru realizarea tracțiunilor specifice foarte mari reclamate de cosmonautică, anume folosirea hidrogenului atomic. În procesul de recombinare a atomilor hidrogenului în molecula obișnuită, compusă din doi atomi, se dezvoltă o cantitate de căldură de zece ori mai mare decît în procesul de ardere a combustibililor chimici obișnuiți; prin folosirea acestei recombinări se poate obține teoretic o tracțiune specifică de ordinul a 1400 s, dar dezavantajul hidrogenului atomic e instabilitatea, avînd o existență de numai cîteva microsecunde.

De asemenea, energia nucleară permite mărirea însemnată a tracțiunii specifice.

Consumul specific de combustibil, C_{sp} , e cantitatea de combustibil consumată într-o secundă sau într-o oră, raportată la unitatea de tracțiune, adică $C_{sp} = 1/T_{sp}$ kgf combustibil/s/kgf tracțiune sau $C_{sp} = 3600 / T_{sp}$ kgf combustibil/oră/kgf tracțiune. Consumul specific de combustibil e o caracteristică foarte importantă a motorului; cu cît C_{sp} e mai mic cu atît durată de funcționare a motorului (t_A) și distanța de zbor a rachetei (X) sînt mai mari.

Greutatea specifică a motorului, γ_{mot} , e raportul dintre greutatea motorului-rachetă și unitatea de tracțiune a motorului, adică

$$\gamma_{mot} = G_{mot} / T_{\Sigma} \text{ kgf/kgf tracțiune.}$$

Pentru o rachetă cu mare rază de acțiune, la care $T_{sp} = 200 \dots 240$ kgf tracțiune/kgf combustibil/s și $C_{sp} = 15 \dots 18$ kgf combustibil/oră/kgf tracțiune, greutatea specifică a motorului-rachetă e $\gamma_{mot} = 10 \dots 40$ kgf/100 kgf tracțiune.

Viteza maximă ideală, v_{max} , se definește ca viteza de curgere a gazelor ejectate prin ajutorul de reacție al unui motor ideal, în procesul de transformare a energiei chimice a unui kilogram de combustibil în energie cinetică a gazelor, și se exprimă (în m/s) prin relația

$$v_{max} = \sqrt{2g \frac{k}{k-1} RT},$$

în care $k = c_p / c_v$ e raportul căldurilor specifice la presiune și la volum constant, R e constanta gazelor și T e temperatura absolută în camera de ardere.

Viteza reală, v_e , e viteza medie de curgere a gazelor în secțiunea de ieșire a ajutorului de reacție al unui motor real, care se exprimă (în m/s) prin relația

$$v_e = \sqrt{2g \frac{k}{k-1} RT \left[1 - \frac{p_e}{p_i} \right]^{\frac{k-1}{k}}},$$

unde p_e e presiunea în secțiunea de ieșire a ajutorului și p_i e presiunea din camera de ardere a motorului. Pentru combus-

tibilizării chimice lichizi actuali corespunde $v_e = 2000 \dots 3000$ m/s; se admite că, prin îmbunătățirea procesului tehnologic de preparare a combustibililor pentru motoarele-rachetă termochimice, se va putea mări această viteză pînă la $v_e = 4500$ m/s, ceea ce constituie o cale de mărire a tracțiunii specifice a motorului

$$T_{sp} = v_e / g \cong 0,1 v_e,$$

expresie în care s-a presupus $p_e = p_a$.

Creșterea vitezei de curgere a gazelor e posibilă fie prin alegerea unui combustibil cu putere calorică mai mare, fie prin mărirea raportului dintre presiunea p_i din interiorul camerei de ardere și presiunea p_e din secțiunea de ieșire a ajutorului. Mărirea puterii calorice e limitată de rezistența termică a materialului din care e confecționată camera de ardere a motorului. Mărirea raportului p_i/p_e e limitată de o valoare optimă a acestui raport și nu e rațional să se mărească mai mult presiunea interioară, deoarece provoacă o creștere nesemnificativă a vitezei v_e ; în motoarele-rachetă actuale, $p_i/p_e = 16 \dots 60$.

Viteza efectivă, v_{ef} , e o viteză convențională, corespunzătoare curgerii gazelor prin ajutorul de reacțiune al motorului-rachetă real, în timpul funcționării acestuia într-un anumit regim și la o înălțime determinată. Expresia vitezei efective (în m/s) e

$$v_{ef} = g T_h / G_s,$$

unde T_h e tracțiunea motorului la înălțimea h .

Viteza critică v_{cr} corespunde secțiunii critice a ajutorului și se exprimă (în m/s) prin relația

$$v_{cr} = \sqrt{2g \frac{k}{k+1} RT}.$$

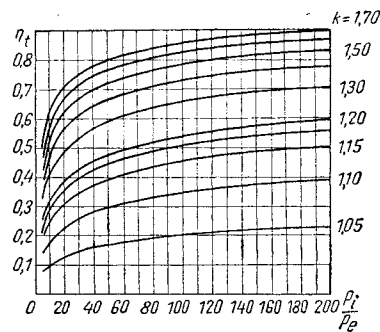
Randamentul termic al motorului, η_t , arată cât anume din energia chimică disponibilă a combustibilului introdus în camera de ardere s-ar transforma în energie cinetică a gazelor, în cazul unui motor ideal, și are expresia

$$\eta_t = \left(\frac{v_e}{v_{max}} \right)^2 = 1 - \left(\frac{p_e}{p_i} \right)^{\frac{k-1}{k}},$$

unde simbolurile au semnificațiile indicate. Graficul din fig. X reprezintă variația randamentului η_t în funcțiune de p_i și k , considerînd $p_e = 1$ atm;

curbele arată că η_t crește la început repede (cu atît mai repede cu cît k) e mai mare și apoi lent, pentru ca η_t să devină aproape constant la $p_i \approx 200$ atm.

Deci, pentru creșterea lui η_t e necesar ca motorul să funcționeze cu presiuni cît mai înalte în camera de ardere, folosind un combustibil ale cărui produse de



X. Graficul variației funcției $\eta_t = f(p_i, k)$.

ardere au indicele k mai mare. Randamentul termic al motoarelor-rachetă actuale e $\eta_t \approx 0,4 \dots 0,7$.

Randamentul interior, η_i , al motorului se definește ca și randamentul termic, cu deosebirea că raportarea se face la motorul-rachetă real, adică

$$\eta_i = \frac{v_e^2 / 2g}{427 H_i},$$

unde H_i e puterea calorică inferioară a combustibilului. Randamentul interior al motoarelor-rachetă existente e $\eta_i \approx 0,3 \dots 0,5$.

Randamentul efectiv, η_{ef} , al motorului arată cât anume din energia chimică a combustibilului folosit în motorul real se transformă în energie cinetică, adică

$$\eta_{ef} = \frac{v_e^2 / 2g}{427 (1 + \zeta) H_i},$$

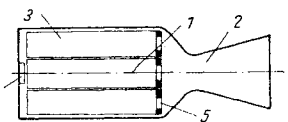
unde $\zeta = 0,015 \dots 0,03$ e un coeficient care exprimă consumul relativ de combustibil, pentru acționarea organelor sistemului de alimentare a motorului. Randamentul efectiv al motoarelor-rachetă actuale e $\eta_{ef} = 0,25 \dots 0,45$.

Randamentul tracțiunii motorului, η_T , arată cât anume din energia cinetică a gazelor, cari curg prin ajutorul de reacțiune al camerei de ardere a motorului-rachetă real, se folosește pentru propulsiunea rachetei. Expresia randamentului tracțiunii e

$$\eta_T = \frac{2 v_{ef} \cdot v}{v_{ef}^2 + v^2},$$

unde v e viteza de zbor a rachetei în momentul considerat. Se observă că: $\eta_T = 0$ pentru $v/v_{ef} = 0$, $\eta_T = 1$ pentru $v_{ef} = v$ și η_T scade pentru $v/v_{ef} > 1$.

Motorul-rachetă cu combustibil solid (v. fig. XI), care abreviat se notează MRCS, e constructiv cel mai simplu. Acest motor cuprinde atît o cameră



XI. Schema motorului-rachetă cu pulbere.
1) cameră de ardere; 2) ajutor; 3) baton de pulbere; 4) amorsă; 5) diafragmă.

de ardere, care servește și ca rezervor de combustibil, cît și un ajutor de reacțiune, un amorsor și o diafragmă. Încărcătura de propulsiune din camera de ardere se aprinde prin intermediul unei încărcături de pulbere neagră, datorită amorsorului electric; gazele de ardere formate ies prin ajutorul de reacțiune, producînd forța de reacțiune.

Întreaga rezervă de pulbere se încarcă direct în camera de ardere, împreună cu amorsa, iar între camera de ardere și efuzor se intercalează un grătar numit diafragmă, pentru a împiedica sprijinirea încărcăturii de pulbere direct pe efuzor, ceea ce ar putea provoca obturarea lui (din cauza forțelor de presiune și de accelerare cari acționează asupra batoanelor de pulbere) și, deci, explozia motorului. MRCS pot fi cu intensitate de ardere ilimitată și cu intensitate de ardere limitată.

Producerea forței de reacțiune, care asigură propulsiunea rachetei, se explică fie prin legea conservării impulsului, fie prin teorema centrului de greutate. Conform teoremei conservării impulsului se demonstrează că, în timpul funcționării motorului-rachetă, impulsul masei de gaze $m\bar{v}_g$ din vîna de reacțiune e transmis corpului rachetei și se obține impulsul $M\bar{V}$ al acesteia, astfel încît se poate scrie

$$m\bar{v}_g + M\bar{V} = \bar{C},$$

unde m și \bar{v}_e sînt masa și viteza gazelor ejectate, M și \bar{V} sînt masa și viteza rachetei, iar \bar{C} e un vector constant. Conform teoremei centrului de greutate, mișcarea rachetei se explică prin faptul că orice deplasare într-o anumită direcție a unei părți dintr-un sistem (masa de gaze ejectate prin ajutorul de reacțiune) trebuie să fie însoțită de o deplasare în sens contrar, deoarece numai în acest fel centrul de greutate al sistemului poate rămîne pe loc. Pentru demonstrație se consideră relația

$$m\bar{v}_e + M\bar{R} = (m+M)\bar{r}_G,$$

unde \bar{r}_e , \bar{R} și \bar{r}_G sînt vectori de poziție, indicele G corespunzînd centrului de greutate al sistemului. Prin derivarea acestei relații se obține o expresie care arată că centrul de greutate al sistemului are o viteză constantă

$$\bar{V}_G = \frac{m\bar{v}_e + M\bar{V}}{m+M} = \frac{\bar{C}}{m+M};$$

cum sistemul pornește din repaus, rezultă că $\bar{v}_G = 0$, adică centrul de greutate rămîne pe loc.

Motorul-rachetă cu combustibil solid (MRCS), față de cel cu combustibil lichid (MRCL), prezintă următoarele avantaje constructive: e mai simplu, are mare siguranță în funcționare și în manipulare, poate fi pus în funcțiune într-un timp foarte scurt, are greutate specifică foarte mică, poate fi adaptat cu ușurință pe orice rachetă, costă mai puțin; de asemenea, în funcționare nu depinde nici de manevrele pe cari le efectuează aparatul de zbor pe care e instalat, nici de accelerația acestuia. Combustibilii MRCS produc, în general, un impuls specific mai mic decît combustibilii MRCL, dar se extind ca utilizare, datorită stabilității lor îndelungate, cum și datorită faptului că nu sînt toxici și nu atacă metalele în contact. De aceea, motoarele-rachetă cu combustibili solizi sînt indicate în special pentru obținerea unor accelerații mari ale rachetei, caracteristică dată de raportul mic dintre greutatea și tracțiunea motorului.

Ceea ce limitează generalizarea motoarelor-rachetă cu combustibili solizi e durata scurtă de funcționare a motorului, cu o încărcătură de combustibil dată. Pentru mărirea duratei de funcționare a motorului, deci și a razei de acțiune a rachetei, trebuie mărite dimensiunile camerei de ardere.

MRCS cu intensitate de ardere limitată asigură o forță mare de tracțiune și un impuls mare al tracțiunii (tracțiunea înmulțită cu timpul arderii), din care cauză se folosește ca motor pe proiectilele reactive de artilerie și pe rachetele-proiectil ghidate, cum și ca rachetă acceleratoare, pentru lansarea rachetelor-proiectil ghidate. Drept combustibil, la aceste motoare se folosesc batoane presate din pulberi combustibile, pentru rachete cari conțin și comburantul necesar; dimensiunile și forma acestor batoane determină caracterul procesului de ardere, deci și mărimea tracțiunii.

Arderea se produce totdeauna pe suprafața liberă a încărcăturii; în timpul arderii se formează produsele gazoase de ardere, cari ies cu viteză mare prin efuzor, dezlind o nouă porțiune a suprafeței combustibilului, unde continuă reacția arderii. Viteza reacției de ardere depinde de viteza cu care căldura se transmite suprafeței combustibilului, iar viteza de transmitere a căldurii depinde de temperatura combustibilului și a atmosferei ambiante. Întrucît viteza de ardere a combustibilului trebuie să fie reglabilă, dependența ei de temperatura atmosferică reprezintă un anumit dezavantaj; din această cauză, în ultimul timp se întrebunțează pulberi la cari această dependență a fost mult atenuată. Totuși, rachetele mari cu MRCS au nevoie de huse, încălzite electric în timpul transportului și înainte de lansare.

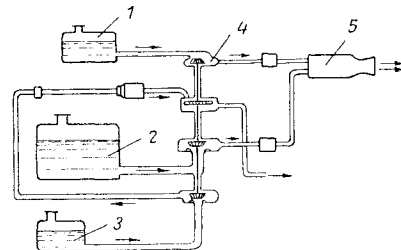
MRCS cu intensitate de ardere limitată dezvoltă de obicei o tracțiune mai mică, însă într-un timp mai îndelungat, din care cauză se folosește ca rachetă acceleratoare, pentru decolare forțată a unor avioane, a proiectilelor cu statoreactoare și a altor rachete-proiectil ghidate. Intensitatea de ardere poate fi limitată prin tratarea suprafeței libere a combustibilului solid, în camera de ardere, cu un inhibitor (o peliculă de protecție); în acest caz, încălcătura de pulbere din cameră arde în mod progresiv de la un capăt la celălalt, ca o țigară.

MRCS pot dezvolta tracțiunea după un program dinainte stabilit. Aceasta se obține printr-o configurație corespunzătoare a batoanelor de pulbere sau a încărcăturii. Majoritatea pulberilor folosite drept combustibil solid pentru rachete sînt pulberi fără fum, cari conțin nitroglicerina și nitroceluloză; ele se numesc combustibili solizi cu doi componenți pentru rachete și pot asigura o tracțiune specifică de ordinul a 200 s, dezvoltînd o temperatură pînă la 2700°.

Avantajele pe cari le prezintă MRCS sînt tracțiunea lor specifică mare și siguranța funcționării lor. Dezavantajele sînt dimensiunile relativ mari ale camerelor de ardere, pentru a încăra o cantitate de pulbere cît mai mare, și timpul foarte scurt (cîteva secunde) de funcționare activă.

Motorul-rachetă cu combustibil lichid (v. fig. XII și XIII), care abreviat se notează MRCL, e constructiv mai complicat decît motorul-rachetă cu combustibil chimic solid, dar durata de funcționare activă a lui e mult

mai mare (cîteva minute și chiar ore). Afară de elementele componente ale motorului-rachetă precedent, acest motor reactor cuprinde: un sistem de alimentare, constituit din turbină, pompe reductoare, conducte, injecatoare, etc.; un sistem de răcire și rezervoare separate pentru substanțele componente ale propulsantului (combustibil și oxidant). Durata comparativ mai lungă de funcționare activă se datorește faptului că rezerva de combustibil și comburant nu e depozitată în camera de ardere (ca la MRCS), ci în rezervoarele vehiculului pe care e montat motorul-rachetă, fiind adus prin conducte în camera de ardere, pe măsura desfășurării procesului de ardere. Fig. XIII reprezintă schema funcțională cel mai frecvent folosită, mai ales la MRCL pentru rachete mari.



XII. Schema de principiu a motorului-rachetă cu combustibil lichid.

- 1) rezervor cu carburant; 2) rezervor cu oxidant;
- 3) rezervor cu apă oxigenată; 4) sistem turbopompe;
- 5) cameră de ardere.

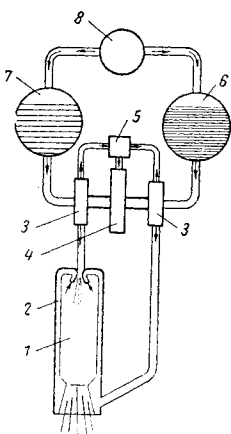
Clasificarea motoarelor-rachetă cu combustibil lichid se poate face după diferite criterii, și anume: după destinație, se deosebesc motoare de marș sau principale, motoare de start și accelerație de decolare (motoare auxiliare de decolare); după posibilitatea de aprindere a combustibilului, se deosebesc motoare cu combustibil cu autoaprindere sau fără autoaprindere; după natura combustibilului, se deosebesc motoare cu propulsant cu un singur component (isopropilnitrat, nitrometan, hidrazină, etc.), motoare cu propulsant cu doi componenți (combustibil și oxidant) și motoare cu propulsant cu trei componenți, a doua variantă fiind cea mai răspîdită; după sistemul de alimentare, se deosebesc motoare cu acumulator de presiune cu gaze, motoare cu acumulator de presiune cu pulbere și acumulator de presiune cu un lichid,

motoare cu agregat turbopompă și motoare cu injector; după temperatura maximă din camera de ardere (în serviciu), se deosebesc motoare „fierbinți” (2700...3600°) și „rechi” (320...480°); după sistemul de aprindere a combustibilului, se deosebesc motoare cu aprinzător chimic, cu amorsor electric, cu amorsor pirotehnice; după mărimea forței de tracțiune dezvoltate, se deosebesc motoare cu tracțiune mică (0,5...5 t), motoare cu tracțiune mijlocie (5...25 t) și motoare cu tracțiune mare (peste 25 t).

La motoarele-rachetă cu combustibil lichid se pot întrebuința oxidanți pe bază de oxigen lichid, pe bază de acid azotic, pe bază de apă oxigenată, pe bază de fluor și pe bază de clor. Există și motoare-rachetă cari funcționează cu suspensiuni metalice sau cu metaloizi și un carburant lichid.

Combustibilul și comburantul sînt aspirate din rezervoarele lor și trimise sub presiune în camera de ardere a motorului, de către două pompe centrifuge (uneori pompe cu roți dințate) separate, montate direct pe arborele unei turbine, care, la rîndul ei, e antrenată de gaze produse de un generator de gaze alimentat de asemenea din rezervoarele de combustibil și comburant; în aceste rezervoare, de construcție ușoară, se exercită presiunea redusă a unui gaz inert (comprimat într-o butelie), pentru a evita fenomenul de cavitație la pompele centrifuge. Combustibilul ajunge în camera de ardere prin camera ei de răcire, fiind injectat în camera de ardere concomitent cu comburantul, astfel încît în această cameră se produc amestecul și aprinderea, iar gazele de ardere sînt expuluate prin efuzor, ceea ce are ca efect tracțiunea motorului. La primele MRCL, combustibilul și comburantul erau trimiși în camera de ardere a motorului, din rezervoarele lor sub presiune, fără pompe; actualmente, acest sistem de aducție a combustibilului se folosește numai la MRCL cu timp de funcționare activă redus și cu consum total de combustibil mic (motoare-rachetă utilizate la unele tipuri de rachete-proiectil ghidate, cu rachetele acceleratoare de lansare), deoarece la MRCL mai mari e mai mică greutatea echipamentului de alimentare prin pompe decît greutatea rezervoarelor grele cu pereți groși, rezistenți la presiunea aerului sau a gazului inert comprimat (pentru refularea combustibilului și a comburantului în camera de ardere).

Combustibili lichizi pentru MRCL sînt, de obicei, alcoolul, benzina, petrolul lampant, iar comburanți pot fi oxigenul lichid, acidul azotic, peroxidul de hidrogen. Combustibilii cu doi componenți, de exemplu alcool cu oxigen lichid, se aprind numai cu ajutorul unui sistem permanent de aprindere, din care cauză e necesar un sistem de aprindere pirotehnice (la motoarele cari funcționează neîntrerupt pînă la arderea completă a combustibilului) sau un sistem de aprindere electric (la motoarele cari funcționează cu opriri și porniri repetate). — La MRCL ale rachetelor intercontinentale balistice și cosmice se folosesc combustibili lichizi cu foarte mare putere calorică. — La unele MRCL se folosesc combustibili lichizi cu un singur component, care conține și comburantul, cum și amestecuri de combustibili lichizi cu praf de combustibili solizi; acești



XIII. Schema funcțională a unui motor-rachetă cu combustibil lichid, cu alimentare prin pompe centrifuge antrenate de o turbină.

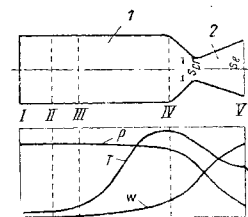
1) camera de ardere; 2) cameră de răcire; 3) pompe centrifuge; 4) turbină; 5) generator de gaze; 6) rezervor de combustibil; 7) rezervor de comburant; 8) butelie cu gaz inert.

combustibili cu un singur component prezintă avantajul simplificării construcției motorului-rachetă, dar dezavantajul lor e pericolul exploziei în timpul manipularii, din care cauză nu și-au găsit încă utilizarea pe scară mare.

Camera de ardere a MRCL poate fi împărțită, în acord cu desfășurarea procesului de ardere, în următoarele trei zone (v. fig. XIV): prima zonă (I—II) din imediată apropiere a injectoarelor, unde se produce pulverizarea componentilor combustibilului, avînd o lungime care depinde de construcția injectoarelor; a doua zonă (II—III), unde se produce preîncălzirea, vaporizarea și amestecarea combustibilului cu comburantul; a treia zonă (III—IV), care e zona de combustie, unde se produce procesul de ardere, gazele de ardere ieșind prin efuzor (IV—V). Această împărțire a camerei de ardere în trei zone e mai mult convențională, pentru că procesele cari se desfășoară în ea sînt legate între ele și nu pot fi limitate în mod strict. În practică interesează ca volumul camerei de ardere să fie suficient pentru desfășurarea completă a acestor procese pînă la capăt, în care scop combustibilul trebuie să rămînă în cameră un interval de timp egal cu suma intervalelor necesare pentru desfășurarea fiecărui proces.

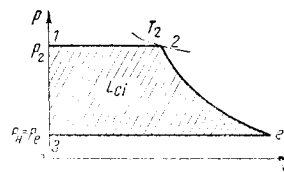
Volumul camerei de ardere se determină în funcțiune de timpul necesar pentru rămînerea în cameră a gazelor de ardere, care depinde atît de compoziția lor, cît și de temperatura și presiunea din cameră. Ciclul termodinamic ideal al MRCL (v. fig. XV), pentru un kgf combustibil la presiunea și temperatura atmosferică, reprezintă grafic variația parametrilor de stare a gazelor de ardere în camera de ardere (v. fig. XIV); ciclul real reprezintă procesele reale de ardere și de detentă, considerînd toate pierderile, cari se stabilesc pe cale experimentală. Cea mai importantă mărime pentru studiu MRCL nu e lucrul mecanic al ciclului termodinamic, ci tracțiunea specifică a motorului.

Tracțiunea MRCL poate fi considerată ca rezultanta, în direcția axei efuzorului, a forțelor de presiune exercitate asupra pereților motorului. Partea principală a tracțiunii T e egală cu produsul presiunii p în camera de ardere prin aria S_{cr} a secțiunii critice a efuzorului. Pentru calculul tracțiunii se fac următoarele considerații: presiunea pe întreaga suprafață a pereților motorului (cu excepția secțiunii de ieșire a efuzorului) e egală cu presiunea mediului ambiant p_H . În înălțimea H la care funcționează motorul; scurgerea gazelor prin efuzor se presupune uniformă, zică cu cîmp de viteze uniform pe secțiune și cu direcția de scurgere în direcția axei efuzorului; fluxul gazelor prin motor se consideră stabilizat, zică viteza și presiunea în fiecare secțiune nu variază în funcțiune de timp; injecția combustibilului (componentilor în cameră se admite că se realizează în toate direcțiile cu viteză foarte mică, putîndu-se astfel neglija impulsul combustibilului lichid; viteza inițială a combustibilului transportat în rezervoare, raportată la rachetă sau la motorul-rachetă, e egală cu zero.



XIV. Schema desfășurării proceselor de ardere în camera de ardere a unui motor-rachetă cu combustibil lichid.

1) camera de ardere; 2) efuzor; S_{cr} secțiunea critică; S_e secțiunea de ieșire a efuzorului; p) presiunea; T) temperatura; w) viteza de scurgere a gazelor.



XV. Ciclul termodinamic ideal al unui motor-rachetă cu combustibil lichid.

În cazul general, presiunea p_e a fluxului de gaze în secțiunea de ieșire s_e a efuzorului nu e egală cu presiunea p_H a mediului ambiant, astfel încât forța de tracțiune a motorului se compune din forța F_1 exercitată pe pereții interiori și forța F_2 exercitată pe pereții exteriori ai motorului. Asupra fluxului de gaze, care se găsește în motor pînă la secțiunea de ieșire a efuzorului, intervin reacțiunile pereților și presiunea gazului din partea exterioară a secțiunii de ieșire a efuzorului. Motorul se consideră ca un corp cu simetrie axială, deci toate reacțiunile pereților motorului sînt orientate radial și se echilibrează, rămînînd neechilibrate numai forțele axiale, cari dau o rezultantă $-F_1$ în direcția axei motorului; ca sens pozitiv se admite sensul de orientare contrar celui de scurgere a gazelor. Astfel, forța exercitată de gazul din partea exterioară a secțiunii de ieșire a efuzorului, asupra fluxului de gaze interior, e egală cu $p_e s_e$, iar forța totală va fi (v. fig. XVI)

$$(1) \quad F = -F_1 + p_e s_e.$$

Dacă w_e e creșterea vitezei gazelor pe întreaga lungime a motorului, de la fundul camerei de ardere pînă la secțiunea de ieșire a efuzorului, atunci conform teoremei impulsului se poate scrie

$$(2) \quad F \Delta t = \Delta m (-w_e),$$

unde Δt e intervalul de timp în care masa Δm de fluid activ pătrunde în motor. Masa combustibilului care pătrunde în motor în intervalul de timp Δt fiind

$$(3) \quad \Delta m = \frac{B}{g} \Delta t,$$

unde B (în kgf/s) e consumul de combustibil, din relațiile (1) și (2) se obține

$$(4) \quad -\frac{B}{g} w_e = -F_1 + p_e s_e$$

sau

$$(5) \quad F_1 = \frac{B}{g} w_e + p_e s_e,$$

unde simbolurile au semnificațiile indicate. Cum rezultanta forțelor exercitate pe pereții exteriori ai motorului e $F_2 = -s_e p_H$, rezultă expresia tracțiunii MRCL

$$(6) \quad T = F_1 + F_2 = \frac{B}{g} w_e + s_e (p_e - p_H),$$

care, pentru $p_e = p_H$ devine

$$(6') \quad T = \frac{B}{g} w_e;$$

astfel, tracțiunea totală a MRCL se compune din componenta cinetică $F_{ci} = \frac{B}{g} w_e$ și din componenta statică $F_{st} = s_e (p_e - p_H)$; deci valoarea absolută a tracțiunii e (în kgf)

$$(7) \quad T = F_{ci} + F_{st}.$$

Ca parametru calitativ de apreciere se admite tracțiunea specifică T_s , raportată la 1 kgf/s consum de combustibil, numită și impuls specific, care e (în kgf/kgf/s)

$$(8) \quad T_s = \frac{T}{B} = \frac{w_e}{g} + \frac{s_e}{B} (p_e - p_H),$$

adică tracțiunea T corespunzătoare la 1 kgf/s de combustibil consumat. În cazul cînd $p_e = p_H$, adică presiunea p_e în secțiunea de ieșire a efuzorului e egală cu presiunea p_H a mediului ambiant, rezultă

$$(8') \quad T_s = \frac{w_e}{g} \approx 0,1 w_e;$$

uneori se calculează cu viteza efectivă de scurgere

$$(9) \quad w_{ef} = w_e + \frac{g}{B} s_e (p_e - p_H),$$

și deci

$$(10) \quad T_s = \frac{w_{ef}}{g}.$$

Tracțiunea și tracțiunea specifică a MRCL depind de altitudinea la care funcționează motorul și cresc cu descreșterea presiunii atmosferice. La altitudini la cari $p_H \approx 0$, se obține

$$T = \frac{B}{g} w_e + s_e p_e.$$

Lucrul mecanic L_{ci} al ciclului ideal, cînd motorul funcționează în regimul de calcul cu presiunea p_e (în secțiunea de ieșire a efuzorului) egală cu presiunea p_H (presiunea mediului ambiant), se determină din aria 12 e 3 a ciclului termodinamic (v. fig. XV) și e

$$L_{ci} = \frac{1}{n-1} RT_2 \left[1 - \left(\frac{p_e}{p} \right)^{\frac{n-1}{n}} \right]$$

unde n e exponentul politropic. Deoarece $w_e = \sqrt{2 g L_{ci}}$, se obține

$$T_s = \sqrt{\frac{2}{g} L_{ci}};$$

deci lucrul mecanic L_{ci} reprezintă mărimea determinantă a tracțiunii specifice, observînd că cu cît e mai mare lucrul mecanic cu atît e mai mare și tracțiunea specifică T_s .

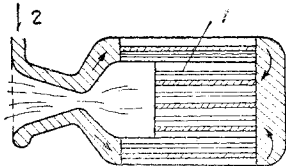
Motoarele-rachetă nucleare constituie o clasă de motoare de perspectivă, dintre cari unele sînt în stadiu experimental. Aceste motoare, numite *motoare-rachetă atomice* (abreviat MRA), pot funcționa prin: utilizarea directă a produselor fisiunii, pentru formarea unei reactive; utilizarea energiei nucleare pentru încălzirea unui fluid activ, care expandează în timpul scurgerii prin efuzor; utilizarea energiei nucleare pentru producerea energiei electrice, care la rîndul ei să se folosească pentru producerea unui flux de particule ionizate. La anumite variante se prevede folosirea ca propulsant a hidrogenului lichid, încălzit la o sursă nucleară de energie (un reactor nuclear), iar la alte variante se prevede utilizarea unei vine (a unui jet) de gaze formate din particule de hidrogen și de uraniu.

Utilizarea directă a produselor fisiunii constituie procedeul cel mai simplu, dar nu poate fi folosit practic din cauza temperaturii enorme, apropiată de temperatura provocată de explozia unei bombe atomice. — Utilizarea energiei nucleare pentru încălzirea unui fluid e mai ușor realizabilă, din punct de vedere tehnic. Fluidul e pus în circulație de o pompă, care îl trimite din rezervor în reactorul atomic, unde se încălzește și apoi expandează în efuzor. În acest caz, fluidul acționează la fel ca într-un motor reactiv obișnuit, iar tracțiunea specifică e direct proporțională cu temperatura inițială a gazelor și invers proporțională cu greutatea lor moleculară; dacă s-ar folosi heliu sau hidrogen, a căror greutate moleculară e mult mai mică decît cea a gazelor produse într-un MRCL

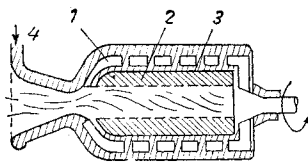
obișnuit (aceasta variază între 15 și 45), s-ar putea mări tracțiunea specifică de 3...4 ori, față de tracțiunea specifică a MRCL actuale la aceeași temperatură a gazelor. — Utilizarea fluxului de ioni cu viteză de curgere egală cu viteza luminii într-un tub catodic e posibilă numai în spațiul vid, deci dincolo de limitele atmosferei terestre. Folosind un agregat reactor nuclear-cazan de apă-regenerator electric, pentru obținerea unui flux puternic de particule ionizate s-ar realiza o tracțiune specifică de ordinul a 50 000 s; pentru obținerea unei tracțiuni de 1 kgf ar fi nevoie de un curent electric de 10 A și de 250 000 V. Dezavantajele acestui MRA sînt randamentul mic al sistemului de producere a energiei electrice și evacuarea prin radiație a căldurii excedentare, pentru evacuarea căldurii fiind necesare suprafețe foarte mari de radiație, cari ar depăși dimensiunile totale ale unei rachete mari.

Dintre motoarele-rachetă nucleare, caracteristice sînt motorul-rachetă cu combustibil nuclear solid, lichid sau gazos, motorul-rachetă cu reactor cu virtej de gaze și motorul-rachetă cu reactor axial.

Motorul-rachetă cu reactor nuclear cu pereți solizi (v. fig. XVII) are forma obișnuită a motorului-rachetă cu combustibil chimic solid, conținînd în camera de ardere un reactor nuclear cu bare de uraniu. Prin cămașa ajutorului de reacție pătrunde hidrogen, care răcește barele de uraniu și se încălzește pînă la 2500...3000°. Gazele astfel formate sînt expulzate prin ajutoraj, atingînd o viteză de curgere de 8...12 km/s; durata de funcționare a motorului e de circa 10 minute și tracțiunea e de circa 50 P, unde P e greutatea proprie.

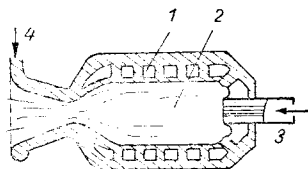


XVII. Schema de principiu a motorului-rachetă cu reactor nuclear cu pereți solizi.
1) bare de uraniu; 2) accesul hidrogenului.



XVIII. Schema de principiu a motorului-rachetă cu reactor nuclear cu pereți lichizi.
1) reflector de neutroni; 2) carbură de uraniu; 3) perete poros; 4) accesul hidrogenului.

Motorul-rachetă cu reactor nuclear cu pereți lichizi (v. fig. XVIII) se deosebește de cel precedent prin construcția reactorului, format dintr-un strat lichid de carbură de uraniu, care adera la interiorul camerei de ardere a motorului-rachetă, datorită forței centrifuge produse prin rotirea acesteia. Prin perețele lichid al reactorului se infiltrează fluidul de lucru (hidrogen), care se încălzește pînă la temperatura de 3200° și curge prin ajutorajul de reacție sub forma unei vine (a unui jet) cu viteza $v_e = 15$ km/s.

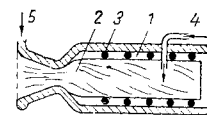


XIX. Schema de principiu a motorului-rachetă cu reactor cu combustibil nuclear gazos.
1) reflector de neutroni; 2) zonă de reacție; 3) circuit de uraniu; 4) accesul hidrogenului.

Motorul-rachetă cu reactor cu combustibil nuclear gazos (v. fig. XIX) e constituit dintr-o cameră de ardere căptușită cu un reflector de neutroni, avînd un injector în peretele opus ajutorajului de reacție. Prin injec-

tor se introduce uraniu, care se amestecă cu hidrogenul pătruns prin cămașa motorului și formează masa de gaze de eiecție. Viteza de curgere a gazelor poate ajunge la 15 km/s, corespondînd unei temperaturi în camera de combustie de 25 000...30 000°.

Motorul-rachetă cu reactor cu virtej de gaze (v. fig. XX) reprezintă o soluție mai economică decît precedentă, deoarece în vîna (jetul) de gaze se pierde o cantitate mai mică de uraniu. Hidrogenul intră în cameră tangențial la pereții acesteia, formînd o trombă specifică, în care curentul de uraniu — introdus printr-o conductă — e antrenat și lipit de pereți; astfel, uraniul constituie un cilindru de încălzire, pe care-l străpunge hidrogenul. Viteza de curgere a gazelor atinge 50 km/s.



XX. Schema de principiu a motorului-rachetă cu reactor cu virtej de gaze.
1) reflector de neutroni; 2) zonă de reacție; 3) orificiu pentru injecția tangențială a hidrogenului; 4) circuit de uraniu; 5) accesul hidrogenului.

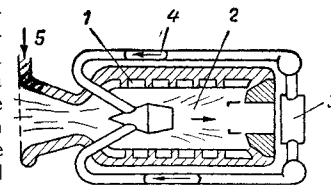
Motorul-rachetă cu reactor nuclear coaxial (v. fig. XXI) e o variantă transformată a motorului-rachetă precedent, față de care prezintă particularitatea că asigură circulația uraniului gazos în întîmpinarea hidrogenului și introducerea lui în circuit. Viteza de curgere a particulelor din vîna (jetul) de gaze e de 30...50 km/s, iar raportul tracțiune/greutate e pînă la circa 10 : 1. Durata de funcționare e de ordinul zecilor de ore.

Motoarele-rachetă cu fluid motor încălzit într-un reactor nuclear care sînt mai economice decît cele cu combustibil chimic și, în general, dezvoltă o tracțiune egală cu a acestora din urmă, astfel încît pot asigura startul rachetei pe care sînt instalate, fără să se recurgă la instalații de forță auxiliare.

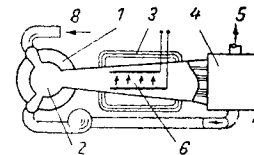
O altă categorie de motoare-rachetă nucleare o constituie acele motoare cari folosesc un reactor nuclear ca sursă de energie electrică, pentru accelerarea fluidului de lucru într-un accelerator. Sursa de energie poate fi un generator termoelectric sau un turbogenerator (de ex. cu natriu lichid și cu mercur). Cu ajutorul motorului-rachetă nuclear termoelectric poate fi obținută o vîna (jet) de gaze cu viteza particulelor $v_e = 100$ km/s.

În comparație cu motorul-rachetă termochimic, acest motor are consumul specific de aproximativ 30 de ori mai mic, însă prezintă dezavantajul că dezvoltă o forță de tracțiune foarte mică. Generatorul și turbogeneratorul termoelectric ar putea fi folosite în combinație cu motoarele cu plasmă, ionice, sau fotonice.

Motorul-rachetă magnetogazodinamic (v. fig. XXII) e un motor nuclear, în care se formează un amestec de hidrogen ionizat, uraniu și electroni ai acestora. Curentul gazos astfel format intră într-o capcană, în care se separă uraniul de hidrogen; uraniul reintră în reac-



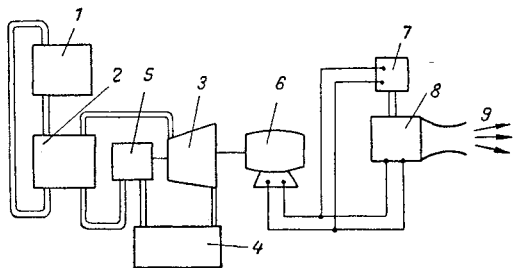
XXI. Schema de principiu a motorului-rachetă cu reactor nuclear coaxial.
1) reflector de neutroni; 2) zonă de reacție; 3) condensator-separator; 4) circuit de uraniu; 5) accesul hidrogenului.



XXII. Schema de principiu a motorului-rachetă magnetogazodinamic.
1) reflector de neutroni; 2) zonă de reacție; 3) solenoid; 4) reactor; 5) plasmă de hidrogen; 6) electrozi; 7) circuit de uraniu; 8) accesul hidrogenului.

torul nuclear, iar hidrogenul ionizat e accelerat într-un accelerator pînă la viteza necesară. La acest motor se pot obține viteze de curgere într-o gamă largă, de la 10 km/s pînă la 100 km/s, după cum și raportul tracțiune/greutate poate fi variat între limite largi, de la 1 : 1000 pînă la 20 : 1. Durata de funcționare depinde de regimul de lucru al reactorului nuclear, putînd ajunge la câteva luni.

Un astfel de motor-rachetă ionic (v. fig. XXIII) poate folosi ca fluid de lucru și heliu ionizat (plasmă de heliu); cum și



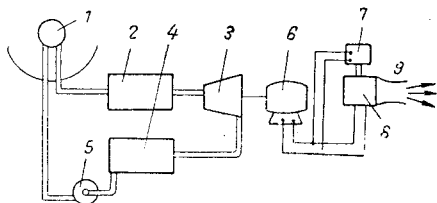
XXIII. Schema de principiu a motorului-rachetă ionic.

1) reactor nuclear; 2) schimbător de căldură; 3) turbină; 4) radiator; 5) compresor; 6) electrogenerator; 7) evaporator; 8) ionizator și accelerator de ioni; 9) vîină de reacțiune.

vapori de cesiu (la 150°). Fiecare vîină (jet) de particule (electroni și ioni grei pozitivi) e accelerată separat într-un câmp electrostatic; particulele sînt neutralizate la ieșirea din motor, pentru ca în spațiul în care pătrunde vîina de particule să nu se producă o încărcare electrică, cu efect de frînare. La o tensiune de accelerare de 10^4 V, motorul cu cesiu produce o vîină de reacțiune cu viteza $v_e = 85$ km/s.

Motorul-rachetă cu isotopi realizează tracțiunea prin ejetarea directă a produselor rezultate în procesul de dezintegrare radioactivă a unor elemente cunoscute (de ex. toriu-228), cari pot da o vîină de reacțiune intensă, stabilă și de durată (de ordinul anilor). Motorul e constituit dintr-un strat de beriliu absorbant și o sursă radioactivă. Viteza de ieșire a particulelor alfa e 10 000 km/s, iar raportul tracțiune/greutate e 1:10⁶.

Motorul-rachetă termosolar (v. fig. XXIV) utilizează energia radiației solare, pe care o transformă cu dezvoltare de căldură. Unul dintre aceste motoare, mai bine studiat, e motorul electrogazodinamic, care funcționează cu mercur ca fluid de lucru în electrogeneratorul solar și cu hidrogen ca fluid de lucru în motorul-rachetă propriu-zis.



XXIV. Schema de principiu a motorului-rachetă termosolar.

1) încălzitor solar; 2) evaporator; 3) turbină; 4) radiator; 5) pompă; 6) electrogenerator; 7) evaporator; 8) ionizator și accelerator de ioni; 9) vîină de reacțiune.

Motorul-rachetă fonic se găsește în stadiu experimental și e conceput să realizeze o vîină de particule de masă de repaus nulă, cu viteza $v_e = c$, egală cu viteza luminii.

1. **Rachetă de semnalizare.** Tehn. mil., Nav.: Sin. Rachetă luminoasă (v.).

2. **Rachetă luminoasă.** Tehn. mil., Nav.: Cartuș special, cuprinzînd o cantitate mare de substanțe pe bază de magneziu, cari ard producînd lumină. Se lansează cu pistolul de semna-

lizare, atinge înălțimea de circa 100 m, și permite iluminarea terenului în timpul nopții. Pentru mărirea duratei de iluminare, rachetele luminoase sînt uneori echipate cu parașute.

În navigație, racheta luminoasă e folosită de bărcile de salvare ale navei, pentru a atrage atenția navelor salvatoare; de bărcile de salvare de la uscat, pentru legătura cu nava naufragiată sau cu uscatul, și de nave, ca semnal de sinistru. Sin. Rachetă de semnalizare.

3. **Rachetă meteorologică.** Meteor. V. sub Sondaj meteorologic.

4. **Rachitomi.** Paleont.: Sin. Temnospondili (v.).

5. **Rachiu, pl. rachiuri.** Ind. alim.: Băutură alcoolică, obținută prin distilarea fructelor sau a sucurilor fermentate (rachiu natural), sau și prin amestecarea alcoolului cu apă (rachiu artificial).

Rachiurile naturale se fabrică, de obicei, din fructe strivite și presate, al căror must (uneori împreună cu pulpele, pielețele și simburii) e supus fermentației, care se produce, fie prin fermentație naturală, datorită fermenților de pe fructe, fie prin fermentație dirijată, datorită fermenților selecționați introduși (însămînțați). Temperatura lichidului în fermentație trebuie menținută la 15...25°, pentru a evita fermentațiile secundare, cari sînt dăunătoare. În acest scop, după nevoie, lichidul în fermentație se încălzește sau se răcește. Distilarea lichidului fermentat, pentru obținerea rachiului, se face în: alambicuri simple, cu încălzire directă sau indirectă; alambicuri cu coșuri de metal sau cu baie de apă; alambicuri cari au cazanul cu fund dublu sau cu încălzire cu abur, care se introduce în masa borhotului; alambicuri cu amestecător și rectificator; alambicuri echipate cu agitator mecanic, etc. Pentru a obține produse omogene și cu gust plăcut, rachiurile sînt supuse, după distilare, unor operații ca: tăierea (cupajul), respectiv amestecarea rachiurilor rezultate din diferite distilări; diluarea cu apă necalcaroasă; corectarea cu mici cantități de sirop, de carameli, etc.; filtrarea; limpezirea prin tratare cu albuș de ou, cu lapte fierț smîntînit, cu gelatină, cu ser de sînge proaspăt, defibrinat, etc. Pentru îmbunătățirea calității, rachiurile sînt supuse, uneori, învechirii, care se face, fie păstrînd produsul în vase de lemn și supunîndu-l, în primii ani, la una sau la două pritorciri anuale, la aer (învechire naturală), fie, pentru a scurta timpul învechirii, prin aerisire, prin oxigenare la rece, prin ozonizare, prin căldură, etc. (învechire artificială).

După materia primă folosită, se deosebesc: rachiu de prune, rachiu de vin, rachiu de drojdie, rachiu de tescovină, rachiu de trestie de zahăr (rom), rachiu de fructe (în general).

Rachiul de prune e cunoscut în special sub numele de țuică (tăria 28...32° alcoolice) sau șliboviță (tăria 40...50° alcoolice); acest rachiu se obține prin distilarea borhotului de prune fermentat. Distilarea se face în alambicuri simple sau în aparate perfecționate. Calitatea țuicii depinde de gradul de coacere al prunelor, de condițiile de fermentare și conservare a borhotului, de modul de distilare și de păstrare a produsului. La fermentare se va evita o temperatură mai înaltă, deoarece se pot produce fermentații dăunătoare, în special fermentația butirică, cari alterează calitatea organoleptică a produsului final.

Din 100 kg prune se obțin, în general, 12...25 l țuică de 30° alcoolice.

Rachiul de vin se obține din anumite vinuri, de obicei vinuri albe, sănătoase, cu tăria de 7...8° alcoolice și aciditate mare, prin distilare în alambicuri cu funcționare continuă, echipate cu deflegmatoare. Distilatele au tăria de 65...70° alcoolice. După învechire convenabilă pot fi diluate la concentrația de 40% și date în consum. Dacă distilatul e de calitate superioară și se lasă la învechire în anumite condiții și un timp suficient de îndelungat, se obține rachiul de vin învechit sau coniacul (v.).

Rachiul de drojdie se obține prin distilarea depozitului (drojzii, resturi de pielețe, sîmburi, etc.) de pe fundul vaselor, din cari s-a tras vinul limpezit, cu ocazia primelor pritolceli. Volumul de drojdie reprezintă, în total, 10...12% din volumul vinului, iar cantitatea de vin conținută în drojzii ajunge pînă la 60% din volumul lor.

Distilarea se face cu precauțiuni speciale, în cazane echipate cu agitator, spre a evita lipirea drojdiilor și afumarea distilatului.

Rachiul de tescovină se obține prin distilarea tescovinei fermentate, rezultate de la vinificarea strugurilor roșii, sau a tescovinei dulci, rezultate de la vinificarea strugurilor albi, în acest din urmă caz, numai după fermentare. Tescovina dulce e bine presată în căzi sau în cisterne și e acoperită cu un strat gros de pămînt. Se păstrează, astfel, 1...2 luni, în care timp se produce fermentația, la temperatura de 18...20°. Apoi tescovina se distilă, folosind alambicuri încălzite la foc direct sau cu vapori de apă. Un alt procedeu consistă în extragerea lichidului din tescovina fermentată prin difuziune sau macerare și în distilarea acestuia. Pentru a obține un produs de calitate bună se purifică distilatul brut printr-o redistilare.

Romul se obține prin fermentarea și distilarea sucului de trestie de zahăr sau a plămăzii din melasa trestiei de zahăr. V. și sub Rom.

Rachiul de fructe cu sîmburi (caise, cireșe, pier-sice, etc.), ca și cel de fructe cu semințe (fragi, mure, coacăze, etc.) se prepară, în general, în același mod ca și cel de prune. În unele cazuri, fructele zdrobite sînt lăsate să fermenteze; apoi se presează, iar musturile rezultate se supun distilării în aparate încălzite la foc direct sau cu abur.

Rachiurile artificiale (industriale) se obțin prin diluarea cu apă a alcoolului rafinat pînă la 30...40°, cu sau fără adăugare de esențe aromatizante (uleiuri eterice), zahăr și coloranți. În general se adaugă uleiuri eterice, obținute, fie prin distilarea unor plante aromate (anason, chimion, mentă, etc.), fie prin sinteză, rachiurile respective fiind numite după planta sau substanța folosită pentru aromatizare.

Operațiunile principale pentru fabricarea rachiurilor artificiale sînt: diluarea alcoolului, folosind apă cu duritate cît mai mică sau, mai bine, apă distilată; amestecarea pentru omogeneizare; aromatizarea rachiului astfel obținut; colorarea, disolvînd coloratul în apă caldă; îndulcirea cu ajutorul siropului de zahăr; macerarea timp de minimum 48 de ore; filtrarea prin filtre cu asbest sau cu celuloză; tragerea în sticle.

Printre rachiurile artificiale sînt clasificate: vodca, rachiul de secărică, rachiul de mentă, romul artificial, etc.

Vodca se obține din alcool rafinat, prin diluarea cu apă la tăria de 40 sau de 50° alcoolice (conform sortimentului). Pentru a elimina gustul și mirosul aspru, arzător, caracteristic alcoolului, vodca se supune unui tratament cu cărbune activ.

Rachiul de secărică se obține din alcool diluat la 36°, aromatizat cu 5% anetol și colorat cu 3% colorant galben alimentară.

Rachiul de mentă se obține din alcool rafinat, diluat la 35°, aromatizat cu 5% ulei de mentă, colorat cu 2% colorant verde și îndulcit cu 2,5% zahăr.

Romul artificial se prepară din alcool diluat la 45°, cu adaus de esență de rom. V. și sub Rom.

1. Racilă, pl. racile. Pisc.: Unealtă folosită la prinderea racilor. După formă, se deosebesc trei tipuri.

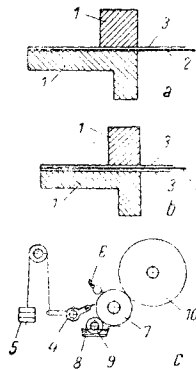
Racila în formă de țăpușă e o trestie cu lungimea de 1,50...2 m, despăcată la partea inferioară pînă la primul nod, cu o deschidere de 3...4 cm și menținută astfel printr-o pană. Se folosește de pe mal sau din barcă, la apă limpede, apropiînd-o încet la 20...25 cm de rac, după care, printr-o mișcare energetică, se înfige pentru a prinde racul ca într-un clește.

Racila în formă de taler, e un halău (v.) de 0,50/0,50 m, cu speteze în coardă, echipat cu un arc de lemn care permite manipularea, sau o bucată de plasă prinsă pe un cerc de lemn sau metalic, pentru a forma un sîn puțin adînc; aceasta e legată orizontal pe mijlocul unei nuiele ascuțite la unul dintre capete, cu care se înfige pe fundul bălților, la apă cu adîncime mică. Înainte de instalarea în apă, se pun în plase bucăți de carne, de mămăligă, etc. La ridicarea bruscă a racilei din apă, racii rămîn în aceste talere. În bălțile mai adînci, instalarea racilelor se face în grupuri de 3...6.

Racila în formă de coș (capcană) e formată din coșulețe confecționate din papură, răchită, nuiele de alun, etc., de diferite dimensiuni și forme, avînd la unu sau la ambele capete, ori lateral, deschideri-capcană în formă de gîturi (pîlnie răsfrîntă spre interior), cari se fixează în serie de-a lungul malurilor, cu ajutorul unor ghiondere (după ce s-a pus momeala în interiorul lor). Racii, după ce au intrat, nu mai pot ieși, ei fiind scoși la controlul unei altei, care trebuie făcut zilnic, pentru a evita moartea animalelor.

[2. Raclare. Tehn.: Sin. Răzuire (v.).

3. Racletă, pl. raclete. 1. Poligr.: Lamă de oțel foarte flexibilă, cu grosimea de 0,1...0,5 mm, fixată într-un suport adecvat, care servește la îndepărtarea de pe suprafața formeii cilindrice de tipar a excesului de cerneală la mașinile de tipar adînc. Lamei i se imprimă o mișcare oscilatorie, muchia ei aplicîndu-se pe suprafața cilindrului care constituie forma de tipar (v. și sub Rotoheliografie). Cilindrul trebuie să nu fie prea puternic frecat, însă muchia lamei trebuie să ștergă orice urme de cerneală de pe suprafața cilindrului. Condițiile necesare pentru aceasta sînt: suprafața cilindrului-formă să fie perfect netedă, cu liniile rasterului pe cari se sprijină racleta, intacte; muchia lamei să fie dreaptă, ascuțită uniform și fără crăpături sau rupturi; muchia racletei să fie paralelă cu axa cilindrului; racleta să se aplice cu presiune uniformă și elastică, sub un unghi adecvat (obișnuit 45°); fixare arcuită a racletei, independentă de vibrațiile mașinii; dispozitivul de mișcare oscilatorie să nu dea vibrații și să poată fi reglat pentru cursa de 0...50 mm, și potrivit astfel, încît schimbarea sensului mișcării să se facă de fiecare dată pe altă porțiune a formeii. Lamele de racletă cu grosimi sub 0,20 mm trebuie susținute de una sau de două lame de sprijin (v. fig. a și b).



Sisteme de sprijinire a lamei racletei și de montare a racletei.

a) sprijinire pe o singură parte; b) sprijinire pe ambele părți; c) montarea unei raclete cu contragreutate; 1) suport de prindere (din două piese); 2) lama racletei; 3) lamă de sprijin; 4) suport de racletă, oscilant; 5) contragreutate; 6) suflător de aer; 7) cilindrul formeii; 8) îgheab de cerneală; 9) cilindru (val) ungător; 10) cilindru de presiune.

Pentru fixarea racletei se folosesc sisteme cu arcuri sau cu contragreutate (v. fig. c); la ambele sisteme, presiunea racletei trebuie să fie reglabilă. Unghiul de aplicare a racletei pe cilindru și presiunea exercitată influențează intensitatea tonurilor tipărite; cînd racleta e puțin înclinată și exercită presiune mare, se șterge mai bine cerneala de pe suprafața formeii, scoțînd chiar și cerneala din cavitățile imaginii (imaginea tipărită va avea tonuri mai deschise, în special în porțiunile mai luminoase ale imaginii); cînd racleta e mult înclinată (aproape tangentă) și exercită presiune mai mică, imaginea va fi tipărită în tonuri mai puternice. Prezintă importanță și unghiul de ascuțire al muchiei racletei. Sin. Racior.

1. **Racletă.** 2. *Ind. hîrt.*: Dispozitiv format dintr-o lamă de oțel și un suport corespunzător, asemănător cu acela de la mașinile de tipar rotoheliografic (v. sub Racletă 1), servind la eliminarea excesului și la egalizarea masei de acoperire, pe suportul de hîrtie, la mașinile de fabricat hîrtii acoperite și, în special, cretate. V. și sub Înobilarea hîrtiei.

2. **Racletă.** 3. *Alim. apă*: Lama răzuitoare a raclorului în accepțiunea Raclor 2.

3. **Raclor, pl. racloare.** 1. *Poligr.*: Sin Racletă (v. Racletă 1).

4. **Raclor.** 2. *Alim. apă*: Dispozitiv mobil folosit pentru curățirea nămolului deșeurilor pe fundul decantoarelor, fără a scoate din funcțiune instalația. E constituit dintr-o construcție metalică montată pe un cărucior care se deplasează pe o cale de rulare, fiind acționat de un motor electric, și care e echipată cu una sau cu mai multe lame răzuitoare (*raclete*) la partea inferioară (v. și sub Decantor de apă). Sin. Răzuitor.

5. **Raclor.** 3. *Ind. lem., Tehn.*: Sin. Răzuitor (v. Răzuitor 1).

6. **Racon, pl. racoane.** *Nav.*: Dispozitiv electronic care, acționat prin recepția unei impulsii radar transmise de o navă, emite un semnal avînd anumite caracteristici, cari permit identificarea prin radar a balizei pe care e instalat dispozitivul. Semnalul de pe ecranul radarului permite determinarea distanței navă-racon, cum și relevamentul acestuia, dînd posibilitatea de a face punctul navei.

7. **Racord, pl. racorduri.** 1. *Tehn.*: Element de legătură rigid sau flexibil între două recipiente, tuburi, etc., echipat, de obicei, cu un închizător și prin care poate circula, între acestea, un material fluid (de ex.: apă, aer, etc.) sau un material solid, pulverulent ori granular fin (de ex.: făină, nisip, etc.).

Racordul rigid se confecționează din tuburi metalice (de ex.: de oțel, fontă, cupru, etc.) sau nemetalice (de ex.: mase plastice, sticlă, bazalt, etc.); el poate fi rectiliniu sau curb. *Racordul flexibil* se confecționează din tuburi de materiale nemetalice (de ex.: de cauciuc, textile impregnate sau neimpregnate, mase plastice, etc.) sau din elemente tubulare metalice articulate (de ex. furtun metalic; v. sub Furtun), ori din elice de fire metalice dispuse în unu sau în mai multe straturi (de ex. tuburi flexibile).

8. **Racord.** 2. *Tehn.*: Sin. Branșament (v.).

9. ~ **electric.** *Elt.*: Sin. Branșament electric (v. sub Branșament).

10. **Racord.** 3. *Tehn., Expl. petr.*: Piesă de legătură constituită din o piuliță de racord și o piesă tubulară cu o extremitate bordurată, ori din piese de revoluție (filetate sau nefiletate) și una sau mai multe piulițe de racord, și cu care se poate realiza o asamblare ușor dezmembrabilă, fie între o piesă cilindrică filetată la interior ori la exterior și o conductă tubulară, fie între două conducte, fie între două piese cilindrice filetate la o extremitate.

Forma racordului e diferită, după felul pieselor pe cari le assemblează și după felul etanșării dintre piesele racordului assembleate prin piulița de racord; unele racorduri sînt fittinguri.

Exemple:

Racord cu un șurub: Piesă de legătură între două piese tubulare, folosită de obicei la capetele de erupție și la legăturile de cimentare, pentru a asigura rapiditatea montării. În piulița de strîngere, care e asigurată prin strîngerea unui singur șurub, are două sau trei sectoare filetate. Racordarea se execută printr-o rotire a piuliței racordului cu circa 60° și strîngerea ei cu șurubul dispus tangențial (v. fig. I).

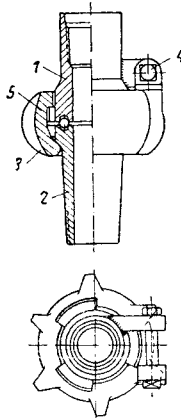
Se execută în două tipuri: pentru țevi de conducte (presiunea de lucru 0...70 kgf/cm²) și pentru țevi de extracție (presiunea de lucru 140...210 kgf/cm²).

Racord de siguranță: Elementul de legătură între garnitura de foraj sau garnitura de instrumentație și sculele de instru-

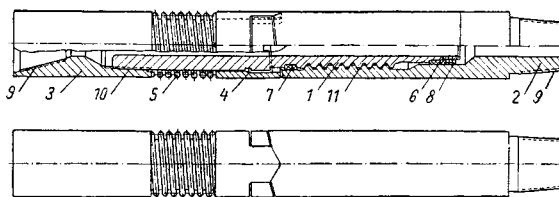
mentație de tipul nedezgătabil (de ex.: dornul, tuta, corunca fixă, racul mort sau fix). Racordul de siguranță se intercalează între cele două piese ale unui racord special pentru prăjini de foraj (v. mai jos) și permite deșurubarea ușoară a garniturii de foraj sau a garniturii de instrumentație, cînd piesele prinse de sculele de instrumentație nu se degajează, evitînd complicațiile grave cari ar apărea cînd nu se poate extrage partea de garnitură de foraj rămasă în sondă.

În țara noastră e folosit mult *racordul de siguranță de tipul cu zăvor* (v. fig. II), compus din două piese principale cari se assemblează printr-un filet trapezoidal cu pasul mare, avînd același sens ca filetele prăjiniilor cu cari se instrumentează. La una dintre piese e înșurubată o mufă de racord special pentru prăjini de foraj, la care se înșurubează cepul racordului special al prăjini. Cealaltă piesă e terminată cu cep cu filet special, cu care se face legătura cu mufa specială a reducției de legare a sculei de instrumentație la garnitura de foraj sau de instrumentație. Asigurarea contra deșurubării nedorite de la filetul trapezoidal se face cu un zăvor sau cu un pinten de blocaj, care e împins de un resort elicoidal.

În vederea realizării circulației pe la partea inferioară a garniturii, cele două piese principale sînt etanșate între ele prin două garnituri.



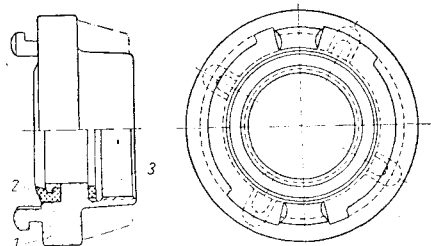
I. Racord cu un șurub. 1) piesă-mufă; 2) piesă-cep; 3) piuliță de racord; 4) șurub; 5) inel de etanșare.



II. Racord de siguranță cu zăvor, pentru foraj.

1) cep; 2) mufă; 3) mufă specială; 4) zăvor; 5) resort elicoidal; 6 și 7) garnitură inferioară, respectiv superioară; 8) piuliță de fixare a garniturii; 9) filet racord special; 10) filet normal; 11) filet cilindric trapezoidal.

Racord fix pentru furtun de stins incendii: Racord standardizat, construit pentru a realiza manual, ușor și rapid, o asamblare etanșă între o armatură sau o altă piesă filetată la exterior, și un furtun echipat cu un racord pentru furtun de stins incendii (v.), obișnuit. Racordul fix e constituit dintr-un corp de racord turnat, care are o intrare cu filet interior și o intrare cu gheare de asamblare (v. fig. III).

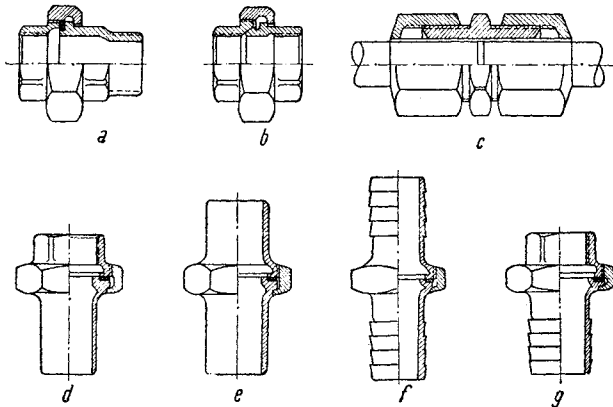


III. Racord fix pentru furtun de stins incendii. 1) corp cu filet și cu gheare; 2 și 3) garnituri.

Racord olandez cu filete: Racord avînd două intrări tubulare (fie ambele cu filete interioare sau exterioare, fie una cu filet interior și cealaltă cu filet exterior) pentru legarea a două

țevi filetate, a două mufe ori a două piese cu mufe sau a unei țevi filetate cu o mufă ori cu o piesă cu mufă (v. fig. IV a și b). Suprafața de etanșare poate fi plană, conică sau sferică; racordurile cu suprafață plană reclamă garnitură de etanșare. Sin. Olendru, Holendru.

Racord olandez pentru țeavă de plumb: Racord la care tuburile de intrare nu sînt filetate și se assemblează cu țeavă de plumb, prin lipire (v. fig. IV e). De construcție asemănătoare sînt racordurile olandeze pentru două furtunuri de cauciuc, la cari intrările au striuri circulare pentru asamblare cu furtunurile



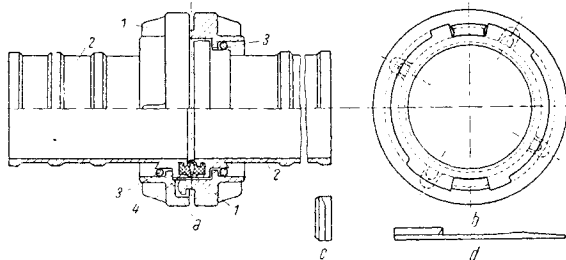
IV. Diferite racorduri.

a) și b) racord olandez cu filete interior și exterior și cu etanșare plană, respectiv cu filete interioare și cu suprafețe de etanșare conice; c) racord pentru țevi nefiletate; d, e, f și g) racorduri olandeze, cu etanșare plană pentru țeavă de plumb și țeavă filetată, respectiv pentru două țevi de plumb, pentru două furtunuri de cauciuc, pentru furtun de cauciuc și țeavă filetată.

v. fig. IV f), racordurile olandeze pentru țeavă filetată și țeavă de plumb (v. fig. IV d) și racordurile pentru țeavă filetată și furtun (v. fig. IV g).

Racord pentru țevi nefiletate: Racord constituit dintr-un niplu și două piulițe de racord (v. fig. IV c).

Racord pentru furtun de stins incendii: Racord standardizat, construit pentru a realiza manual, ușor și rapid, o asamblare etanșă cu un racord identic sau cu un racord fix pentru furtun de stins incendii. E constituit din: țeava racordului, corpul cu gheare de asamblare (prin-o rotire de 90°), inelul de siguranță și garnitura de cauciuc (v. fig. V).



V. Racord de absorpție pentru furtun de stins incendii.

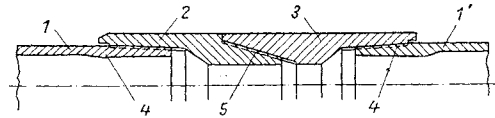
a) ansamblu de două racorduri; b) vederea corpului; c) desfășurarea ghearei racordului; d) desfășurarea buzei racordului; 1) corpul racordului; 2) țeava racordului; 3) inel de sirmă; 4) garnitură de cauciuc.

Racord simplu pentru sudare sau lipire: Racord constituit dintr-o tubulură cu o margine bordurată și o piuliță de ra-

cord, la care tubulura se assemblează cu țeava prin sudare sau prin lipire.

Racord special pentru prăjini de foraj: Element component al garniturii de foraj (v.), prin care se realizează legarea în timp scurt, prin înșurubare, a prăjinilor de foraj, ferind de uzură filetele lor; uzura filetelor ar impune îndepărtarea din exploatare a întregii prăjini, pe cînd uzura filetelui racordului impune numai înlocuirea — ușor de realizat — a racordului.

Racordul special obișnuit (v. fig. VI) e format din două piese — **cepul special** (numit și **cep racord**)



VI. Racord special obișnuit, pentru prăjini de foraj.

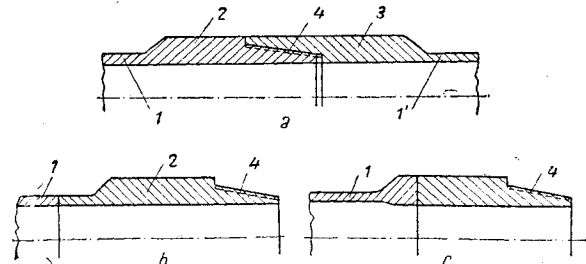
1 și 1') prăjini de foraj; 2) cep special (cep racord special); 3) mufă specială; 4) filet normal; 5) filet special.

speciale) și **mufa specială** — cari se assemblează prin înșurubare la cîte unul dintre capetele prăjinilor de foraj. Legătura între racord și prăjină se realizează prin filet normal, cu pas mic, iar legătura între piesele racordului, printr-un filet conic special, cu pasul mai mare decît al filetelui normal. Forma filetelui și calitatea materialului folosit (oțel aliat, superior oțelului prăjinilor de foraj) micșorează atît durata timpului de introducere și extragere a garniturii de foraj, cît și uzura pieselor.

Racordurile speciale obișnuite se construiesc fie ca **racord special normal** (simbol RSN), fie ca **racord special larg** (simbol RSL), cari se deosebesc prin valorile diametrilor interiori și exteriori și prin caracteristicile filetelor lor speciale, filetele normale ale mufelor pieselor racordurilor rămînd filete cilindrice normale.

Racordul special normal are diametrii exterior și interior mai mici decît ai racordului special larg, ceea ce prezintă avantajul unor deschideri mai mari ale spațiului inelar dintre pereții sondei și racordurile normale (deci o mai ușoară evacuare a detritusului rezultat din fărîmarea rocilor). El are însă diametrii interiori, de trecere, mai mici decît diametrii interiori minimi ai prăjinilor; de aceea, rezistențele hidraulice și deci căderile de presiune, la circulația fluidului de foraj, sînt mai mari decît la racordurile largi. Racordurile speciale largi sînt utilizate mai mult, în special la forajul cu turbina, la care căderile de presiune trebuie reduse la minimul posibil.

Racordurile speciale cu corp monobloc sau sudat cu prăjina se folosesc la anumite



VII. Racorduri speciale cu corp monobloc sau sudat cu prăjina.

a) executat prin refularea capătului prăjinii; b) executat prin sudare; c) executat prin refulare și sudare; 1 și 1') prăjină de foraj; 2) cep racord special; 3) mufă specială; 4) filet special.

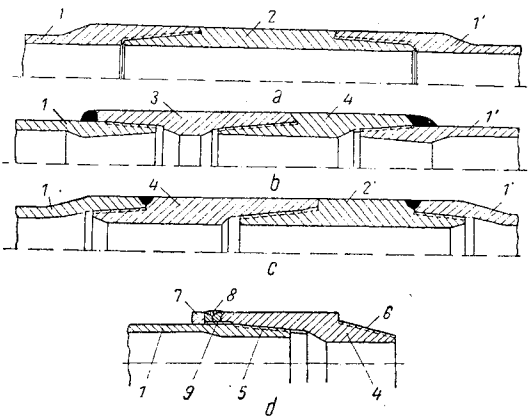
prăjini de foraj și sînt realizate prin refularea la capete, spre exterior, a corpului prăjinii (v. fig. VII a), respectiv prin asam-

blare la prăjină, efectuată prin sudare prin contact și presiune (v. fig. VII b și c).

Prima construcție a fost abandonată aproape complet, fie din cauza lungimii mici a exteriorului părții refulate (ceea ce produce dificultăți la folosirea cleștelor pentru înșurubare și deșurubare), fie din cauza dificultăților tehnologice la realizarea unor părți refulate lungi și la tratarea capetelor prăjinii, fie din cauza uzurii rapide a filetului special (ceea ce impune și scoaterea prăjinii din uz).

Racordurile speciale sudate se construiesc, fie cu sudarea într-un plan dintr-o regiune a corpului, prăjinii în care grosimea peretelui e mică (v. fig. VII b) și, în acest caz, prăjinile au același diametru pe toată lungimea și, deci, căderi mici de presiune la circulația fluidului de foraj (prăjinile se folosesc la forajul cu turbina, care dă solicitări mecanice mici ale garniturii de foraj), fie (v. fig. VII c) într-o porțiune a capetelor prăjinii în care pereții sînt îngroșați prin refulare (prăjinile sînt utilizate la forajul rotativ, la care solicitările mecanice sînt mai mari).

La unele prăjini și racorduri s-au luat măsuri pentru prevenirea ruperii la baza filetului normal al capului prăjinilor. Pentru aceasta, fie că s-a renunțat la filetul normal ceo (v. fig. VIII a) al prăjinii, construindu-se prăjini cu mufă în loc



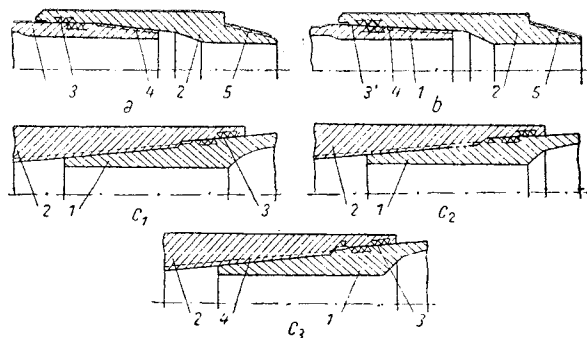
VIII. Prevenirea ruperii la baza filetului normal de la capul prăjinilor de foraj.

a) prin folosirea de prăjini cu mufe la extremități și a unui niplu (cu filete normale); b și c) prin deplasarea zonei de încadrare, prin sudarea unui cep special și a unei mufe speciale, la cele două extremități cu filet normal ceo ale prăjinilor, respectiv prin sudarea unui cep special și a unui niplu (cu un filet normal și un filet special) la cele două extremități cu mufe, ale prăjinilor; d) prin sudarea unui cep special la un inel din două semi-inele, așezat pe corpul prăjinii cu extremitate cu cep; 1 și 1') prăjinile legate; 2 și 2') niplu cu ambele filete normale, respectiv cu un filet normal și unul special; 3) mufă cu un filet normal și unul special; 4) cep special; 5) filet normal; 6) filet special; 7) inel; 8) cusătură de sudură; 9) fișie de protecție, de cupru.

de cep și racordurile cu cep în loc de mufă pentru legătura cu prăjina, fie că s-a procedat la deplasarea zonei de încadrare a prăjinii la racord, de la baza filetului normal, în zona nefiletată a prăjinii (v. fig. VIII b și d), aplicîndu-se uneori concomitent cu primul procedeu (v. fig. VIII c).

Deplasarea zonei de încadrare (la prăjinile și racordurile obișnuite) se face, fie prin sudarea marginii racordului la corpul prăjinii (v. fig. VIII c), fie prin sudarea marginii racordului la un inel, format din două semi-inele, așezat pe corpul prăjinii (v. fig. VIII d). În acest din urmă caz, sudura nu mai vine în contact cu corpul prăjinii, zona dintre marginea racordului și inel fiind acoperită cu o fișie de tablă de cupru.

Deplasarea zonei de încadrare (la construcțiile speciale de racorduri și prăjini) se face prin crearea unor suprafețe de contact între racord și prăjină, în prelungirea regiunii filetului normal, astfel încît, pe lângă blocajul obișnuit prin filet dintre racord și prăjină, se creează al doilea blocaj pe suprafețele menționate. Aceste racorduri se numesc *racorduri speciale cu dublu blocaj*. După forma suprafețelor de contact, se deosebesc racorduri cu dublu blocaj cilindric (v. fig. IX a) și racorduri



IX. Prevenirea ruperii la baza filetului normal al prăjinilor de foraj, la construcții deosebite de racorduri și prăjini, prin crearea unor fețe pentru blocaj suplimentar.

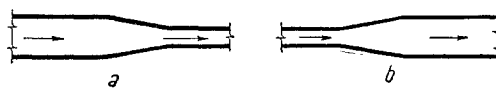
a și b) cu fețe de blocaj cilindrice (la prăjini normale, cu refulare la interior), respectiv conice (la prăjini cu refularea peretelui la interior și la exterior); c₁, c₂ și c₃) cu fețe de blocaj conice, la prăjini fără refulare a peretelui la exterior; 1) prăjină; 2) cep special; 3 și 3') suprafața de blocaj elementar, cilindrică, respectiv conică; 4) filet normal; 5) filet special.

cu dublu blocaj conic (cu blocaj suplimentar conic), (v. fig. IX b și c). Tipul reprezentat în fig. IX b e și mai bun, însă mai greu de realizat, deoarece materialul de la capetele prăjinii trebuie să fie refulat atît la exterior cît și la interior.

La unele tipuri de prăjini și racorduri, pentru a împiedica pătrunderea fluidului de foraj la filetele normale, se realizează și un blocaj al capătului prăjinii de racordare special; aceste racorduri se numesc *racorduri speciale cu triplu blocaj*.

1. ~ **olandez**. Tehn. V. sub Racord 3.
2. ~ **special**. Expl. petr. V. sub Racord 3.
3. ~, **piuliță de ~**. Tehn.: Sin. Piuliță olandeză. V. Piuliță de racord, sub Piuliță 2.
4. **Racord**. 4. **Hidrot.**: Parte dintr-un canal sau piesă a unei conducte, care face legătura între două porțiuni cu secțiuni diferite ale acestora.

Racordul e **convergent (confuzor)**, dacă secțiunea din amonte e mai mare decît cea din aval, și e **divergent (difuzor)**, dacă secțiunea din amonte e mai mică decît cea din aval (v. fig.).



Racord convergent (a) și racord divergent (b).

Din ecuația energiei la trecerea printr-un racord, se constată că într-un confuzor presiunea aval scade (odată cu creșterea vitezei). Fenomenul e invers pentru difuzor.

La trecerea prin racord se produce o pierdere de sarcină ΔH_r , proporțională cu pătratul vitezei curentului,

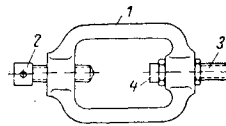
$$\Delta H_r = \xi_r \frac{v^2}{2g}$$

unde g e accelerația gravitației, iar ξ_p e un coeficient ale cărui valori variază între 0,5 și 1,0, pentru confuzor, și între 1 și 0,8, pentru difuzor, în funcțiune de forma racordului. Valoarea mai mare a lui ξ_p pentru difuzor se explică prin desprinderea stratului limită (v.) de pereții racordului și prin apariția unor vârtejuri. În cazuri speciale, când se urmărește micșorarea pierderii de sarcină, aceasta se poate realiza prin executarea unor puncte de sucțiune pe pereții conductei, cari conduc la menținerea contactului între stratul limită și pereții racordului.

1. **Racord. 5. Cinem.:** Legătură (plan de legătură) între două secvențe de film, care asigură continuitatea ideii cinematografice.

2. **Racord. 6. Cinem.:** Îmbinarea (lipitura) a două benzi de sunet, fără a întrerupe unitatea coloanei sonore.

3. **Racord cu etrier. Tehn.:** Dispozitiv de legare a reductorului de presiune la butelia de acetilenă pentru sudare oxiacetilenică, constituit, în principal, dintr-un cadru dreptunghiular (numit etrier), care are câte un filet interior în cele două laturi scurte; în unul dintre filete se assemblează un șurub de presiune, iar în celălalt, o piesă tubulară de legătură, care are la extremitatea din spre ochiul etrierului un scaun drept (pentru robinetul buteliei), iar la cealaltă extremitate un filet, pentru asamblarea cu reductorul de presiune (v. fig.). Pentru solidarizarea racordului cu robinetul buteliei se folosește șurubul de presiune. Sin. Racord cu jug.



Racord cu etrier pentru reductor de acetilenă.

- 1) etrier; 2) șurub de presiune; 3) racord tubular, filetat pentru reductor;
- 4) capăt cu față plană pentru așezare pe robinetul buteliei de acetilenă.

4. ~ cu jug. Tehn.: Sin. Racord cu etrier (v.).

5. **Racordare. 1. Geom.:** Operația de construire a unei curbe de un anumit tip, determinată astfel, încît în punctele în cari întîlnește două curbe date să aibă tangente comune cu acestea, — respectiv operația de construire a unei suprafețe de un anumit tip, determinată astfel, încît de-a lungul curbelor în cari întîlnește două suprafețe date să aibă plane tangente comune cu aceste suprafețe.

6. **Racordare, pl. racordări. 2. Gen., Tehn.:** Zonă din suprafața unui obiect cu profilul curb, prin intermediul căreia se face joncțiunea, ca sub Racordare 1, dintre două zone cu secțiuni diferite ale acestuia. Racordarea se efectuează, fie pentru considerații de rezistență, cum e racordarea fusurilor arborilor cu corpul acestora, fie pentru considerente de configurație, cum e racordarea aerodinamică. Racordările se execută prin adăugare de material, prin operații de deformare plastică, de exemplu prin refulare, sau prin operații de prelucrare cu prelevare de așchii, de exemplu prin strunjire, frezare, rectificare, etc.



Racordare între arbore și fus.

- 1) arbore; 2) fus; 3) racordare.

Racordarea fusului se efectuează între corpul unui arbore și un fus al acestuia, care poate fi intermediar sau marginal (v. fig.), cu scopul de a reduce efectul de creștătură. Uneori, materialul din zona de racordare e refulat, pentru ca să se evite concentrarea tensiunilor. De asemenea, se poate efectua racordarea corpului arborelui cu zonele de calare a unor piese, de exemplu cu zona de calare a unui volant.

Racordarea aerodinamică se efectuează între suprafețele diverselor organe ale unui avion, pentru a evita perturbațiile locale ale curgerii aerului. Racordarea are un rol important, în special la întretărirea aripii cu fuzelajul, unde s-a constatat pe cale experimentală că, dacă nu se iau precauțiunile necesare, se pot produce fenomene de desprindere cu caracter

periodic, avînd ca efect apariția unor vibrații dăunătoare. Aceste inconveniente pot fi evitate, dacă suprafața aripii și suprafața fuzelajului în regiunea întretăriii lor sînt racordate astfel, încît să nu formeze un unghi intrînd.

La avioanele cu aripă joasă, racordarea trebuie executată cu atenție, pentru a evita fenomenele de desprindere a curențului de aer; la avioanele cu aripă mediană, întretărirea dintre aripă și fuzelaj permite o racordare simplă.

7. **Racordare. 3. Tehn.:** Locul de legătură a două elemente ale unui sistem tehnic sau a două sisteme tehnice identice sau diferite (de ex. racordarea unei conducte de canalizare la o conductă principală de colectare).

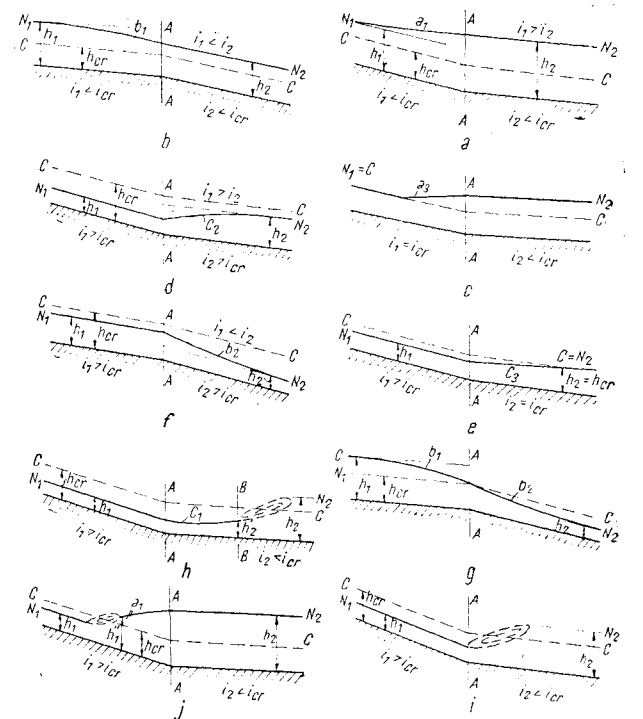
8. **Racordare. 4. Tehn.:** Operația de realizare a racordării în accepțiunile de sub Racordare 2 și 3.

9. ~ a biefulor. **Hidrot.:** Racordarea sectoarelor unui curs natural de apă sau ale unui canal, produse de accidente ale albiei, cari determină, în general, o schimbare a tipului de mișcare a apei în aceste sectoare.

Cele mai importante cazuri de racordare a biefulor sînt: la schimbarea de pantă, la curgerea peste un deversor și la curgerea pe sub stavilă.

Racordarea biefulor la schimbarea de pantă poate fi: racordare fără salt și racordare cu salt.

Racordarea fără salt se întîlnește cînd ambele pante sînt mai mici decît panta critică. Dacă $i_1 > i_2$ (v. fig. 1a),



1. Racordarea biefulor la schimbarea de pantă. a...g) racordare fără salt; h...j) racordare cu salt.

curba de racordare e de tipul a_1 ; dacă $i_1 < i_2 \leq i_{cr}$ (v. fig. 1b), curba de racordare e de forma b_1 ; dacă $i_1 = i_{cr}$ și $i_2 < i_{cr}$, curba de racordare e a_3 (v. fig. 1c). În toate cazurile citate, regimul din amonte fiind lent, curbele de racordare se vor forma în acest bieș.

Racordarea fără salt se mai produce și cînd regimul de mișcare în bieșul amonte și aval e rapid.

Dacă $i_1 > i_{cr}$ și $i_2 > i_{cr}$, iar între ele există relația $i_1 > i_2$, curba de racordare care apare în bieful aval e de tipul c_3 (v. fig. 1 d). În cazul particular $i_2 = i_{cr}$ se obține o curbă de racordare c_3 (v. fig. 1 e).

Cînd $i_1 < i_2$, deci $h_1 > h_2$, se va forma o curbă de cădere în bieful aval, de tipul b_3 (v. fig. 1 f). Aceeași curbă de racordare se obține și dacă $i_1 = i_{cr}$.

Dacă se trece de la un regim lent, $i_1 < i_{cr}$, la un regim rapid, $i_2 > i_{cr}$, racordarea se face prin două curbe: în bieful amonte — curbă de tipul b_1 , și în bieful aval — curbă de tipul b_2 , trecînd în punctul de separație prin adîncimea critică (v. fig. 1 g).

Racordarea cu salt se realizează în cazul în care se trece de la o mișcare rapidă în bieful amonte, $i_1 > i_{cr}$, la o mișcare lentă în bieful aval, $i_2 < i_{cr}$.

Dacă $h_2 < h_1''$, h_1'' fiind adîncimea conjugată a lui h_1 , trebuie să se consume în prealabil o parte din energie prin frecarea pe porțiunea AB, astfel încît să se realizeze în B o adîncime de apă h_2' , egală cu adîncimea conjugată a lui h_2 . Între secțiunile A și B se formează o curbă de racordare de forma c_1 , în regim rapid, iar din secțiunea B va începe saltul, care va racorda adîncimile h_2' cu h_2 ; h_2' se calculează din funcțiunea saltului. În acest caz, saltul fiind localizat la o oarecare distanță de accidentul din albie, racordarea se numește **racordare cu salt depărtat** (v. fig. 1 h).

Dacă $h_2 = h_1''$, se obține forma critică de racordare, cînd saltul începe chiar din secțiunea A. Adîncimile h_1 și h_2 sînt adîncimi conjugate. E cazul **saltului apropiat** (v. fig. 1 i).

Dacă $h_2 > h_1''$, formarea saltului e posibilă numai prin deplasarea lui în bieful amonte pînă la distanța la care se realizează adîncimea h_1'' , obținîndu-se **racordarea cu salt înecat** (v. fig. 1 j). După salt urmează o curbă de racordare a_1 , pînă în secțiunea A, de unde începe mișcarea normală din bieful aval.

Racordarea biefulor la curgerea peste un deversor poate fi: cu regim de fund în bieful aval, cu regim de suprafață în bieful aval, cu regim mixt.

Regimul de fund se caracterizează printr-o distribuție a vitezelor în secțiune cu vitezele cele mai mari în apropierea fundului albiei.

Dacă în aval de deversor, în mișcarea naturală uniformă, regimul e lent, iar la piciorul deversorului, din cauza căderii,

bile cele trei cazuri: **salt depărtat** ($h_{av} < h_c''$), **salt apropiat** ($h_{av} = h_c''$) și **salt înecat** ($h_{av} > h_c''$), unde h_{av} e adîncimea normală în aval de deversor, iar h_c'' e adîncimea conjugată adîncimii contractate h_c (v. fig. 11 a).

Adîncimea contractată (h_c) se calculează cu formula:

$$h_c = \frac{q}{\varphi_v \sqrt{2g(H_0 + p - h_c)}}$$

în care q e debitul specific; φ_v e coeficientul de viteză; $H_0 = H + \frac{\alpha v_0^2}{2g}$ e sarcina totală pe deversor; p e înălțimea de versorului; h_c'' se calculează din funcțiunea saltului, cealaltă adîncime conjugată fiind h_c .

Dacă mișcarea curentului din aval e rapidă, $h_{av} < h_c$; în funcțiune de adîncimea din secțiunea contractată, se pot prezenta următoarele cazuri: $h_c < h_{av}$, racordarea se face printr-o curbă de tipul c_2 (v. fig. 11 b); $h_c = h_{av}$, mișcarea normală uniformă din aval de deversor începe chiar din secțiunea contractată (v. fig. 11 c); $h_c > h_{av}$, între secțiunea contractată și zona de mișcare uniformă se formează o curbă de racordare de tipul b_2 (v. fig. 11 d).

Racordarea în regim de suprafață se caracterizează printr-o distribuție a vitezelor în secțiune, cu vitezele mai mari la suprafață. Regimul de suprafață se realizează la deversoare cari au un prag în aval și adîncimea normală din aval depășește o anumită valoare critică. În funcțiune de adîncimea curentului de apă din aval pot apărea cazurile de racordare din fig. 111 a...c.

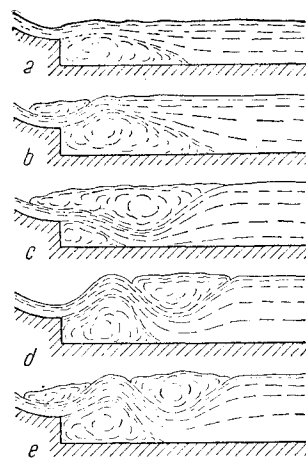
În schemele 111 d și 111 e e reprezentată o **racordare în regim mixt**; regimul e de suprafață, imediat după pragul deversorului, iar la o distanță oarecare devine regim de fund.

Racordarea biefulor la curgerea pe sub staviță poate fi lentă sau rapidă, după cum mișcarea uniformă din aval e lentă sau rapidă.

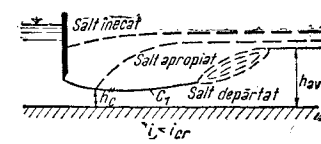
În prima situație, racordarea se face prin: **salt depărtat** și curbă de racordare de tipul c_1 , dacă $h_{av} < h_c''$; **salt apropiat**, dacă $h_{av} = h_c''$; **salt înecat**, dacă $h_{av} > h_c''$ (v. fig. 1V).

Ca și la deversoare, dacă în aval regimul de mișcare e rapid, nu mai apare salt hidraulic și curbele de racordare vor fi: pentru $h_{av} > h_c$, curba c_2 ; pentru $h_{av} = h_c$, trecerea se face direct, fără curbă de racordare; pentru $h_{av} < h_c$, curba b_2 .

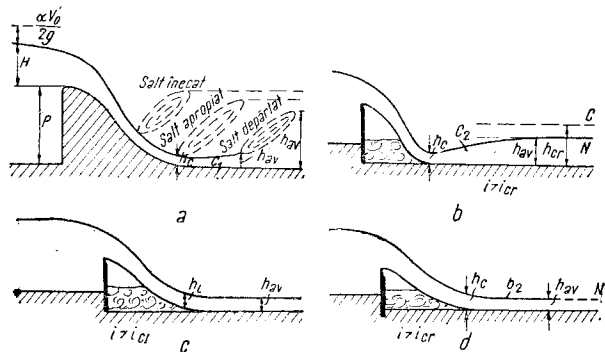
1. **~a planurilor topografice.** Topog.: Operație de corectare a două sau a mai multor planuri cari reprezintă regiuni



111. Racordarea biefulor la curgerea peste un deversor în regim de suprafață. a...c) în regim de suprafață normal, în funcțiune de adîncimea curentului; d și e) în regim mixt.



1V. Racordarea biefulor la scurgerea pe sub staviță.



11. Racordarea biefulor la curgerea peste un deversor în regim de fund. a) cazul regimului de fund cu mișcarea curentului din aval lentă; b...d) cazul regimului de fund cu mișcarea curentului din aval rapidă.

se realizează un regim rapid în adîncimea contractată, racordarea suprafeței libere a curentului se face cu salt, fiind posi-

vecine, pentru ca punctele lor comune, cari nu au aceleași coordonate în planuri, să aibă coordonate egale. Inegalitatea coordonatelor poate proveni din faptul că originile coordonatelor planurilor sînt diferite, din faptul că linia NS (deci și azimutul unui aliniament comun) diferă, ca și din faptul că distanța dintre două puncte comune, greșit calculată, e diferită în cele două planuri.

După efectuarea racordării, pentru verificarea operațiilor executate, se calculează, din coordonatele noi, ariile celor două planuri; rezultatul obținut trebuie să fie același ca rezultatul obținut din coordonatele vechi.

1. Racordare. 5. Drum., C.f.: Realizarea unei axe convenabile pentru circulație, a traseului unei șosele sau a unei linii de cale ferată, — prin introducerea între aliniamente a unei porțiuni de traseu cu axa în arc de cerc, tangentă la cele două aliniamente, — prin introducerea între aliniamente și porțiunea de traseu în arc de cerc a unei porțiuni cu axa curbă a cărei curbura e diferită de a acestuia și variază după o anumită lege, — prin introducerea, între două porțiuni de traseu cu declivități diferite, a unei porțiuni de traseu a cărei axă e un cerc situat într-un plan vertical, — cum și prin intercalarea, între marginea supraînălțată a unui traseu și marginea normală a traseului vecin, a unei porțiuni de traseu în pantă.

Din punctul de vedere al elementelor cari se racordează, se deosebesc: racordarea aliniamentelor, a curbelor, a declivităților și a denivelărilor.

Racordarea aliniamentelor: Racordarea a două aliniamente vecine printr-o porțiune de traseu a cărei axă e în formă de curbă, dezvoltată fie în interiorul unghiului celor două aliniamente (*racordare interioară*), fie în afara acestuia (*racordare exterioară, în buclă, serpentină*).

Racordarea aliniamentelor de cale ferată, convergente, se face prin curbe în formă de arc de cerc, cu rază cît mai mare, pentru a permite circulația cu viteze cît mai mari, fără a exista pericolul deraierii vehiculelor în curbă, datorită forței centrifuge.

La curbele cu rază mai mare decît 5000 m, acțiunea forței centrifuge e foarte mică. La curbele cu raza sub 3000 m trebuie luate măsuri speciale pentru a anula efectul forței centrifuge, și cari consistă în supraînălțarea firului exterior de șine ale căii în curbă și introducerea unei curbe de racordare progresive între aliniament și curba în arc de cerc.

Viteza maximă admisă la circulația în curbe e dată de relația $V_{max} = K\sqrt{R}$, în care R e raza curbei în arc de cerc, iar K e un coeficient care variază între 3 și 5. La căile ferate din țara noastră, pentru liniile normale și înguste, vitezele maxime admise, pentru fiecare rază de curbura, sînt calculate pentru $K=3,6$, cu rotunjiri din 5 în 5 km/h.

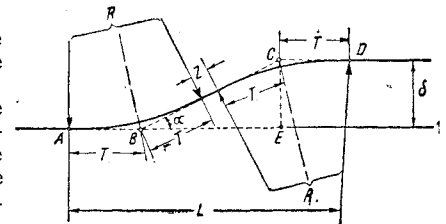
Raza minimă admisibilă, din punctul de vedere al vitezei, trebuie să fie mai mare decît cea prevăzută pentru viteza maximă admisă. Valorile razelor minime ale curbelor sînt următoarele: pentru linii normale de categoria I, în regiuni de șes, $R=700$ m, în regiuni de deal, $R=500$ m, în regiuni de munte, $R=300$ m; pentru linii curențe de categoria II, $R=300$ m; pentru liniile de garare de pe liniile de categoria I și pentru linii industriale, $R=200$ m, iar pentru liniile de garare de pe liniile de categoria II și pentru linii industriale de trafic redus, $R=180$ m; pentru linii înguste, $R=80$ m pentru linii cu ecartamentul de 1000 mm și $R=50$ m pentru linii cu ecartamentul de 750 și 760 mm.

Curbele în arc de cerc folosite la racordarea aliniamentelor sînt caracterizate prin următoarele elemente geometrice: U , unghiul de abatere, format de cele două aliniamente, și care

e egal cu unghiul la centru între punctele de tangentă; R , raza curbei de racordare, care se alege la proiectare, între 200 și 500 m, variind din 50 în 50 m, și între 500 și 3000 m, variind din 100 în 100 m; T , tangenta cuprinsă între punctul de tangentă dintre aliniament și curba în arc de cerc și vîrfurile de unghi dintre cele două aliniamente cari se racordează, și care are valoarea $T=R \frac{\text{tg } U}{2}$; C , lungimea curbei de racordare cuprinsă între punctele de tangentă teoretică, și care are valoarea $C=R \frac{\pi U}{180^\circ}$; B lungimea, măsurată pe bisectoarea unghiului la centru, dintre vîrfurile unghiului și mijlocul curbei în arc de cerc, și care are valoarea $B=R \left(\sec \frac{U}{2} - 1 \right)$.

Aceste elemente geometrice ale curbei de racordare se înscriu pe planul de situație și pe profilul în lung al traseului căii ferate respective.

Racordarea aliniamentelor de cale ferată, paralele, se face cu ajutorul a două curbe în arc de cerc de aceeași rază, dar de sens contrar (curbă și contracurbă), legate printr-un aliniament de căruia lungime Z e egală cu lungimea racordării parabolice corespunzătoare razei curbelor în arc de cerc, dacă aceste raze sînt mai mici decît 3000 m. De asemenea, aliniamentul dintre cele două curbe poate să lipsească la liniile de garaj din stații, în afară de



l. Racordarea aliniamentelor de cale ferată, paralele.

Lungimea L a racordării, din punctul A pînă în punctul D (v. fig. 1), se consideră egală cu suma lungimii celor două curbe în arc de cerc și a lungimii aliniamentului intermediar (neglijîndu-se proiecția pe lungimea aliniamentului), avînd în vedere că raza curbei e relativ mare și distanța δ dintre aliniamente e mică; deci

$$L = 4T + Z.$$

Lungimea tangentei T se determină în funcțiune de raza curbelor R și de δ , cu formula:

$$T = -\frac{Z}{4} + \sqrt{\left(\frac{Z}{4}\right)^2 + \frac{\delta R}{4}},$$

care se deduce dintr-o ecuație de gradul II, obținută punînd condiția de egalitate:

$$\text{tg } \alpha = \frac{\delta}{2T + Z} = \frac{2T}{R},$$

între elementele triunghiului BCE și ale curbei arcului de racordare, α fiind unghiul dintre direcția aliniamentelor și direcția tangentelor interioare ale celor două curbe de racordare.

În general, se preferă racordarea fără aliniament intermediar, folosind pentru curba în arc de cerc $R=3000$ m, pentru linii curențe, și $R=250$ m, pentru linii din stații. Sin. Racordare în S.

Racordarea aliniamentelor de drum se realizează prin porțiuni de traseu cu axa în arc de cerc, a căror rază depinde de viteza de proiectare (v) corespunzătoare drumului respectiv.

În funcțiune de viteza de proiectare, razele recomandabile (R_p), curente (R_c) și minime (R_m) ale curbelor de drumuri sînt date în tablou.

Viteza km/h	R_p m	R_c m	R_m m
25	80	40	20
40	200	100	50
60	440	220	110
80	800	400	200
100	1200	600	300

Prin *rază recomandabilă* se înțelege raza limită inferioară pînă la care curbele respective se pot executa fără nici o corectare pentru a asigura o circulație bună cu viteza de proiectare respectivă. Fac excepție curbele cu raze sub 300 m, cari se supralărgesc spre interiorul curbei și se amenajează conform prescripțiilor respective. Prin *rază curentă* se înțelege raza limită inferioară, de la raza recomandabilă, pentru care curbele trebuie să aibă convertit profilul transversal. Fac excepție curbele cu raza de 300 m, cari primesc și o supralărgire. Prin *rază minimă* se înțelege raza limită inferioară care mai poate asigura circulația cu viteza de proiectare respectivă. Curbele a căror rază e cuprinsă între raza curentă și raza minimă se supralărgesc, se racordează cu aliniamentele prin curbe progresive și se convertesc la profilul cu pantă transversală unică, corespunzătoare vitezei de proiectare respective.

Se recomandă ca, oricare ar fi viteza de proiectare, să se folosească curbe cu raze cît mai mari.

Razele minime trebuie să se adopte numai local și numai în cazuri bine justificate prin studii tehnice-economice.

La alegerea razei curbelor de drumuri se recomandă să se țină seamă de următorii factori: lungimea curbei măsurată între tangentele teoretice să nu fie mai mică decît $1,4 V$ (în m), care e valoarea corespunzătoare distanței parcurse de un autovehicul în 5 s, cu viteza de proiectare V (în km/h); între două aliniamente cu lungimea de peste 1 km, curbele trebuie să se proiecteze cu raze mai mari decît raza curentă.

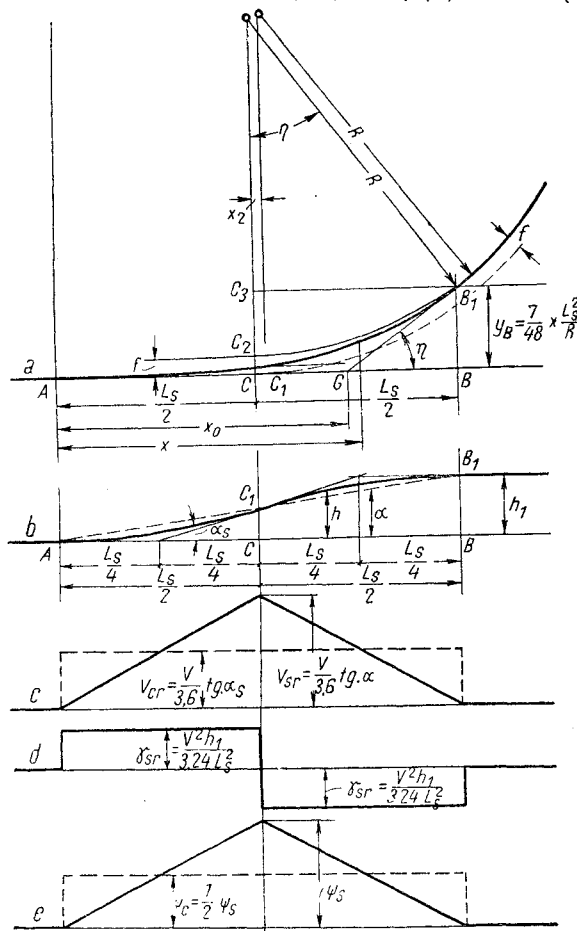
Elementele geometrice principale ale curbelor în arc de cerc de racordare a aliniamentelor sînt următoarele: unghiul la vîrf ($v.$), raza curbei (R), tangenta ($v.$), punctele de tangență — și anume la intrarea în curbă (T_i) și la ieșirea din curbă (T_e), — lungimea curbei (C) și bisectoarea ($v.$).

Racordarea curbelor: Racordarea porțiunii de traseu cu axa în arc de cerc (curba propriu-zisă) cu aliniamentele vecine, printr-o porțiune de traseu cu axa curbă, a cărei axă de curbură e diferită de a acesteia, și care se numește *curbă de racordare*.

O curbă de racordare trebuie să îndeplinească următoarele patru condiții: raza curbei să varieze continuu, după o anumită lege, de la înfinit, în punctul de tangență cu aliniamentul, la valoarea R a razei arcului de cerc care formează curba propriu-zisă, pentru ca forța centrifugă să crească treptat de la zero la valoarea maximă mV^2/R , pe care o are în curba propriu-zisă; să fie tangentă, la începutul ei, la aliniamentul — și, la sfîrșitul ei, la arcul de cerc al curbei propriu-zise; mersul ei să fie astfel, încît accelerația de ridicare a fiecărui punct al vehiculului să nu depășească o valoare limită admisibilă, iar variația accelerației eficace (smucirea), în orice punct al ei, să fie mai mică sau cel mult egală cu o anumită valoare.

Din punctul de vedere al curburii axelor, curbele de racordare se împart în două categorii: *curbe de racordare constante*, formate din arce de cerc (racordări circulare), și *curbe de racordare progresive*, la cari curbura variază progresiv de la zero, în punctul de tangență cu aliniamentul, pînă la valoarea $1/R$, în punctul de tangență cu arcul de cerc de rază R , care formează curba propriu-zisă. Ultimele se numesc și curbe radioide, deoarece legea de variație a lor depinde de legea de variație a curburii. Curbele radioide folosite cel

mai frecvent în racordarea curbelor de drumuri și de cale ferată sînt: parabola cubică ($v.$), lemniscata lui Bernoulli, ($v.$ Bernoulli, lemniscata lui \sim), spirala ($v.$) și clotoida ($v.$),



II. Racordare balansată.

- a) elementele curbei de racordare balansată; b) variația înclinării rampei de supraînălțare; c) variația vitezei de ridicare; d) variația accelerației de ridicare; e) variația smucirii; AC_1 prima ramură a curbei de racordare, respectiv a rampei de supraînălțare; C_1B_1 a doua ramură a curbei de racordare, respectiv a rampei de supraînălțare; R) raza curbei propriu-zise; f) deplasarea arcului curbei propriu-zise, către interiorul curbei; x_0) deplasarea abscisei centrului arcului de cerc a curbei propriu-zise, pentru realizarea tangenței dintre curba de racordare și curba propriu-zisă de rază R ; Y_B) ordonata punctului de tangență dintre curba de racordare și curba de rază R ; α_s) unghiul de înclinare a rampei de supraînălțare, la racordarea balansată; α) unghiul de înclinare a rampei de supraînălțare, la racordarea parabolică; h) supraînălțarea într-un punct al rampei de supraînălțare; h_1) supraînălțarea totală; V_{sr}) viteza de ridicare, la racordarea balansată; V_{cr}) viteza de ridicare, la racordarea parabolică; γ_{sr}) accelerația de ridicare la racordarea balansată; ψ_s) smucirea, la racordarea balansată; ψ_c) smucirea, la racordarea parabolică.

și unele curbe de gradul al patrulea, stabilite pentru anumite legi de variație a curburii. Deoarece folosirea curbelor de racordare reclamă supraînălțarea liniei în exteriorul curbei, cu o rampă de supraînălțare, parametrii ecuațiilor curbelor de racordare se stabilesc în funcțiune de legea de variație a înclinării rampei de supraînălțare.

Parabola cubică se folosește la racordarea curbelor de drumuri și, în special, a curbelor de cale ferată. Clotoida și lemniscata se folosesc, în special, la racordarea curbelor de drumuri, prima fiind înlocuită, de cele mai multe ori, cu arce de cerc cu raza de două ori mai mare decât cea a curbei propriu-zise, deoarece diferențele dintre arcul de clotoidă, stabilite pentru o curbă circulară cu o anumită rază, și arcul de cerc cu raza de două ori mai mare decât cea a curbei de racordat, sînt practic negliabile. Spirala se folosește foarte rar și numai în cazuri speciale, iar curbele de gradul al patrulea se folosesc numai la racordarea curbelor de cale ferată (racordarea balansată), în anumite condiții.

Racordarea circulară e formată din arce de cerc cu raza de două ori mai mare decât cea a arcului curbei propriu-zise. Se folosește, în special, pentru racordarea curbelor de drumuri, în anumite condiții.

Racordarea balansată e formată din două curbe de gradul al patrulea, tangente la mijlocul lungimii racordării. Rampa de supraînălțare a curbei de racordare e formată din două arce de parabolă de gradul al doilea, tangente între ele la mijlocul lungimii L a curbei de racordare (v. fig. II). Se folosește în special pentru racordarea curbelor de cale ferată.

Racordarea balansată permite construirea unei curbe cu lungimea de 1,41 ori mai mare decât cea a racordării parabolice, ceea ce permite lungirea racordării fără a se deplasa mai mult cercul curbei spre interior. Uneori, acest lucru e foarte avantajos, deoarece se evită lucrări suplimentare de poză a căii și de terasamente.

Racordarea balansată prezintă, ca și racordarea parabolică, dezavantajul că nu realizează o tangentă perfectă cu cercul curbei, astfel încît și la trasarea acestei racordări trebuie făcute corecții necesare. Racordarea balansată mai prezintă dezavantajul că trasarea pe teren a celor două ramuri de parabolă ale rampei de racordare e o operație dificilă, care reclamă personal specializat și experimentat.

Racordarea parabolică e formată dintr-o curbă a cărei axă e o parabolă de gradul III. Se folosește pentru a face ca forța centrifugă să crească în mod progresiv, de la

valoarea zero, în aliniament, pînă la valoarea $m \frac{V^2}{R}$, în curba în arc de cerc. Raza curbei de racordare progresive variază de la infinit, în aliniament, pînă la valoarea razei R a curbei în arc de cerc, invers proporțional cu distanța pe tangentă, de la aliniament spre mijlocul curbei.

Prin introducerea curbei de racordare parabolică (v. fig. III), curba în arc de cerc se deplasează spre interiorul curbei, cu valoarea:

$$f = \frac{L^2}{24R}$$

Curba de racordare parabolică cu lungimea L se situează pe lungimea $\frac{L}{2}$ în porțiunea în aliniament, de la punctul de racordare teoretică între aliniament și arcul de cerc, înainte de deplasarea sa.

Tangenta comună dusă la punctul de contact dintre curba de racordare parabolică și curba în arc de cerc taie prelungirea aliniamentului la o distanță $\frac{2}{3} L$, de punctul de origine al curbei parabolice.

Pe lungimea racordării parabolice se execută supraînălțarea și supralărgirea căii (v.).

Trasarea pe teren a racordării parabolice se face prin metoda coordonatelor pe tangentă, dîndu-se valori lui x , luate ca abscise din punctul de origine, obținîndu-se valorile ordonatelor y , măsurate pe perpendicularele ridicate în fiecare punct. Pentru trasarea în continuare a arcului de cerc se ține seamă de deplasarea curbei în arc de cerc la valoarea

$$f = \frac{L^2}{24R}$$

La calea ferată, curbele cu rază mai mare decât 3000 m nu se pot executa cu racordări parabolice. În curbele cu raza sub 3000 m și cari nu au racordări parabolice nu se admite circulația cu viteză maximă a liniei respective. Pe aceste curbe se circulă cu viteză redusă corespunzătoare razei curbei fără racordare. De obicei, pentru curbele cu raza sub 500 m și fără racordări parabolice se reduce viteza la 30 km/h. Din această clasă fac parte toate curbele de racordare din interiorul schimbătoarelor de cale de pe linia abătută. Sin. Racordare C.

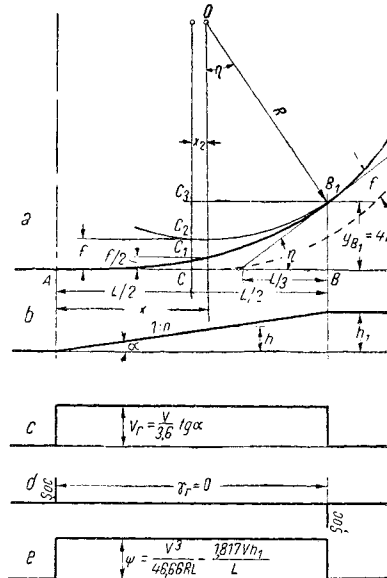
Racordarea curbelor de cale ferată se execută pentru a asigura uzura cît se poate de egală a șinelor ambelor fire ale căii, mersul liniștit al vehiculelor în curbă, siguranța circulației și reducerea accelerației centripete la o valoare cît mai mică, pentru a micșora smucirea spre exteriorul curbei, datorită creșterii bruște a accelerației centripete, la trecerea vehiculului din aliniament în curbă.

Uzura egală a șinelor de la ambele fire ale căii e asigurată prin supraînălțarea șinelor de la firul exterior al căii. Valoarea supraînălțării depinde de viteza de circulație și de raza de curbură, și nu trebuie să depășească anumite limite (v. și sub Supraînălțare). Trecerea de la nivelul normal al căii, la nivelul corespunzător supraînălțării, se face printr-o rampă de supraînălțare, continuă pe întreaga lungime a curbei de racordare, și al cărei mers determină legea de variație a curbei de racordare.

Pentru a asigura circulația în curbe trebuie ca rampa de supraînălțare să fie suficient de lungă, astfel încît, în special la coborîrea rampei, pericolul de deraiere să fie înlăturat.

Mersul liniștit al vehiculelor în curbă e asigurat dacă accelerația de ridicare (variația vitezei de ridicare) a fiecărui punct al unui vehicul nu depășește valoarea de 0,05 m/s², dedusă din experiență.

Prin amenajarea unei curbe de racordare, variația accelerației centripete se face progresiv, de la zero (în aliniament)



III. Racordare parabolică.

a) elementele curbei de racordare parabolice; b) variația înclinării rampei de supraînălțare; c) variația vitezei de ridicare; d) variația accelerației de ridicare; e) variația smucirii; AB) curba de racordare; R) raza curbei propriu-zise; f) deplasarea curbei propriu-zise, către interior; x₂) deplasarea abscisei centrului curbei propriu-zise, pentru a se realiza tangența dintre curba de racordare și curba propriu-zisă; y_{B2}) ordonata punctului de tangentă dintre curba de racordare și curba propriu-zisă; alpha) înclinarea rampei de supraînălțare; v_r) viteza de ridicare; gamma_r) accelerația de ridicare; psi) smucirea.

la valoarea v^2/ρ (în curba circulară). Deoarece curbele de racordare și rampele de supraînălțare se amenajează în funcțiune de o viteză medie normală, corespunzătoare traficului celui mai intens și mai greu (care e, de obicei, traficul de marfă), rezultă că, pentru viteze de circulație mai mari (pentru traficul de călători), se va produce o accelerație centripetă mai mare decât cea de calcul. Diferența dintre aceste două accelerații se numește a c c e l e r a ț i e e f i c a c e. Când variația accelerației eficace se face prea repede, depășind o anumită valoare, se produce smucirea spre exteriorul curbei. Variația, în unitatea de timp, a accelerației eficace γ , se numește „s m c i r e”:

$$\psi = \frac{d\gamma}{dt}$$

Valoarea maximă admisibilă a smucirii e $\psi = 0,4 \text{ m/s}^3$.

La racordarea balansată, smucirea crește, pînă la mijlocul racordării, de la zero la o valoare maximă; apoi descrește la zero. În comparație cu racordarea parabolică, presupunînd că $f_s = f_c$, se obține $\psi_s = 2\psi_c$, adică, la mijlocul racordării, smucirea e de două ori mai mare decât la racordarea parabolică. În cazul unei racordări balansate, la care deplasarea cercului e aceeași ca la racordarea parabolică, $f_s = f_c$, și, deci, $l_s = 1,41 l_c$; smucirea la racordarea balansată va fi totuși mai mare decât la racordarea parabolică:

$$\psi_s = \frac{2}{1,41} \psi_c > \psi_c$$

Din compararea racordărilor parabolică și balansată rezultă că prima e mai avantajoasă în privința vitezei de ridicare, a accelerației de ridicare și a smucirii. Racordarea balansată prezintă avantajul că evită șocurile la intrarea și la ieșirea de pe rampă, cari se produc la racordarea parabolică. Acest defect al racordării parabolice poate fi remediat prin racordarea rampei de supraînălțare cu aliniamentele printr-un arc de cerc cu raza foarte mare, care să evite șocul și să producă o accelerație de ridicare sub limita admisibilă, și care să se producă numai pe lungimea scurtă a cercului de racordare. Racordarea balansată e avantajoasă numai cînd lungimea racordării trebuie mărită și nu se poate deplasa mai mult cercul curbei spre interior, din cauza unor obstacole sau a altor considerente tehnice.

Dacă traseul prezintă curbe și contracurbe, se pot executa, pentru liniile principale curente, curbe de racordare în continuare, dacă rampele de supraînălțare de pe fiecare fir pot fi amenajate continuu de la capătul primei pînă la capătul celei de a doua curbe de racordare. Altfel, se va intercala, între cele două rampe, o porțiune de aliniament cu lungimea $v/2$, în metri, v (km/h) fiind viteza maximă. În cazuri excepționale, lungimea acestui aliniament poate fi micșorată la 20 m, pentru $v = 120 \text{ km/h}$, respectiv la 30 m, pentru $v > 120 \text{ km/h}$. Trecerea vehiculelor de la o curbă la alta se face mai lin cînd curbele au rampele de racordare încrucișate.

Racordarea curbelor de drum se execută pentru a asigura înscrierea în curbă a vehiculelor, siguranța circulației și vizibilitatea. Curbele de racordare pentru șosele pot fi formate din arce de cerc cu raza de două ori mai mare decât raza curbei care se racordează, sau din arce de curbe progresive (de parabolă cubică, de lemniscată, de clotoidă sau de spirală). Cel mai frecvent sînt folosite curbele de racordare formate din arce de cerc, de parabolă cubică și de lemniscată. Cele formate din arce de clotoidă se folosesc, în special, la străzile pe cari se amenajează linii de tramvaie, cărora le asigură o trecere foarte lină în curbă, — și la autostrade. Pentru șosele obișnuite, arcele de clotoidă se înlocuiesc cu arce de cerc cu raza de două ori mai mare decât raza curbei care se racordează,

deoarece diferențele dintre aceste două arce sînt foarte mici. Spirala se folosește foarte rar. Parabola cubică se folosește, în general, la racordarea curbelor cu raze mari și cînd racordarea se poate întinde pe lungimi mari, fără a fi stînjinită de apropierea altor curbe; pentru racordarea curbelor cu raze mai mici, ea se folosește numai dacă acestea sînt situate între aliniamente lungi. La curbele cu raza mai mică decât 50 m, sau la curbele cari trebuie să treacă prin puncte obligate, ori la cari amenajarea lor ar reclama săpături sau umpluturi de volum mare (în special în regiunile accidentate), se preferă ca întreaga curbă să fie amenajată din două arce de lemniscată. Pentru toate curbele cu raze mai mari decât 50 m, cînd nu se pun probleme speciale (puncte obligate, săpături sau împliniri mari), se recomandă ca racordarea să se facă prin arce de cerc cu raza de două ori mai mare decât raza curbei propriu-zise. Curbele de șosele cu raze mai mari decât raza recomandabilă nu se racordează și nici nu se supraînălță sau supralărgesc, afară de cazuri speciale. Curbele cu raze cuprinse între raza recomandabilă și raza curentă se supralărgesc și se supraînălță, fără a se amenaja prin curbe de racordare. Curbele cu raza cuprinsă între raza curentă și raza minimă se amenajează cu o curbă de racordare și primesc și supralărgiri și supraînălțări racordate.

Lungimea curbelor de racordare se stabilește, pentru toate curbele de racordare, afară de cele formate din arce de cerc, cu formula:

$$L = \frac{v^3}{28 R}$$

în care L (în m) e lungimea curbei de racordare, v (în km/h) e viteza de proiectare considerată, iar R (în m) e raza curbei care trebuie racordată. Pentru curbele de racordare formate din arce de cerc cu raza $2R$, lungimea curbei de racordare se determină cu formula:

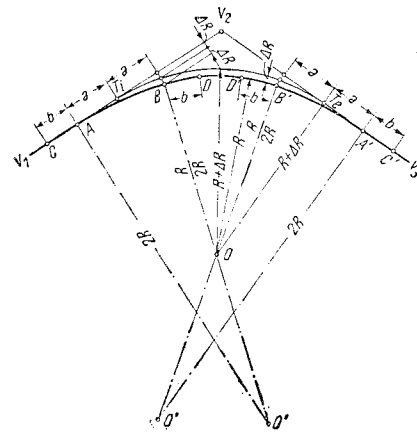
$$L' = 0,577 L = \frac{v^3}{48,5 R} = 2 a$$

Racordarea supralărgirilor și a supraînălțărilor se face, în acest caz, pe lungimea de racordare L , care se obține adăugîndu-se, de o parte și de alta, la fiecare capăt al arcului de cerc folosit la racordarea curbei, lungimea $b = 0,732 a$, astfel încît

$$L = 2(a + b) = \frac{v^3}{28 R}$$

Prin amenajarea curbei de racordare, axa șoselei în curbă se deplasează spre interior cu o distanță ΔR (v. fig. IV).

Lungimea L , pe care se execută racordarea în plan, se amplasează jumătate pe aliniament și jumătate în curbă, simetric în raport cu punctul teoretic de tangentă al curbei propriu-zise, în arc de cerc cu raza $R + \Delta R$.



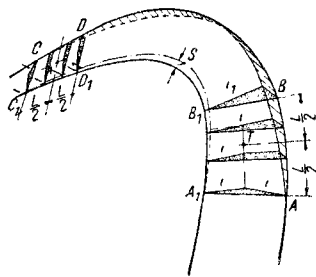
IV. Racordarea curbelor de drum în plan.

$T_1 - T_2$ curba inițială neracordată; AB și $A'B'$ arce de cerc egale, cu rază dublă; CD și $C'D'$ lungimile pe cari se face racordarea supraînălțării și a supra-lărgirii; ΔR) deplasarea curbei inițiale.

Această condiție de simetrie nu e obligatorie pentru racordarea prin arce de parabolă cubică.

Pentru siguranța circulației, curbule de șosele reclamă, de obicei, supralărgirea și supraînălțarea platformei șoselei în curbă, și racordarea acestor supraînălțări și supralărgiri (v. și Supraînălțare; Supralărgire).

Pentru realizarea supraînălțării trebuie să se execute convertirea bombamentului șoselei, adică profilul transversal al acesteia trebuie să fie transformat de la profilul cu două pante, din aliniament, la profilul cu o singură pantă, din curbă, egală cu panta transversală din aliniament. La curbule la cari raza e cuprinsă între raza recomandabilă și raza curentă, la cari nu se amenajează o curbă de racordare, convertirea se face pe o lungime d , a cărei valoare e cuprinsă între 15 m pentru viteza de proiectare de 25 km/h, și 40 m pentru viteza de proiectare de 100 km/h. Racordarea supralărgirii se face tot pe această lungime. Convertirea și racordarea supralărgirii se fac în afara punctelor teoretice de tangentă, astfel încât, la intrarea în curbă, profilul să fie convertit și supralărgit. Racordarea părții supralărgite cu aliniamentul adiacent se face, fie printr-o curbă de racordare, fie printr-o linie pornind de la extremitatea distanței d , tangentă la curba interioară și racordată ușor la întretărirea ei cu aliniamentul. Marginea exterioară a platformei, respectiv a părții carosabile, se înalță linear pe lungimea de convertire. La curbule la căror rază e cuprinsă între raza curentă și raza minimă se face întâi convertirea pentru realizarea unui profil transversal cu pantă unică, egală cu panta transversală din aliniament; apoi se mărește panta transversală a profilului convertit, pînă la realizarea înclinării transversale maxime prescrise pentru curba principală, care rămîne constantă pe toată lungimea acesteia. Convertirea și racordarea supraînălțării se fac pe aceeași lungime L ca a curbei de racordare în plan, astfel încât, la intrarea în curba principală, profilul transversal să fie convertit și supraînălțat (v. fig. V). Supralărgirile se racordează în plan pe aceeași lungime ca racordarea în spațiu. La curbule de racordare progresive, lungimea de convertire d se măsoară de la capătul curbei progresive. Supraînălțarea se face în continuarea convertirii, cu aceeași declivitate pe marginea exterioară, pînă la realizarea pantei transversale prescrise, care rămîne constantă pe restul curbei. Dacă, prin supraînălțarea realizată astfel, nu se obține panta transversală prescrisă, se racordează linear înălțimea de la convertire cu înălțimea de la bisectoare.

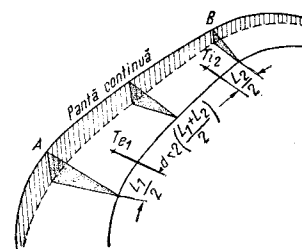


V. Racordarea în spațiu a curbule de șosea.

T) punctul teoretic de tangentă în axa șoselei; AB și CD) sectoarele de traseu pe cari se fac supraînălțarea și convertirea profilului; BD) sector de traseu cu supraînălțare completă, constantă; i) panta transversală a profilului, în aliniament; i_1) panta transversală a profilului supraînălțat.

La racordările în spațiu, declivitatea marginii exterioare a părții carosabile nu trebuie să depășească declivitatea din axa șoselei cu mai mult decît 3% pentru viteza de proiectare de 25 km/h, și decît 1% pentru viteza de proiectare de 100 km/h. Suma acestui spor de declivitate și a declivității axei șoselei nu trebuie să depășească declivitatea excepțională prevăzută pentru viteza de proiectare respectivă a șoselei considerate.

Curbule succesive de același sens, dacă nu pot fi înlocuite cu o curbă unică, se racordează în plan astfel: Racordarea se face separat pentru fiecare curbă, după procedeul obișnuit. Cînd curbule au supralărgiri și distanța dintre cele două puncte de tangentă e mai mică decît $2(L_1+L_2)/2$, racordarea se face unind punctele cu supralărgiri complete ale celor două curbule (v. fig. VI).

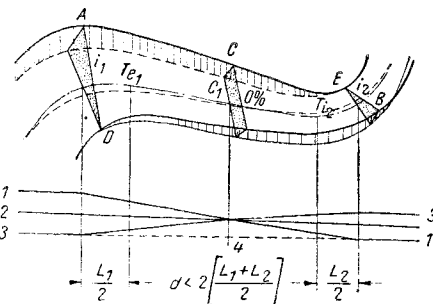


VI. Racordarea curbule îndreptate în același sens.

T_{e1} și T_{e2}) punctele teoretice de tangentă dintre cele două curbule și aliniamentul dintre ele.

Racordarea supraînălțărilor se face astfel: printr-o pantă continuă, dacă distanța dintre punctele teoretice de tangentă e mai mică decît $2(L_1+L_2)/2$. Dacă această distanță e cuprinsă între $2(L_1+L_2)/2$ și $3(L_1+L_2)/2$, se face racordarea supraînălțării totale a fiecărei curbei, la profilul convertit, care rămîne constant între cele două curbule. Dacă distanța dintre punctele teoretice de tangentă e egală cu $3(L_1+L_2)/2$, racordarea se face pentru fiecare curbă în parte.

Curbule succesive de sens contrar, cari nu pot fi evitate, se racordează astfel: Dacă distanța dintre punctele teoretice de tangentă e mai mare decît $(L_1+L_2)/2$, dar mai mică decît $2(L_1+L_2)/2$, se face o racordare în plan după metodele obișnuite. Racordarea în spațiu se face prin racordarea celor două supraînălțări totale și a marginilor interioare corespunderă unui profil intermediar care se găsește la întretărirea celor două pante marginale ale șoselei. Începutul racordării va fi situat, pe fiecare curbă, la distanța $L_1/2$, respectiv $L_2/2$ de la punctul teoretic de tangentă. Distanța minimă dintre punctele de tangentă trebuie să fie $(L_1+L_2)/2$. În acest caz, lungimea racordării va fi $2(L_1+L_2)/2$. Cînd una sau ambele curbule au supralărgiri, iar distanța dintre punctele teoretice de tangentă e mai mică decît $2(L_1+L_2)/2$, supralărgirile se racordează separat pentru fiecare curbă. Pentru a evita lucrări de artă costisitoare, distanța dintre punctele teoretice de tangentă poate fi redusă de la valoarea $(L_1+L_2)/2$ la valoarea limită $(L_1+L_2)/2$, stabilind ținînd seamă de respectarea condițiilor de declivitate și de valoarea supraînălțărilor. Lungimea supraînălțărilor va fi și ea redusă la $2(L_1+L_2)/2$, iar racordarea se începe pentru fiecare curbă, de la distanța $L_1/2$, respectiv $L_2/2$ dincolo de punctul teoretic de tangentă.



VII. Racordarea supraînălțărilor în curbule de sens contrar.

i_1) panta unică a primei curbei; i_2) panta unică a celei de a doua curbei; 1) panta marginii din stînga; 2) panta axului; 3) panta marginii din dreapta; 4) cota roșie.

pentru fiecare curbă, din același punct în care se racordează supraînălțările (v. fig. VII). La curbule de sens contrar cari nu au supraînălțări, dar la cari se face convertirea profilului transversal, distanța dintre cele două puncte teoretice de

tangentă trebuie să fie de cel puțin trei ori mai mare decât lungimea necesară pentru convertire. Această distanță poate fi redusă, în mod excepțional, la cel mult de două ori distanța de convertire. În acest caz, racordarea în spațiu a profilurilor convertite se face prin racordarea lineară a celor două profiluri cu pantă unică la un profil orizontal intermediar. Racordarea în plan se face în modul obișnuit.

Racordarea declivităților: Racordarea a două porțiuni vecine de traseu, în aliniament, cu declivități diferite, de același sens sau de sensuri contrare, printr-o porțiune de traseu cu axa în arc de cerc vertical cu raza foarte mare, tangentă la axele traseelor cari se racordează. Racordarea declivităților cari formează un unghi cu vârful îndreptat în sus (culme) se face cu ajutorul curbelor convexe, iar racordarea declivităților cari formează un unghi cu vârful îndreptat în jos (vale) se face cu ajutorul curbelor concave. Sin. Racordare verticală, Racordare în plan vertical, Racordare în profil longitudinal.

Racordarea declivităților, la calea ferată, se face pentru a evita ridicarea buzei bandajului roților vehiculelor peste nivelul șinei, datorită forței centrifuge din plan vertical, la schimbările de declivitate.

Dacă diferențele dintre două declivități vecine de același sens sînt mai mari decît 5‰ , pe liniile de cale ferată principală, se intercalează un element de profil în lung de cel puțin 200 m lungime, cu o declivitate intermediară (v. fig. VIII a).

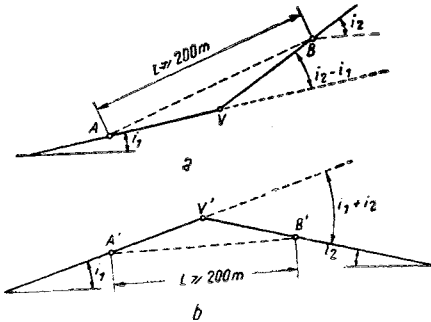
De asemenea, dacă suma celor două declivități vecine și de sens contrar e mai mare decît 5‰ , se introduce o declivitate intermediară sau un palier, de cel puțin 200 m (v. fig. VIII b).

La căile ferate, racordările declivităților se realizează prin curbe verticale în arc de cerc cu rază mare, și anume: $R=10\ 000$ m, pentru liniile principale; $R=5000$ m, pentru liniile secundare; $R=2000$ m, pentru liniile din stații și pentru liniile de garare.

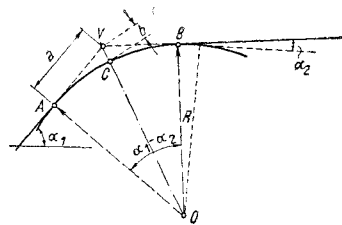
Numai la racordările planurilor înclinate de triere și ale cocoșelor de triere raza curbei de racordare poate fi micșorată la 300 m, pentru a realiza racordări scurte, deoarece se circulă cu viteze mici.

Lungimea curbei de racordare se poate considera aproximativ egală cu suma celor două tangente. Deplasa punctului de intersecțiune V' , pe direcția bisectoarei, se notează cu b (v. fig. IX). Valoarea tangentei $AV'=a$ e dată de relația:

$$a = R \operatorname{tg} \frac{\alpha_1 - \alpha_2}{2}$$



VIII. Introducerea unei porțiuni de traseu între două declivități de valori diferite. a) între două declivități de același sens; b) între două declivități de sensuri contrare.



IX. Racordarea declivităților de cale ferată.

Pentru unghiuri mici, se poate face aproximația:

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha_1 - \alpha_2}{2} = \frac{\operatorname{tg} \alpha_1 - \operatorname{tg} \alpha_2}{2}$$

în care $\operatorname{tg} \alpha_1 = i_1$ și $\operatorname{tg} \alpha_2 = i_2$.

Se obțin formula:

$$a = R \frac{i_1 - i_2}{2}$$

pentru racordarea declivităților de același sens, și formula:

$$a = R \frac{i_1 + i_2}{2}$$

pentru racordarea declivităților de sensuri contrare.

Din triunghiul AOV se deduce $(R+b)^2 = R^2 + a^2$. Dacă se neglijează valoarea lui b^2 , care, în general, e foarte mică rezultă $b = \frac{a^2}{2R}$, care se folosește în practică.

Lungimea tangentei a se determină cu formula:

$$a = \frac{i_1 \pm i_2}{2} \cdot R$$

valoarea cu plus considerîndu-se pentru declivități de sens contrar, iar cea cu minus, pentru declivități de același sens. Cînd una dintre porțiunile de traseu e în palier, una dintre declivități e nulă.

Lungimea elementelor din profilul longitudinal trebuie să fie mai mare decît suma lungimii curbei de racordare și a lungimii unui vagon.

Racordarea declivităților la drumuri se face pentru a asigura o vizibilitate bună (la declivități care formează o culme) și o circulație comodă (la declivități care formează o vale). Raza curbei de racordare a declivităților cari formează o culme depinde de lungimea de frînare, care e determinată de condiția ca un conducător de vehicul, ai cărui ochi se găsesc la înălțimea de 1,20 m deasupra șoselei, să vadă un obstacol situat la 0,20 m peste nivelul șoselei și să aibă timpul necesar pentru a frîna și a opri înaintea obstacolului (v. și sub Vizibilitate). Deoarece lungimea de frînare depinde de viteza de proiectare și de declivitate, rezultă că și raza curbei de racordare depinde de aceste două elemente.

Racordarea declivităților cari formează o culme se face prin curbe convexe în arc de cerc a căror rază minimă variază între 150 m, pentru viteza de proiectare de 25 km/h, și 5000 m, pentru viteza de proiectare de 100 km/h. În mod excepțional, pentru viteza de proiectare de 100 km/h, se admite raza de 3000 m. Pentru a îmbunătăți condițiile de circulație se recomandă alegerea unor raze cît mai mari, dacă, în acest caz, nu sînt necesare lucrări de terasamente de volum prea mare.

Racordarea declivităților cari formează o vale se face prin curbe concave în arc de cerc, a căror rază minimă variază între 150 m, pentru viteza de proiectare de 25 km/h, și 2000 m, pentru viteza de proiectare de 100 km/h. Pentru a îmbunătăți circulația pe porțiunea de traseu ocupată de curbele de racordare concave, curba în arc de cerc poate fi înlocuită cu două ramuri de parabolă cubică sau de curbe radioide, tangente în punctul inferior al văii.

Racordarea denivelărilor: Racordarea verticală locală a profilului în lung al unei linii de cale ferată, care se realizează prin introducerea de porțiuni de traseu cu declivități de 2‰ ... 5‰ , racordate la capete prin porțiuni de traseu cu axa formată din arce de cerc poate fi înlocuită cu două ramuri de parabolă cubică sau de curbe radioide, tangente în punctul inferior al văii.

1. ~ falsă. C.f.: Deformarea, spre partea de convexitate a curbei, a unei linii de cale ferată în curbă, datorită izbiturilor provocate de creșterea bruscă a accelerației centripete, provocată de variația bruscă a curburii de la 0 la $1/R$, când aliniamentul și curba cu raza R nu au fost racordate.

2. ~, curbă de ~. *Drum.*, C. f. V. sub Racordarea curbelor (sub Racordare 5).

3. **Racordare.** 6. *Ind. text.:* Scurtarea sau întreruperea unei flotări (v.) lungi în desenul unei țesături. De exemplu, în desen, un fir de urzeală flotează peste nouă fire de bătătură. Această flotare se poate scurta, suprimând unu sau două dintre primele și ultimele puncte de legare a flotării, sau se poate întrerupe flotarea, suprimând la mijlocul ei un punct de legare. Suprimarea punctului de legare, adică racordarea, se indică desenând deasupra punctului de legare un cerc.

4. **Racordare, unghi de ~.** *Fiz., Hidr.:* Sin. Unghi de contact, Unghi marginal (v. sub Capilaritate).

5. **Racul.** *Astr.:* Constelație compusă din grupul de stele Krippe (Praesepe), vizibil cu ochiul liber, din 92 de stele mici foarte apropiate, cum și din mai multe nebuloase mici.

6. **Radar.** *Telc., Nav. V.* Radiolocație.

7. **Radă, pl. rade.** *Nav.:* Suprafață de apă cu apărare naturală sau artificială, contra vânturilor dominante ale regiunii, contra valurilor și a curenților, situată în vecinătatea unui port, și care servește la adăpostirea navelor și la așteptarea momentului ieșirii în larg sau al intrării în port. În general, se mai numește *radă* și suprafața de mare din jurul unui port (pînă la circa 2 mile), care intră sub jurisdicțiunea acestuia; în această radă, navele așteaptă la ancoră intrarea în port, plecarea, sau execută limbarea la gura unui fluviu.

Radele naturale sînt mărginite de obstacole naturale, cum sînt peninsulele în formă de ieșinduri în mare, insulele, etc., sau estuarele de fluvii, în cari accesul e ușor în orice fază a marelor. Radele naturale adăpostește bine se numesc *rade închise*. Radele artificiale sînt apărate de moluri, de jetele și de diguri. În general, rada ia numirea portului respectiv (de ex. rada Sulina).

Radele porturilor maritime trebuie să îndeplinească următoarele condiții: să aibă o intrare destul de largă, pentru a permite accesul ușor al navelor, dar fără a permite propagarea nestînjinită a hulei; să aibă fundul bun pentru ancorarea navelor, fără a permite deriva lor (în caz contrar, navele se ancorează de geamanduri); să aibă adîncimea cu cîțiva metri mai mare decît pescajul maxim al navelor cari intră în port, pentru ca acestea să nu se lovească de fund în timpul hulei (rezerva de adîncime depinde de dimensiunile navelor și de modul de protecție al radei); să fie spațioasă, astfel încît o navă care intră cu viteză în radă să poată opri fără a lovi țărmlul.

La determinarea suprafeței radei trebuie să se aibă în vedere că navele legate de o ancoră pot să descrie, în timpul furtunii, un cerc cu raza $R=L+5H$, (L fiind lungimea navei, iar H , adîncimea apei). Dacă nava e fixată cu două sau cu mai multe ancore, trebuie să se țină seamă de suprafața ocupată de acestea. De asemenea, în interiorul radei trebuie să se asigure coridoare pentru circulația navelor. În general, în radă nu se fac operații de încărcare-descărcare.

Radele porturilor interioare servesc la primirea, trierea și expedierea convoaielor de șleपुरi. În unele cazuri, rada unui port interior poate fi alcătuită dintr-o radă de sosire și o radă de expediere. Pentru a ușura exploatarea se recomandă ca rada să fie situată pe același mal cu portul respectiv și în aval de acesta, pentru ca intrarea în port din radă să se facă fără roudouri. Cînd există două rade, rada de sosire se amplasează în aval, iar cea de expediere, în amonte. V. și sub Port maritim.

8. **Radere.** *Gen.:* Răzuirea, curățirea sau îndepărtarea, cu ajutorul unui unelte, a unei strat subțire de la suprafața unui obiect.

9. ~, **rezistență la ~.** *Ind. hîrt.:* Proprietate specifică hîrtilor de scris de calitate superioară și a hîrtilor de desen, care caracterizează posibilitatea de scriere sau de desenare fără ca tușul sau cerneala să se întindă sau să pătrundă în hîrtie, pe un loc de pe care scrisul sau desenul s-au șters cu guma ori cu alt mijloc mecanic de radere. Această proprietate a hîrtiei e condiționată de o măcinare corespunzătoare a pastei și de o bună încluire.

Determinarea capacității de rezistență la radere se face cum urmează: trăsăturile cu cerneală standard, executate în condiții determinate pe proba de hîrtie de încercat, sînt șterse cu hîrtie abrazivă specială, prin folosirea unui dispozitiv mecanic, observîndu-se numărul de mișcări ale capului de radere la 1, 2, 3 ... scrieri, scăderea medie a grosimii la radere, tendința de scămășare a suprafeței hîrtiei și capacitatea de scriere a suprafeței curățite. Pentru hîrțile de desen și de calc, capacitatea de rezistență la radere se poate găsi, mai simplu, prin stabilirea gradului de încluire pe locul curățit (v. Încluire, grad de ~).

10. **Radial.** *Gen.:* Calitatea unui obiect sau a unui ansamblu de obiecte de a avea axa, respectiv axele, dispuse în direcția razelor unui cerc. Exemplu: cilindrii unui motor în stea au o *dispoziție radială*.

11. **Radial, triangulator ~.** *Fotgrm. V.* Triangulator radial.

12. **Radială.** *Mș., Ut.:* Calitatea unei mașini-unelte (de ex. o mașină de găurit) de a fi echipată cu un cărucior port-unealtă deplasabil și ghidat de-a lungul unui braț orizontal rotitor, brațul putînd să fie nedeplasabil sau deplasabil în înălțime. Uneori, brațul e solidar cu o cămașă rotitoare în jurul coloanei mașinii sau se poate deplasa pe ghidaje verticale ale acestei cămăși. Exemplu de mașină radială: v. Mașină de găurit cu burghiul, radială, universală, sub Găurit, mașină de ~ 2.

13. **Radială, curbă ~.** *Geom.:* Curbă asociată cum urmează unei curbe plane: fiind date o curbă plană (Γ) și un punct fix A_0 în planul ei, se asociază fiecărui punct M al curbei (Γ) un punct P definit de echipolența:

$$(1) \quad \overline{A_0P} = \overline{MC},$$

unde C e centrul de curbură corespunzător punctului M . Mulțimea punctelor P , corespunzătoare punctelor curbei (Γ), formează o curbă (Γ_1) numită *radiala* curbei (Γ) în raport cu punctul A_0 .

Radiala curbei (Γ) în raport cu un alt punct din plan A_1 se deduce din radiala în raport cu punctul A_0 printr-o translație al cărei vector director e $\overline{A_0A_1}$.

Dacă (Γ) e definită în raport cu un reper cartesian ortogonal (O, \vec{i}, \vec{j}) de funcțiunea vectorială:

$$(2) \quad \vec{M}(t) = x(t)\vec{i} + y(t)\vec{j},$$

coordonatele punctului $P(t)$ corespunzător punctului $M(t)$ al curbei (Γ) sînt:

$$(3) \quad \begin{cases} X = x_0 - \frac{y'(x'^2 + y'^2)}{x'y'' - x''y'} \\ Y = y_0 + \frac{x'(x'^2 + y'^2)}{x'y'' - x''y'} \end{cases}$$

x_0, y_0 fiind coordonatele punctului A_0 .

Dacă (Γ) e reprezentată de o ecuație de forma:

$$(4) \quad f(x, y) = 0,$$

radiala în raport cu $A_0(x_0, y_0)$ e reprezentată de relațiile:

$$(5) \begin{cases} X = x_0 + \frac{f_x(f_x^2 + f_y^2)}{\Delta} \\ Y = y_0 + \frac{f_y(f_x^2 + f_y^2)}{\Delta} \end{cases}$$

în cari:

$$\Delta = \begin{vmatrix} f_{xx} & f_{xy} & f_x \\ f_{yx} & f_{yy} & f_y \\ f_x & f_y & 0 \end{vmatrix}$$

Radiala unei curbe algebrice (Γ) de ordinul n e, în general, de ordinul $3n(n-1)$, iar dacă (Γ) are puncte multiple, ordinul se micșorează. Astfel, dacă (Γ) are un punct multiplu de ordinul p cu tangente distincte, ordinul radialei se micșorează cu $4p(p-1)$ unități.

Radiala unei curbe algebrice raționale de ordinul n e, în general, de ordinul $6(n-1)$ și acest număr se micșorează dacă dreapta improprie a planului se găsește în relație specială cu (Γ) .

Punctelor de inflexiune și punctelor improprii ale lui (Γ) le corespund pe radială puncte improprii.

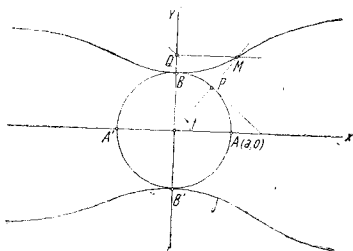
Dacă (Γ) se rostogolește pe o dreaptă fixă, centrele de curbă corespunzătoare punctelor de contact sînt situate pe o curbă (Γ_c) , numită *curba lui Mannheim* asociată curbei (Γ) .

În cazul în care curba (Γ) e reprezentată de ecuația naturală:

$$(6) s = \varphi(R); \left(R = \frac{1}{\rho} \right),$$

s fiind lungimea arcului și ρ fiind curbura, ecuația polară a radialei, polul reperului fiind în punctul A_0 , e:

$$(7) \theta = \int \frac{\varphi'(r) dr}{r}$$



Campila lui Eudoxos.

Pentru curbele reprezentate de o ecuație de forma:

$$(8) s = \int \frac{\lambda dR}{\sqrt{\left(\frac{R}{\rho}\right)^\mu - 1}}$$

numite *curbele lui Cesáro*, radialele sînt reprezentate de ecuația:

$$(9) r = \frac{p}{\cos^\mu \frac{\mu\theta}{2\lambda}}$$

Clasa (8) cuprinde numeroase curbe cunoscute. Astfel:

1°) $\mu = -2, \lambda = 1.$

Curba (Γ) e o cicloidă și radiala e un cerc care conține polul.

2°) $\mu = 1, \lambda = \frac{1}{2}.$

Curba (Γ) e lăntișorul și radiala e curba:

$$(10) r = \frac{p}{\cos^2 \theta}$$

numită *campila lui Eudoxos* (v. fig.). Această curbă e folosită în problema dublării volumului cubului și a fost definită de geometrii vechi ca proiecția unei curbe din spațiu.

3°) $\mu = 2, \lambda = 1.$

Curba (Γ) e un lăntișor de egală rezistență și radiala e o dreaptă.

4°) $\mu = \frac{2}{3}, \lambda = \frac{1}{3}.$

Curba (Γ) e o parabolă și radiala e curba numită *dublatoarea lui Longchamps* și intervine în problema clasică a dublării volumului cubului.

5°) $\mu = \frac{4}{3}, \lambda = \frac{1}{3}.$

Curba (Γ) e o iperbolă echilaterală și radiala e curba de ordinul al șaselea:

$$(x^2 - y^2)^3 = a^2(x^2 + y^2)^2.$$

O curbă care nu face parte din clasa (8) a curbelor lui Cesáro e *tractoarea* (v.), a cărei ecuație naturală e:

$$R = a \sqrt{e^{2s} - 1}.$$

Radiala ei e curba reprezentată în coordonate polare de ecuația:

$$r = a \operatorname{tg} \theta$$

și e o tangentoidă polară, numită *curba kappa* (v. Tangentoidă polară, Tacnod). Această curbă e formată de mulțimea punctelor de contact ale tangențelor duse dintr-un punct fix al unei drepte fixe (D) la mulțimea cercurilor avînd o rază constantă dată și cari au centrele pe dreapta (D) .

Dacă ecuația unei curbe (Γ) e dată sub forma:

(11) $R = f(\tau),$

unde τ e unghiul format de tangenta la (Γ) cu o direcție fixă, ecuația polară a radialei, raportată la un reper polar avînd axa polară paralelă cu direcția dată și corespunzînd valorii $\tau = 0$, e

(12) $r = f(\theta).$

Fiind dată o curbă (Γ) , curba (Γ_{-1}) — care o admite ca radială — se numește *antiradiala* curbei (Γ) . Dacă (Γ) e reprezentată în coordonate polare de ecuația:

$$\theta = f(r),$$

ecuația naturală a antiradialei e:

$$s = \int R f'(R) dR \quad \left(R = \frac{1}{\rho} \right).$$

De exemplu, antiradiala unei drepte:

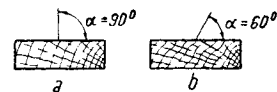
$$\rho = p \cos(\theta - \theta_0)$$

are ca ecuație:

$$R = \frac{e^{s/p} + e^{-s/p}}{2},$$

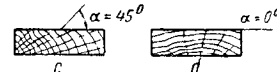
care reprezintă lăntișorul de egală rezistență.

1. **Radială, debitare ~.** *Ind. lem.:* Tăierea pieselor de cherestea astfel, încît să prezinte, în secțiune transversală, urmele inelelor anuale sub unghiuri cuprinse între 45 și 90° față de muchiile capetelor (adică ale suprafețelor transversale



Debitarea cherestelei.

a, b și c) dulapi proveniți din debitare radială; d) dulap provenit din debitare tangențială.



obținute din retezarea extremităților pieselor de cherestea, perpendicular pe axa longitudinală, — spre deosebire de

debitarea tangentială, la care unghiurile inelelor cu muchiile capetelor sînt mai mici decît 45° (v. fig.). Debitarea radială se numește, uneori, și *debitare pe sfert plin*, cînd unghiurile sînt cuprinse între 60° și 90° , respectiv *debitare semiradială* sau *debitare pe sfert fals*, cînd unghiurile sînt cuprinse între 45° și 60° .

1. **Radian, pl. radiani.** *Geom., Mat.:* Unitate de măsură a unghiurilor plane în sistemul de unități internaționale SI, avînd simbolul rd sau rad, egală cu unghiul care, avînd vîrf în centrul unui cerc, interceptează, pe circumferența acestui cerc, un arc a cărui lungime e egală cu a razei cercului. Are circa $57^{\circ}29'578$.

2. **Radiant.** 1. *Fiz.:* Calitatea unui sistem fizic sau tehnic de a putea emite o radiație.

3. *~, panou ~.* *Inst. conf. V.* Panou radiant.

4. **Radiant.** 2. *Fiz.:* Calitatea unei energii de a fi emisă sub forma de radiație.

5. *~ă, densitate ~.* *Fiz., Elt.:* Raportul dintre o energie radiantă și volumul pe care-l ocupă, cînd acesta tinde către zero.

6. *~, emitanță ~.* *Fiz., Elt.:* Densitatea fluxului radiant emis de o suprafață.

7. *~ energie ~.* *Fiz., Elt.:* Energie asociată unor radiații electromagnetice, egală cu integrala de timp a fluxului radiant corespunzător. Are simbolul literal U .

8. *~ energie ~ spectrală.* *Fiz., Elt.:* Limita cîtului dintre energia radiantă asociată radiațiilor cu lungimea de undă cuprinsă într-un anumit interval și măsura acestui interval, cînd această măsură tinde către zero. Sin. Densitate spectrală a energiei radiante.

Energia luminoasă emisă e integrala produsului energiei radiante spectrale U_λ prin factorul K_λ de eficacitate luminoasă spectrală, în domeniul vizibil cuprins între 3800 și 7600 \AA :

$$Q = \int_{380}^{760} K_\lambda U_\lambda d\lambda.$$

9. **Radiant, flux ~.** *Fiz., Elt.:* Energia radiată printr-o suprafață în unitatea de timp. Are dimensiunea unei puteri și simbolul literal P . Se măsoară în wați. Sin. Flux de energie radiantă.

10. *~ă, intensitate ~.* *Elt.:* Fluxul radiant care revine unității de unghi solid, într-o anumită direcție.

11. *~, vector ~.* *Fiz., Elt.:* Vector a cărui integrală de suprafață e fluxul radiant (v.). Sin. Densitatea fluxului de energie radiantă. V. și Poynting, vectorul lui ~.

12. **Radiant, pl. radianți.** 3. *Astr.:* Punctul de pe bolta cerească de unde pornesc meteorii unui aceluiași roi de meteori periodici.

13. **Radiant, pl. radianți.** 4. *Tehn., Inst. conf.:* Radiator cu gaz, cu radiații infraroșii. V. sub Radiator cu gaz. Termenul radiant e impropriu în această accepțiune.

14. **Radianță.** *Fiz., Elt.:* Mărime fotometrică R egală cu derivata.

$$R = \frac{d\Phi}{dA}$$

dintre fluxul luminos $d\Phi$ emis de o suprafață elementară în jurul unui punct al suprafeței unei surse de lumină și aria acelei suprafețe elementare dA .

În sistemul internațional de unități de măsură SI se măsoară în lucri (ca și iluminarea) și are dimensiunile $L^{-2} I$; în sistemul de unități CGS se măsoară în foți (ph) sau în milifoți (mph). Sin. Putere emițătoare, Emitanță.

15. **Radianță energetică.** *Fiz., Elt.:* Fluxul de energie radiat în toate direcțiile, raportat la unitatea de arie a unei suprafețe radiante. În sistemul de unități de măsură MKSA, unitatea

de măsură a radianței energetice e wattul pe metru pătrat, iar în sistemul de unități de măsură CGS, ergul pe secundă și pe centimetru pătrat.

16. *~ energetică spectrală.* *Fiz.:* Limita $r_{e\lambda}$ a cîtului dintre radianța energetică $\Delta R_{e\lambda}$ a unei suprafețe care radiază, asociată radiațiilor cu lungimea de undă cuprinsă între λ și $\lambda + \Delta\lambda$, și măsura $\Delta\lambda$ a intervalului lungimilor de undă, λ , cînd măsura acestui interval tinde către zero:

$$r_{e\lambda} = \lim \frac{\Delta R_{e\lambda}}{\Delta\lambda} = \frac{dR_{e\lambda}}{d\lambda}.$$

Unitatea MKSA de radianță energetică spectrală e wattul pe metru cub, iar unitatea CGS e ergul pe secundă și pe centimetru cub.

Legea lui Planck, referitoare la radiația neagră la temperatura absolută T , exprimă radianța energetică spectrală în funcțiune de temperatura absolută, de cuanta de acțiune și de viteza de propagare a luminii în vid:

$$r_{e\lambda} = 2\pi hc_0^2 \lambda^{-5} \frac{1}{e^{hc_0/kT} - 1},$$

unde h e constanta lui Boltzmann, h e constanta lui Planck, iar c_0 e viteza de propagare a undelor electromagnetice în vid.

17. *~ spectrală.* *Fiz.:* Limita r_λ a cîtului dintre radianța ΔR_λ a unei suprafețe care radiază, asociată radiațiilor cu lungimea de undă cuprinsă între λ și $\lambda + \Delta\lambda$, și dintre măsura $\Delta\lambda$ a intervalului lungimilor de undă, λ , cînd măsura acestui interval tinde către zero:

$$r_\lambda = \lim \frac{\Delta R_\lambda}{\Delta\lambda} = \frac{dR_\lambda}{d\lambda}.$$

Dacă suprafața care radiază urmează „legea” lui Lambert, radianța ei spectrală e egală cu produsul strălucirii ei spectrale prin numărul π .

În sistemul de unități de măsură MKSA, unitatea de măsură a radianței spectrale se numește lux pe metru, iar unitatea CGS se numește fot pe centimetru.

18. **Radiat.** 1. *Biol.:* Calitatea organelor unor viețuitoare de a fi dispuse în formă de raze în jurul unui centru comun. Exemplu: florile compozeeleor.

19. **Radiat.** 2. *Fiz.:* Calitatea energiei sau a corpusculelor de a fi radiate.

20. **Radiator, pl. radiatoare.** 1. *Fiz., Elt., Telc.:* Emițător de radiație. După tipul de radiație emis, se deosebesc: radiator acustic (v.) radiator, electromagnetic (v.) și, în particular, radiator radioelectric (v.).

21. *~ acustic.* *Fiz.:* Corp care, pus în vibrație mecanică, radiază în mediul înconjurător energie acustică. Radiatoare acustice sînt: instrumentele muzicale, difuzoarele, motoarele, emițătoarele de ultrasunete, etc. În raport cu liniile nodale pe care le conțin, radiatoarele simple pot fi clasificate în: *radiatoare de ordinul zero* (sfera pulsantă, pistonul vibrant), cari nu au linii nodale, și *radiatoare de ordinul întâi* (sfera vibrantă, discul sau conul vibrant, dacă atacă mediul pe ambele fețe), cari au o singură linie nodală. Pentru simplificarea studiului, în general orice sursă sonoră se asimilează cu un radiator simplu. Astfel, membrana difuzorului sau peretele și planșeul unei încăperi pot fi asimilate cu un piston vibrant; coarda unui instrument muzical poate fi asimilată cu un cilindru vibrant, etc.

Factorii cari caracterizează un anumit radiator acustic sînt: eficiența radiației, funcțiune de impedanța de radiație, — directivitatea și caracteristica de frecvențe.

Expresiile celor două componente ale impedanței de radiație (rezistența acustică R_R și reactanța acustică X_R), cum și puterea acustică P a unor radiatoare simple sînt date în tablou.

Numirea radiatorului	Rezistență acustică R_R	Reactanța acustică X_R	Puterea acustică P
Sferă pulsantă	$4\pi a^2 \rho c \frac{(4\pi fa/c)^2}{1+(2\pi fa/c)^2}$	$4\pi a^2 \rho c \frac{2\pi fa/c}{1+(2\pi fa/c)^2}$	$2\pi a^2 \rho c U_0^2 \frac{(2\pi fa/c)^2}{1+(2\pi fa/c)^2}$
Piston vibrant	$\pi a^2 \rho c \left[1 - \frac{2I_1(4\pi fa/c)}{4\pi fa/c}\right]$	$\pi a^2 \rho c \frac{2K_1(4\pi fa/c)}{(4\pi fa/c)^2}$	$\frac{1}{2}\pi a^2 \rho c U_0^2 \left[1 - \frac{2I_1(4\pi fa/c)}{4\pi fa/c}\right]$
Sferă vibrantă	$4\pi a^2 \rho c \frac{(2\pi fa/c)^4}{4+(2\pi fa/c)^4}$	$4\pi a^2 \rho c \frac{2+(2\pi fa/c)^2}{4+(2\pi fa/c)^4}$	$2\pi a^2 \rho c U_0^2 \frac{(2\pi fa/c)^4}{4+(2\pi fa/c)^4}$
Cilindru pulsant			$\pi^2 \rho f a^3 U_0^2$
Cilindru vibrant			$\frac{2\pi^2 \rho f a^3 U_0^2}{c^2}$

În aceste formule, a e raza sferei, a cilindrului sau, respectiv, a pistonului; ρ e densitatea mediului; c e viteza de propagare a sunetului în aer; U_0 e viteza superficială a elementului în mișcare; I_1 și K_1 sînt simbolurile pentru funcțiunile Bessel de prima și de a doua speță, de ordinul întâi.

Puterile acustice radiate depind, în general, de frecvența și de dimensiunile corpului care vibrează. Astfel, în cazul coardelor vibrante, energia acustică radiată scade repede o dată cu scăderea frecvenței vibrației și scade, de asemenea, foarte repede, pe măsură ce grosimea coardei se micșorează. Din această cauză, coarda vibrantă e un radiator acustic puțin eficient.

În timp ce o sferă pulsantă e un radiator care radiază aceeași cantitate de energie în toate direcțiile, cu alte cuvinte e o sursă omnidirecțională, pistonul vibrant radiază mai multă energie în anumite direcții decît în alte direcții și e, deci, o sursă directivă.

În practică se folosesc și surse sonore rezultate din combinarea a două sau a mai multor surse simple, cari radiază în fază sau în opoziție de fază. Un astfel de radiator, format din mai multe surse dispuse linear și punctuale, radiind în fază, îl constituie coloana de difuzoare. Prin folosirea unui astfel de radiator acustic, pentru sonorizarea unui spațiu închis sau deschis, se obține o uniformitate a cîmpului sonor mai mare decît în cazul cînd s-ar folosi unu sau mai multe difuzoare dispuse separat.

1. ~ **electromagnetic**. *Fiz.*: Radiator care emite, radiație electromagnetică fie cu spectru continuu, fie cu spectru discontinuu. Repartiția energiei în spectrul radiatorului cu spectru continuu poate fi aceeași ca a unui corp negru (v.), la aceeași temperatură, sau poate diferi de această repartiție. Dacă repartiția spectrală e asemănătoare cu aceea a unui corp negru, dar valorile pe cari le ia energia sînt, pentru toate lungimile de undă, mai mici decît cele ale energiei din spectrul unui corp negru, emițătorul e un corp cenușiu. Dacă în repartiția spectrală a energiei există maxime pentru anumite lungimi de undă, radiatorul se numește selectiv. Există radiatoare selective cu spectru continuu, cum sînt oxizii unor elemente rare, și radiatoare selective cu spectru discontinuu.

2. ~ **integral**. *Fiz.*: Corp incandescent care absoarbe complet toate radiațiile incidente, oricari ar fi lungimea de undă și direcția lor. Singurele radiatoare integrale sînt corpurile negre. V. Corp negru.

3. ~ **neselectiv**. *Fiz.*: Corp incandescent a cărui emisiune radiantă e proporțională, pentru orice radiație monocromatică, cu emisiunea radiatorului integral care are aceeași temperatură. Sin. Corp cenușiu.

4. ~ **radioelectric**. *Telc.*: Element al unei antene sau al unui sistem de antene, parcurs de curent electric de conducție și avînd rolul de a radia o parte din energia electromag-

netică de radiofrecvență pe care o primește. După cum e alimentat sau nu, un radiator poate fi **activ** sau **pasiv**. V. Antenă, și Radiator 4.

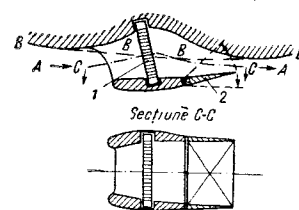
5. ~ **selectiv**. *Fiz.*: Corp incandescent a cărui emisiune radiantă diferă, pentru diverse radiații monocromatice, atît de emisiunea corpului negru (radiatorul integral), cît și de emisiunea corpurilor cenușii (radiatoare selective) cari au aceeași temperatură. Temperatura de culoare a unui radiator selectiv e temperatura corpului negru care dă aceeași senzație de culoare ca și corpul considerat.

6. **Radiator**. 2. *Mș.*: Răcitorul cu lichid al unui motor cu ardere internă, care servește la transferul căldurii de la lichidul răcitor la mediul exterior. Se folosesc atît radiatoare de apă, pentru răcirea apei care circulă în blocul cilindric și în culasa motorului, cît și radiatoare de ulei, pentru răcirea uleiului de ungere.

Radiatorul de apă e un schimbător de căldură utilizat la motoarele de autovehicule sau de avion, pentru menținerea unei stări termice stabile a motorului, corespunzătoare condițiilor de funcționare și caracteristicilor materialelor de construcție ale motorului. Lichidul răcitor, care primește căldură de la motor și trebuie răcit, circulă liber (prin termosifon) sau forțat (prin pompă) în radiator, intrînd pe la partea superioară a acestuia și ieșind pe la partea lui inferioară, astfel încît transferul căldurii la mediul exterior se obține prin suprafață. În general, lichidul răcitor e apa (de ex.: la motoare stabile, la motoare de autovehicule, etc.).

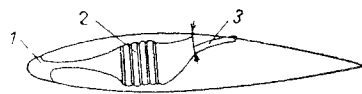
La instalațiile de răcire ale automobilelor (v.), radiatorul e situat în fața motorului și, rareori, în spatele acestuia. Radiatorul, a cărui suprafață de răcire e de circa $0,15 \text{ m}^2/\text{CP}$, se montează pe una dintre traversele șasiului, fie cu șaibe elastice sau de cauciuc, fie suspendat pe resorturi; la majoritatea autoturismelor actuale, cu motorul în față, radiatorul e legat lateral de cele două aripi din față ale vehiculului.

— La instalațiile de răcire ale avioanelor (v.), radiatorul trebuie situat în zona curentului elicei, iar dacă această poziție nu e posibilă (de ex. la avioane cu elice împingătoare sau la elicoptere) e necesar să se folosească un curent de aer produs



1. Schema tunelului radiatorului dispus sub fuzeleaj. A-A) curentul aerului de răcire; B-B) curentul fuzeleajului; 1) radiatorul; 2) volet de ieșire, pentru reglarea curentului de aer.

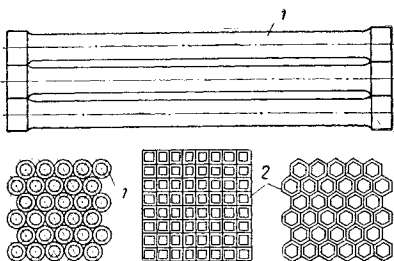
cu ajutorul unui ventilator. Pentru micșorarea rezistenței la înaintare e indicat să se instaleze radiatorul într-un *carenaj* sub fuzelaj, cu priza de aer în partea din față a acestuia (v. fig. I), sau într-un *tunel* în interiorul aripii, cu priza de aer în bordul de atac al acestuia (v. fig. II); în ultimul caz, stratul limită lipsește sau e foarte mic, iar curentul de aer e frînat și e foarte stabil, datorită gradientului pozitiv de viteză, deci gradientului negativ de presiune. Carenajul sau tunelul formează un canal divergent la intrare și convergent la ieșire, pentru a obține reducerea și repartiția uniformă a vitezelor de curgere a aerului prin radiator. Raportul suprafețelor de intrare a aerului în carenaj și de ieșire a aerului din carenaj se alege astfel, încît suma pierderilor exterioare la curgerea în jurul carenajului și a pierderilor interioare la curgerea prin radiator să fie cît mai mică, deoarece micșorarea vitezei de curgere a aerului prin radiator permite reducerea suprafeței lui de răcire, deci și rezistența lui la înaintare; pentru reducerea pierderilor exterioare se recomandă ca forma carenajului să fie aerodinamică, ceea ce provoacă o micșorare a rezistenței la înaintare. Reglarea intensității de răcire a radiatorului, în funcțiune de diferitele regimuri de zbor ale avionului, se obține variind secțiunea de ieșire a carenajului sau a tunelului, prin intermediul unui volet cu comandă manuală sau automat (printr-un termostat).



II. Schema tunelului radiatorului dispus în interiorul aripii.

1) priză de aer în bordul de atac al aripii; 2) radiator; 3) volet de ieșire, pentru reglarea curentului de aer.

Radiatorul e constituit dintr-un *stup celular*, montat într-o carcasă sau într-un cadru (monobloc sau demontabil), care cuprinde atît basînul (superior) de primire a lichidului răcitor cald și basînul (inferior) de evacuare a acestui lichid răcit, cît și doi pereți laterali (cari îmbracă stupul); basinele au cîte o tubulură pentru racordare cu furtunuri de cauciuc (strînse cu coliere), basînul superior avînd o țevă de preaplin și un capac de închidere, iar cel inferior, un robinet de golire. — După tipul stupului, se deosebesc *radiatoare tubulare* și *radiatoare lamelare*, ultimele avînd celule turnate sau constituite din lamele metalice ștanțate și lipite. La unii stupi, celulele sînt drepte și rigidizate prin nervuri în zig-zag; la alți stupi, celulele sînt astfel evazate, încît peretele frontal și cel dorsal ai stupului au o configurație alveolară, în care alveolele au formă pătrată, exagonală, etc. — După fluidul care circulă în celule, se deosebesc *radiatoare arocelulare*

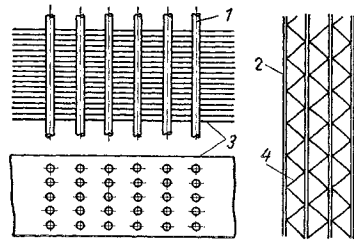


III. Stup de radiator arocelular.

1) celule tubulare, din țevă rotundă; 2) celule tubulare, din țevă pătrată sau exagonală.

(v. fig. III) și *radiatoare acvaelulare* (v. fig. IV), fiecare dintre acestea avînd anumite particularități constructive. Radiatoarele arocelulare au stupul format din celule tubulare (țevi, celule turnate) sau din lamele (turnate sau ștanțate și lipite) dispuse orizontal (cu lungimea egală cu grosimea stupului), capetele celulelor fiind lărgite și lipite între ele, astfel încît formează doi pereți perforați prin cari circulă aerul; în spațiile libere dintre pereții exteriori ai celulelor

curge apa (din basînul superior), în direcție perpendiculară pe axa acestora. Radiatoarele acvaelulare pot avea stupi de diferite construcții, și anume: cu tuburi drepte (rotunde, ovale sau plate), fără nervuri, dispuse în rînduri drepte sau în zig-zag (sistem învechit și puțin eficient); cu tuburi drepte, cari au nervuri individuale (discuri sau elice) și cari, în general, sînt asamblate în grupuri demontabile (sistem folosit, de obicei, la auto-camioane de mare tonaj, la tractoare, mașini de remorcat); cu tuburi drepte (rotunde, ovale sau plate), cu nervuri comune; cu celule plate, cari sînt formate din lamele (benzi) metalice, ștanțate și lipite.



IV. Stup de radiator acvaelular.

1) celula tubulară; 2) celula lamelară; 3) aripiore paralele; 4) aripiore în zig-zag.

La tractoare, mașini de remorcat); cu tuburi drepte (rotunde, ovale sau plate), cu nervuri comune; cu celule plate, cari sînt formate din lamele (benzi) metalice, ștanțate și lipite.

Cadru (carcasa) și basinele radiatorelor se confecționează din țevă, din aliaje de aluminiu sau din tablă de oțel (presată), iar celulele și nervurile, din cupru, din aluminiu sau din oțel; de obicei, grosimea pereților celulelor și a nervurilor e de 0,1...0,5 mm. Dimensiunile radiatorului se calculează în funcțiune de puterea motorului, de debitul de lichid răcitor, de viteza aerului și de diferența admisă între temperatura lichidului la intrarea și la ieșirea din radiator.

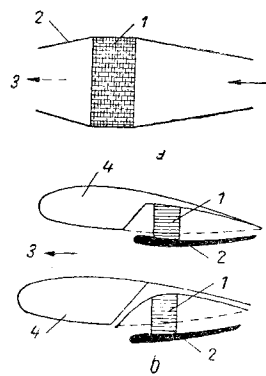
La instalațiile motoarelor de avion răcite cu apă, cele mai răspîndite radiatoare de apă sînt radiatoarele arocelulare, confecționate din tuburi de cupru sau din aliaje de cupru, cu diametrul de 4...5 mm și cu grosimea peretelui de 0,1...0,15 mm; capetele tuburilor sînt vâlțuite exagonal și sînt cositorite împreună, cum și cu carcasa radiatorului. Aerul atmosferic circulă prin interiorul tuburilor, iar apa de răcire circulă prin canalele intercelulare (dintre tuburi), cari au lățimea de 1...1,2 mm. Alte radiatoare de apă, folosite mai rar în aviație, sînt radiatoarele tubulare cu aripiore sau radiatoarele peliculare.

Exemple:

Radiator carenat: Radiator pentru motor de avion, carenat cu o îmbrăcăminte de tablă, pentru a micșora rezistența la înaintare (v. fig. V a). Carenajul, a cărui formă e adaptată poziției în care se montează radiatorul (de ex. la intradosul aripii), are cîte un ajutor convergent, spre amonte și spre aval (v. fig. V b).

Radiator pelicular: Radiator de motor de avion, dispus la extradados aripii, pentru a micșora rezistența la înaintare. Îmbrăcămîntea exterioară a aripii are și funcțiunea de transmițător de căldură. Acest radiator prezintă dezavantajul că îngroașă stratul limită al aripii, deci mărește tendința de desprindere a curentului de aer. E puțin răspîndit, fiind înlocuit cu radiatorul carenat (v.).

Radiatorul de ulei e un schimbător de căldură asemănător cu radiatorul de apă, din punctul de vedere con-



V. Radiator de avion.

a) radiator carenat; b) radiatoare sub aripă; 1) radiator; 2) carenaj; 3) sensul de mișcare al avionului; 4) aripă.

structiv și funcțional, și e utilizat în special la motoarele de avion. Aceste radiatoare sînt în marea majoritate de tipul aerocelular, iar forma lor variază după locul instalării lor pe avion, de obicei fiind aproape cilindrice, ovale sau în formă de potcoavă. Uleiul încălzit intră prin tubulura de acces în colectorul de intrare al radiatorului, de unde se răspîndește în canalele intercelulare și apoi ajunge în colectorul de ieșire, pentru ca să se scurgă prin tubulura de ieșire spre rezervor sau direct la motor.

Pentru asigurarea unei viteze suficiente de curgere a uleiului prin canalele intercelulare și pentru a evita unghiurile moarte, în cari uleiul poate îngheța cînd viteza de circulație e insuficientă și temperatura mediului exterior e prea joasă, radiatorul trebuie să aibă pereți despărțitori în interior, cari dirijează circulația curentului de ulei; acești pereți despărțitori sînt servesc, totodată, la rigidizarea constructivă a radiatorului.

Radiatorul de ulei e echipat cu un robinet de ocolire, prin intermediul căruia se poate evita trecerea uleiului prin spațiul intercelular sau prin colectoarele radiatorului, cînd temperatura e foarte joasă și deci uleiul e viscos. Această deviere a circuitului de ulei e necesară, pentru că presiunea mare de împingere a uleiului prin canalele intercelulare înguste (1-2 mm) ar putea provoca deteriorarea celulelor sau a colectoarelor, de exemplu la pornirea motorului petimp de iarnă. Robinetul de ocolire, cu resort sau cu comandă termostatică, e montat pe radiatorul de ulei sau pe conducta de ulei, iar funcționarea lui e următoarea: cînd uleiul e prea rece la ieșirea din radiator, aneroidul termostatic e comprimat, robinetul e deschis și uleiul circulă prin radiator, fără a trece prin canalele intercelulare; odată cu încălzirea uleiului, aneroidul se dilată și robinetul se închide, astfel încît uleiul poate trece numai prin canalele intercelulare, eventual printr-o cămașă de încălzire (în loc de a circula direct de la tubulura de intrare la cea de ieșire), ceea ce ușurează încălzirea radiatorului, în cazul înghețării lui parțiale sau totale. — Unele radiatoare de ulei au două circuite de ocolire: un circuit de înaltă presiune (4-5 kgf/cm²), cu trecerea directă a uleiului prin robinetul de siguranță, și un circuit de joasă presiune, cu trecerea uleiului prin cămașa de încălzire.

Reglajul intensității răcirii uleiului se face cu ajutorul unui volet, situat la ieșirea din tunelul radiatorului, iar radiatorul pentru avioanele de mare viteză are jaluzele de obturare la intrarea aerului în radiator, pentru protecția acestuia contra înghețului.

Răcirea uleiului la turboreactoare și turbopropulsoare e oarecum diferită, și anume: la turboreactoare, încălzirea uleiului e atît de redusă, încît uneori e suficient să se răcească rezervorul și conductele de ulei printr-un curent de aer; la turbopropulsoare, la cari uleiul se încălzește mai mult în reductoarele elicelor, sînt necesare radiatoare de ulei șimilare

celor pentru motoare cu piston. La turbinele cu gaz pentru avioane, răcirea uleiului devine tot mai dificilă, din cauza vitezelor de zbor din ce în ce mai mari și a creșterii corespunzătoare a încălzirii; din această cauză, la turbinele cu gaz se folosește sistemul de răcire a uleiului prin combustibil, cu ajutorul unor radiatoare pentru combustibil și ulei. Acest sistem nu poate fi folosit la motoarele cu piston, din cauza consumului mic de combustibil și a încălzirii mari a uleiului, pe cînd la turbine intervine și avantajul preîncălzirii combustibilului, înaintea admisiunii acestuia în camera de combustie.

1. **Radiator.** 3. *Tehn.:* Aparat sau element de instalație folosit pentru încălzirea prin radiație (v. și sub Încălzire 3).

2. ~ **cu gaz.** *Tehn., Inst. conf.:* Aparat folosit în locul sobelor, în încălzirea locală cu gaz a încăperilor. Căldura se dezvoltă în radiator prin arderea gazului (gaz natural, gaz aerian, gaz de furnal, etc.) și e cedată aerului încăperii încălzite, fie în principal prin radiație, fie prin radiație și convecție; unele aparate cu transfer mixt sau în principal prin convecție sînt numite *sobe cu gaz* (v. sub Sobă specială pentru combustibil gazos, sub Sobă).

Pentru prevenirea stingerii flăcării prin contrapresiunile produse de vînt în coș se intercalează, uneori, pe conducta la coș, o pîlnie de siguranță (v. fig. d și d') care reglează tirajul prin admisiunea de aer fals

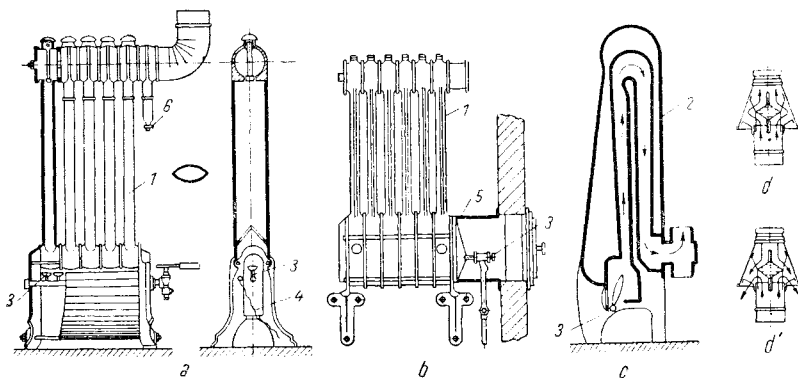
în gazele de ardere, sau un registru regulator de tiraj. Arzătoarele de gaz pentru radiatoare cu gaz de construcție recentă sînt echipate — pentru siguranță în funcționare — cu flacără de veghe și, uneori, cu siguranțe sau cu regulatoare automate de temperatură, cari închid automat robinetul de admisiune al gazului, cînd se stinge flacăra de veghe.

Radiatorul cu transfer de căldură mixt (prin radiație și convecție) e constituit din mai multe elemente verticale de

fontă, asamblate cu nipluri. Elementele au o porțiune mijlocie tubulară, cu secțiunea în lentilă, și au partea superioară fasonată astfel, încît să formeze un colector transversal cu secțiune circulară, iar partea inferioară fasonată astfel, încît să formeze un focar deschis. În focar e montat orizontal un arzător multiplu de gaz, cu flăcări luminoase, și un reflector constituit dintr-o placă de tablă ondulată (care reflectă radiația termică a flăcărilor arzătorului); gazele de ardere, după ce încălzesc elementele de fontă (cari transferă căldură prin convecție), sînt colectate și sînt evacuate la coș. Uneori, pe colectorul de gaze de ardere se montează un colector pentru apa de condensare din aceste gaze (v. fig. a). Radiatoarele cu transfer de căldură mixt prezintă dezavantajul încălzirii elementelor la temperaturi prea înalte, ceea ce viciază aerul prin arderea impurităților.

Modificări ale acestui tip de radiator sînt următoarele tipuri:

Radiatorul cu transfer de căldură în principal prin convecție e constructiv asemănător cu cel cu transfer mixt, însă nu e echipat cu reflector.



Radiatoare cu gaz.

a) cu elemente, cu cameră de ardere deschisă, cu transfer mixt de căldură; b) cu elemente, cu cameră de ardere închisă, cu transfer de căldură în principal prin convecție; c) cu elemente încălzite indirect, cu transfer de căldură în principal prin convecție; d și d') pîlnie de siguranță, la funcționare normală, respectiv la contrapresiune produsă de vînt, în coș; 1) element încălzit direct de gazele de ardere; 2) element încălzit indirect; 3) arzător de gaz; 4) reflector; 5) cameră de ardere închisă; 6) dop de evacuare a apei de condensare din gazele de ardere.

Radiatorul cu transfer de căldură mixt, cu corpuri incandescente, are un focar mai înalt, în care sînt montate, deasupra arzătorului, o serie de corpuri tubulare de material ceramic; tuburile ceramice sînt aduse la incandescență de flăcările arzătorului și radiază direct 20...40% din căldura dezvoltată prin ardere. Randamentul total al acestor radiatoare poate atinge 90%. Acest tip de radiator e construit și de industria noastră. — Se construiesc și aparate cu arzătoare și corpuri incandescente montate în corpuri de teracotă sau de tablă, numite *sobe cu gaz cu incandescență*.

Radiatorul cu cameră de aer închisă (v. fig. b); e folosit la încălzirea încăperilor în care se degajă vapori explozivi.

Un alt tip e **radiatorul cu elementele încălzite indirect** constituite dintr-un tub îndoit în formă de ac de cap, montat într-un alt tub, cărui îi transferă căldura prin intermediul unui strat de aer (v. fig. c); temperatura tubului exterior al elementului e mai joasă și mai uniformă decît la primul tip, astfel încît aerul din încăpere e mai puțin viciat.

Radiatorul cu transfer de căldură în principal prin radiație e constituit dintr-un corp de tablă, de obicei paralelepipedic, în care sînt amenajate un focar pentru un arzător multiplu de gaz și o serie de corpuri tubulare de incandescență, de material refractar. De obicei, gazul e ars fără flăcără. Gazele de ardere sînt evacuate la coș. Randamentul total e mai mic decît la radiatoarele cu transfer mixt de căldură, nedepășind 75%. Aceste radiatoare sînt folosite la încălzirea încăperilor mici, cari trebuie încălzite cu intermitență.

Un tip special e **radiatorul cu „ardere catalitică”**, numit în țara noastră *radiant*, constituit dintr-un corp metalic, un amestecător de gaz și aer comburant și un corp de incandescență. Corpul incandescent e constituit, de obicei, dintr-o placă ceramică refractară poroasă, prin porii căreia se trece forțat amestecul de gaz combustibil-aer, care arde fără flăcără la suprafața plăcii. Placa atinge temperatura de 800...900°. Radiatoarele au mare energie de iradiție, radiațiile emise fiind în domeniul radiațiilor infraroșii cu lungimi de undă de 0,8...5 μ .

1. ~ **de calorifer**. Tehn., Inst. conf.: Sin. Radiator de încălzire centrală (v.).

2. ~ **de încălzire centrală**. Tehn., Inst. conf.: Corp de încălzire pentru încălzirea centrală (v.) cu apă sau cu abur, constituit dintr-un număr de elemente de încălzire centrală, interschimbabile, asamblate rigid, determinat astfel încît să se obțină suprafața de încălzire necesară. Căldura primită de la mediul încălzitor e transmisă aerului din încăpere prin radiație și prin convecție. Sin. Radiator de calorifer.

Mediul încălzitor e introdus în radiator la partea superioară, printr-o conductă de intrare; el umple radiatorul, se răcește, cedîndu-i căldură, și e readus în rețeaua de circulație printr-o conductă de ieșire de la partea inferioară. La încălzirea cu abur de joasă sau de medie presiune, aburul se răcește în contact cu suprafața de încălzire a radiatorului și se condensează, astfel încît se stabilește un plan orizontal de separație între abur și aer, iar prin conducta de ieșire se scurge mediul încălzitor, sub formă de condensat. La încălzirea cu apă sau cu abur de înaltă presiune, mediul încălzitor umple complet radiatorul. — La intrarea și la ieșirea din radiator sau, uneori, numai la intrare, se montează robinete de reglare. De obicei, la încălzirea cu abur de joasă presiune se montează o piesă de condensare (de ex. un teu de reglare) pe conducta de ieșire din radiator.

Radiatorul se reazemă, în instalație, pe picioarele cu cari sînt echipate două sau mai multe elemente, sau pe console de radiator; el se asigură contra răsturnării, prin susținătoare.

Caracteristicile principale ale radiatoarelor sînt numărul de elemente, suprafața totală și următoarele caracteristici

ale elementelor de radiator: distanța dintre axele orificiilor de asamblare, numărul de coloane, înălțimea totală, adîncimea și lungimea, cari determină suprafața de încălzire; greutatea; căldura cedată (în kcal/m²·h).

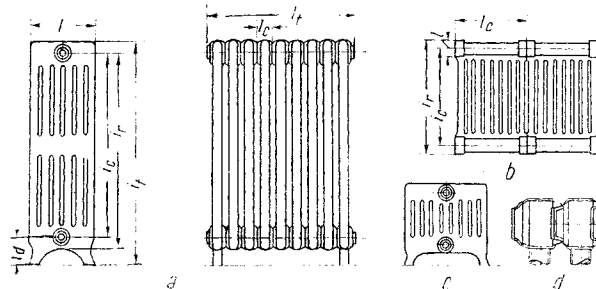
Suprafața de încălzire a radiatoarelor variază cu forma și cu dimensiunile radiatorului. Căldura transferată de un radiator e dată de relația:

$$Q = k(t_1 - t_2) \quad [\text{kcal/m}^2 \cdot \text{h}],$$

în care t_1 e temperatura medie a mediului încălzitor în radiator, t_2 e temperatura medie a aerului din încăperea încălzită, iar k e coeficientul de transfer, care e proporțional cu $(t_1 - t_2)^{0,3}$ și depinde de forma și materialul radiatorului, cum și de amplasamentul în cameră, fiind determinat prin încercări (de ex. pentru un radiator de tablă cu patru coloane, cu înălțimea de construcție de 800 mm, $k=7,6$, iar pentru un radiator de fontă cu patru coloane, cu înălțimea de construcție de 777 mm, $k=6,6$). Se mai folosește și relația:

$$Q = Q_{60} \left(\frac{t_1 - t_2}{60} \right)^x \quad [\text{kcal/m}^2 \cdot \text{h}],$$

în care t_1 și t_2 au semnificațiile indicate mai sus, Q_{60} e căldura cedată la diferența $t_1 - t_2 = 60^\circ$, constantă, iar x e un exponent cu valoarea 1,30...1,33.



Radiatoare de calorifer.

a și c) radiatoare de fontă cu picioare, cu șase coloane, respectiv cu nouă coloane; b) radiator de fontă, mural; d) îmbinare cu conuri, fără nipluri, la radiator de tablă de oțel: i_1) înălțimea de construcție; i_2) înălțimea fără picioare; i_3) înălțimea butucului inferior; i_4) înălțimea totală; l) lățime; l_1) lungimea de construcție; l_2) lungimea totală.

După materialul de construcție, se deosebesc **radiatoare de fontă** și **radiatoare de oțel**. Elementele de radiator de fontă se toarnă, se uzinează și se assemblează apoi cu nipluri de calorifer (v. fig. a...c). Elementele de radiator de oțel se execută din tablă de oțel, prin presare în matrice urmată de sudare, sau din tablă de oțel presată în matrice, și din tuburi de oțel, asamblate prin sudare; elementele de radiator de oțel pot fi asamblate prin nipluri de radiator, prin conuri de îmbinare și ancore (de ex. ca la îmbinarea reprezentată în fig. d), sau prin sudare. Elementele de oțel au greutatea mai mică decît cele de fontă, însă ruginesc.

După volumul ocupat de fluidul de încălzire în elemente, se deosebesc **radiatoare cu elemente cu volum mare de apă** (folosite în instalații cari reclamă inerție termică mare) și **radiatoare cu elemente cu volum mic de apă** (folosite în instalații cari nu reclamă inerție termică mare, de exemplu în instalații de încălzire cu abur).

Din punctul de vedere al formei elementelor din cari sînt compuse, se deosebesc: **radiatoare cu elemente cu coloane** (folosite cel mai mult), și anume cu două, cu patru, șase sau nouă coloane (v. fig. a și c); **radiatoare cu elemente netede** (folosite, de obicei, în spitale, pentru a fi curățite ușor); **radiatoare cu elemente cu aripioare** (cari sînt folosite rar); **radiatoare**

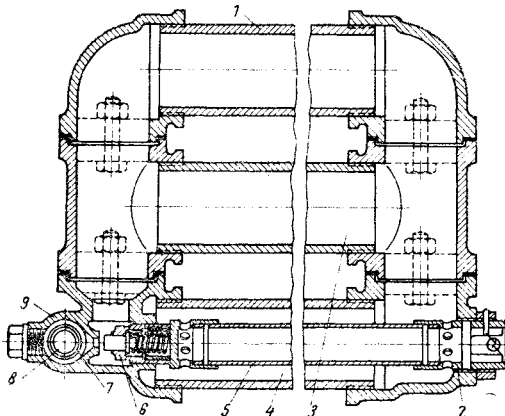
murale, cu lățime mică, cari se aplică pe perete (v. fig. b) și la cari transferul de căldură se produce, în principal, prin radiație (folosite rar).

1. ~ **de perete**. Tehn., Inst. conf.: Sin. Radiator mural de încălzire centrală. V. sub Radiator de încălzire centrală.

2. ~ **de vagon**. C. f.: Radiator de încălzire cu abur sau electric, pentru vagoanele de călători, montat pe culoare sau în compartimente (sub bănci). Forma radiatoarelor diferă după felul încălzirii trenului.

Radiatoarele cu abur de înaltă presiune sînt formate din tuburi de oțel cu diametrul de 100...150 mm, legate la conducta principală de abur.

Radiatoarele cu abur de joasă presiune sînt formate, de obicei, din trei elemente (țevi) reunite la capete. În unul dintre elementele radiatorului e montat un tub de dilatație pus în legătură cu o supapă care micșorează gradul de admisiune a aburului în radiator, cînd tubul e dila-



Radiator de compartimente al instalației de încălzire cu abur de joasă presiune.

- 1) element exterior de radiator; 2) piesă de reglare a tubului de dilatație;
- 3) element median de radiator; 4) element de radiator cu tub de dilatație;
- 5) tub de dilatație; 6) supapă de închidere; 7) sită pentru curățirea aburului;
- 8) conductă de legătură la radiator; 9) orificiu de intrare a aburului în radiator.

tat. La începutul încălzirii, cînd tubul nu e dilatat, intră în radiator cantitatea maximă de abur; supapa de admisiune se închide complet, cînd încălzirea tubului de dilatație atinge 100° (v. fig.).

Radiatoarele cu abur pentru încălzire mixtă sînt formate din trei elemente, dintre cari unul e legat direct cu conducta principală, constituind încălzirea de înaltă presiune, iar celelalte două elemente sînt legate la conducta principală, prin robinete de reducere, constituind încălzirea de joasă presiune.

Radiatoarele electrice folosite la vagoanele de călători ale trenurilor cu tracțiune electrică sînt construite din rezistoare electrice pentru puteri medii (0,5...1 kW), bine izolate electric și montate în tuburi netede sau cu nervuri și dimensionate astfel, încît temperatura în tub să nu depășească 100°. Tensiunile folosite sînt de 3000 V și de 1500 V în curent continuu, și de 1000 V în curent alternativ. La unele vagoane-motor, rezistoarele radiatoarelor constituie o parte din restoul de demarare, respectiv de frînare electrică. V. și sub Încălzirea trenurilor.

3. ~ **electric**. Elt.: Aparat electric de încălzire, în care căldura e produsă prin efect electrocaloric și e transmisă în principal prin radiație către sistemul de încălzit. Aparatul e constituit, în principal, din rezistoare și dintr-un dispozitiv de reflectare a căldurii.

Se deosebesc radiatoare parabolice, dreptunghiulare, tip paravan și cu circulație forțată.

Radiatorul parabolic (v. fig. a) e de mică putere (pînă la 300 W) și are rezistorul de încălzire așezat în focarul unei oglinzi parabolice.

Radiatorul dreptunghiular (v. fig. b) are puterea pînă la 1000 W; căldura e produsă în rezistoare spiralate pe șamotă sau presate în tuburi și e radiată de oglinzi cilindrice.

Radiatorul tip paravan (v. fig. c) cu puterea, de cele mai multe ori, între 1000 și 1500 W, are suprafață mare de radiație.

Radiatorul cu circulație forțată (v. fig. d), cu puterea, de cele mai multe ori, pînă la 2000 W, e echipat cu un ventilator care suflă un curent de aer printr-un grup de rezistoare, permițînd încălzirea acestora cu densități de curent mari, ceea ce conduce la obținerea unui randament optim. Aparatele de acest tip de mare putere sînt folosite pentru crearea perdelor de aer cald la intrările în hale mari.

4. ~ **mural de încălzire centrală**. Tehn., Inst. conf. V. sub Radiator de încălzire centrală.

5. ~, **mufă de ~**. Tehn.: Sin. Mufă de reglare. V. sub Reglare, fitting de ~.

6. ~, **niplu de ~**. Tehn. V. Nipluri pentru radiatoare de încălzire centrală, sub Niplu.

7. **Radiator**. 4. Telc.: Antenă de emisiune (v.) de construcție simplă, de obicei reprezentînd un element activ (alimentat) al unui sistem de antene.

Se deosebesc **radiatoare filiforme** (în sfert de lungime de undă, în semiundă, simetrice, nesimetrice, îndoite, etc.), **radiatoare cu grosime** (cilindrice sau tip „țigară”, sferoidale, biconice, etc.), **radiatoare-fantă**, **radiatoare elicoidale**, etc. (v. sub Antenă). Sin. Antenă elementară; Element de antenă.

8. ~ **isotrop**. Telc.: Antenă (v.) ideală omnidirecțională, al cărei cîmp radiat are intensitatea independentă de direcție. Radiatorul isotrop e realizabil cel mult cu aproximație; el servește ca antenă de referință la definirea coeficientului de directivitate.

9. **Radiatus**. Meteor. V. sub Nori.

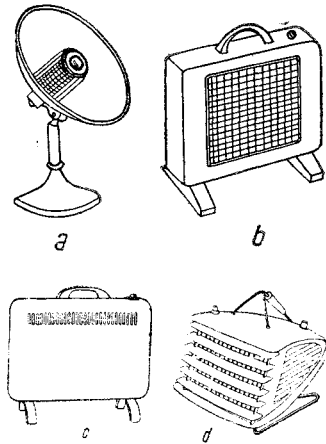
10. **Radiație**. 1. Fiz., Elt., Telc.: Emisiune de unde sau de particule rapide în spațiul liber înconjurător, însoțită de o transmisie de energie din spre sursă spre exterior.

După natura emisiunii se deosebesc, în principal, radiație electromagnetică, consistînd în emisiune de unde electromagnetice, radiație acustică, consistînd în emisiunea de unde sonore, și radiație corpusculară, consistînd în emisiunea de particule rapide.

11. ~ **oscilatorului elementar**. Fiz., Elt., Telc.: Radiația undelor electromagnetice de către un dipol electric elementar al cărui moment electric echivalent $p = ql$ e variabil în timp (v. sub Dipol electric 1).

Dacă momentul electric are direcția invariabilă, dar mărimea periodică (de perioadă $T = 2\pi/\omega$),

$$p = q \sum_{n=1}^{\infty} A_n \sin(n\omega t + \alpha_n),$$



Radiator electric.

- a) parabolic; b) dreptunghiular; c) tip paravan; d) cu circulație forțată.

puterea medie pe o perioadă, radiată de dipol, are expresia:

$$\bar{P}_\Sigma = \Delta_0 \frac{q}{3 c_0^3} \sum_{n=1}^{\infty} (n^2 \omega^2 A_n)^2,$$

în care $\Delta_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ e constanta universală din legea lui Coulomb, $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ e viteza luminii în vid, iar A_n e amplitudinea armonicilor de ordinul n intervenind în expresia distanței dintre sarcinile (q , $-q$) ale dipolului.

1. ~ **radioelectrică.** Telc.: Producerea undelor electromagnetice de radiofrecvență (v.) cu mijloace exclusiv electrice, și nu optice, termice, etc. V. Dipol electric 1, și Antenă.

2. **Radiație.** 2. Fiz.: Undele sau particulele rapide produse prin radiație (în sensul 1).

3. ~ **actinică.** Fiz.: Radiație care poate fi folosită pentru efectuarea unei reacții fotochimice. Sînt radiații actinice radiațiile electromagnetice cu lungime de undă destul de mică, cum sînt radiația violetă, radiația ultravioletă, etc.

4. ~ **acustică.** Fiz.: Undele sonore emise de un radiator sonor. Sin. Radiație sonoră. V. sub Sunet.

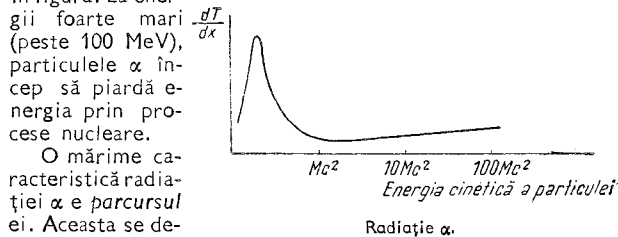
5. ~ α . Fiz.: Radiație corpusculară constituită din particule α (adică din nuclee de heliu; v. și sub Particulă elementară), produse prin dezintegrare de către anumite elemente radioactive. Radiația α emisă de unele dintre aceste elemente (de ex.: radon, radium, toriu, poloniu) e constituită dintr-un grup monocinetic de particule; cea emisă de alte elemente (de ex.: radium, toriu, actiniu) conține mai multe grupuri monocinetice. Viteza particulelor se determină din valoarea razei de curbură a traiectoriei descrise de o particulă α supusă acțiunii unui cîmp magnetic perpendicular pe direcția vitezei. Vitezele principalelor grupuri de particule α cunoscute sînt cuprinse în intervalul $1,4 \cdot 10^9$ - $2,3 \cdot 10^9 \text{ cm/s}$; deci energiile lor cinetice sînt cuprinse între $4,1$ și $10,5 \cdot 10^6 \text{ eV}$.

La trecerea printr-un material, particula α pierde treptat energia cinetică prin ciocniri cu electronii mediului respectiv. Ciocnirile neelastice cu electronii legați din atomi conduc la excitarea și ionizarea acestora. Pierderea de energie pe unitatea de lungime e dată (în unități CGS) de formula:

$$(1) \quad -\frac{dT}{dx} = \frac{4\pi e^4 z^2}{m_0 v^2} n_a Z \left[\ln \frac{2m_0 v^2}{I} - \ln(1 - \beta^2) - \beta^2 \right],$$

în care ze ($z=2$) e sarcina particulei α , v e viteza sa, $\beta=v/c_0$ (c_0 fiind viteza luminii în vid), m_0 e masa de repaus a electronului, n_a , respectiv Z , e densitatea de atomi, respectiv numărul atomic al mediului străbătut, I e potențialul de excitare mediu.

Forma funcțiunii $-\frac{dT}{dx}$, care dă transferul de energie prin ionizare în funcțiune de energia particulei, e reprezentată în figură. La energii foarte mari (peste 100 MeV), particulele α încep să piardă energia prin procese nucleare.



O mărime caracteristică radiației α e **parcursul** ei. Aceasta se definește ca distanța străbătută pînă la anularea energiei cinetice. În aer, pierderea de energie e de aproximativ 35 eV pentru fiecare pereche de ioni formați. Pe fiecare centimetru de parcurs, în aer, o particulă α creează aproximativ 40.000 de perechi de ioni. Parcursul depinde de viteza inițială a particulelor și de

natura mediului absorbant. Relația dintre parcursul R_a , în aer, și energia inițială E_0 e

$$R_a = \frac{1}{3} E_0^{3/2},$$

R_a fiind exprimat în centimetri și E_0 , în MeV. Raportul dintre parcursul R_Z într-un material cu numărul atomic Z și parcursul R_a pentru aceeași radiație α în aer poate fi calculat, pentru particule cu energii inițiale cuprinse între 0,1 și 1000 MeV, și pentru materiale cu $Z > 10$, cu relația:

$$\frac{R_Z}{R_a} = 0,9 + 0,0275 Z + (0,06 - 0,0086 Z) \log \frac{E_0}{4}.$$

Particule cu aceeași viteză inițială au parcursurile distribuite după legea de probabilitate a lui Gauss în jurul unui parcurs mijlociu. Parcursul unei particule poate fi calculat prin integrarea numerică a relației (1). Deoarece aceasta nu poate fi aplicată particulelor cu energii mici (sub 1 MeV) se folosește expresia:

$$(2) \quad R = \int_{T_0}^T \frac{dT}{dT/dx} + R_0,$$

în care R_0 se determină experimental, iar T_0 e energia corespunzătoare acestui parcurs. Parcursurile se determină experimental cu ajutorul camerei Wilson.

Geiger și Nutall au determinat o corespondență între parcursul radiației α și constanta radioactivă λ a radioelementului emițător; reprezentînd grafic $\log \lambda$ în funcțiune de $\log R$, punctele reprezentative se găsesc pe trei drepte paralele, fiecare corespunzînd cu cîte una dintre cele trei familii radioactive. Dacă se înlocuiește logaritmul parcursului cu viteza inițială sau cu reciprocul ei, se obțin tot trei drepte paralele.

Atenuarea radiației α e, deci, o atenuare cu parcurs, iar ecranarea unui fascicul de radiație α se poate face folosînd un strat de material protector cu o grosime mai mare decît parcursul radiației în materialul respectiv.

6. ~ **anodică.** Fiz.: Radiație corpusculară (v.) constituită din ioni pozitivi emiși prin efect termoionic (v. Termoionică, emisiune ~), într-un tub de descărcare, de un anod acoperit cu o sare. Sin. Raze anodice.

7. ~ **atmosferică.** Meteor.: Radiația electromagnetică provenită din atmosferă, fie prin emisiune, fie ca urmare a împrăștierei radiației solare.

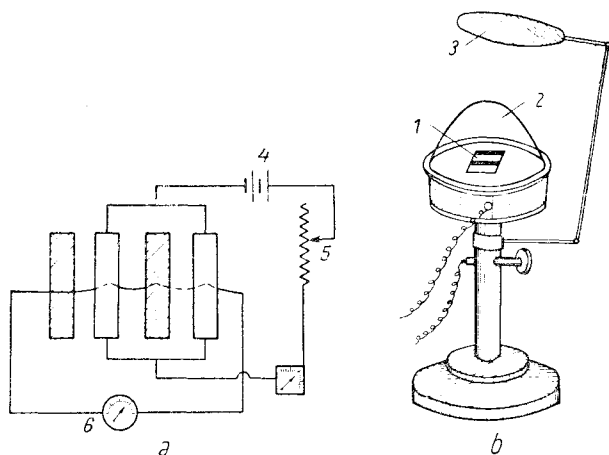
Avînd o temperatură mai înaltă decît temperatura de 0° absolut, atmosfera e o sursă de radiații termice. Atmosfera nu poate fi asimilată, însă, cu un corp absolut negru, deci legea de repartiție spectrală a energiei emise sub forma de radiație termică diferă de legea lui Planck. Radiația termică emisă de atmosferă are intensitatea maximă în jurul lungimii de undă de 13 μ , intensitatea globală a acestei radiații fiind, în medie, de 0,35 cal/min, pe o suprafață orizontală cu aria de 1 cm^2 . Valoarea radiației atmosferice termice se obține scăzînd din radiația terestră (calculată folosind legea lui Stefan pentru temperatura solului) radiația nocturnă, măsurată cu pingeometrul (v. sub Radiație efectivă).

Intensitatea radiației împrăștiate (a radiației difuze) crește odată cu înălțimea Soarelui deasupra orizontului, depinzînd de cantitatea de impurități din atmosferă și de albedoul solului, adică de intensitatea radiației reflectate, care pătrunde din nou în atmosferă, unde e împrăștiată din nou. În atmosferă, radiația e împrăștiată atît de impuritățile cu dimensiuni mai mari (pulberi, picături de apă), cît și de moleculele gazelor cari compun atmosfera, intensitatea radiației împrăștiate fiind invers proporțională cu λ^4 , λ fiind lungimea de undă a radiației. Radiațiile cu lungimi de undă mici sînt împrăștiate,

deci, mult mai intens, ceea ce produce culoarea albastră a cerului (v. și Radiației, împrăștierea ~ electromagnetice). Ținând seamă de repartiția energiei în spectrul radiației solare care pătrunde în atmosferă, în spectrul radiației împrăștiate se găsesc radiații cu lungimi de undă cuprinse între 0,3 și 3 μ , intensitatea maximă globală nedepășind 0,2 cal/min pe o suprafață orizontală cu aria de 1 cm^2 .

Principalele instrumente de măsură a radiației împrăștiate sînt *piranometrele* (absolute și relative) și *solarimetrele*.

Piranometrul lui Ångström (v. fig.) e constituit din patru lamele de manganin identice (dintre cari



Piranometru absolut Ångström.

a) schemă de principiu; b) vedere de ansamblu; 1) piesă sensibilă; 2) calotă de sticlă; 3) disc de ecranare; 4) baterie; 5) reostat; 6) galvanometru

două sînt înnegrite și două sînt acoperite cu alb de zinc sau de magneziu), așezate sub o calotă de flint și protejate, printr-un mic ecran, contra radiației solare directe. Lamelele înnegrite absorb atît radiația împrăștiată, cît și radiația termică, pe cele albe absorb numai radiația termică, deoarece reflectă radiațiile cu lungimi de undă mai mici decît 4 μ . Lamelele negre se încălzesc mai puternic decît cele albe, fapt care se constată cu ajutorul unei pile termoelectrice, în al cărei circuit se găsește un galvanometru. Diferența dintre cantitățile de căldură primite de cele două perechi de lamele, și care reprezintă căldura energetică echivalentă cu radiația atmosferică împrăștiată, e compensată prin încălzire electrică, pînă la egalizarea temperaturii lor, cantitatea de căldură respectivă fiind dedusă din intensitatea curentului și din durata de încălzire. Instrumentul dă valoarea intensității radiației împrăștiate, în $\text{cal}/\text{min}\cdot\text{cm}^2$.

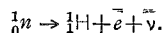
Se folosesc și piranometre relative. Un instrument de acest tip e *piranometrul Arago-Davy-Kalitin*, constituit din două termometre identice, montate într-un înveliș de sticlă în care s-a realizat vid. Rezervorul unuia dintre termometre e acoperit cu negru de fum, iar al celuilalt, cu alb de zinc. Intensitatea radiației împrăștiate se deduce din valorile temperaturilor indicate de cele două termometre, după o etalonare prealabilă a instrumentului. — În *solarimetrul Gorczinsky*, instrumentul de măsură a intensității radiației e o pilă termoelectrică avînd sudurile calde înnegrite și expuse radiației împrăștiate. Bateria e protejată, printr-un ecran, contra radiației solare directe. Totodată, ea se găsește sub o calotă de sticlă care absoarbe radiația termică, sticla fiind opacă pentru radiații cu lungimea de undă mai mare decît 4 μ . Intensitatea radiației măsurate e

proporțională cu tensiunea electrică produsă de baterie, tensiune măsurată cu un milivoltmetru.

Intensitatea radiației măsurate poate fi înregistrată cu piranometre înregistratoare. Un tip de astfel de instrument e *piranograful Robitsch*, în care piesa care acționează acul înregistrator e constituită din două lame bimetalice albe, între cari se găsește o lamă bimetalică înnegrită, care are unul dintre capete fixat de lamele albe, iar celălalt, de sistemul înregistrator. Sub acțiunea radiației incidente, lama neagră se deformează mai mult decît lamele albe, deformația rezultată crescînd monoton cu intensitatea de măsurat. Un alt tip de instrument înregistrator e *solarigraful Gorczinsky*, asemănător cu solarimetrul, de care se deosebește prin faptul că e echipat cu un milivoltmetru înregistrator.

1. ~ atomică, Fiz. V. sub Radiație moleculară.

2. ~ β . Fiz.: Fascicul de electroni obținuți prin dezintegrarea unor elemente radioactive, în urma procesului în care un neutron, din nucleul elementului respectiv, se transformă într-un proton (v fiind un antineutrino):



Spectrul de energie al radiației β emise de un anumit element e constituit dintr-un fond continuu, peste care se adaugă un spectru de linii. Continuitatea spectrului β se explică prin faptul că în procesul de dezintegrare apar, pe lângă electroni, și neutrini, energia dezvoltată în procesul de dezintegrare împărțindu-se statistic între cele două feluri de particule. În spectrul radiațiilor β , intensitatea e distribuită neuniform: ea crește la început repede cu viteza pînă la un maxim, după care scade pînă cînd se anulează.

Interacțiunea radiațiilor β cu substanțele în cari pătrund are următoarele efecte: ionizarea atomilor, producerea unei radiații de frînare, efectul Cerenkov, împrăștierea electronilor, reacții nucleare.

Ionizarea atomilor. Electronii β pierd treptat energia cinetică prin ciocniri neelastice cu atomii. Transferul de energie linear calculat în ipoteza că viteza particulei β e mai mare decît aceea a electronilor de pe orbitele atomice e;

$$-\left(\frac{dT}{dx}\right)_{\text{ion}} = \frac{2\pi e^4 Z n_a}{m_0 v^2} \left[\ln \frac{m_0 v^2 T}{2I^2(1-\beta^2)} + (1-\beta^2) - (2\sqrt{1-\beta^2} - 1 + \beta^2) \ln 2 + \frac{1}{8}(1 - \sqrt{1-\beta^2}) \right],$$

unde Z e numărul atomic al elementului, n_a e numărul de atomi pe centimetru cub, I e potențialul de excitare mediu al atomului, m_0 , v și T sînt, respectiv, masa de repaus, viteza și energia cinetică a particulei β , iar $\beta = v/c_0$. Potențialul de excitare mediu I poate fi calculat cu formula:

$$\ln I = \frac{\sum f_j \ln I_j}{\sum f_j},$$

în care I_j sînt potențialele orbitelor electronice cari conțin j electroni. Transferul de energie linear e proporțional cu numărul de electroni pe centimetru cub de substanță. Numărul de perechi de ioni produși pe unitatea de lungime a traiectoriei particulei — ionizația specifică — descrește la energii mici, cînd energia electronului crește. E importantă mărimea numită ionizație totală: suma dintre ionizația primară (ansamblul perechilor de ioni formați prin interacțiunea unei particule cu atomii) și dintre ionizația secundară (ansamblul perechilor de ioni formați de electronii din ionizația primară prin interacțiunea lor cu atomii). Ionizația secundară reprezintă 70...80% din ionizația totală. Interacțiunea unei particule β cu atomii unui mediu depinde de

densitatea acestuia. Cu cât densitatea e mai mare se produce o polarizație a atomilor vecini care micșorează cîmpul electric efectiv al particulei în mișcare și, astfel, micșorează transferul de energie.

Trecerea particulelor β printr-o substanță face să apară radiații electromagnetice numite *radiații de frînare*, a căror frecvență maximă ν_{max} e dată de relația $h\nu_{max} = eU$, în care U corespunde tensiunii de accelerare. Intensitatea radiației de frînare nu depinde de energia particulei β . Transferul de energie linear, datorit radiației de frînare, e proporțional cu energia particulei β și cu pătratul sarcinii nucleului. Pentru

o particulă cu energia W , în cazul $m_0c_0^2 \ll W \ll 137m_0c_0^2Z^{-\frac{1}{3}}$, este

$$-\left(\frac{dT}{dx}\right)_{rad} = n_a W \frac{Z(Z+1)}{137} \left(\frac{e^2}{m_0c_0^2}\right)^2 \left(4 \ln \frac{2W}{m_0c_0^2} - \frac{4}{3}\right).$$

Raportul dintre transferul de energie prin radiație și transferul de energie prin ionizarea atomilor e

$$\frac{(dT/dx)_{rad}}{(dT/dx)_{ion}} \approx \frac{TZ}{1600 m_0c_0^2}.$$

Probabilitatea pierderii de energie prin radiația de frînare e cu atît mai mare față de probabilitatea pierderii de energie prin ionizare cu cît energia cinetică T a particulelor și numărul Z al substanței e mai mare.

Un electron în mișcare uniformă într-un dielectric radiază energia electromagnetică prin efect *Cerenkov*, dacă viteza sa de deplasare e mai mare decît viteza de fază a radiațiilor electromagnetice în mediul respectiv. Pierderea de energie prin efect Cerenkov e mică în comparație cu celelalte pierderi de energie.

Interacțiunea particulelor β cu cîmpul electric al nucleelor și electronilor orbitali are ca urmare o deviație a particulelor. Ecuația lui Rutherford exprimă probabilitatea de *împrăștiere a electronilor* sub un unghi θ în unghiul solid $2\pi \sin \theta d\theta$:

$$d\Phi = \frac{\pi e^4 Z^2}{2m_0^2 v^4} \cdot \frac{\sin \theta}{\sin^4 \frac{\theta}{2}} d\theta,$$

unde Z e numărul atomic al mediului împrăștiator și v e viteza particulei incidente. Pătratul unghiului de deviație θ^2 e dat de relația aproximativă:

$$\theta^2 = \frac{4\pi n_a Z(Z+1)e^4 d}{p^2 v^2} \log \left[4\pi Z^{\frac{4}{3}} n_a d \left(\frac{h}{m_0 v}\right)^2 \right],$$

în care d e grosimea stratului și p e impulsul electronului.

Un nucleu bombardat cu particule β se poate dezintegra după o *reacție nucleară* de tipul

$${}_Z N^A(e; e', n) {}_Z N^{A-1},$$

unde ${}_Z N^A$ e nucleul bombardat, e și e' reprezintă particula β înainte și după interacțiune și n e neutronul eliberat de nucleu.

Parcursul caracteristic unui grup de particule β monoenergetice poate fi calculat cu formula:

$$R_0 = \int_T^0 \frac{-dT}{-dT/dx}$$

Din reprezentarea grafică a transmisiunii în procente a electronilor, prin diferite grosimi de material (v. fig.), se poate defini, prin extrapolarea porțiunii lineare, un *parcurs*

e f e c t i v. Diferența dintre parcursurile R_0 și R_{ef} se doarește, în special, împrăștierei multiple.

Atenuarea globală pe care o suferă un fascicul de radiație β printr-un mediu, datorită efectelor menționate, e o atenuare de tip exponențial:

$$I_\beta = I_{0\beta} e^{-\mu_\beta x},$$

$I_{0\beta}$ fiind intensitatea fasciculului incident, I_β , intensitatea fasciculului emergent, x , distanța parcursă în mediul absorbant, iar μ_β , un coeficient care caracterizează radiația incidentă și mediul respectiv, curba care reprezintă pe I_β în funcțiune de x întrerupîndu-se cînd $x=R_0$. Poate fi definită o *distanță de injumătățire*

$$x_{1/2} = \frac{\ln 2}{\mu_\beta}.$$

Dat fiind că emițătorul de radiație β e totdeauna conținut într-un container și că radiația β e emisă în toate direcțiile, are un rol, care nu e neglijabil, radiația împrăștiată înapoi pe perețele containerului, intensitatea acestei radiații depinzînd de natura materialului din care e construit containerul și de grosimea peretelui.

1. *~canal. Fiz.:* Radiație corpusculară (v.) constituită din ionii pozitivi dintr-o descărcare electrică în gaze, ioni cari au străbătut catodul (în care, în acest scop, au fost practicate orificii) și cari se propagă în spatele acestuia. Sin. Raze canal.

2. *~catodică. Fiz.:* Radiație corpusculară constituită din electroni, obținută într-o descărcare electrică în gaze la presiune suficient de joasă pentru ca drumul liber mijlociu al electronilor în tubul de descărcare să fie mai mare decît dimensiunile tubului. În aceste condiții, electronii se propagă în linie dreaptă, normal la suprafața catodului, viteza finală

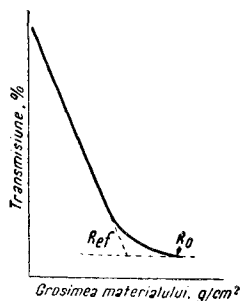
a lor fiind dată de relația $v = \sqrt{2 \frac{e}{m} U}$, în care e , respectiv

m , sînt sarcina, respectiv masa electronului, iar U e tensiunea electrică aplicată tubului de descărcare. Sin. Raze catodice.

3. *~corpusculară. Fiz.:* Flux dirijat de particule cu dimensiuni cel mult de ordinul dimensiunilor moleculare. Sînt radiații corpusculare fluxurile de particule elementare (nucleoni, particule α , mesoni, electroni, pozitroni, neutrini, hiperoni), cum și fluxurile de atomi și de molecule (v. Radiație moleculară). V. și Radiație α , Radiație β , Radiație-canal, Radiație catodică.

4. *~cosmică. Fiz.:* Radiația corpusculară și electromagnetă, parțial de origine extraterestră, dar și rezultată în urma unor reacții nucleare cari au loc între particule de origine extraterestră și nucleeele atomilor gazeor din atmosferă, și care cade pe suprafața Pămîntului. A fost pusă în evidență prin descărcarea, aparent spontană, a electroscopelor încărcate. Viteza de descărcare a acestora depinde de altitudinea și de latitudinea la cari se găsesc, dependența de latitudine punînd în evidență o acțiune a cîmpului magnetic pămîntesc, iar dependența de altitudine, originea extraterestră a unei radiații primare, cum și reacțiile nucleare din atmosferă, în urma cărora apare radiația secundară.

Radiația cosmică care pătrunde în straturile superioare ale atmosferei (*radiația cosmică primară*) e constituită din particule încărcate, mai ales protoni, dar și nuclee de atomi mai grei. Aceste particule provin din spațiile interstelare și au fost accelerate în cîmpurile electromagnetice cari, în acele spații, au variații atît dintr-un loc în altul cît și, în același loc, în timp. În astfel de cîmpuri, particulele din radiația cosmică primară ating energii pînă la 10^{19} MeV. Cînd ele pătrund în atmosferă, ciocnesc nucleeele atomilor înflînși și, pe de o parte, nucleeele mai grele din radiația primară se rup



Radiație β .

în protonii și neutronii cari le constituie; pe de altă parte, nucleeele ciocnite se rup și ele, producându-se, de asemenea, protoni și neutroni, mesoni și radiație γ . Protonii secundari astfel produși repetă ruperile prin ciocnire, producându-se adevărate avalanșe de particule secundare, și ei încetează de a mai fi eficace când energia lor, în urma ciocnirilor suferite, scade sub 100 MeV. Neutronii secundari produc efecte asemănătoare până la energii mult mai mici. Această multiplicare a particulelor din radiația cosmică, prin ciocniri, atinge un maxim la altitudine de 28 km. În cursul interacțiunilor dintre particulele-proiectil și nucleeele-țintă apar mulți mesoni. Mesonii π produc și ei alte dezintegrări. Mesonii μ se propagă, însă, fără a produce dezintegrări și cei cari ajung la suprafața pământului formează cea mai mare parte din radiația cosmică pătrunzătoare. În drumul lor, unii dintre ei se transformă în electroni și pozitroni. Tot în cursul interacțiunilor dintre particulele-proiectil și nucleeele-țintă se produce radiație γ . Unii fotoni γ trec în perechi electron-pozitron. De asemenea, radiația γ se mai produce și când un electron trece pe lângă un nucleu pozitiv. În acest caz, din cauza forței de atracțiune dintre cele două particule, electronul e frânat, viteza lui, deci energia lui cinetică, scade, diferența de energie apărând sub forma de radiație γ . Dacă fotonul γ emis se transformă în electron și pozitron, se poate ca electronul produs să sufere aceeași frînare, cu o nouă emisiune de foton γ , care suferă aceeași transformare. Rezultatul acestor fenomene repetate sînt *cascadele*, adică mănunchiuri de particule cari, într-o cameră cu ceață în care se găsește o foiță subțire metalică, par să pornească dintr-un același punct, punctele de frînare și de contopire electron-pozitron fiind, în foiță, extrem de apropiate.

În cele din urmă, la suprafața Pământului ajung pe de o parte mesoni și radiație γ dură (radiație cu lungimi de undă mici) și o mică proporție de neutroni, care formează o componentă pătrunzătoare (componenta dură), adică o componentă care, străbătînd straturi destul de groase de diferite substanțe, poate fi pusă în evidență și la adîncimi mari, cum și electroni, pozitroni și radiație γ cu lungimi de undă mari, cari formează o componentă absorbabilă (componenta moale) care poate fi oprită prin straturi destul de subțiri de substanțe.

1. \sim **de luminescență**. *Fiz.*: Radiație electromagnetică emisă prin fenomene de luminescență (v.).

2. \sim **dură**. *Fiz.* V. sub Radiație X.

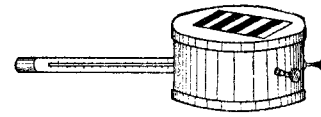
3. \sim **efectivă**. *Meteor.*: Partea din radiația terestră care determină condițiile echilibrului termic la suprafața solului. Reprezintă diferența dintre intensitatea radiației terestre R_T și suma dintre intensitatea radiației solare primite la sol R_S (ținînd seamă, astfel, de absorpția de radiații în atmosferă), intensitatea radiației atmosferice termice R_A și intensitatea radiației atmosferice împrăștiate R_D :

$$R_E = R_T - (R_S + R_A + R_D).$$

Intensitatea radiației efective se exprimă în cal/cm²·min. Ea are o variație periodică diurnă și o variație periodică anuală, fiind uneori pozitivă (cînd pămîntul pierde mai mult decît primește și temperatura, la sol, e în scădere), iar alteori negativă (pămîntul primind mai mult decît pierde și temperatura, la sol, fiind în creștere). În timpul nopții, $R_S = R_D = 0$, iar diferența $R_E - R_T$ e pozitivă. Această diferență, numită *radiație nocturnă*, nu depășește, de regulă, 0,3 cal/cm²·min.

Intensitatea radiației efective se măsoară cu *pirgeometrul* (v. fig.). Partea lui sensibilă se compune din patru lamele de manganin, identice, două înnegrite și două aurite, așezate în apropierea solului, astfel încît iau temperatura acestuia. Lamelele înnegrite emit și absorb energia radiantă ca și pămîntul, iar cele aurite emit în aceleași condiții, dar nu

absorb. Dacă radiația terestră e mai intensă decît cea primită, lamelele aurite se răcesc mai mult decît cele înnegrite, fapt care se constată cu ajutorul unei pile termoelectrice, ale cărei suduri sînt prinse pe fețele inferioare ale lamelor. Determinarea intensității radiației efective se face compensînd diferența de temperatură prin încălzirea lamelor aurite, cu un curent electric. Căldura dezvoltată prin efectul termic al curentului e egală cu căldura corespunzătoare radiației efective.



Pirgeometru Ångström.

4. \sim **electromagnetică**. *Fiz.*: Cîmp electromagnetic care se propagă ca undă electromagnetică; aceasta e însoțită de transmisiunea de energie electromagnetică.

Energiei electromagnetice îi corespund o masă inertă proporțională cu ea și un impuls electromagnetic. În domeniul din spațiu în care există cîmp electromagnetic, există, deci, mărimile masă inertă, energie și impuls, ca și în domeniile ocupate de corpuri. Sistemul fizic care are ca mărimi de stare intensitățile de cîmp și inducțiile electrice și magnetice, energia electrică și cea magnetică, masa inertă și impulsul electromagnetic corespunzător, e numit deci mai sus cîmp electromagnetic, așa cum sistemul fizic care are mărimile de stare masă inertă, energie, impuls mecanic, sarcină electrică, etc., se numește corp. Deosebirea dintre corpuri și cîmpul electromagnetic consistă în faptul că masa inertă de repaus e diferită de zero în cazul corpurilor, și e nulă în cazul cîmpului.

Fenomenul producerii cîmpului electromagnetic, cu transformarea energiei dintr-o formă oarecare în forma de energie electromagnetică radiantă, se numește *emisiune*, iar fenomenul invers se numește *absorbție*. Radiația electromagnetică e emisă de corpuri încărcate cu sarcini electrice și în mișcare neuniformă, sau de corpuri parcurse de curenți electrice variabili.

O mărime care caracterizează, din punctul de vedere global, un cîmp de radiație electromagnetică, este *intensitatea specifică* a radiației într-un punct al cîmpului și într-o direcție dată de propagare. Aceasta e definită prin limita cîtului dintre energia electromagnetică ΔW care trece, într-un timp Δt , printr-o mică suprafață de arie ΔA , normală pe direcția dată a undelor electromagnetice avînd direcția de propagare cuprinsă într-un unghi solid $\Delta \Omega$ în jurul direcției date, și produsul $\Delta t \Delta A \Delta \Omega$, cînd fiecare dintre factorii acestui produs tinde către zero:

$$I = \lim_{\substack{\Delta t \rightarrow 0 \\ \Delta A \rightarrow 0 \\ \Delta \Omega \rightarrow 0}} \frac{\Delta W}{\Delta t \Delta A \Delta \Omega} \equiv \frac{d^3 W}{dt dA d\Omega}.$$

Un cîmp de radiație electromagnetică se numește *isotrop* într-un punct al spațiului, dacă în acel punct intensitatea nu depinde de direcția de propagare aleasă. El se numește *omogen* într-un domeniu al spațiului, dacă intensitățile au aceleași valori în toate direcțiile paralele din toate punctele domeniului.

Orice radiație electromagnetică poate fi descompusă spectral, adică poate fi considerată ca o suprapunere a unor radiații ale căror cîmpuri electrice și magnetice variază sinusoidal în timp. În acest sens, intensitatea specifică I e egală cu suma

$$I = \int_0^\infty I_\nu d\nu,$$

pentru întregul spectru al frecvențelor ν , a produselor mărimilor I_ν , prin creșterile de frecvență $d\nu$. Mărimea I_ν , *intensi-*

tatea specifică spectrală a radiației, e definită ca raportul dintre intensitatea dI a „componentelor” radiației cari au frecvența cuprinsă în intervalul spectral dintre ν și $\nu + d\nu$, și creșterea corespunzătoare a frecvenței:

$$I_\nu = \frac{dI}{d\nu}.$$

Starea macroscopică de radiație dintr-un punct e cunoscută, dacă se cunoaște în toate punctele intensitatea specifică spectrală a radiației, pentru toate orientările posibile.

Radiațiile pot fi clasificate cum urmează, după poziția intervalului spectral al radiațiilor în scara frecvențelor, respectiv după poziția intervalului lungimii lor de undă $\lambda = c_0/\nu$ în scara undelor (c_0 fiind viteza de propagare în vid a undelor); *radiație infraroșie*, cu $\lambda = 0,313$ mm pînă la $8 \cdot 10^{-5}$ cm; *radiație vizibilă* sau *lumină în sens restrîns*, cu $\lambda = 4 \cdot 10^{-5}$ pînă la $8 \cdot 10^{-5}$ cm; *radiație ultravioletă*, cu $\lambda = 8 \cdot 10^{-5}$ pînă la $4 \cdot 10^{-7}$ cm; *radiație X*, cu $\lambda = 8 \cdot 10^{-7}$ pînă la $1 \cdot 10^{-10}$ cm; *radiație γ (gamma)*, cu $\lambda = 5 \cdot 10^{-10}$ pînă la 10^{-12} cm.

Se numește *radiație monocromatică* sau *omogenă* radiația cu o singură lungime de undă. În cazul contrar, radiația se numește *compusă* sau *eterogenă*.

Radiația e *polarizată*, cînd anumite proprietăți ale unui fascicul de radiație prezintă asimetrie față de direcția de propagare; în cazul contrar, radiația e *nepolarizată* sau *naturală*. Pentru a caracteriza complet, din punctul de vedere macroscopic, un fascicul de radiație electromagnetică, cu direcțiile de propagare cuprinse într-un unghi solid suficient de mic și cu frecvențele cuprinse într-un interval spectral suficient de strîmt, mai trebuie date starea sa de polarizație și proprietățile sale de coerență (v.) față de alte fascicule. Starea de polarizație poate fi definită folosind posibilitatea de a considera orice fascicul ca suprapunere a două fascicule polarizate linear în două plane cari conțin direcția de propagare și cari formează între ele un unghi drept; ea e definită prin intensitățile celor două fascicule componente și prin relațiile de coerență dintre ele. Dacă cele două intensități sînt egale și fasciculele sînt total incoerente, fasciculul se numește *nepolarizat* sau *natural*. Dacă cele două fascicule sînt complet coerente, fasciculul se numește *polarizat* și starea de polarizație e, în general, cea *eliptică*, dar putînd degenera, după raportul dintre intensități și după diferența de fază, în polarizație *lineară* sau *circulară*. În cazul cel mai general, un fascicul poate fi *parțial polarizat*, adică poate fi considerat ca suprapunerea unui fascicul natural cu un fascicul polarizat (eliptic, circular sau linear).

De exemplu, oscilatorul elementar al lui Hertz și antenele de radioemisiune emit radiație electromagnetică polarizată. Corpurile incandescente și corpurile excitate electric emit radiație electromagnetică naturală. Radiația naturală condiționată, la corp emițător dat, exclusiv de temperatură corpului solid sau lichid emițător, se numește *radiație termică* (v.); radiația naturală a corpurilor solide sau lichide, care nu e condiționată exclusiv de temperatură, ci și de excitația electrică (ionizare și recombinare), de reacții chimice, etc., ca și radiația electromagnetică a gazelor, se numește *radiație de luminescență* (v.).

Viteza macroscopică de propagare a radiației electromagnetice depinde, în general, de frecvență, de direcția de propagare și de starea de polarizație. Dependența de frecvență se numește *dispersiune*. Pentru un mediu dispersant trebuie să se facă deosebire între viteza de fază (v.) și viteza de grup (v.). Dependența de direcție se numește *anisotropie* („optică”). Mediile anisotrope prezintă fenomenul dublei refracții, care se datorește vitezelor de fază diferite ale radiațiilor cari se propagă în aceeași direcție, dar sînt polarizate linear

în plane diferite. Mediile optic active prezintă fenomenul rotirii planului de polarizație, care se datorește vitezei de fază diferite a radiațiilor polarizate circular în sensuri contrare. Un mediu poate fi, în același timp, anisotrop și optic activ. —

Din punctul de vedere microscopic, radiația electromagnetică e caracterizată, în fiecare moment și în fiecare punct al spațiului, prin mărimea și direcția intensității microscopice a cîmpului electric \vec{e} și ale inducției magnetice microscopice \vec{b} (mărimile clasice de stare ale cîmpului electromagnetic). Dacă variațiile în timp și în spațiu ale acestor mărimi nu sînt prea rapide, ele pot fi determinate prin aplicarea legilor clasice ale cîmpului electromagnetic (v. Fluxului, legea ~ electric; Fluxului, legea ~ magnetic; Inducției, legea ~ electromagnetică; Circuitului, legea ~ magnetic). Radiația poate fi caracterizată parțial și prin densitatea de energie a cîmpului ei electromagnetic (v. Densitate de energie electromagnetică):

$$(1) \quad w = \frac{\epsilon_0 \vec{e}^2 + \mu_0^{-1} \vec{b}^2}{2k},$$

unde ϵ_0 e permitivitatea vidului, μ_0 e permeabilitatea lui magnetică, iar k e coeficientul de raționalizare, egal cu 1 în sisteme raționalizate și cu 4π în sisteme neraționalizate.

Densitatea de energie poate fi descompusă spectral, ca și intensitatea ei; repartiția ei spectrală se descrie cu ajutorul unei mărimi w_ν , al cărei produs prin creșterea de frecvență $d\nu$ dă densitatea de energie dw_ν , care provine din radiațiile cu frecvența cuprinsă între ν și $\nu + d\nu$:

$$(2) \quad w = \int_0^\infty w_\nu d\nu.$$

În cazul unor variații foarte rapide intervin restricții în posibilitatea de a defini mărimile de stare clasice, restricții datorite valorii finite a cuantei de acțiune h (v. Constanta lui Planck), și legile clasice au deci numai o aplicabilitate limitată. Experiența arată că, în acest caz, radiația electromagnetică prezintă anumite proprietăți de corpuscule, dar că acestor corpuscule, numite fotoni (v.), nu li se pot aplica integral legile clasice ale Mecanicii. În teoria cuantică a radiației electromagnetice se face o sinteză a proprietăților corpusculare și ondulatorii. În cazul limită, în care constanta lui Planck e neglijabilă, ea coincide cu teoria clasică a Electromagnetismului. —

În tehnică și în cercetările științifice se folosesc surse diverse de radiație electromagnetică, fie pentru iluminat, fie în scopuri speciale. Becul Auer, de exemplu, dă o radiație intensă, infraroșie, cu o mare lungime de undă; filamentul Nernst constituie o sursă de radiație constantă, folosită și ea ca emițător de radiație infraroșie; lampa Hefner a servit mult timp ca sursă standard pentru radiația vizibilă; becul Bunsen cu vapori de săruri e folosit pentru lumină vizibilă monocromatică; lămpile cu arc electric se folosesc cu electrozi de cărbune imbibati cu săruri, sau cu electrozi de fier, cu radiația bogată în ultraviolet; tuburile de descărcare electrică în gaze sau în vapori metalici la presiuni relativ joase se folosesc pentru emisiunea de radiație monocromatică; scînteia electrică sub apă, între electrozi de aluminiu sau de cadmiu, se folosește pentru obținerea unui spectru aproape continuu în ultraviolet, ca și lampa cu descărcare electrică în hidrogen la o anumită presiune (a cărei valoare depinde de tensiunea electrică aplicată); lampa cu vapori de mercur în balon de sticlă se folosește pentru radiație monocromatică vizibilă, iar în balon de cuarț, pentru radiație ultravioletă (pînă la 2100 Å), sau pentru radiație infraroșie foarte lungă (pînă la 0,313 mm); filamentul de wolfram în elice, în vid, se folosește pentru radiația cu spectru continuu din infraroșu pînă aproape de $\lambda = 2230$ Å.

1. $\sim \gamma$. *Fiz.*: Radiație electromagnetică cu lungimi de undă mici (de ordinul $1 \text{ \AA} \dots 0,01 \text{ \AA}$; mai mici), emisă fie în cursul proceselor de dezintegrare radioactivă, de regulă când nucleul rezultat prin dezintegrare se găsește într-o stare excitată, din care trece în starea fundamentală, prin pierderea energiei de excitare sub forma de radiație, fie în cursul proceselor de contopire a unor particule, ca în contopirea electron + pozitron, fie ca radiație de frînare emisă în procesul frînării unui electron rapid, când trece în vecinătatea unui nucleu atomic. În cazul radiației γ emise în dezintegrările radioactive, nivelurile energetice ale nucleului rezultat prin dezintegrare fiind discrete, radiația γ emisă prezintă un spectru de linii.

Interacțiunea radiațiilor γ cu substanța în care pătrund are următoarele efecte: împrăștiere Thomson, efect fotoelectric, efect Compton, formare de perechi și de tripleți, fotodezintegrare, etc.

Împrăștierea Thomson provine din punerea în oscilație a electronilor unei substanțe sub acțiunea unei incidente (radiația γ) și consistă în reemiterea energiei primite de electroni, ca energie de radiații electromagnetice împrăștiate, de aceeași frecvență. În aproximația în care electronul ciocnit se consideră liber, fracțiunea de energie împrăștiată de un electron în unghiul spațial elementar $d\Omega$ sub unghiul $d\varphi$, adică secțiunea eficace diferențială raportată la unghiul spațial, e:

$$\frac{d\sigma_0}{d\Omega} = \frac{e^4}{2m_0c^4} (1 + \cos^2 \varphi),$$

unde e , respectiv m_0 , sînt sarcina, respectiv masa de repaus a electronului, iar c_0 e viteza undelor electromagnetice în vid. Secțiunea eficace a împrăștierei Thomson pentru un electron, numită și coeficient de împrăștiere Thomson, nu depinde de energia fotonului incident și e $\sigma_0 = \frac{8}{3} \frac{\pi e^4}{m_0^2 c^4} = 6,65 \cdot 10^{-25} \text{ cm}^2/\text{electron}$.

Efectele care contribuie în mai mare măsură la atenuarea radiației γ sînt efectul fotoelectric (v.), efectul Compton (v. Compton, efect \sim) și crearea de perechi.

Atenuarea unui fascicul de radiație γ prin efect fotoelectric e importantă, în special, în cazul radiației γ cu lungimi de undă mari și pentru materiale cu număr atomic Z mare. Cu excepția elementelor celor mai grele, efectul fotoelectric aduce o contribuție neglijabilă pentru absorpția radiației γ cu energii care depășesc 1 MeV, deci cu lungimi de undă sub $0,012 \text{ \AA}$.

Atenuarea prin efect Compton (v. Compton, efect \sim) e proporțională cu numărul de electroni ai atomilor din materialul absorbant, deci cu numărul atomic al acestor atomi. Pentru radiație γ cu energii care depășesc 0,5 MeV, deci cu lungimi de undă sub $0,025 \text{ \AA}$, atenuarea prin efect Compton e practic proporțională cu E^{-1} , E fiind energia fotonilor γ incidenti. Împrăștierea prin efect Compton e procesul de atenuare predominant la energii mijlocii pentru elementele cu număr atomic mic sau mijlociu și chiar în cazul unor elemente grele, ca plumbul, pentru energii cuprinse între 0,6 și 4 MeV.

Atenuarea prin formarea de perechi. Fotonii cu energii mai mari decît $2m_0c_0^2 = 1,02 \text{ MeV}$ pot interacționa cu un nucleu printr-un proces în care fotonul dispare și apar doi electroni, unul pozitiv și unul negativ. Legea conservării energiei are forma $h\nu = 2m_0c_0^2 + T_+ + T_-$, unde T_+ și T_- sînt energiile cinetice ale electronilor formați. Dacă procesul de formare a două particule are loc în cîmpul unui electron, sînt puse în mișcare trei particule: perechea de electroni și electronul primar. S-a stabilit că pragul energetic pentru formare de tripleți e $4m_0c_0^2$. Secțiunea eficace pe atom pentru formarea de perechi (probabilitatea formării de perechi) e $\sigma_p \sim Z^2 E^n$, unde $n=2$,

dacă $E > 1,02 \text{ MeV}$ și devine apoi mai mic, pe măsură ce energia E a fotonilor crește. Raportul σ_p/Z^2 nu depinde de Z pînă la energii de 10 MeV, peste cari trebuie să se țină seamă de efectul de ecranare a nucleului de către electronii orbitali. Secțiunea eficace pe atom, pentru formarea de tripleți, e $\sigma_t \sim ZE^n$.

Pentru atenuarea fasciculelor de radiație γ , crearea de perechi e importantă, în special, în cazul radiațiilor cu energii mari, deci cu lungimi de undă mici, și în cazul materialelor absorbante constituite din elemente grele. Cum pozitronul apărut dispare repede întîlnind un electron, cu apariția a doi fotoni γ cu energii de ordinul a 0,5 MeV, atenuarea prin crearea de perechi e complicată prin apariția unei radiații γ secundare, cu energie relativ mică.

Atenuarea globală e o atenuare exponențială, conform relației:

$$I_\gamma = I_0 \gamma e^{-\mu_\gamma x},$$

$I_0 \gamma$ fiind intensitatea fasciculului incident, I_γ , intensitatea fasciculului care a străbătut o grosime x de strat absorbant, iar μ_γ , un coeficient de atenuare a cărui valoare depinde de numărul atomic al elementelor din cari e constituit stratul absorbant, de densitatea lui și de energia fotonilor γ incidenti. Atenuarea se produce prin dispariția de fotoni γ din fasciculul incident. —

Ecranarea pentru protecția radiației γ se face cu materiale grele (plumb, fier, beton greu, etc.). Scăderea intensității unui fascicul γ fiind exponențială, o ecranare completă nu e posibilă, iar ecranele folosite permit numai atenuarea fasciculului pînă sub limita periculoasă.

2. \sim **infraroșie.** *Fiz.* V. Infraroșu; v. și sub Radiație electromagnetică.

3. \sim **infraroșie în atmosferă.** *Fiz.* V. sub Radiație solară, și sub Radiație atmosferică.

4. \sim **Lenard.** *Fiz.* V. Lenard, radiație \sim .

5. \sim **moale.** *Fiz.* V. sub Radiație X.

6. \sim **moleculară.** *Fiz.*: Radiație corpusculară constituită din molecule, obținută încălzind substanța respectivă într-un mic recipient și lăsînd vaporii rezultați să iasă printr-un sistem de deschideri sau printr-un tub capilar, astfel încît moleculele să se propage într-o singură direcție. Se obține astfel un fascicul de molecule cari se mișcă cu viteze repartizate după legea de distribuție a lui Maxwell, în jurul valorii care corespunde temperaturii recipientului în care e încălzită substanța respectivă. Cînd această substanță produce vapori cu molecule monoatomice, radiația obținută se numește *radiație atomică*.

7. \sim **nocturnă.** *Meteor.* V. sub Radiație efectivă.

8. \sim **pozitivă.** *Fiz.*: Termen comun pentru radiație canal (v.) și pentru radiație anodică (v.). Sin. Raze pozitive.

9. \sim **restantă.** *Fiz.*: Radiație monocromatică obținută dintr-o radiație cu spectru continuu, prin reflexiuni succesive, selective, pe cristalele unei anumite substanțe. Lungimea de undă a radiației restante depinde de natura acestei substanțe. Monocromatizarea prin procedeele radiației restante e folosită în infraroșul depărtat, în care nu pot fi folosite, ca piese dispersive, prisme, deoarece toate substanțele din cari acestea ar putea fi construite absorb radiațiile respective.

10. \sim **Roentgen.** *Fiz.*: Sin. Radiație X (v.).

11. \sim **solară.** *Meteor.*: Radiația electromagnetică emisă de Soare. Distribuția energiei în spectrul solar extraterestru (adică dincolo de atmosfera Pămîntului) se aseamănă cu cea din spectrul unui corp negru avînd temperatura de 6500°K . Intensitatea ei maximă corespunde radiației cu lungimea de undă de $0,47 \mu$, deci se găsește în regiunea albastră a spectrului

Ea scade repede către lungimile de undă mici și, mai încet, către cele mari. Limitele exacte ale spectrului extraterestru nu sînt cunoscute, fiindcă sînt acoperite de bandele de absorpție ale ozonului atmosferic (în ultraviolet) și de cele ale vaporilor de apă și ale bioxidului de carbon (în infraroșu). Intensitatea radiației solare, în special a celei din ultravioletul depărtat, prezintă mici fluctuații legate de activitatea solară. În Meteorologie, intensitatea radiației solare (totale sau în diferitele regiuni spectrale) se exprimă în calorii-gram pe minut, și se raportează la o suprafață de 1 cm², expusă normal razelor. Energia solară primită într-un minut de o suprafață de un centimetru pătrat, perpendiculară pe raze, la limita superioară a atmosferei, se numește *constantă solară*. Constanta solară *C* se raportează la distanța medie Pămînt-Soare *D* și se exprimă în calorii (mici) pe centimetru pătrat și pe minut (cal·cm⁻²·min⁻¹). Cînd radiația se găsește la o distanță *d* de Soare, intensitatea radiației solare, la limita superioară a atmosferei, e $I = \frac{C}{r^2}$, unde $r=d/D$. Valoarea constantei solare e de 1,94 cal cm⁻²min⁻¹. Constanta solară are mici fluctuații, cari nu depășesc 4% și cari sînt în legătură cu activitatea solară.

Traversînd atmosfera, radiația solară directă slăbește, datorită împrăștierei în interiorul atmosferei. Slăbirea depinde de lungimea drumului parcurs de radiație în atmosferă, adică de distanța zenitală *z* a Soarelui. Dacă *I* e intensitatea radiației solare la limita superioară a atmosferei, iar *I_z* și *I₀* sînt intensitățile aceleiași radiații după traversarea atmosferei, cînd distanța zenitală e, respectiv, *z* și 0 (Soarele la zenit), și dacă se neglijează efectul refracției atmosferice și curbura Pămîntului, rezultă:

$$\frac{I_z}{I} = \left(\frac{I_0}{I}\right)^{\sec z} \text{ sau } I_z = I p^m$$

formulă care exprimă *legea lui Bouguer*. Mărimea $p = I_0/I$ se numește *coeficient de transparență*, iar $m = \sec z$, *coeficient de masă atmosferică*. Coeficientul de transparență crește cu lungimea de undă de la 0,40 (pentru $\lambda = 0,3 \mu$) pînă la 0,99 (pentru $\lambda = 1,5 \mu$). Pentru ansamblul radiațiilor solare și la nivelul mării, $p \leq 0,7$; el scade, cînd conținutul în praf și în vapori al atmosferei crește. Ultima formulă se mai scrie sub forma:

$$I_z = I e^{-am}$$

unde mărimea *a* se numește *coeficient de extincție*. Mărimile *m* și *I* se calculează pînă de la distanța zenitală a Soarelui și de la valoarea constantei solare, redusă la distanța actuală Pămînt-Soare. Aceasta permite să se calculeze coeficientul de transparență *p* al aerului. Mărimea *m*, din legea lui Bouguer, reprezintă masa de aer din cilindrul cu secțiunea egală cu unitatea și avînd ca axă direcția razelor solare. În adevăr, dacă se ia ca unitate masa atmosferică corespunzătoare distanței zenitale $z=0$, masa *m*, corespunzătoare distanței zenitale *z* a Soarelui, e $m = \sec z$. Pentru distanțe zenitale mai mari decît 65° e necesar să se țină seamă de efectul refracției atmosferice și de cel al curburii Pămîntului. Masele atmosferice în funcțiune de distanța zenitală sînt cuprinse în *tabela lui Bemporad* (pentru presiunea de 760 mm):

<i>z</i>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	85°
<i>m</i>	1,00	1,02	1,06	1,15	1,30	1,55	1,995	2,904	5,60	10,39

Extincția radiației solare în atmosferă e datorită atât împrăștierei, cit și absorpției. *Radiația solară e împrăștiată* în atmosferă de moleculele gazelor permanente și ale vaporilor de apă, și de impuritățile atmosferice (v. sub Aerosol atmosferic). Extincția suferită, prin împrăștiere moleculară, de o radiație cu lungimea de undă λ , într-un centimetru cub de aer care conține *N* molecule, cu indicele

de refracție *n*, poate fi calculată teoretic sau poate fi dedusă din intensitatea radiației solare măsurate la sol, cu ajutorul legii lui Bouguer (dacă legea e aplicată unei radiații monocromatice și dacă se ține seamă de faptul că coeficientul *a* se referă nu la 1 cm³ de aer, ci la o coloană-unitate, extinsă pînă la limita superioară a atmosferei). Intensitatea radiațiilor împrăștiate prin împrăștiere moleculară e invers proporțională cu puterea a patra a lungimii de undă. Extincția prin împrăștiere într-o masă atmosferică-unitate e de circa 7%.

Împrăștierea produsă de impuritățile atmosferice poate fi exprimată prin relația:

$$K = \beta \lambda^{-\alpha}$$

în care α și β sînt două constante ($4 > \alpha > 0$). În general, α depinde de diametrul particulelor cari produc împrăștierea. Pentru diametri mai mici decît $1/4 \lambda$, $\alpha = 4$, iar pentru diametri mai mari decît 3λ , $\alpha = 0$.

În atmosferă, pe lîngă împrăștiere, *radiația solară e absorbită selectiv* de gazele din atmosferă și de vaporii de apă. În general, gazele cel mai puțin abundente sînt cele mai active. Astfel: bioxidul de carbon produce bande de absorpție puternice în infraroșu, în regiunea în care intensitatea radiației solare e mică (2,4...3,0 μ , 4,2...4,5 μ , etc.); oxigenul produce o serie de linii cari, în notația lui Fraunhofer, poartă simbolurile A, B, α , α' , α'' (respectiv 0,76 μ , 0,69 μ , 0,63 μ , 0,58 μ , 0,54 μ); ozonul are o bandă intensă, situată între 0,23 și 0,32 μ , care produce limitarea spectrului solar, în ultraviolet, pe la 0,29 μ , cum și în infraroșu (4,8 μ , 9...10 μ); vaporii de apă produc numeroase bande de absorpție, cele mai importante și mai intense fiind în infraroșu (0,93 μ , 0,94 μ , 0,97 μ , 1,12...1,45 μ , 1,47 μ , 1,75...2,24 μ , 1,91...2,03 μ , etc.).

Absorpția produsă de gazele permanente e foarte mică: 0,01%. Absorpția datorită vaporilor de apă variază între 0% (aer uscat) și peste 10%. Toate aceste valori sînt valabile pentru variația solară care pătrunde în atmosferă după verticală. Datorită slăbirii parțiale, produse prin absorpția și împrăștierea în atmosferă, intensitatea radiației solare nu depășește, în general, 1,40 cal·cm⁻²·min⁻¹, la nivelul mării. Creșterea cantității de pulberi și de vapori de apă în atmosferă provoacă o scădere corespunzătoare a intensității radiației solare. Compoziția spectrală a radiației solare care e primită la sol variază cu distanța zenitală a Soarelui (mai precis, cu masa atmosferică): la distanțe zenitale mai mari, radiația solară e mai săracă în radiații cu lungimi de undă mici. Aceasta rezultă din tabloul de mai jos (valori mijlocii, la nivelul mării):

Soarele la	zenit	$z=60^\circ$	$z=75^\circ$
Ultraviolet, sub 0,35 μ	1%	0,5	0%
Vizibil, între 0,35 și 0,4 μ	3	25	1
Vizibil, între 0,4 și 0,5 μ	14	12	9
Vizibil, între 0,5 și 0,6 μ	15	14	12
Vizibil, între 0,6 și 0,7 μ	16	18	20
Infraroșu, peste 0,7 μ	51	53	58

Pentru calculul intensității radiației solare pe o suprafață orizontală se folosește *legea lui Lambert*; dacă o suprafață normală pe razele solare primește *I* cal·min⁻¹, aceeași suprafață, așezată orizontal, primește, în același interval de timp, $I' = I \cos z$ cal·min⁻¹, *z* fiind distanța zenitală a Soarelui.

Absorpția și împrăștierea radiațiilor solare, produse de gazele permanente din atmosferă, nu variază decît cu masa atmosferică. În schimb, absorpția și împrăștierea produse de vaporii de apă și de impuritățile atmosferice variază cu cantitatea acestora. Pentru exprimarea acțiunii optice a vaporilor de apă și a prafului se folosesc diferite mărimi. Una dintre acestea e *factorul de opacitate*, definit prin

$$T = \frac{1}{am \log e} \log \frac{I}{I_z}$$

unde I e intensitatea radiațiilor solare la limita superioară a atmosferei; I_{∞} e intensitatea măsurată la sol; m e masa atmosferică; a e coeficientul de extincție al aerului pur și uscat; e e baza logaritmilor naturali. Mărimea T exprimă de câte ori aerul atmosferic e mai opac decât un aer pur și uscat. Ea are o variație anuală și e mai mică în timpul liber (între orele 2 și 8) și mai mare în orașe și în centre industriale (între orele 3 și 9). Există tablouri cari dau mărimea $1/am \log e$ în funcțiune de distanța zenitală a Soarelui.

Intensitatea și repartiția energiei în spectrul extraterestru (adică la limita superioară a atmosferei) se determină cu **spectrobolometrul**. Acesta e constituit dintr-un sistem dispersiv adecvat (prisme de sare gemă pentru infraroșu, prisme de cuarț pentru ultraviolet, etc.) și din bolometrul propriu-zis. Acesta din urmă se compune din două benzi subțiri și foarte înguste de platin sau de manganin, înnegrite și identice, cari înlocuiesc rezistența de măsură și rezistența reglabilă dintr-o punte Wheatstone. Una dintre benzi e protejată contra oricărei radiații, iar cealaltă primește una dintre radiațiile monocromatice ale Soarelui, pe care o absoarbe, dezvoltând căldură. Deviația galvanometrului punții e proporțională cu diferența de temperatură dintre cele două lamele (se măsoară diferențe de ordinul a 10^{-8} grade), și, deci, și cu intensitatea radiației respective. Galvanometrul înregistrează fotografic. Prin deplasarea benzii de manganin de-a lungul spectrului solar se obține o curbă care reprezintă repartiția energiei, exprimată în unități relative, în funcțiune de lungimea de undă (**spectrobologramă**). Curba astfel obținută se referă la spectrul radiației solare după traversarea atmosferei. Pentru determinarea repartiției energiei în spectrul extraterestru se alege o serie de radiații monocromatice, repartizate asupra întregului spectru solar (de obicei 40), situate în domenii în cari atmosfera nu produce nici o absorpție selectivă; în cursul unei aceleiași zile se obțin spectrobologramele corespunzătoare unor distanțe zenitale diferite ale Soarelui (deci pentru mase atmosferice diferite) și se construiește un tablou cu intensitățile celor 40 de radiații, în funcțiune de masa atmosferică m . Din legea lui Bouguer, exprimată sub forma:

$$\log I_{\infty} = \log I + m \log p,$$

purtînd masa atmosferică în abscise și $\log I_{\infty}$ în ordinate, se obține o dreaptă. Intersecțiunea dreptei cu axa ordonatei dă logaritmul intensității extraterestre a radiației considerate ($\log I$). Cu valorile extraterestre ale celor 40 de radiații se construiește curba care dă repartiția energiei în unități relative, în spectrul solar extraterestru. Măsurările se fac numai în regiuni foarte aride și pe munți foarte înalți, unde transparența p a aerului rămîne constantă în cursul zilei.

Constanta solară se determină cu ajutorul curbelor cari dau repartiția energiei în spectrul solar corespunzător unei distanțe zenitale oarecari z a Soarelui și în spectrul solar extraterestru. Odată cu măsurările unei spectrobolograme se măsoară și intensitatea totală a radiației solare I_{∞} , în $\text{cal}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{min}^{-1}$, cu ajutorul unui **pirheliometru**. Aria s , dintre curba spectrobologramei și axa absciselor, e proporțională cu I_{∞} . Se construiește curba repartiției energiei în spectrul solar extraterestru. Aria S , dintre această curbă și axa absciselor, e proporțională cu valoarea căutată I' . Ariile s și S sînt exprimate în aceleași unități de măsură, și deci:

$$\frac{S}{s} = \frac{I'}{I_{\infty}},$$

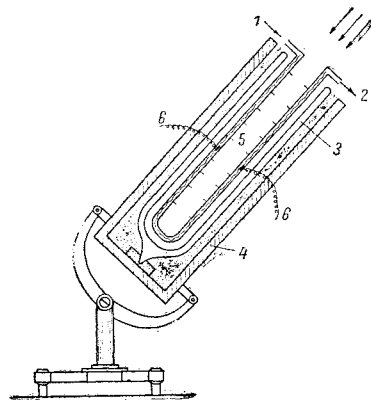
relație din care se determină I' în unitățile în cari a fost exprimat I_{∞} . Se reduce I' la distanța medie Pămînt-Soare, și se obține constanta solară. Măsurările se fac în regiuni aride și pe munți înalți.

Intensitatea radiației solare după traversarea atmosferei se exprimă în $\text{cal}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{min}^{-1}$. Se măsoară intensitatea radiației totale și cea a unor domenii, limitate după voie, din spectrul solar. În acest din urmă caz se folosesc, fie receptoare sensibile numai în domeniul spectral care interesează, fie filtre optice de sticlă, cari sînt transparente numai pentru acel domeniu. Instrumentele cu cari se măsoară intensitatea radiației solare sînt instrumente fotometrice și instrumente calorimetrice.

Fotometrele cari servesc la măsurarea intensității radiației solare sînt, aproape toate, echipate cu celule fotoelectrice. Dezavantajul principal al celulelor fotoelectrice consistă în faptul că sensibilitatea lor variază cu lungimea de undă (spre deosebire de suprafețele înnegrite) și că această sensibilitate se modifică în timp. Fotometrele fotoelectrice sînt folosite la măsurarea intensității luminii solare și a ultravioletului solar.

Instrumentele calorimetrice au corpul sensibil constituit dintr-o suprafață metalică înnegrită, de obicei cu negru de platin, care absoarbe radiația solară, dezvoltînd căldură. Suprafața se găsește în interiorul unui tub înnegrit, îndreptat spre Soare. Instrumentele calorimetrice pot fi **pirheliometre absolute** sau **etalonare**, și **pirheliometre relative** sau **actinometre**, cari se etalonează prin comparație cu primele. Principalele instrumente folosite sînt următoarele:

Pirheliometru cu curent de apă (etalon) (v. fig. 1): Corpul sensibil e un con metalic înnegrit, care primește radiația solară. În contact cu peretele exterior al conului (partea neexpusă la Soare) se găsește un canal elicoidal, prin care circulă apă. Apa primește căldura dezvoltată prin absorpția radiației solare. Temperatura apei e măsurată de două termometre cu rezistență electrică. Ansamblul e izolat printr-un înveliș cu pereții dubli, în care s-a făcut vid. În jurul părții absorbante a conului se găsește un fir conductor prin care trece un curent electric și astfel se dezvoltă o cantitate de căldură care servește la etalonarea aparatului.



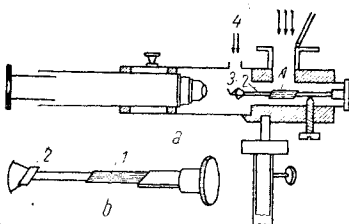
Pirheliometrul cu disc de argint al lui Abbot (etalon secundar): Partea sensibilă e o capsulă (1) tub cōptușit cu material izolant; (2) tub înnegrit și expusă la Soare. În interiorul capsulei se găsește rezervorul unui termometru sensibil. Capsula e umplută cu mercur. Se determină creșterea temperaturii corespunzătoare expunerii la Soare, într-un timp determinat. Aparatul se etalonează în $\text{cal}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{min}^{-1}$, prin comparație cu pirheliometrul cu curent de apă.

Pirheliometrul cu compensație electrică al lui Ångström (etalon): Două lamele identice de manganin, subțiri și înnegrite, sînt așezate în interiorul unui tub, perpendicular pe axa tubului. Pe lamele se găsesc sudurile identice ale unei pile termoelectrice legate la un galvanometru. Dacă ambele lamele sînt expuse în același timp la Soare, ele se încălzesc în aceeași măsură și acul galvanometrului nu deviază. Cînd însă una dintre lamele se găsește în umbră, acul deviază

proporțional cu diferența de temperatură dintre lamele. Se încălzește electric lamela umbrită, pînă cînd acul galvanometrului revine la zero. Căldura dezvoltată de curent în lamelă, prin efect Joule-Lenz, e egală cu energia radiației solare absorbite de lamela expusă.

Actinometrul bimetalic al lui Michelson și Marten (v. fig. 11): Organul sensibil e o lamelă bimetalică înnegrită, care se expune la Soare. Prin deformarea ei, datorită încălzirii, lamela antrenează un fir de cuarț, care se deplasează în dreptul unei scări gradate, situate în câmpul unui microscop. Deplasările firului sînt proporționale cu intensitatea radiației solare. Se etalo-nează prin comparație cu unul dintre instrumentele descrise mai sus.

Actinometru termoelectric (tubul pirheliometric al lui Gorczynsky, care poate funcționa și ca pirheliograf; actinometrul lui Voloșin, al lui Savinov, actinometrul blindat al lui Linke și Feussner, etc.): Instrumente la care se folosesc, în moduri deosebite, una sau două baterii de pile termoelectrice. Astfel, în tubul pirheliometric, sudurile calde, înnegrite, sînt expuse direct la Soare.—



111. Actinometru bimetalic.

a) secțiune prin instrument; b) piesa receptoare; 1) lamă bimetalică; 2) oglindă; 3) radiație solară incidentă; 4) iluminarea oglinzii.

Intensitatea radiației solare globale (v. Radiație atmosferică) e suma intensităților radiației solare

directe și a radiației împrăștiată în atmosferă. Radiația globală se măsoară cu aceleași instrumente ca și radiația atmosferică difuză. Pentru nevoile agriculturii se folosesc instrumente mai puțin precise, dar mult mai simple. Acestea sînt constituite dintr-o pereche de termometre, unul cu rezervorul înnegrit sau de sticlă neagră, celălalt, cu rezervorul acoperit cu oxid de zinc, sau de sticlă albă (respectiv, *termometrele de insolație ale lui Robitzsch și actinometrul lui Arago*). La un alt model, datorit lui *Violle*, se folosesc două sfere metalice, dintre cari una aurită și cealaltă înnegrită. În toate cazurile, diferența de temperatură indicată de termometre e proporțională cu intensitatea radiației globale.

Intensitatea radiației solare ultraviolete e suma intensităților radiațiilor directe și împrăștiată, cu lungimi de undă cuprinse între 0,29 și 0,36 μ. Aproape toate instrumentele de măsură a intensității ultravioletului solar servesc la aplicații biologice, terapeutice, agricole, etc. ale acestui important grup de radiații. La ele se folosesc deci receptoare a căror sensibilitate spectrală se apropie de aceea care interesează aceste probleme. Toate aceste instrumente au în ultraviolet o sensibilitate spectrală similară celei a pielii corpului omenesc. Receptorul ideal pentru măsurarea ultravioletului solar integral ar trebui să fie format dintr-un cuplu termoelectric asociat cu un filtru optic, transparent numai pentru ultraviolet.

Există un număr foarte mare de instrumente cu cari se măsoară ultravioletul solar, cum sînt:

Fotometrul fotoelectric al lui Elster și Geitel, cu celulă de cadmiu, și altele similare, cari folosesc celule cu zinc, cu magneziu, paladiu și titan. În general, celulele sînt echipate cu filtre optice adecvate, cari corectează sensibilitatea spectrală a celulelor, conform scopului urmărit.

Mekapionul lui Strauss și radiometrul U. V. al lui Coblentz folosesc o celulă fotoelectrică asociată unui tub cu trei electrozi. Tubul comandă un releu care e acționat la intervale

cu atît mai scurte, cu cît acțiunea ultravioletului asupra celei e mai puternică. Mișcările releului pot fi numărate sau înregistrate.

Un tip de *dozimetrul* e compus dintr-un tub de deviol, umplut cu o soluție de leucosulfid de fuchsină. Sub acțiunea ultravioletului solar, soluția se colorează în roșu (pentru a reveni la normal, cînd tubul e ținut la întuneric). Gradul de colorare, proporțional cu intensitatea radiației ultraviolete, se măsoară printr-o metodă colorimetrică.

1. ~ **sonoră**. Fiz. V. Radiație acustică.

2. ~ **terestră**. Meteor.: Radiația emisă de Pămînt, considerat ca un emițător termic. Pămîntul nefiind un corp absolut negru (albedoul său e diferit de zero), distribuția energiei în spectrul radiației terestre nu corespunde perfect cu distribuția în spectrul surselor absolut negre, iar intensitatea totală *I* a energiei radiante emise trebuie calculată cu o expresie de forma:

$$I = \alpha \sigma T^4,$$

obținută aplicînd expresiei din legea lui Stefan un factor de corecție $\alpha < 1$.

3. ~ **termică**. Fiz., Elt., Tehn.: Partea din radiația electromagnetică a corpurilor, care depinde numai de temperatura lor. E radiația existentă în interiorul unui sistem în echilibru termodinamic.

Radiația termică dintr-o anumită regiune a spațiului e caracterizată local exhaustiv prin densitatea spațial-spectrală *w* a energiei, definită astfel încît $w \cdot dV \cdot dv$ să reprezinte cantitatea de energie electromagnetică din elementul de volum *dV*, conținînd (în urma descompunerii spectrale) unde de frecvențe cuprinse într-un interval (*v*, *v*+*dv*). În principiu, această densitate ar trebui raportată la o anumită direcție de propagare și la o anumită direcție de polarizație, dar, în echilibru termodinamic, *w* nu depinde de aceste două caracteristici (legea I a lui Kirchhoff) și va fi considerată, în continuare, ca integrată pe toate direcțiile de propagare și însumată pe cele două direcții de polarizație. O descriere echivalentă a radiației termice, mai adecvată din punctul de vedere experimental, se obține introducînd mărimea numită *intensitatea specifică a radiației I*, definită local cum urmează: energia care traversează un element de suprafață *dS*, centrat pe punctul considerat *M*, în direcția *MP* făcînd un unghi θ cu normala orientată la suprafață, cuprinsă în elementul de unghi solid *dΩ* axat pe direcția *MP*, în timpul *dt* și care conține numai unde cu frecvențe cuprinse în intervalul (*v*, *v*+*dv*), are prin definiție expresia: $I \cdot \cos \theta \cdot dS \cdot d\Omega \cdot dv \cdot dt$. Relația dintre *w* și *I* e:

$$w = \frac{1}{c_0} \cdot \int I \cdot d\Omega,$$

unde *c*₀ e viteza luminii în mediul considerat. E posibilă descompunerea lui *I* în doi termeni relativi la cele două direcții de polarizație transversale, $I = I_{p1} + I_{p2}$; în cazul echilibrului, descompunerea e inutilă, întrucît $I_{p1} = I_{p2}$. Dacă radiația e isotropă, deci *I* nu depinde de direcția de propagare (ca la echilibru), $w = \frac{4\pi}{c_0} \cdot I$.

Pentru caracterizarea schimbului de energie radiantă între un corp și câmpul electromagnetic din vecinătatea lui se folosesc *coeficientul de emisiune* (puterea emițătoare) *E* și *coeficientul de absorpție* (puterea absorbantă, factorul de absorpție) *A*. Aceștia intervin în energia emisă și în energia absorbită de un corp, cum urmează: Energia emisă de elementul de suprafață *dS* (care reprezintă o porțiune din suprafața corpului considerat) în unghiul solid *dΩ*, în timpul *dt*, pe frecvențe cuprinse în intervalul (*v*, *v*+*dv*), are expresia $E \cdot \cos \theta \cdot dS \cdot d\Omega \cdot dv \cdot dt$. Energia care cade pe *dS* din direcția *PM*, în unghiul solid *dΩ*, în timpul *dt*, de frecvențe cuprinse în intervalul (*v*, *v*+*dv*),

și care e absorbită de corp (chiar dacă ulterior e reemisă), are expresia $A \cdot I \cdot \cos \theta \cdot dS \cdot d\Omega \cdot dv \cdot dt$, în care I se referă la aceleași caracteristici $d\Omega$, dv , \overline{PM} și la un element de suprafață (fictiv) provenit din dS printr-o deplasare infinitesimală spre exteriorul corpului (în direcția MN).

Mărimile: densitatea spectrală a energiei sau densitatea monocromatică a energiei (w), intensitatea monocromatică a radiației (I), cum și mărimile E și A , corespund mărimilor analoge în fotometrie, în a căror definiție se ține însă seamă și de sensibilitatea spectrală medie a ochiului omenesc (considerat ca aparat de măsură în definițiile mărimilor fotometrice). În general, mărimile w , I , E , A depind de temperatura T , de frecvența ν , de direcția de propagare, de natura mediului, de forma corpurilor, etc. În cele ce urmează se va considera însă numai radiația termică în sens restrâns (în echilibru termodinamic), care se propagă în interiorul unei incinte rigide izolate sau menținute la temperatură constantă prin contact termic cu un termostat, după stabilirea echilibrului. În acest caz, proprietățile mărimilor w , I , E și A se simplifică, după cum rezultă din legile lui Kirchhoff, Stefan-Boltzmann și Planck, demonstrabile termodinamic sau pe baza Fizicii atomice.

Legea întâi a lui Kirchhoff afirmă că radiația în echilibru termic e omogenă, isotropă, independentă de direcția ei de polarizație sau de natura fizicochimică și de geometria incintei. Aceasta înseamnă că w , I sînt independente de punctul considerat M (dacă mediul din incintă e uniform) și că specificarea direcției de propagare sau de polarizație e inutilă. Prin urmare, w , I sînt funcțiuni universale numai de frecvență, de temperatură și de natura mediului din incintă (caracterizată prin indicele de refracție n):

$$w = w(\nu, T; n), \quad I = I(\nu, T; n).$$

Se arată că dependența de n consistă într-o proporționalitate cu n^3 , respectiv cu n^2 , astfel încît w , I se obțin, pentru un mediu oarecare, din valorile lor pentru vid prin înmulțire cu n^3 , respectiv cu n^2 :

$$w = n^3 \cdot w_{\text{vid}}(\nu, T), \quad I = n^2 \cdot I_{\text{vid}}(\nu, T).$$

Legea a doua a lui Kirchhoff afirmă că, deși mărimile E , A depind (chiar la echilibru termic) de direcțiile de propagare și de polarizație, cum și în mod complicat de natura corpului considerat, raportul E/A e independent de toți acești factori, fiind egal cu intensitatea specifică a radiației în mediul învecinat cu corpul:

$$\frac{E(\nu, T, \dots)}{A(\nu, T, \dots)} = I(\nu, T; n) = n^2 \cdot I_{\text{vid}}(\nu, T).$$

Corpurile pentru cari, independent de frecvență, $A=1$ (corpuri perfect absorbante sau „corpuri negre”), au cea mai mare putere emițătoare posibilă: $E=I$. Corpurile reale sînt selective, adică $A < 1$, A depinzînd de frecvență într-un mod oarecare. Unele corpuri sînt aproximativ „cenușii”, valoarea lui A fiind subunitară, dar independentă de frecvență; în acest caz, puterea emițătoare, deși mai mică decît valoarea I corespunzătoare corpului negru, e totuși proporțională cu ea: $E = \text{const.} \cdot I$ (const. < 1). În laborator se realizează mici suprafețe de corp negru ca orificii în peretele unei incinte izoterme; radiația, care cade din afară pe un astfel de mic orificiu, se reflectă pe pereții interiori ai incintei de foarte multe ori, pînă la completa ei absorpție, suprafața orificiului comportîndu-se ca avînd $A=1$.

Conform legii lui Stefan-Boltzmann, densitatea spațială a radiației $w = \int_0^\infty w_\nu \cdot d\nu$ e proporțională cu puterea a patra a temperaturii absolute:

$$u(T) = a \cdot T^4$$

$$(a = 7,62 \cdot 10^{-15} \text{ erg/cm}^3 \cdot \text{grad}^4).$$

În conformitate cu legea lui Wien, funcțiunea $w_{\text{vid}}(\nu, T)$ se reduce la o funcțiune universală f de raportul ν/T :

$$w_{\text{vid}}(\nu, T) = \nu^3 \cdot f\left(\frac{\nu}{T}\right).$$

De aici rezultă „legea de deplasare” a isotermelor radiației (curbele $w(\nu, T)$ la $T = \text{const.}$):

$$w_{\text{vid}}(\nu', T') = \left(\frac{\nu'}{\nu}\right)^3 \cdot w_{\text{vid}}(\nu, T),$$

dacă $T'/T = \nu'/\nu$. O consecință a legii de deplasare e regula de modificare a abscisei maximului unei isoterme odată cu variația temperaturii; într-o astfel de variație, raportul ν_{max}/T rămîne constant (sau $\lambda_{\text{max}} \cdot T = \text{const.}$; măsurările dau const. = 0,289 cm·grad); cu alte cuvinte, maximul se deplasează spre frecvențele înalte, cînd temperatura crește.

Legea lui Wien conține maximul de informație pe care o poate da Termodinamica asupra funcțiunii $w_{\text{vid}}(\nu, T)$. Expresia completă și corectă a funcțiunii $f(\nu/T)$, deci a densității spectrale $w_{\text{vid}}(\nu, T)$, e conținută în formula care exprimă legea lui Planck:

$$w_{\text{vid}}(\nu, T) = \frac{8 \pi \nu^3}{c_0^3} \cdot \frac{h\nu}{e^{h\nu/kT} - 1},$$

în care c_0 e viteza luminii în vid, $h = 6,62 \cdot 10^{-27}$ erg·s e constanta lui Planck, $h = 1,38 \cdot 10^{-16}$ erg/grad e constanta lui Boltzmann. Această formulă rezultă din aplicarea Mecanicii statistice cuantice. La frecvențe joase ($h\nu/kT \ll 1$), ea se reduce la legea lui Rayleigh și Jeans:

$$w_{\text{vid}}(\nu, T) = \frac{8 \pi \nu^3 kT}{c_0^3} = \frac{8 \pi k}{c_0^3} \cdot \nu^3 \cdot \left(\frac{T}{\nu}\right),$$

conformă deci cu legea lui Wien, dar incorectă la frecvențele înalte, la cari w_{vid} ar diverge („catastrofa ultravioletă”); legea lui Rayleigh-Jeans e o consecință a Mecanicii statistice clasice și infirmarea ei experimentală în domeniul frecvențelor înalte (sau al temperaturilor joase) a constituit punctul de plecare al cercetărilor lui Planck, cari au culminat cu introducerea noțiunii de „cuantificare” și cu stabilirea formulei corecte. La frecvențe înalte ($h\nu/kT \gg 1$), legea lui Planck ia o altă formă simplă, numită legea lui Wien (în sens restrîns):

$$w_{\text{vid}}(\nu, T) \approx \frac{8 \pi h}{c_0^3} \cdot \nu^3 \cdot e^{-h\nu/kT}.$$

În tehnică și în Fizica experimentală, legile de distribuție spectrală se exprimă în scara lungimilor de undă λ , ținînd seamă că $\lambda = c/\nu$, $d\lambda = -\frac{c}{\nu^2} \cdot d\nu$. În această scară, legea lui Planck, exprimată prin valoarea intensității specifice a radiației $I = \frac{c}{4\pi} \cdot w$, e:

$$I_{\text{vid}}^{(\lambda)}(\lambda, T) = \frac{c_0}{4\pi} \cdot w_{\text{vid}}^{(\lambda)}(\lambda, T) = -\frac{c_0}{4\pi} \cdot w_{\text{vid}}(\nu, T) \cdot \frac{d\nu}{d\lambda} = \frac{2 c_0^2 h}{\lambda^5} \cdot \frac{1}{e^{hc_0/\lambda \cdot kT} - 1}$$

($w_{\text{vid}}^{(\lambda)}(\lambda, T) \cdot d\lambda = -w_{\text{vid}}(\nu, T) \cdot d\nu$), sau încă

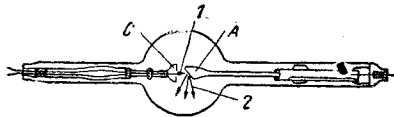
$$I_{\text{vid}}^{(\lambda)}(\lambda, T) = 2 \frac{c_1}{\lambda^5} \cdot \frac{1}{e^{c_2/\lambda T} - 1}$$

($c_1 = 5,95 \cdot 10^{-17}$ W·m², $c_2 = 1,44 \cdot 10^{-2}$ grad·m). V. și sub Căldură, transfer de ~.

1. ~ ultravioletă. Fiz. V. Ultraviolet 2; v. și sub Radiație electromagnetică.

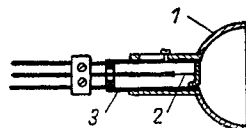
2. ~ X. Fiz.: Radiație electromagnetică cu lungimi de undă în vid de ordinul sutimilor de angströmi pînă la cel al zecilor de angströmi. Se emite radiație X fie printr-un proces de excitare a atomilor materialului emițător, în urma căruia unul dintre electronii cu număr cuantic principal mic e smuls din atom, fie printr-un proces de frinare, de către materialul emițător, a unor particule-proiectil cu energie cinetică mare.

De regulă, sursa de radiație X e un tub de descărcare electrică într-un gaz rarefiat sau în vid, numit *tub de radiație X*, care cuprinde un catod emițător de electroni, un anod și un anticatod care (sub bombardamentul electronilor emiși de către catod și accelerați în câmpul electric dintre anod și catod) emite radiația X.

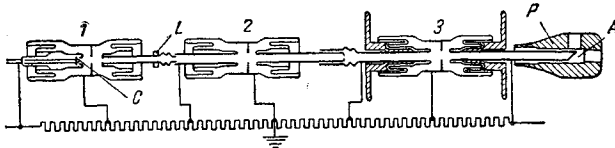


I. Tub de radiație X.
C) catod; A) anticatod; 1) fascicul de electroni; 2) foscicul de radiație X.

Se folosesc, fie tuburi cu catod rece, în cari presiunea gazului e de ordinul a 10^{-3} mm col. Hg, fie tuburi cu catod incandescent (tuburi Coolidge) cu vid înaintat (pînă la 10^{-6} mm col. Hg), în cari emisiunea electronilor se produce prin efect termoelectric. La tuburile de construcție veche, anticatodul constituie un electrod separat, legat conductor cu anodul; la tuburile de construcție recentă, anticatodul e unit cu anodul (v. fig. I). Catodul acestor tuburi are forma unei emisfere cave, la baza căreia se găsește un filament de wolfram (v. fig. II). Tuburile funcționează



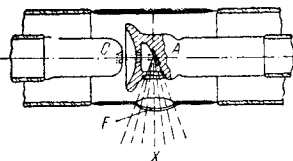
II. Catodul unui tub de radiație X.
1) emisferă; 2) filament de wolfram; 3) cilindru.



III. Tub de radiație X pentru 1 MV.
C) catod; A) anticatod; L) lentilă magnetică; P) ecran de plumb; 1, 2 și 3) grupuri de perechi de tuburi.

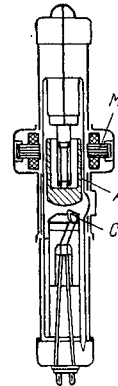
sub diferențe de potențial a căror valoare depinde de frecvența radiației X, care urmează să fie produsă, și cari pot varia între 10^4 și 10^6 V și mai mult. Tuburile de radiație X de foarte înaltă tensiune se obțin prin legarea în serie a mai multor tuburi. În fig. III e reprezentat un tub pentru 1 MV, compus din șase unități, așezate două câte două în trei grupuri.

Tuburile de radiație X de puteri mici au înveliș de sticlă; cele de puteri mari au înveliș metalic, cu ferestre amenajate special, cari pot fi străbătute de radiația emisă (v. fig. IV). Anodul lor are aripioare de răcire, iar la sarcini mari e cav și e răcit prin circulație de apă sau de ulei.

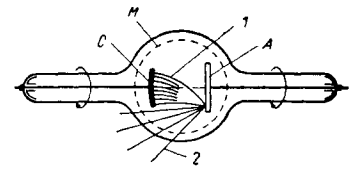


IV. Secțiune printr-un tub de radiație X de mare putere.
C) catod; A) anod; F) fereastră; X) fascicul de radiație X.

Pentru a mări intensitatea radiației emise, la unele tuburi anodul se face rotitor, astfel încît diversele lui puncte sînt bombardate succesiv de fasciculul de electroni (v. fig. V). Același rezultat se poate obține și prin devierea fasciculului de electroni cu ajutorul unui câmp magnetic, și rotirea întregului tub (v. fig. VI).



V. Tub de radiație X cu anod rotitor (schemă).
C) catod; A) anticatod; M) dispozitiv pentru crearea cîmpului magnetic învîrtitor necesar rotirii anodului.



VI. Tub de radiație X cu anod rotitor (schemă).
C) catod; A) anticatod; M) cîmp magnetic transversal; 1) fascicul de electroni, deviat; 2) fascicul de radiație X.

stîtuită dintr-o radiație caracteristică elementului din care e format anticatodul și care, analizată spectral, dă un spectru de linii, și dintr-o radiație care corespunde energiei pierdute de electroni prin frinare pe anticatod și care, analizată spectral, dă un spectru continuu, cu o limită netă către lungimile de undă scurte (v. și Spectru de radiație X).

Se obține radiație X și prin fluorescență, adică prin iradierea cu radiație X monocromatică a unui material, în urma căreia se produce emisiunea unor radiații X secundare, cu un spectru de linii de intensitate mică, folosit, uneori, în analiza chimică.

Radiația X poate fi pusă în evidență fie cu ajutorul unor ecrane acoperite cu un strat de material (platinocianură de bariu, wolfram de calciu, etc.) care devine fluorescent cînd asupra lui cade radiația respectivă, fie prin înregistrare fotografică (metodă folosită atît pentru obținerea imaginilor spectrelor de radiație X, cît și în radiografie), fie cu ajutorul unei camere de ionizare (v. Ionizare, cameră de ~). Camera de ionizare e folosită și la măsurarea intensității unui fascicul de radiație X, intensitate care poate fi determinată și prin înregistrare fotografică, determinîndu-se înnegrirea plăcii. Intensitatea unui fascicul de radiație X se exprimă în roentgeni, un roentgen fiind intensitatea unui fascicul de radiație care, prin ionizare, produce, într-un centimetru cub de aer la temperatura de 0° și la presiunea de 760 mm col. Hg, un număr de ioni a căror sarcină electrică e egală cu unitatea electrostatică de sarcină electrică.

La propagarea în diferite substanțe, radiația X suferă o atenuare datorită atît împrăștierei, cît și absorbției.

Împrăștierea e datorită interacțiunii dintre radiație și atomii, respectiv moleculele substanței traversate. Afară de această împrăștiere moleculară se produce o împrăștiere prin efect Compton (v. Compton, efect ~), însoțită de micșorarea frecvenței.

Împrăștierea moleculară a radiației X diferă de aceea a radiațiilor cu lungimi de undă de ordinul sutelor și al miilor de angströmi. În cazul acestora din urmă, intensitatea radiației împrăștiate e invers proporțională cu puterea a patra a lungimii de undă. În cazul radiației X, cu lungimi de undă de ordinul angströmului, adică al dimensiunilor particulelor cari provoacă împrăștierea, intensitatea radiației împrăștiate nu depinde

de lungimea de undă. Se poate defini o secțiune eficace pe electron, pentru împrăștiere,

$$\sigma_e = \frac{8\pi}{3} \frac{e^4}{m^2 c^4}$$

e fiind sarcina și m , masa electronului, iar c , viteza luminii în vid. Împrăștierea moleculară fiind datorită electronilor moleculei (cu masă relativ mică și, deci, relativ mai ușor de deplasat de către câmpul electric de frecvență înaltă al radiației X), secțiunea eficace pe un atom e suma secțiunilor eficace ale electronilor; deci e

$$\sigma_a = \frac{8\pi}{3} \frac{e^4 Z}{m^2 c^4}$$

Z fiind numărul atomic al elementului care e străbătut de radiația care suferă împrăștiere.

Absorbția propriu-zisă produce o atenuare exponențială în funcțiune de distanța străbătută:

$$I = I_0 e^{-\mu x}$$

μ fiind un coeficient a cărui valoare depinde de natura mediului străbătut și de lungimea de undă a radiației, iar x , grosimea de strat de material absorbant. De regulă, pentru un material dat, radiația X suferă o atenuare cu atât mai rapidă, cu cât lungimea de undă e mai mare. Radiațiile cu lungimi de undă mari, puțin penetrante, se numesc *radiații moi*, iar cele cu lungimi de undă mici, penetrante, se numesc *radiații dure*. Dacă se ține seamă, în același timp, și de absorbție și de împrăștiere, μ e suma dintre un coeficient de absorbție propriu-zisă τ și un coeficient de împrăștiere σ :

$$\mu = \tau + \sigma$$

Relația exponențială care exprimă atenuarea mai poate fi scrisă și sub forma:

$$I = I_0 e^{-\mu' \rho x}$$

unde ρ e densitatea mediului, iar $\mu' = \frac{\mu}{\rho}$ e coeficientul de atenuare masic, a cărui valoare nu depinde de starea de agregare a mediului. Se mai folosesc formulele:

$$I = I_0 e^{-\frac{\mu}{n_a} n_a x}$$

$$I = I_0 e^{-\frac{\mu}{n_e} n_e x}$$

în cari n_a reprezintă numărul de atomi, iar n_e , numărul de electroni din unitatea de volum a mediului. Raportul $\frac{\mu}{n_a}$ se numește *coeficient de atenuare atomic*, iar $\frac{\mu}{n_e}$, *coeficient de atenuare electronic*.

Dacă, în mediul străbătut, centrele de împrăștiere sînt dispuse, în spațiu, în poziții cari se repetă periodic, radiația X împrăștiată interferează. Fenomene de interferență de radiație X se observă în radiația care străbate un gaz (centrele de împrăștiere fiind atomii gazului) și, mai puțin net, un lichid, sau care străbate sau cade pe un cristal, centrele de împrăștiere fiind nodurile rețelei cristaline. Fenomenele de interferență în gaze sînt folosite pentru studiul moleculelor, iar cele de interferență pe cristale, pentru studiul rețelei cristaline sau pentru determinarea lungimii de undă a radiației X (v. și Bragg, teorema lui ~).

Radiația X e folosită în tehnică atât pentru descoperirea neomogeneităților de structură sau a defectelor din interiorul pieselor (v. sub Defectoscopie), cât și pentru studiul structurii cristaline a materialelor, urmărind astfel schimbarea proprietăților materialelor (de ex. îmbătrînirea lor).

Radiația X e folosită, de asemenea, în Medicină, atât în scopuri terapeutice, cât și pentru cercetarea radiografică sau radioscopică a interiorului organismelor. Sin. Radiație Roentgen. V. și Spectru de radiație X.

1. ~, **cameră de ~**. Tehn.: Zonă dintr-o căldare de abur tubulară, în care transmisiunea căldurii la țevile încălzitoare se face în principal prin radiație. Aceste căldări sînt formate, în general, dintr-o cameră de radiație și din alta, de convecție. Utilizarea zonei de radiație pentru încălzirea țevilor prezintă avantajul unui coeficient foarte mare de transfer de căldură.

2. ~, **coeficient de ~**. Fiz., Tehn.: Constanta $C_n \approx 0,57 \cdot 10^{-7} \text{ W/m}^2 \text{ grad}^4$ care înmulțește puterea a patra a temperaturii absolute T în expresia:

$$E_{\text{tot}} = C_n T^4$$

a puterii radiate totale (în toate direcțiile unui semispațiu), la echilibru termic, de unitatea de suprafață a unui corp negru, în acord cu legea lui Stefan-Boltzmann (v. sub Radiație termică și Căldură, transfer de ~).

3. ~, **echilibru de ~ electromagnetică**. Fiz., Elt.: Stare a unui sistem de corpuri și a cîmpurilor electromagnetice cari interacționează cu acele corpuri, caracterizată printr-un bilanț energetic nul, adică prin faptul că fiecare corp emite, într-un interval de timp dat, o cantitate de energie, sub formă de radiație termică, de aceeași valoare și cu aceeași distribuție spectrală ca și energia, sub forma de radiație termică, pe care o absoarbe în același interval de timp. Un sistem de corpuri nu poate fi în echilibru de radiație electromagnetică decît dacă acele corpuri au aceeași temperatură. Dacă anumite corpuri sînt în echilibru de radiație electromagnetică la o anumită temperatură, ele sînt în echilibru la orice temperatură (legea lui Prevost).

4. ~, **presiune de ~ electromagnetică**. Fiz.: Presiunea pe care radiația electromagnetică (de ex. lumina), emisă sau incidentă, o exercită asupra corpurilor. Ea depinde de intensitatea microscopică \bar{e} a cîmpului electric și de inducția magnetică microscopică \bar{b} și se calculează cu ajutorul densității microscopice de forță \bar{f} în cîmpul electromagnetic, care depinde și de densitatea de sarcină ρ și de viteza \bar{v} a corpurilor încărcate:

$$\bar{f} = \rho \bar{e} + \gamma_0 \rho \bar{v} \times \bar{b}$$

unde γ_0 e constanta lui Gauss, diferită de unitate numai în sistemul de unități al lui Gauss, în care e egală cu valoarea reciprocă a vitezei luminii în vid. Cu ajutorul legilor fluxului electric și fluxului magnetic, și al legilor circuitului magnetic și inducției electromagnetice, expresiile componentelor x , y și z ale forței se pot calcula în funcțiune de tensiunile maxwelliene și de variația impulsului electromagnetic.

În cazul unei unde electromagnetice plane care se propagă în lungul axei Ox întîlnind un perete absorbant plan ($x=0$) se obține, după efectuarea mediei macroscopice în spațiu și în timp:

$$p = (\bar{w})_{x=0}$$

unde simbolul ~ din al doilea membru indică media, \bar{w} fiind densitatea medie a energiei electromagnetice.

Exercitînd o presiune p , radiația transmite un impuls G , egal cu produsul dintre p și timpul $t=lc$, dacă l e lungimea trenului de unde al radiației, adică:

$$G = pt = p \frac{l}{c} = w \frac{l}{c}$$

și deci densitatea de volum a impulsului electromagnetic al unei plane e:

$$g = \frac{w}{c}$$

Fiindcă impulsul se transmite cu viteza c , radiația acționează asupra pereților absorbantți ca având densitatea de masă

$$\mu = \frac{w}{c^2},$$

relație între masă și energie, care e generală (v. Relativității, teoria ~).

În cazul unei radiații dezordonate izotrope, de exemplu în cazul radiației negre, rezultă:

$$p = \frac{\bar{w}}{3},$$

relație importantă, care se folosește la stabilirea legii de radiație termică Stefan-Boltzmann (v. sub Radiație termică).

Presiunea pe care o exercită lumina la incidență normală asupra unui corp care are puterea reflectătoare R se obține analog și e

$$p = (1+R)\bar{w} = (1+R)\frac{S}{c},$$

unde S e densitatea fluxului de energie.

Presiunea luminii a fost măsurată pentru prima oară de Lebedev, în anul 1901. El a verificat relația de mai sus dintre această presiune, care e foarte mică, și valoarea medie a densității fluxului de energie electromagnetică, în limitele de precizie ale erorilor experimentale. Presiunea radiației solare asupra Pământului, la incidență normală, de exemplu, e de $0,4 \text{ mgf/m}^2$.

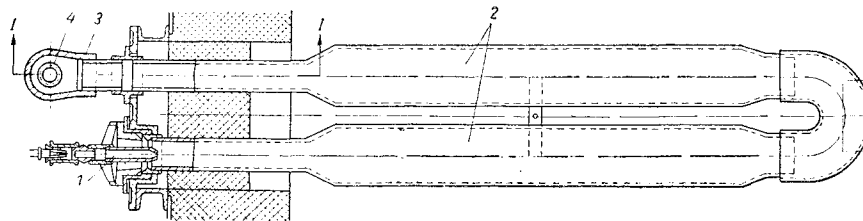
1. ~, rezistență de ~. Telc. V. sub Antenă, și sub Dipol electric 1.

2. ~, spectru de ~ X. Fiz. V. Spectru de radiație X.

3. ~, temperatură de ~. Fiz. V. Temperatură de radiație.

4. ~, tub de ~ X. Fiz. V. sub Radiație X.

5. ~, țevă de ~. Ut. Mett.: Element de încălzire al cupatoarelor cu radiație, pentru tratamente termice în atmosferă de protecție, încălzite cu combustibil gazos. Țeava de radiație (confectionată, de obicei, din oțel rezistent la temperaturi înalte) se montează orizontal (v. fig.) sau vertical pe suprafața interioară a cuptorului, și constituie camera de combustie pentru gazul care e introdus în ea, împreună cu aerul comburant, printr-un arzător de gaz (montat la capătul inferior al țevilor verticale). La celălalt capăt, situat în afara cuptorului, țeava



Țevă de radiație orizontală, tip Stalproect.

1) arzător de gaz; 2) cameră de combustie; 3) ieșirea gazelor de ardere; 4) ejector de aer pentru mărirea tirajului; 5) aer comprimat.

are orificiul de evacuare a gazelor de ardere. Prin ardere, țeava devine incandescentă și încălzește materialul din incinta cuptorului prin radiație, fără a-l pune în contact cu gazele de ardere. Sin. Țevă radiantă.

6. Radiațiilor, absorpția ~ electromagnetice. Fiz.: Descreșterea energiei transportate de o undă electromagnetică în timpul traversării unui mediu diferit de vid, respectiv procesul elementar răspunzător de această descreștere (tranziția unui sistem atomic, de pe un nivel de energie inferior pe un

nivel superior, asociată cu descreșterea energiei câmpului electromagnetic radiant înconjurător).

Se distinge o absorpție adevărată (transformarea energiei absorbite în altă formă de energie, de ex. termică neradiantă, chimică) de o absorpție prin împrăștiere (absorpția radiației urmată de imediata ei reemitere). Caracterizarea unei substanțe din punctul de vedere al absorpției se face macroscopic prin coeficientul linear de absorpție α (eventual prin alți coeficienți derivați) sau prin indicele de absorpție n'' , iar microscopic prin coeficientul lui Einstein B al sistemelor atomice absorbante constituente.

Coeficientul linear de absorpție α determină descreșterea (exponențială — legea lui Lambert-Beer) cu distanța parcursă x a intensității $I(x)$ a unei unde electromagnetice:

$$I(x) = I_0 \cdot e^{-\alpha x}.$$

El reprezintă descreșterea relativă a intensității $I(x)$, raportată la unitatea de lungime a drumului parcurs:

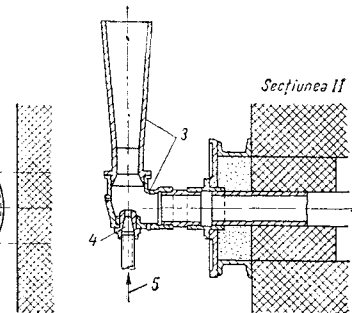
$$\alpha = -\frac{1}{dx} \cdot \frac{dI(x)}{I(x)}.$$

Raportînd aceeași descreștere relativă dI/I la alte mărimi fizice caracteristice pentru stratul traversat (masa, numărul de atomi, numărul de moli, etc.), se obțin anumiți coeficienți de absorpție derivați (v. tabloul I). Coeficientul α se compune aditiv dintr-un termen de absorpție adevărată și dintr-un termen de absorpție prin împrăștiere:

$$\alpha = \alpha_{\text{adev}} + \alpha_{\text{impr}}.$$

Indicele de absorpție n'' e definit ca partea imaginară (cu semnul schimbat) a indicelui de refracție complex $n = n' - i \cdot n''$ caracteristic pentru propagarea unei unde electromagnetice într-un mediu absorbant. Descreșterea exponențială cu x a intensității unei astfel de unde e descrisă cantitativ prin introducerea unui indice complex $n = n' - i n''$ în locul indicelui real din expresia uzuală a unei unde plane monocromatice într-un mediu neabsorbant:

$$A(x, t) = A_0 \cdot e^{i(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda} n x)} = A_0 \cdot e^{-\frac{2\pi}{\lambda} n'' x} \cdot e^{i(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda} n' x)}$$



Secțiunea II

unde λ e lungimea de undă. Din $I \sim |A|^2$ rezultă relația dintre n'' și α :

$$\alpha = \frac{4\pi}{\lambda} n''.$$

Uneori indicele de refracție complex se scrie în forma $n = n' \cdot (1 - ik)$ și prin indice de absorpție se înțelege mărirea $k = n''/n'$.

Tabloul I. Coeficienți de absorpție ai radiațiilor electromagnetice

Simbolul	Numirea	Definiția	Expresia diferențială a legii absorpției	Expresia integrată a legii absorpției	Observații
α	Coeficient de absorpție linear	$\alpha \equiv \frac{1}{I} \cdot \frac{dI}{dx}$	$dI = -\alpha \cdot I \cdot dx$	$I(x) = I_0 e^{-\alpha x}$	
α_m	Coeficient de absorpție masic	$\alpha_m \equiv \frac{\alpha}{\rho}$	$dI = -\alpha_m \cdot I \cdot dm$	$I(m) = I_0 e^{-\alpha_m \cdot m}$	$\rho \equiv$ densitatea $m \equiv$ masa (pe unitatea de suprafață) a stratului de grosime x
α_c	Coeficient de absorpție molar (al unei soluții)	$\alpha_c \equiv \frac{\alpha}{c}$	$dI = -\alpha_c \cdot I \cdot dN$	$I(N) = I_0 e^{-\alpha_c \cdot N}$	$c \equiv$ concentrația, în moli $N \equiv$ numărul de moli (pe unitatea de suprafață) stratului de grosime x
α_{at}	Coeficient de absorpție atomic	$\alpha_{at} \equiv \frac{\alpha}{n}$	$dI = -\alpha_{at} \cdot I \cdot n \cdot dx$	$I(x) = I_0 e^{-\alpha_{at} \cdot n \cdot x}$	$n \equiv$ numărul de atomi pe unitatea de volum

În teoria maxwelliană a propagării undelor electromagnetice, oricare dintre parametrii de material α , $n = n' - in'' = n'(1 - ik)$, n' , n'' , k derivă din parametrii fundamentali ϵ (permitivitatea relativă), μ (permeabilitatea relativă), σ (conductivitatea), conform relațiilor

$$n^2 = \epsilon \mu - i \frac{\sigma \cdot \mu}{\omega \epsilon_0}, \quad (\text{relația generalizată a lui Maxwell})$$

respectiv

$$n' = \left[\frac{\mu}{2} \left(\sqrt{\epsilon^2 + \frac{\mu_0^2 c^4 \sigma^2}{\omega^2}} + \epsilon \right) \right]^{\frac{1}{2}}, \quad n'' = \left[\frac{\mu}{2} \left(\sqrt{\epsilon^2 + \frac{\mu_0^2 c^4 \sigma^2}{\omega^2}} - \epsilon \right) \right]^{\frac{1}{2}}$$

unde ϵ_0 e permitivitatea vidului, μ_0 e permeabilitatea vidului, $\omega \equiv 2\pi\nu$ e pulsația, ν e frecvența. În baza acestor formule, e posibilă înlocuirea mediului real considerat (caracterizat prin mărimile reale ϵ , μ , σ) printr-un mediu fictiv (caracterizat prin mărimile în general complexe $\epsilon_{fict} = \epsilon' - i\epsilon''$, $\mu_{fict} = \mu' - i\mu''$, $\sigma_{fict} = \sigma' - i\sigma''$) avînd proprietăți electromagnetice identice (v. tabloul II).

Coeficientul de absorpție al lui Einstein B determină probabilitatea de absorpție a unui sistem atomic. Astfel, într-un câmp electromagnetic radiant de densitate spațialo-spectrală $w(\omega)$, probabilitatea de absorpție pe unitatea de timp are expresia $B(\omega) \cdot w(\omega)$ pentru radiațiile de

frecvență $\nu = \frac{\omega}{2\pi}$ cărora le corespund în spectrul de energie al sistemului atomic două niveluri de energie W_1 , W_2 astfel încît $W_2 - W_1 = h\nu = h\omega$, deci astfel încît, în procesul elementar de absorpție a unui quantum de energie $h\nu$, sistemul să treacă de pe nivelul inferior W_1 pe nivelul superior W_2 ; în conformitate cu Teoria cuantică, $B = \frac{8\pi^3}{3h^2} \cdot |\mathcal{D}_{12}|^2$, unde: h e constanta

lui Planck = $6,62 \cdot 10^{-27}$ erg·s, $h \equiv \frac{h}{2\pi}$, \mathcal{D}_{12} e elementul de matrice al operatorului asociat cu momentul dipolar electric al sistemului (formule analoge există pentru cazul cînd absorpția se datorește momentelor magnetice sau momentelor electrice de ordin superior) pentru tranziția $1 \rightarrow 2$. —

Tabloul II. Reprezentări echivalente ale mediilor absorbante

Mediul real	Mediul fictiv echivalent	Expresia lui n^2	Exemple de probleme în cari se utilizează echivalența respectivă
ϵ $\mu=1$ σ	$\epsilon_{fict} = \epsilon' - i\epsilon'' = \epsilon - i \frac{\sigma}{\omega \epsilon_0}$ $\mu_{fict} = \mu' - i\mu'' = \mu = 1$ $\sigma_{fict} = \sigma' - i\sigma'' = 0$	$n^2 = \epsilon_{fict}$	Teoria pierderilor dielectrice
ϵ $\mu=1$ σ	$\epsilon_{fict} = \epsilon' - i\epsilon'' = 0$ $\mu_{fict} = \mu' - i\mu'' = \mu = 1$ $\sigma_{fict} = \sigma' - i\sigma'' = \sigma + i\omega \epsilon \epsilon_0$	$n^2 = -i \frac{\sigma_{fict}}{\omega \epsilon_0}$	Teoria absorpției optice în metale și în semiconductori
$\epsilon=1$ μ σ	$\epsilon_{fict} = \epsilon' - i\epsilon'' = \epsilon = 1$ $\mu_{fict} = \mu' - i\mu'' = \mu - i \frac{\sigma \mu}{\omega \epsilon_0}$ $\sigma_{fict} = \sigma' - i\sigma'' = 0$	$n^2 = \mu_{fict}$	Teoria absorpției microundelor în substanțele paramagnetice

În linie generală, dependența de frecvență (lungime de undă) și material a absorpției, determinată de mecanismul proceselor elementare cari stau la baza ei (tranzițiile sistemelor atomice), se prezintă în felul următor.

Absorpția frecvențelor relativ joase din domeniul radio ($\lambda = 10^4 \dots 1$ m) depinde în ansamblu monoton de frecvență pe regiuni spectrale suficient de întinse, neexistînd niveluri discrete ale sistemelor atomice suficient de apropiate pentru ca tranzițiile dintre ele să dea naștere unor maxime de rezonanță. În mediile conductoare absorpția adevărată se datorește frînării curenților de convecție (de ex.: absorpția undelor radio în ionosferă, efectul pelicular, etc.); în mediile dielectrice ea se datorește în cea mai mare parte frînării mișcărilor de rotație ale moleculelor dipolare de către mediu (de ex. pierderile dielectrice).

Absorpția microundelor ($\lambda = 10^2 \dots 10^{-1}$ cm) e un fenomen complex, în care, pe lîngă efectele menționate mai sus, intervin în mod esențial tranzițiile sistemelor atomice (inclusiv nucleare) între nivelurile lor discrete de energie, eventual perturbate (despicate) de prezența unor cîmpuri constante aplicate. Spectrul de absorpție prezintă maxime de rezonanță, ale căror poziții și lărgimi informează asupra structurii materialului (metoda rezonanței magnetice și nucleare: determinarea momentelor magnetice elementare, a cîmpului electric cristalin, etc.).

Absorpția undelor din domeniul optic propriu-zis ($\lambda = 10^{-5} \dots 10^{-1}$ cm; infraroșu, vizibil, ultraviolet) se caracterizează printr-un spectru de linii (discret), asociat cu tranzițiile purtătorilor legați, continuat prin sau suprapus peste un spectru continuu, asociat cu efectul Joule al curenților de purtători cuasiliberi. În gaze există o absorpție în vizibil și ultraviolet, de tip discret + continuu, asociată cu tranzițiile electronilor de valență ai atomilor, cum și o absorpție care se extinde și asupra infraroșului, caracterizată printr-un spectru de linii foarte apropiate (benzi de absorpție) asociate cu tranzițiile electronilor (vizibil, ultraviolet) și cu mișcările de vibrație-rotatie ale moleculelor (infraroșu). În metale spectrul de absorpție e continuu în măsura în care e datorit tranzițiilor electronilor în interiorul benzilor de energie (tranziții

intra-bandă), dar prezintă uneori o structură spre lungimile de undă mici (maxime) asociate cu tranzițiile electronilor de la o bandă la alta (tranziții inter-benzi). În semiconductorii și dielectricii cristalini există o absorbție continuă în infraroșu (tranziții intra-benzi ale electronilor și găurilor), o absorbție cu maxime de rezonanță în vizibil, ultraviolet și infraroșu (tranziții inter-benzi, tranziții întrenivelurile locale și benzi sau între nivelurile locale și ele înseși), cum și un spectru de linii (benzi de absorbție) datorit tranzițiilor intramoleculare în cristalele moleculare și vibrațiilor rețelei în cristalele ionice.

Absorbția radiației X ($\lambda = 10^{-7} \dots 10^{-9}$ cm) prezintă un fond continuu pe regiuni, satisfăcând relația $\alpha = C_1 \lambda^2 Z^4 + C_2$ (Z e numărul atomic; C_1, C_2 sînt constante), întrerupt de anumite maxime („creste de absorbție”) în punctele în cari C_1 variază brusc. Tranzițiile corespunzătoare ale electronilor se fac între paturile interioare ale atomului și paturile neocupate exterioare; se adaugă efectul Compton și efectul fotoelectric.

Absorbția radiațiilor γ ($\lambda < 10^{-9}$ cm) e caracterizată printr-un spectru de linii, deoarece și spectrele de emisie sînt tot astfel. La ea contribuie efectul fotoelectric, efectul Compton și generarea de perechi electron-pozitron.

1. Radiațiilor, împrăștierea ~ electromagnetice. *Fiz.:* Fenomenul de transformare a unui fascicul regulat (de ex. paralel) de radiații electromagnetice, într-un fascicul ale cărui raze pot avea orice direcție. Se deosebesc:

Împrăștierea prin reflexiune pe o suprafață rugoasă e datorită orientărilor diferite ale elementelor de suprafață în vecinătatea diferitelor puncte de incidență ale razelor fasciculului, fiecare dintre aceste raze suferind o reflexiune regulată pe elementul desuprafață respectiv. Pentru ca să existe împrăștiere, dimensiunile asperităților trebuie să depășească un sfert de lungime de undă a radiației incidente; deci o suprafață poate reflecta regulat o anumită radiație și poate împrăști radiațiile cu lungime de undă mai mică.

Împrăștierea prin transmisiune e datorită particulelor din mediul străbătut de radiație. Aceste particule pot fi, fie particule în suspensie într-o fază care, în primă aproximație, poate fi considerată continuă (efect Tyndall), fie înseși particulele cari constituie mediul respectiv (efect Rayleigh), fie, în cazul în care radiația incidentă are lungime de undă mică (radiație X , radiație γ), unii electroni mai puțin legați, din materialul care constituie mediul respectiv (efect Compton, v. Compton, efect ~).

Împrăștierea prin efect Compton e datorită unor ciocniri dintre fotonii din fasciculul de radiație incidentă și electroni, cu cedare de energie de către foton către electronul ciocnit, urmată de creșterea lungimii de undă a radiației. **Împrăștierea prin efect Tyndall** sau prin **efect Rayleigh** e datorită faptului că electronii din materialul străbătut de radiație sînt puși în vibrație sub acțiunea cîmpului electric al radiației și, ca atare, devin, la rîndul lor, surse de radiație de aceeași frecvență ca aceea a radiației incidente. Din datele obținute asupra intensității radiației împrăștiate și asupra distribuției unghiulare a acestei intensități se pot deduce informații asupra repartizării electronilor, deci asupra formei și dimensiunilor particulelor cărora e datorită împrăștierea.

Din punctul de vedere al dimensiunilor acestor particule, în raport cu lungimea de undă a radiației incidente, cum și al valorii relative a indicelui de refracție al substanței din care ele sînt constituite, în raport cu indicele fazei continue în care se găsesc particulele, se deosebesc: împrăștiere de tip Rayleigh, împrăștiere de tip Debye și împrăștiere de tip Mie. În toate cazurile, intensitatea radiației împrăștiate e proporțională cu intensitatea I_0 a radiației incidente. Dacă

radiația incidentă e polarizată și observația se face sub un unghi θ față de raza transmisă, într-o direcție perpendiculară pe direcția de vibrație, radiația împrăștiată e polarizată în aceeași direcție, dacă particulele împrăștiătoare sînt izotrope, și e parțial depolarizată, dacă ele sînt anizotrope.

Dacă particulele cari produc împrăștierea sînt independente unele de altele, ca moleculele unui gaz perfect sau ale unei soluții foarte diluate, intensitatea I_θ a radiației împrăștiate într-o direcție θ oarecare e proporțională cu numărul v de particule pe unitatea de volum. Dacă particulele nu sînt independente, există relații de fază între undele elementare împrăștiate de diferitele particule și împrăștierea are un caracter de fenomen de difracție. Astfel de cazuri sînt: împrăștierea datorită diferiților electroni ai unei aceleiași molecule, împrăștierea datorită particulelor de la nodurile unei rețele cristaline, etc.

Împrăștierea de tip Rayleigh se produce dacă dimensiunile particulelor sînt foarte mici ($< \frac{\lambda}{20}$), și coincide cu ceea ce se numește, în cazul luminii vizibile, efect Rayleigh. Pentru particule izotrope cu dimensiuni mici în raport cu lungimea de undă $\lambda' = \frac{\lambda}{n_0}$ (n_0 fiind indicele de refracție al mediului și λ lungimea de undă a radiației incidente în vid), intensitatea I_θ , într-un punct la distanța r de particula care produce împrăștierea, e

$$I_\theta = \frac{8\pi^2}{r^2 \lambda'^4} \alpha^2 I_0 (1 + \cos^2 \theta),$$

α fiind polarizabilitatea particulei. Se vede că I_θ e invers proporțională cu puterea a patra a lungimii de undă a radiației; deci cînd aceasta e o radiație compusă, sînt împrăștiate, cu deosebire, radiațiile cu lungimi de undă mici. Dacă $\frac{I_{\theta r^2}}{I_0} = R_\theta$,

se poate defini o mărime

$$\tau = 2\pi \int_0^\pi R_\theta \sin \theta d\theta$$

numită **turbiditatea materialului** sau **coeficientul de extincție prin împrăștiere**, astfel încît intensitatea radiației transmise e

$$I = I_0 e^{-\tau l},$$

l fiind grosimea de strat traversat. Se poate deduce, în cazul împrăștierii de tip Rayleigh,

$$\tau = \frac{16\pi}{3} R_{90^\circ} = \frac{8\pi}{3} R_0.$$

Dacă se folosește expresia polarizabilității α în funcție de indicii de refracție n ai substanței care alcătuiește particulele și n_0 al mediului, și dacă se ține seamă că $v = \frac{N_0 c}{M}$, N_0 fiind numărul lui Avogadro, c , concentrația în greutate și M , greutatea moleculară a substanței,

$$\tau = HcM,$$

unde

$$H = \frac{32\pi^3 n_0^2}{3 N_0 \lambda^4} \left(\frac{n - n_0}{c} \right)^2.$$

Turbiditatea fiind proporțională cu produsul cM , turbiditatea unui sistem polidispers de particule independente mici va fi determinată de media greutateților moleculare.

În cazul în care particulele nu sînt independente, de exemplu în cazul unor soluții concentrate, intensitatea totală a radiației împrăștiate nu e suma intensităților împrăștiate de fiecare

particulă în parte, ci apar fenomene de interferență. De asemenea, din cauza agitației termice, apar fluctuații de densitate, realizându-se, astfel, noi neomogeneități care produc împrăștierea.

Un caz particular interesant de împrăștiere de tip Rayleigh e aceea datorită înseși moleculele unei substanțe. Acest caz reprezintă, deci, *împrăștierea moleculară* a radiațiilor și poate fi pus în evidență atât în cazul lichidelor, cât și în cazul gazelor. Faptul că, și în împrăștierea moleculară, intensitatea radiației împrăștiate crește când lungimea de undă a radiației incidente scade, explică culoarea albastră a cerului, deoarece moleculele din atmosfera superioară împrăștie, în special, radiațiile albastre și violete din radiația solară incidentă. Aceluiași fenomen i se datorește culoarea mai roșie a Soarelui la orizont.

Pe lângă moleculele unui fluid, constituie centre de împrăștiere aglomerațiile de molecule datorite fluctuațiilor. Fluctuațiile de densitate scăzând când se trece de la gaze la lichide, din cauza micșorării mobilității moleculelor, la masă egală un lichid împrăștie mai puțin decât un gaz, însă la volum egal, lichidele împrăștie mult mai intens radiațiile, de exemplu, apa de 200 ori și benzenul de 2000 ori mai mult decât aerul la presiunea atmosferică. Neomogeneitățile datorite fluctuațiilor de densitate cresc cu creșterea temperaturii și ating valoarea maximă la temperatura critică a fluidului. Intensitatea radiației împrăștiate crește și ea, cu temperatura, iar la temperatura critică, fluidul devine opalescent, fenomenul fiind numit *opalescență critică*. Astfel, la temperatura critică, eterul împrăștie de 750 de ori mai mult decât eterul lichid la 35° și de 20 000 de ori mai mult decât vaporii saturați la aceeași temperatură.

Faptul că moleculele unui mediu constituie centre de împrăștiere pentru radiații cu lungimi de undă de ordinul de mărime al celor ale luminii vizibile arată că pentru lumină nu există medii perfect optice vide.

Împrăștierea de tip Debye se produce dacă dimensiunile particulelor sînt mari și indicele de refracție al substanței din care sînt constituite e practic egal cu cel al fazei continue (adică e egal cu unitatea cînd e vorba de un mediu care produce împrăștierea datorită unor molecule de mari dimensiuni, în aer). În acest caz, particulele cu dimensiuni comparabile sau mai mari decât lungimea de undă a radiației împrăștiate mai intens înainte decât înapoi, în raport cu sensul de propagare al fasciculului incident, datorită faptului că undele elementare împrăștiate de două puncte ale particulei au faze mai vecine în sensul de propagare al fasciculului decât în sensul contrar.

Calculul intensității radiației împrăștiate e greu de efectuat în cazul general și a fost efectuat pentru diferite forme de particule: sfere, cilindri, macromolecule în spirală, etc. Intensitatea e dată prin produsul dintre intensitatea împrăștiată în fenomene de tip Rayleigh și dintre o funcțiune de unghiul dintre direcția de propagare a fasciculului incident și direcția de împrăștiere. Datorită interferențelor, turbiditatea soluțiilor diluate, în cazul Debye, e mai mică decât în cazul Rayleigh, pentru substanțe cu aceeași greutate moleculară. În general, turbiditatea e proporțională cu $\lambda^{-4+\beta}$, unde $\beta=0$ pentru împrăștiere Rayleigh și are valorile 1,0; 1,74; 2,0, respectiv, pentru bastonașe, spirale și sfere.

Împrăștierea de tip Mie e datorită unor particule de dimensiuni mari, cu indice de refracție mare în raport cu cel al fazei continue. În cazul împrăștierei de tip Mie, fenomenul e important în special pentru particule sferice cu dimensiuni mari, în studiul vizibilității și al transmisiunii undelor de radio prin ceață (faptul că și în acest tip de împrăștiere, radiațiile cu lungimi de undă mari sînt mai puțin împrăștiate, permite fotografierea cu radiații infraroșii, prin medii turburi), iar pentru particule de dimensiuni mai mici, în

studiul împrăștierei de către aerosoli și de către soluri de colloizi hidrofobi. Calculul intensității radiației împrăștiate e, în general, foarte complicat, și nu a fost efectuat decât în câteva cazuri particulare. Determinarea distribuției valorilor intensității împrăștiate I_0 în funcțiune de unghiul θ dă informații asupra formei și asupra dimensiunilor particulelor.

Fenomenele se complică în sisteme în cari particulele împrăștiătoare sînt apropiate, prin împrăștiere multiple. —

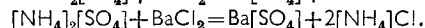
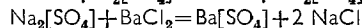
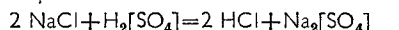
Tipuri speciale de împrăștiere pot fi considerate și anumite fenomene de fotoluminescență (v.), de exemplu efectul Raman, însă, în aceste cazuri, fenomenele sînt cu totul diferite de cele cari intervin în cazurile descrise mai sus.

1. Radical, pl. radicali. 1. *Mat.*: Simbol matematic $\sqrt{\quad}$, care indică extragerea rădăcinii pătrate din numărul de „sub” el. Extragerea rădăcinii de un ordin superior se indică printr-un indice scris în stînga, deasupra simbolului. Astfel, rădăcina cubică se indică prin $\sqrt[3]{\quad}$, iar rădăcina de ordinul n , prin $\sqrt[n]{\quad}$.

2. *Chim.*: Parte componentă a moleculei unor substanțe, constituită din mai mulți atomi, care rămîne neschimbată în cursul anumitor transformări chimice ale substanței respective, putînd exista, în anumite cazuri, și sub formă liberă (v. Radical liber). Sin. Rest.

După natura substanțelor din cari provin, se deosebesc: radicali anorganici și radicali organici.

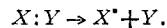
Radical anorganic: Radical provenit dintr-un compus anorganic — de exemplu: SO_3 , SO_4 , NO_2 , CrO_4 , NH_4 , etc. —, care poate trece dintr-o combinație în alta, prin reacții de substituție sau de dublu schimb, fără să se modifice. Radicalii anorganici se comportă, în cele mai multe schimbări, similar cu elementele chimice. Exemplele următoare, în cari radicalii sînt închiși între paranteze, arată posibilitățile de trecere de la o substanță la alta:



Cei mai mulți radicali anorganici în soluție apoasă trec în ioni liberi.

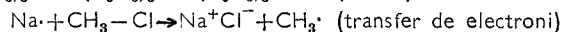
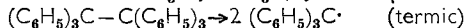
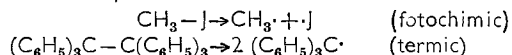
Radical organic: Radical provenit dintr-un compus organic. Combinațiile organice sînt formate din două părți: din radicalul sau restul unei hidrocarburi și din una sau din mai multe grupări funcționale. Combinațiile cari au radicali deosebiți, dar grupări funcționale identice, au proprietăți asemănătoare; de exemplu, toate substanțele cari conțin gruparea funcțională OH (alcooli) au un atom de hidrogen reactiv, înlocuibil prin metale; cele cari conțin gruparea NH_2 (aminele) au proprietăți bazice, etc.

Radicalii liberi sau atomii iau naștere în reacțiile omolitice, prin cari se modifică legăturile covalente de doi electroni, prin împărțirea acestora între cei doi atomi sau radicali, astfel:



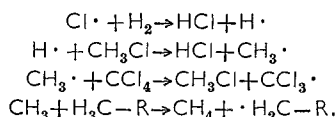
Reacțiile omolitice se produc în fază gazoasă omogenă și în fază lichidă, de preferință în disolvanți neionizați.

Sînt trei tipuri mai importante de reacții prin cari se formează radicali și atomi liberi, și anume: reacții prin descompunere fotochimică, prin descompunere termică și prin transferul unui electron. Toate aceste reacții comportă ruperea unei valențe:

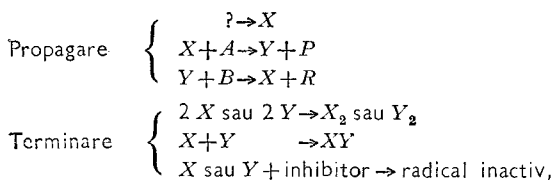


Reacțiile prin transfer de electroni se produc, fie prin cedarea unui electron de către atomul unui metal, fie prin acceptarea unui electron cedat de catod în timpul unei electrolize.

Deoarece radicalii liberi sînt molecule puternic reactive, ei tind să se stabilizeze, fie prin combinarea doi cîte doi, fie prin alte reacții. Radicalii și atomii liberi, în reacțiile de stabilizare, extrag un atom dintr-o moleculă, generînd în același timp un alt radical liber:

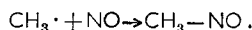


Din reacțiile de dezlocuire de mai sus rezultă că pe lîngă produsul stabil ia naștere un alt radical, care reacționează, la rîndul său, generînd astfel o reacție în lanț. O reacție în lanț are proprietăți caracteristice și poate fi formulată astfel:



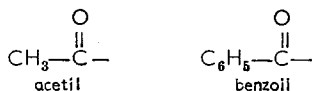
unde *A* și *B* sînt substanțele inițiale, *P* și *R* sînt produșii de reacție, iar *X* și *Y* sînt radicalii sau atomii liberi cari asigură propagarea lanțului. Reacția inițială e o reacție endotermă, care se produce rar și necesită un aport de energie cinetică sau radiantă exterioară.

Inhibitorii din reacțiile în lanț, ca și promotorii, nu sînt catalizatori, fiindcă ei iau parte la reacție și se consumă. Drept inhibitor în studiul reacțiilor în lanț a fost utilizat oxidul de azot, posedînd el însuși un număr impar de electroni. În cazul radicalului metil, de exemplu, se formează nitrozometan:



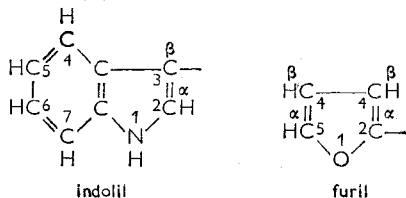
Se cunosc următoarele categorii principale de radicali organici:

Radicalul acid, $\text{R}-\text{CO}\cdot$, care derivă de la un acid organic prin scoaterea grupării hidroxil de la carboxil, e numit prin adăugarea sufixului -oil la numele hidrocarburi corespunzătoare. De exemplu: butanoil, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CO}\cdot$, hexanoil. Se admite utilizarea unor nume comune, consacrate prin uz și cari derivă de la numele acidului prin înlocuirea sufixului -ic cu sufixul -il. De exemplu: formil, acetil, propinil, benzoil, toluil, etc.

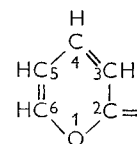


Radicalul eterociclic derivă dintr-un compus eterociclic, prin îndepărtarea din ciclul a unui sau a mai multor atomi de hidrogen.

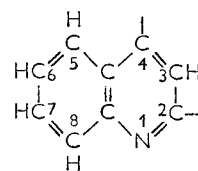
Radicalii monovalenți, provenind prin îndepărtarea unui atom de hidrogen de la un atom din ciclul, se numesc adăugînd sufixul -il la numele compusului corespunzător, astfel: indolil de la indol, pirolinil de la pirolină, triazolil de la triazol, triazinil de la triazină. Se păstrează următoarele excepții: furil, isochinolil, piperidil, chinolil, tienil.



Radicalii bivalenți, avînd cele două valențe libere la același atom, se numesc adăugînd sufixul -iliden la numele compusului eterociclic corespunzător; de exemplu: 2- α -piraniliden.

2- α -piraniliden

Radicalii plurivalenți, derivînd de la compuşii eterociclici prin îndepărtarea mai multor atomi de hidrogen de la atomi de carbon diferiți, se numesc adăugînd sufixele -diil, -triil, etc. la numele compusului eterociclic; de exemplu: 2,4-chinolindilii:



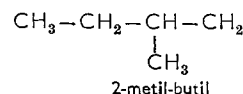
2,4-chinolindilii

Radicalii hidrocarburilor derivă din hidrocarburi lineare sau ciclice, saturate sau nesaturate, prin eliminarea unui sau a mai multor atomi de hidrogen.

Radicalii monovalenți proveniți din hidrocarburi saturate lineare (alcani) sau ciclice (cicloalcani), prin îndepărtarea unui atom de hidrogen terminal, se numesc alchilil respectiv cicloalchilil. Sin. Radical parafinic; Radical alchilic.

Numele radicalilor se formează prin înlocuirea terminației -an a hidrocarburi, cu terminația -il. Astfel se obțin: de la metan, metil, CH_3- ; de la propan, propil, C_3H_7- ; de la pentan, pentil sau amil, $\text{C}_5\text{H}_{11}-$.

Radicalii monovalenți cari derivă din alcani ramificați se consideră că derivă de la cel mai lung radical alchil prezent. Numerotarea începe de la atomul de carbon care are valența liberă; de exemplu: 2-metil-butil:



Numirile unor radicali alchilici cari sînt utilizate în mod curent se păstrează, dar numai pentru radicali nesubstituiți, astfel: isopropil, $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-$; isobutil, $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-$; sec-butil, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3$; tert-butil, $(\text{CH}_3)_3\text{C}-$; isopentil,

$(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$; neopentil, $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{CH}_2-$; tert-pentil, $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)_2-$; isohexil, $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$.

Radicalii monovalenți proveniți din hidrocarburi nesaturate se numesc radicali alchilici nesaturați. Numele radicalilor se formează prin înlocuirea terminației -enă cu terminația -enil, -ină cu -inil, respectiv -enină cu -eninil, etc. De exemplu: etenil, $\text{CH}_2=\text{CH}-$; propinil, $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-$; 2-butenil, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-$. Sînt admise următoarele numiri pentru radicalii nesubstituiți: vinil (pentru etenil), $\text{CH}_2=\text{CH}-$; alil (pentru 2-propenil), $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-$, și isopropenil (pentru 1-metil-etenil), $\text{CH}_2=\text{CH}-$.

Radicalii bivalenți derivați din alcani prin pierderea a doi atomi de hidrogen de la ambii carboni marginali ai catenei

se numesc înlocuind terminația -il a radicalului monovalent cu terminația -ilen: etilen, $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$; trimetilen, $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$; propilen, $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-$ (numire special rezervată).

Radicalii bivalenți și radicalii trivalenți având valențele libere la un singur atom de carbon se numesc folosind terminația -iliden, respectiv -ilidin, în locul terminației -il a radicalului monovalent. De exemplu: etiliden, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{}$; etilidin, $\text{CH}_2-\text{C}\equiv$. Radicalul $\text{H}_2\text{C}=\text{}$ se numește metilen, iar radicalul $\text{HC}\equiv$ metin, numiri consacrate prin uz.

Radicalii bivalenți proveniți prin eliminarea câte unui atom de hidrogen de la carbonii marginali ai alchenelor, alcadienelor, alchinelor, etc., normale sau aciclice, se numesc înlocuind terminațiile -enă, -dienă, -ină, etc. cu terminațiile -enilen, -dienilen, -inilen, etc. În mod analog se numesc și radicalii cicloalchenelor, cicloalcadienelor, cicloalchinelor, etc. proveniți prin eliminarea a doi atomi de hidrogen de la doi carboni diferiți de ciclu. De exemplu: vinilen, $-\text{CH}=\text{CH}-$; 1,4-ciclohexilen, $-\text{C}_6\text{H}_{10}-$.

Radicalii monovalenți provenind din hidrocarburi aromatice prin îndepărtarea unui atom de hidrogen de la un atom de carbon din ciclu au numele generic de a r i l.

Atomul de carbon având valența liberă are numărul unu. Radicalii aril sînt: fenil de la benzen; toлил de la toluen; (o-, m-, p-)xilil, de la (o-, m-, p-)xilen; cumenil, de la cumen.

Radicalii bivalenți proveniți din hidrocarburi aromatice substituie, cari au valențele libere la atomii de carbon din ciclu, au numele generic a r i l e n. Radicalul bivalent de la benzen se numește fenilen, $-\text{C}_6\text{H}_4-$. Radicalii bivalenți ai hidrocarburilor substituie se numesc ca radicalii fenilen substituie și valențele libere se numerotează, după caz: 1,2-; 1,3-; 1,4-; sau orto-; meta-; para.

Pentru unii radicali ai hidrocarburilor aromatice substituie, avînd o valență liberă în catena laterală, se păstrează următoarele numiri consacrate: benzil, $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-$; cinamil, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-$; fenetil, $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$; stiril, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}-$; tritil, $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{C}-$.

Radicalii oxigenați monovalenți, de forma $\text{R}-\text{O}-$, numiți generic a c o x i l, își formează numele prin adăugarea particulei -oxil la numele radicalului R. De exemplu: hexiloxil, ciclohexiloxil. Următorii radicali au numiri abreviate: metoxil, $\text{CH}_3-\text{O}-$; etoxil, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-$; propoxil, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-$; butoxil, 2-butenoxil; isopropoxil; isobutoxil; tert-butoxil; fenoxil, $\text{C}_6\text{H}_5-\text{O}-$; naftoxil, $\text{C}_{10}\text{H}_7-\text{O}-$.

Radicalii oxigenați bivalenți de forma $-\text{O}-\text{R}-\text{O}-$ se numesc adăugînd particula -dioxil la numele radicalului bivalent corespunzător. De exemplu: metilendioxil, $-\text{O}-\text{CH}_2-\text{O}-$; trimetilendioxil, $-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-$.

Radicalii de forma $\text{R}-\text{S}-$ se numesc adăugînd sufixul -tio la numele radicalului R. De exemplu: etiltio, $\text{C}_2\text{H}_5-\text{S}-$.

Radicalii compușilor organici ai siliciului au numiri obținute prin adăugarea sufixelor folosite în cazul radicalilor hidrocarburilor, la numele compușilor respectivi. De exemplu, se menționează cîtiva radicali: silil, $\text{H}_3\text{Si}-$; sililen, $\text{H}_2\text{Si}=\text{}$; silidin, $\text{HSi}\equiv$; disilanil, $\text{H}_3\text{Si}-\text{SiH}_2-$; trisilanilen, $-\text{H}_2\text{Si}-\text{SiH}_2-\text{SiH}_2-$; ciclohexasilanil, $\text{Si}_6\text{H}_{11}-$; disiloxanil, $\text{H}_3\text{Si}-\text{O}-\text{SiH}_2-$; disiltianil, $\text{H}_3\text{Si}-\text{S}-\text{SiH}_2-$; disilazanil, $\text{H}_3\text{Si}-\text{NH}-\text{SiH}_2-$; siloxil, $\text{H}_3\text{Si}-\text{O}-$; siltio, $\text{H}_3\text{Si}-\text{S}-$; sil-amino, $\text{H}_3\text{Si}-\text{NH}-$.

1. \sim de benzil. Chim. V. Benzil, radical de \sim .

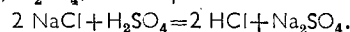
2. \sim liber. Chim.: Radical (v. Radical 2) care a fost desprins din molecula în care se găsea și care există în stare liberă.

Radicalii liberi au o comportare similară celei a atomilor liberi; ca și aceștia, ei sînt reactivi și instabili. Radicalii liberi se pot obține, ca și atomii liberi, prin descompunerea moleculelor prin procedee termice, fotochimice, sau prin transfer de electroni, de exemplu prin descompunerea apei

la temperatură mai înaltă; afară de reacția prin care se obțin molecule de hidrogen și de oxigen, se produce și reacția: $2\text{H}_2\text{O}\rightarrow\text{H}_2+2\text{HO}$, prin care se formează radicalii hidroxil, HO.

Radicalii liberi sînt caracterizați prin faptul că grupările de atomi cari îi formează nu au valențele total saturate și deci sînt puțin stabili.

Radicalii se pot lega și pot forma diferite combinații chimice, ca și elementele. În molecule, radicalii sînt legați de atomi de hidrogen, de alți radicali, de atomi diferiți sau de grupări funcționale. De exemplu, radicalul anorganic, SO_4 , apare atît în molecula de sulfat de sodiu, Na_2SO_4 , cît și în molecula de acid sulfuric, H_2SO_4 , în reacția:



Prin acțiunea clorului sau a bromului asupra uleiului de mîgdale amare, benzaldehida, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$, trece în clorură de benzoil, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCl}$, sau în bromură de benzoil, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COBr}$, cari, tratate cu apă, dau acid benzoic, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$, iar tratate cu alcool, dau benzoat de etil, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$, etc. Toate aceste substanțe conțin radicalul benzoil, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}$.

Radicalii chimici din molecule au un caracter funcțional. Un radical liber e o moleculă care conține, la unul dintre atomii ei, un orbital, ocupat numai parțial de un singur electron. Radicalii liberi conțin un număr impar de electroni în moleculă. Ei sînt neutri din punctul de vedere electric, spre deosebire de ioni, cari conțin un număr de electroni mai mare (ioni negativi, anioni) sau mai mic (ioni pozitivi, cationi) decît sarcina nucleară pozitivă a atomului caracteristic.

Datorită reactivității lor mari, unii radicali sînt mai instabili și se combină repede între ei sau reacționează cu moleculele pe cari le înfîlesc (radicali liberi cu viață scurtă); alții, deși sînt destul de reactivi, pot exista, totuși, mult timp în soluții (radicali liberi cu viață lungă).

Radicalul liber cu viață lungă e foarte reactiv, stabil în soluție, unde e în echilibru cu dimerul său. Se formează prin disocierea unor compuși ca hexaariletanul, hexaarilhidrazina, etc. Se obțin, astfel, radicali liberi, ca trifenilmetilul, $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{C}$, provenit prin disocierea hexaafeniletanului în soluție benzenică, pînă la obținerea unui echilibru; difenilazotul, $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{N}$, format prin disocierea tetrafenilhidrazinei, pe la $80\cdots 90^\circ$, etc. La tetraarilhidrazine, gradul de disociație variază cu natura solventului.

Radicalii liberi prezintă paramagnetism, proprietate care servește la recunoașterea lor. Ei au și proprietatea de a cataliza trecerea hidrogenului greu în hidrogen obișnuit. Sin. Radical de echilibru.

Radicalul liber cu viață scurtă are viața medie foarte scurtă, încît el se transformă imediat după obținere și nu poate fi păstrat ca atare. Astfel de radicali liberi se obțin, fie prin pirogenarea unor combinații organometalice, de exemplu a tetrametil- și a tetraetil-plumbului (cu formare de radicali liberi cu viață scurtă: metilul, CH_3 , și etilul C_2H_5), fie prin pirogenarea unor hidrocarburi, aldehide, cetone, a unor eteri, etc., fie în urma unor reacții fotochimice, sau în descărcări electrice. Ei sînt sintetizați și studiați cu ajutorul unei tehnici speciale, în tuburi de cuarț, în cari au fost depuse în prealabil oglinzi metalice, de cadmiu, mercur, plumb, arsen, staniu sau zinc, și unde sînt apoi identificați sub formă de combinații cu metalul respectiv.

Pentru un radical liber cu viață scurtă se poate stabili o viață medie sau un timp de înjumătățire a cărui valoare depinde de presiunea și de temperatura la care se găsește, de forma și de natura recipientului, cum și de natura celorlalte molecule cu cari se găsește în amestec. Radicalii liberi cu viață scurtă, în stare gazoasă, dispar prin ciocniri dimoleculare cu moleculele gazului în cari sînt diluați (de ex. cu molecule de hidrogen, pe cari le rup, unindu-se cu unul dintre atomii moleculei). În soluție, radicalii liberi se pot obține cu aceleași mij-

loace ca și în stare gazoasă. În prezența moleculelor disolvantului, radicalul liber suferă schimbări și provoacă uneori, acestora, schimbări care duc la stabilizarea sistemului. Un radical liber poate lua, de exemplu, un hidrogen de la o moleculă a solventului, completându-și octetul său și descompuțind un octet al acesteia. Molecula solventului devine radical liber și se poate dimeriza sau poate reacționa cu o altă moleculă de disolvant, cedând acesteia un hidrogen. Prin această reacție de disproporționare se formează în sistem o olefină.

Obținerea radicalilor liberi cu viață scurtă a contribuit la studiul mecanismelor multor reacții, dintre care unele au mare utilitate în practica industrială. S-a dovedit existența radicalilor liberi ca produși intermediari în halogenări și în anumite oxidări (reacția Wurtz, reacția Kolbe, etc.).

Radicalii liberi cu viață scurtă prezintă însă cea mai mare importanță la explicarea și conducerea în practică a reacțiilor de cracare și de polimerizare. S-au obținut radicali liberi prin pirogenarea butanului. De asemenea, apariția unor dimeri și a unor olefine, în tratamente termice industriale ale hidrocarburilor din șteți, demonstrează existența intermediară a radicalilor. Un alt domeniu e acela al polimerizărilor în lanț ale olefinelor, cu formare de cauciuc și de alte materii plastice, la cari prin radicalii liberi cu viață scurtă se explică mecanismul reacțiilor.

1. **Radical, centru ~.** 1. *Geom.* V. sub Cerc.
2. **Radical, centru ~.** 2. *Geom.* V. sub Sferă.
3. **Radical, plan ~.** *Geom.* V. sub Sferă.
4. **Radicală, axă ~.** 1. *Geom.* V. Axă radicală a două cercuri, și sub Cerc.
5. **Radicală, axă ~.** 2. *Geom.* V. Axă radicală a trei sfere, și sub Sferă.

6. **Radicală, șarnieră ~.** *Geol.*: Linia de curbura maximă a stratelor din zona de rădăcină a unei pînze. Planul axial care trece prin șarniera radicală separă autohtonul de corpul pînzei (v. Pînză de acoperire, sub Pînză 4).

7. **Radicele, pl. radicele.** 1. *Bot.*: Rădăcină secundară care se formează pe rădăcinile principale. În cele mai multe cazuri, radicelele au origine periciclică, formîndu-se dintr-un grup de celule din dreptul fasciculelor lemnoase sau între fasciculele lemnoase și cele liberiene. Aceste celule se divid prin pereți tangențiali, formîndu-se două straturi de celule cari, în secțiune, apar arcuite. Din celulele exterioare, în urma diviziunii lor prin pereți anticlinali și tangențiali, se formează pilorizi, dermatogenul și periblemul, iar din celulele interioare se formează pleromul. Ansamblul de celule cari dau naștere viitoarei radicele se prezintă sub formă de mamelon mic, care se dezvoltă cu ajutorul celulelor endodermului și care, prin diviziuni repetate, se diferențiază într-o calotă, cu funcțiunea de a secreta unele enzime, cari favorizează străbaterea scoarței. Radicelele sînt dispuse în șiruri longitudinale, respectiv în dreptul vaselor lemnoase. *Sin.* Rădăcină secundară, Rădăcină laterală. *V.* și sub Rădăcină.

8. **Radicele.** 2. *Bot.*: Partea inferioară a axei embrionului, care formează (după germinația) rădăcina unei plante.

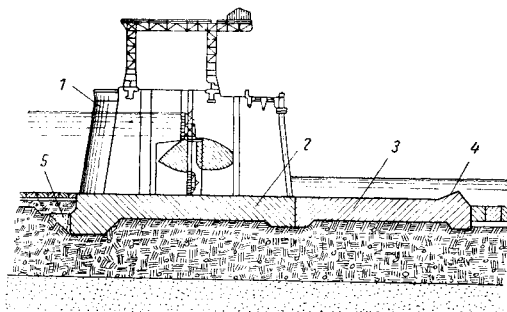
9. **Radicele.** 3. *Ind. alim.*: Firișor dezvoltat la bobul de orz în timpul germinației, pentru fabricarea malțului, și care se detașează de malțul uscat, cu ajutorul unor mașini. Radicelele sînt galbene-brune și sînt bogate în substanțe proteice și în hidrați de carbon, constituind astfel un excelent furaj pentru animale. O infuziune de radicele în apă caldă poate îmbogăți diverse medii de cultură în substanțe nutritive.

10. **Radicin.** *Agr.*: Îngrășămînt bacterian, preparat pe cale artificială, cu bacterii de nodozități — *Bacillus radicicola* — cari trăiesc în simbioză cu plantele leguminoase și cari fixează azotul liber din aer. Radicinul se prepară cultivînd pe medii nutritive bacteriile specifice fiecărei plante leguminoase. Mediului de cultură i se adaugă extract din planta leguminoasă respectivă. *Sin.* Nitragin.

11. **Radiculă, pl. radicule.** *Bot.*: Formă embrionară a rădăcinii, care, împreună cu tulpinița (v.), cotiledoanele (v.) și mugurașul (v.), constituie embrionul semințelor. Radicula se formează în partea opusă mugurașului, în apropierea suspensorului, și e primul organ care apare din sămîntă, în timpul germinației. În dezvoltarea ei, radicaula formează rădăcina principală. *Sin.* Rădăcină embrionară. *V.* și sub Sămîntă.

12. **Radier, pl. radiere.** 1. *Fund.* V. sub Fundație.

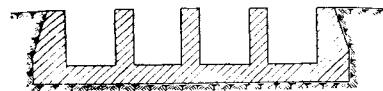
13. ~. *Hidrot.*: Element de construcție în formă de placă, de obicei de beton armat, care servește ca fundație a unei



I. Secțiune transversală printr-un baraj cu golire de fund și devorsor, cu disipator de energie în formă de prag.

1) pilă; 2) radierul barajului; 3) radierul disipatorului; 4) disipator; 5) ecran de pământ argilos-nisipos.

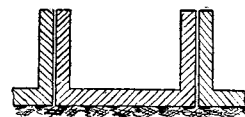
construcții hidrotehnice, ca fund de canal sau de basîn, ca element de apărare a fundului albiei, în amonte sau în aval de construcțiile hidrotehnice, cum și ca reazem pentru unele elemente fixe sau mobile ale acesteia (pile, vane, praguri, redane, etc., v. fig. I).



II. Radier de beton în formă de cadru.

Radierul se dimensionează la sarcinile transmise prin intermediul construcțiilor cari reazemă pe el și la sarcinile directe (presiunea sau subpresiunea apei).

În funcțiune deschema constructivă, radierul se calculează ca o grindă rezemată pe mediu elastic, ca un cadru (v. fig. II) sau ca o placă simplă (v. fig. III). Când terenul de fundație are o capacitate portantă mică, radierul se fundează pe piloți. Când pe fața superioară a radierului apa se scurge cu viteze mari (în special dacă e încărcată cu aluviuni sau cu ghețuri), aceasta se protejează cu betoane speciale, mai rar cu piatră de talie sau cu scînduri.



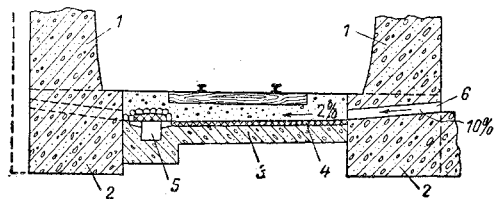
III. Radier de beton în formă de placă.

14. ~ de tunel. *Tnl.*: Element de construcție care leagă fundațiile picioarelor-drepte ale unei căptușeli de tunel executat în terenuri nestîncose. (Cînd terenul e stîncos, se execută numai o tencuială de protecție, pentru a ușura scurgerea apelor evacuate prin barbacane către canalul colector.)

Din pînțul de vedere al destinației, se deosebesc: radiere de protecție și radiere de rezistență.

Radierele de protecție sînt folosite la tunele executate în terenuri destul de rezistente pentru a prelua toate eforturile transmise de picioarele-drepte. Sînt formate dintr-o placă de beton cu grosimea de 30-40 cm, tencuită pe fața superioară și înclinată cu 2% către canalul colector al apelor de infiltrație (v. fig. I).

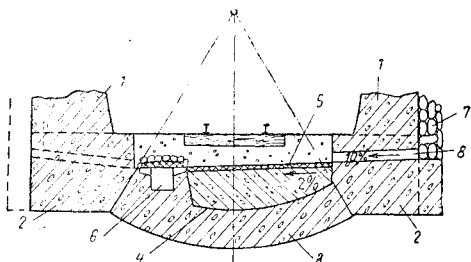
Radierul de rezistență este folosit la tunel executat în terenuri slabe, pentru a repartiza pe o suprafață mai mare presiunea terenului asupra căptușelii tunelului,



I. Radier de protecție.

1) picioare drepte; 2) fundațiile picioarelor drepte; 3) radier de protecție; 4) tenciuială de mortar de ciment, cu grosimea de 2 cm; 5) canal colector; 6) conductă pentru evacuarea apelor colectate de drenul din spatele îmbrăcăminteii tunelului.

pentru a împiedica apropierea picioarelor drepte, când acestea sînt solícitate de împingeri mari orizontale (laterale), și pentru a rezista eventualelor presiuni de jos în sus ale vetrei galeriei,



II. Radier de rezistență.

1) picioare drepte; 2) fundațiile picioarelor drepte; 3) radier de rezistență; 4) beton de umplură; 5) tenciuială de mortar de ciment, cu grosimea de 2 cm; 6) canal colector; 7) dren; 8) conductă pentru evacuarea apelor drenate.

datorite umflării pămîntului. Radierul de rezistență se execută sub forma de boltă răsturnată, cu grosimea constantă (v. fig. II), egală cu 50...80% din grosimea la cheia a boltii superioare a căptușelii tunelului. Raportul dintre săgeată și coarda boltii radierului de rezistență variază între $\frac{1}{5}$ și $\frac{1}{10}$.

Deasupra radierului se execută o umplură de beton, cu partea superioară înclinată cu 2% către canalul colector și tencuită și sclivisită, pentru a ușura scurgerea apelor. În acest beton se amenajează, în dreptul barbacanelor, mici rigole de scurgere spre canalul colector. Radierul de rezistență se execută în fișii transversale numite *lamele de radier*, cu lățimea de 1...3 m, în funcțiune de presiunea terenului, și așezate la distanță unele de altele, intervalele dintre primele lamele fiind executate ulterior. Când împingerile masivului muntos nu sînt prea mari, radierul se execută după întărirea betonului căptușelii și descintrarea boltii, iar când presiunile sînt mari, poate fi executat înainte de întărirea betonului boltii.

În timpul execuției lamelelor de radier, circulația în tunel se face pe poduri provizorii ușoare, acoperite cu dulapi.

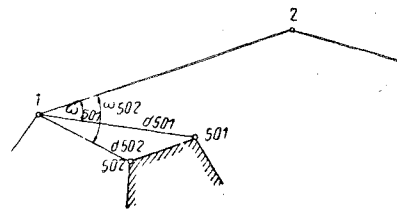
În cazul pămînturilor cu consistență slabă, la cari împingerile sînt mai puternice, metoda de săpare romînească reclamă, după realizarea galeriei inferioare, executarea, în primul rînd, a lamelelor pe cari vor fi rezemate fermele de susținere, amplasarea lor fiind astfel precizată. Aceste lamele se execută din beton armat, cu bolti în arc de cerc, incastrate în fundațiile picioarelor drepte.

1. **Radier.** 2. *Pod.*: Căptușeală de beton, de bolovani sau de pavele de piatră, executată între culeele unui podeț, pe fundul albiei cursului de apă peste care e construit acesta, eventual între picioarele unui pod, pe fundul unei albie cu caracter torențial, pentru a împiedica eroziunea și adîncirea albiilor. Cînd panta fundului albiei e foarte mare, radierul se execută din beton sau din pavele mari, zidite cu mortar de ciment, și se amenajează cu mai multe trepte, cari formează cascade, pentru a reduce viteza apelor. De obicei, radierul se prelungeste, în amonte și în aval de pod sau de podeț, pe o distanță de 1,0...5,0 m sau mai mult, în funcțiune de panta și de natura terenului.

2. **Radieră, pl. radier.** *Gen.*: Sin. Gumă de șters (v.).

3. **Radierii, metoda ~.** *Topog.*: Metodă de determinare a punctelor de detaliu, folosind coordonatele polare. Se măsoară distanța de la un punct de stație (vechi sau determinat anterior) de coordonate cunoscute, la puncte de detaliu, cum și unghiurile făcute de aceste distanțe cu o linie de referință (de ex. o latură de poligonatie) (v. fig.).

Distanțele se măsoară direct (cu panglica sau cu ruleta) ori indirect (pe cale optică).



Principiul metodei radierii.

Metoda radierii are două variante: *metoda directă* (vize directe) și *metoda inversă* (vize inverse, de la punctul de detaliu la punctul de radier).

4. **Radină, pl. radine.** 1. *Pisc.*: Zona în formă de cotlon de sub malurile abrupte acoperite de vegetație ale apelor dulci, în special curgătoare, produsă de curent prin spălare, în care, printre rădăcinile arborilor, se produc, vara, aglomerații de pește (crap, clean, mreană, etc.) în căutarea hranei sau a unui refugiu, la creșterea excesivă a temperaturii, ori la creșterea puternică a nivelului, — iar toamna și iarna, în căutarea unui loc de iernat. (Termen regional.)

2. *Pisc.*: Rețea pescărească confecționată din ață groasă cu ochiurile mari — 15...20 cm —, montată pe una sau pe ambele părți ale setcilor (v.), numite în acest caz *rețele cu sirecuri*.

Radina are rolul de a ușura încurcarea peștelui în ochiurile sale, cum și de a-l reține, deoarece, fiind mai îngustă decît rețeaua centrală (deasa), cînd unealta e așezată în apă în poziție verticală, îndată ce peștele se lovește de ea, deasa cedează și, trecînd printr-un ochi al radinei, iese afară, formînd o pungă în care peștele rămîne prins. V. și sub Setcă.

6. **Radio-** 1. *Fiz.*: Prefix care indică, fie faptul că un element e radioactiv (de ex. radioisotop), fie faptul că un fenomen e în legătură cu dezintegrarea spontană a nucleelor atomice (de ex. radioactivitate).

7. **Radioactiniu.** *Fiz.*: $RdAc, {}^{227}_{90}Th$. Isotopul cu numărul de masă 227, al toriului (v.), element radioactiv din familia actiniului, rezultat din dezintegrarea, cu emisiune de particule α , a actiniului. Se dezintegrează cu emisiune de particule α și de radiație γ , cu timpul de înjumătățire de 18,6 zile, trecînd în actiniu X.

8. **Radioactiv.** *Fiz.*: Calitatea unei substanțe de a prezenta radioactivitate (v.).

9. ~, **echilibru ~.** *Fiz.* V. Echilibru radioactiv. V. și sub Radioactivitate.

10. ~, **indicator ~.** *Fiz.*: Sin. Trasor (v.).

11. **Radioactivă, activitate ~.** *Fiz.*: Sin. Radioactivitate (v. Radioactivitate 2).

1. **Radioactivă, constantă** ~. *Fiz.* V. sub Dezintegrare radioactivă.

2. **Radioactivă, familie** ~. *Fiz.* V. Familie radioactivă. V. și sub Radioactivitate 1.

3. **Radioactive, emanații** ~. *Fiz., Chim.* V. Emanații radioactive.

4. **Radioactivitate**. 1. *Fiz.*: Ansamblul de fenomene care însoțesc dezintegrarea spontană a nucleelor instabile ale unor elemente chimice, respectiv ale unor izotopi instabili ai altor elemente. V. Dezintegrare radioactivă, Nucleu 2.

În unele cazuri, elementul format prin dezintegrarea unui element radioactiv e el însuși radioactiv. Elementele care se formează, succesiv, unul din altul, prin dezintegrare, constituie o familie radioactivă. V. și Radiație α , Radiație β , Radiație γ .

5. ~ **artificială**. *Fiz.*: Radioactivitate provocată prin bombardarea unui element cu particule-proiectil convenabil alese, ca urmare a unei reacții dintre aceste particule și nucleele elementului bombardat.

6. ~ **indusă**. *Fiz.*: Radioactivitatea obținută de un material inactiv, pe suprafața căruia s-au depus diferite produse radioactive rezultate prin dezintegrare.

7. **Radioactivitate**. 2. *Fiz.*: Mărime care reprezintă, într-o probă conținând un element radioactiv, numărul de atomi cari se dezintegrează în unitatea de timp. Radioactivitatea caracterizează deci viteza de dezintegrare a elementului respectiv. Se exprimă în dezintegrări pe secundă, sau, în practică, în curie (v.) sau în rutherfordi (v. Rutherford). Sin. Activitate radioactivă.

8. **Radiobarit**. *Mineral.*: Varietate de baritină (v.) radioactivă.

9. **Radioelement**, pl. radioelemente. *Fiz.*: Element radioactiv.

10. **Radioprotectoare, substanțe** ~. *Chim. biol.*: Medicamente cu acțiune protectoare a celulelor vii, contra radiațiilor ionizante. Aceste substanțe intervin în lanțul de reacții biochimice pe cari le inițiază radiația ionizantă (reacții cari se propagă prin radicalii liberi), se combină cu radicalii liberi rezultați și întrerup mersul reacțiilor. Astfel de substanțe sînt: cisteina, cisteamina, cistamina, etc.

11. **Radiotoriu**. *Fiz.*: RdTh , ${}^{228}\text{Th}$. Isotopul cu numărul de masă 228, al toriului (v.), element radioactiv din familia toriului, rezultat din dezintegrarea, cu emisiune de electroni, a mesotoriului 2 (v.). Se dezintegrează cu emisiune de particule α și de radiație γ , cu timpul de înjumătățire de 1,9 ani, trecînd în toriu X.

12. **Radio-**. 2. *Fiz., Tehn.*: Prefix care indică un aparat (de ex. radiomicrometru), un proces (de ex. radioscopie), etc., în legătură cu radiația (v. Radiație 1). V. și Radio 3.

13. **Radioautografie**. *Tehn.*: Metodă roentgenologică de verificare a prezenței substanțelor radioactive în glandele hormonale ale viețuitoarelor. Această metodă dă rezultate optime, de exemplu pentru a constata chiar cantități minime de iod radioactiv, fixate în glanda tiroidă. Cu ajutorul filmelor fotografice sensibile la aceste radiații se constată că iodul se fixează, în principal și imediat, în coloid.

14. **Radiocristalografie**. *Mineral.*: Ramură a Cristalografiei, care se ocupă cu studiul structurii interne a substanțelor cristalizate cu ajutorul radiațiilor.

15. **Radiocromometru**, pl. radiocromometre. *Fiz.*: Instrument pentru determinarea calității mijlocii a unui fascicul de radiație eterogenă, bazat pe compararea variațiilor de transparență ale unui element ușor și ale unui element greu, cînd variază lungimea de undă efectivă a radiației fasciculului. Sin. Cualimetru de radiație Benoist.

16. **Radiodermită**. *Fiz., Ig. ind.*: Dermită produsă prin absorpția prin piele a unei doze puternice de radiații X sau de radiație produsă prin radioactivitate.

17. **Radiodiagnostic**, pl. radiodiagnostice. *Gen., Ig. ind.*: Diagnostic medical pe bază de examinare radiologică.

18. **Radiografie**, pl. radiografii. *Gen.*: Imagine fotografică a unui corp sau a unui organ, obținută pe un film expus radiațiilor X, după revelare și fixare. Opacitățile sînt diferite, după densitatea mediilor străbătute de radiație, iar imaginea reprezintă negativul.

Pentru a obține imagini mai bune, mai rapide și mai clare, se folosesc ecrane întăritoare fluorescente, constituite dintr-o foaie de carton pe care se găsesc cristale de wolfram de cadmiu, acoperite cu o peliculă de celuloză, cari sub acțiunea radiațiilor X emit lumină, de culoare albastră-violetă, care impresionează mai intens stratul sensibil al filmului.

Radiația X traversînd corpurile, chiar netransparente la lumină, suferă modificări. Astfel, intensitatea fasciculului de radiație se micșorează prin absorpție.

Absorpția crește cu greutatea atomică a elementului din care e constituit corpul traversat, cum și cu densitatea și grosimea acestuia. Astfel, un os care conține calciu (numărul atomic 20) absoarbe mai mult decît oxigenul (numărul atomic 8). Prin aceasta se explică posibilitatea de a obține o imagine radiografică a osului, spre deosebire de părțile moi ale organismului nostru, cum și folosirea unor elemente cu mare număr de ordine, ca substanțe de contrast (bariu, uroselectan, urombral, etc.).

Formarea imaginii radiografice se datorește, deci, absorpției inegale a radiației X, la nivelul regiunii de examinat. Pentru realizarea imaginii e necesară o radiație cu o anumită lungime de undă, suficient de pătrunzătoare prin grosimea regiunii radiografiate. Pe o imagine radiologică se obțin diferite nuanțe, datorită diferențelor de opacitate, respectiv indicelui de absorpție diferit. Există un contrast natural între organe, cari deși sînt constituite din țesuturi moi, deci puțin absorbante, diferă prin densitatea lor. Astfel, inima iese în evidență între cei doi plămîni plini cu aer, fiindcă deși absoarbe puțin radiația, o absoarbe, totuși, mai intens decît plămîni, creîndu-se astfel un contrast.

Datorită proiecției conice, imaginea radiologică a unui organ apare mărită pe filmul radiografic. Pentru a obține o imagine radiografică mai puțin mărită se așază corpul respectiv cît mai aproape de film sau se mărește distanța focar-film. De exemplu, pentru a realiza o teleradiografie a inimii se stabilește o distanță focar-film de doi metri.

Situația relativă a regiunii de radiografiat față de film (poziția) și situația razei centrale a fasciculului de radiație față de regiunea respectivă și față de film (incidența) sînt variate în raport cu regiunea de examinat și cu elementele cari trebuie scoase în evidență pe imaginea radiografică. Se deosebesc poziții de față (*frontale*), cînd planul frontal al pacientului e paralel cu filmul, poziții laterale, cînd planul sagital e paralel cu filmul, pacientul fiind așezat pe dreapta sau pe stînga, pe masa aparatului. Pentru executarea unei bune radiografii trebuie cunoscute unele date preliminare, și anume: regiunea de examinat, regimul necesar executării radiografiei (tensiunea, curentul, timpul de expunere, etc.), funcționarea perfectă a mesei de comandă, așezarea pacientului în poziție neobisitoare (pentru a sta liniștit), etc.

Pentru a evita defectele trebuie evitate următoarele cauze: alegerea greșită a tensiunii (voltajul prea mare sau prea mic), căderea tensiunii datorită unei încărcări exagerate a aparatului, supraexpunerea sau subexpunerea, centrarea defectuoasă, radiația secundară, etc.

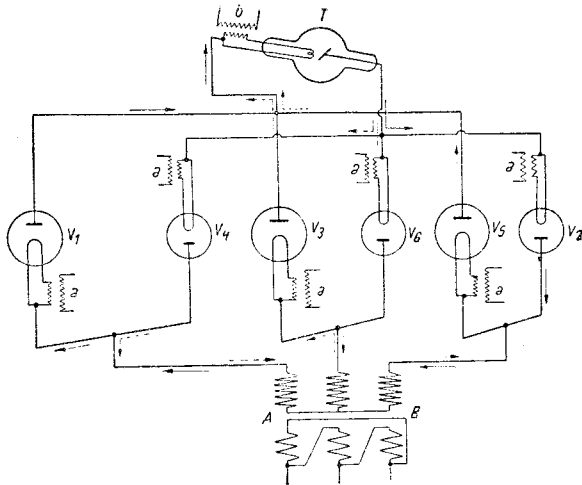
19. ~, **aparat de** ~. *Gen.*: Aparat folosit pentru obținerea de radiografii (v.). V. sub Radiație X, și sub Radiologie.

1. Radiogramă, pl. radiograme. Gen.: Sin. Radiografie (v.).

2. Radiologie. Gen.: Ramură a științei care studiază și folosește radiațiile electromagnetice de lungime de undă mică (în particular, radiația X) și cele corpusculare. În Medicină, tehnica radiologică are aplicații de primă importanță, atât pentru diagnosticarea (radiodiagnostic) cât și pentru tratarea (radioterapie) multor boli și accidente ale oaselor, ale pielii, ale plămînilor, ale tubului digestiv, ale ficatului, etc. În acest scop se folosesc instalații radiografice din ce în ce mai perfecționate, aplicându-se o tehnică complexă (operații radiografice).

La o instalație pentru radiodiagnostic, se deosebesc: aparatul propriu-zis (generatorul de radiație X), format dintr-un tub generator, un generator de înaltă tensiune, un transformator de filament (pentru încălzirea pînă la incandescență a filamentului catodului tubului radiogen) și un ansamblu de instrumente, necesare executării radiografiilor și radioscoپیilor, cari ajută la manipularea tubului generator, a dispozitivelor de centrare, de fixare, etc.

Se cunosc diferite tipuri de instalații pentru radiodiagnostic; de exemplu: aparate cu jumătate de undă neredesată, respectiv un aparat mic, cu tubul radiogen legat direct de



Schema unui aparat cu șase ventile.

T) tub generator de radiații X; A...B) transformator trifazat de înaltă tensiune; V₁...V₆) ventile; a) transformator de încălzire pentru filamentul ventilului; b) transformator de încălzire pentru filamentul tubului.

transformator; aparate cu undă redresată; aparate de putere mare, la cari se folosește curent electric trifazat (aparat cu șase ventile) (v. fig.).

Executarea unei radiografii depinde de mai mulți factori, și anume: distanța anod-film, timpul de expunere, tensiunea, curentul, regiunea care trebuie radiografiată, calitatea filmelor radiografice și a ecranelor întăritoare, etc.

3. Radiometalografie. Metg.: Ramură a Metalografiei (v. Metalografie 1) care cuprinde ansamblul procedeelelor de studiu al structurii metalelor și aliajelor, cum și al pieselor metalice, fără distrugerea acestora, cu ajutorul radiațiilor X sau al radiațiilor γ . Sin. (parțial) Roentgenografie. V. și Defectoscopie cu radiație X, și Defectoscopie cu radiație γ , sub Defectoscopie.

4. Radiometric, efect ~. 1. Fiz.: Efectul mecanic datorit presiunii exercitate de un flux de radiație asupra unui corp.

5. Radiometric, efect ~. 2. Fiz.: Efectul mecanic datorit diferenței dintre presiunile exercitate pe cele două fețe ale

unei foițe plane de moleculele unui gaz a cărui temperatură e diferită în cele două regiuni din spațiu, separate prin foița respectivă.

6. Radiometru, pl. radiometre. 1. Fiz.: Aparat pentru măsurarea diferenței de presiune caracteristice efectului radiometric (v. Radiometric, efect ~. 2).

7. Radiometru. 2. Fiz.: Aparat folosit pentru măsurarea presiunii de radiație acustică (v. fig.). Aparatul e constituit dintr-o balanță de torsiune foarte sensibilă. De brațul orizontal al balanței, suspendat de un fir de cuarț, sînt suspendate, la un capăt, un disc foarte ușor, și la celălalt capăt, o contragreutate. Într-un punct al firului e fixată o mică oglindă. Pentru ca reflexiunea undelor sonore să fie totală, discul e constituit din două foi subțiri de mică sau de metal, cu un spațiu de aer între ele. Acest ansamblu e montat într-o cutie, rămîinînd numai o mică fereastră în dreptul discului, acoperită cu o membrană de celofan sau de alt material similar, pentru ca curenții de aer sau curentul aerodinamic care se produce, ca urmare a radiației sursei, să nu afecteze măsurarea.

Datorită presiunii exercitate de unda acustică asupra discului, balanța se rotește, iar unghiul de rotație poate fi determinat, făcînd să cadă pe oglindă un fascicul de lumină. Cunoșcînd valoarea unghiului de rotație al balanței, poate fi calculată presiunea de radiație.

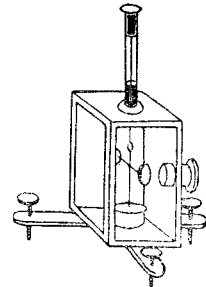
Radiometrul acustic poate fi folosit la determinarea presiunii de radiație și în cazul propagării undelor acustice în lichide, însă măsurarea e mai puțin precisă decît măsurarea efectuată într-un mediu gazos.

8. Radiomicrometru, pl. radiomicrometre. Fiz.: Instrument folosit la măsurarea intensităților foarte mici de radiație electromagnetică, constituit dintr-un cuplu termoelectric, pe care cade radiația de măsurat, și din galvanometrul cu care se măsoară intensitatea curentului rezultat. Galvanometrul cu cadru mobil are o singură spiră sau un număr mic de spire, de rezistență foarte mică, și conține în spiră cuplul termoelectric respectiv (v. fig.). Sin. Microradiometru.

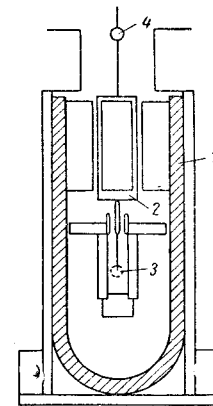
9. Radioopace, substanțe ~, Farm.:

Substanțe chimice cari, introduse în organism, au calitatea de a se acumula selectiv, în anumite organe, și de a împiedica astfel trecerea radiației X prin organele respective. Astfel se pot obține, pe placa fotografică, imaginile acestor organe și anomaliile pe cari le-ar prezenta. Substanțele radioopace sînt cu atât mai corespunzătoare scopului medical urmărit, cu cît elementele pe cari le conțin au numere atomice mai mari, fără a fi însă toxice. Hidrogenul, oxigenul, carbonul, azotul, fosforul și sulfurul, principalele elemente

constituente ale organismului animal, au număr atomic mic și nu dau contraste apreciabile; calciul, cu numărul atomic 20, e singurul element care se găsește în cantitate mai mare în organism, în scheletul osos, și e vizibil roentgenografic. Alte elemente cu număr atomic mare se găsesc în cantități foarte mici. Sin. Substanțe de contrast.



Radiometru acustic.



Radiomicrometru.

1) magnet; 2) cadru de fir conductor; 3) sudura cuplului termoelectric; 4) oglindă.

Bariul, cu numărul atomic 56, mai mare decât al calciului, se întrebunțează sub formă de *sulfat de bariu*, pentru a pune în evidență roentgenografice organele aparatului digestiv. Sulfatul de bariu, fiind insolubil, nu e toxic și traversează nealterat tractul digestiv.

În același scop s-a folosit și *titanul*, sub formă de *oxid de titan*, sub forma unei soluții coloidale, stabile, care prezintă dezavantajul de a se acumula în anumite organe (ficat, splină), cu efecte dăunătoare asupra țesuturilor.

Iodul, cu numărul atomic 53, e bine tolerat și prezintă maximum de absorbție în regiunea lungimilor de undă utilizabile în practica radiologică.

Cele mai importante substanțe radioopace sînt *combinațiile organice solubile ale iodului*, folosite, sub formă de soluție, în examinarea căilor urinare, a căilor biliare, etc. Aceste substanțe nu trebuie să fie toxice; ele trebuie să se acumuleze selectiv în anumite organe și să se elimine înainte de a se produce o absorbție sistemică importantă. Substanțele radioopace solubile se introduc, de obicei, direct în circuitul sanguin, de unde trec în căile urinare și biliare sau în anumite organe (ficat, splină) cari pot fi examinate, astfel, pentru a stabili un diagnostic concludent. Substanțele respective se introduc, fie pe cale sistemică (pe cale bucală sau prin injecții intravenoase), fie direct în uretră, în vezică, ureter, etc. Unele substanțe radioopace sînt folosite pentru a face vizibile vasele sanguine (aorta, vena cavă superioară, coronarele, etc.).

Compușii insolubili ai iodului sînt folosiți, în principal, ca agenți de contrast pentru depistarea tumorilor canalului rahidian (mielografie), a leziunilor bronhopulmonare (bronhografie) și în ginecologie (uterosalpingografie), etc.

Unele substanțe de contrast se obțin prin adiția iodului la diferite uleiuri vegetale (u l e i u r i i o d u r a t e) folosite, în principal, pentru mielografii, bronhografii și în ginecologie; de exemplu: lipiodolul, prin iodurarea uleiului din semințele de mac; campiodolul, prin iodurarea uleiului de rapiță, etc. Cele mai folosite și mai importante substanțe radioopace din seria alifatică sînt derivații acidului iod-metansulfonic; de exemplu: abrodilul (urombral) e sarea de sodiu a acestui acid; intramina (tenebril) e sarea de sodiu a acidului diiod-metansulfonic, etc.

Dintre compușii aromatici, mai importanți sînt următorii: uroselectanul A, care e sarea de sodiu a acidului 5-iod-2-piridon-N-acetic; uroselectanul B, care e sarea de sodiu a acidului N-metil-3,5 diiod-4-piridon-2,6-dicarboxilic; perabrodilul, care e sarea cu dietanolamină a acidului 3,5-diiod-4-piridon-N-acetic.

Dintre compușii cu nucleu benzenic au conținut mare în iod și cu toxicitate redusă, mai importanți sînt următorii: Biliselectanul, care e acidul α -fenil- β -(3,5-diiod-4-hidroxi-fenil)-propionic; are p. t. 160...164° și e folosit, în principal, în colecistografie (radiografia căilor biliare), fiind după condițiile de administrare, foarte toxic (parenteral), respectiv foarte bine suportat (per os), eliminându-se cu ușurință. Biliselectanul se obține prin condensarea p-hidroxi-benzaldehidei cu acid fenilacetic (condensare Perkin), urmată de reducere catalitică (sau cu amalgam de sodiu) și iodurare, cu ajutorul unei soluții de iod-iodură de potasiu în mediu alcalin sau de monoclorură de iod. Conține circa 51% iod. — Telepacul e acidul β -(3-amino-2,4,6-triiod-fenil)- α -etil-propionic; are p.t. 154...158°; conține 66...68% iod; se acumulează în vezica biliară, permițînd și examinarea căilor extrahepatice. — Hipuranul e sarea de sodiu a acidului o-iod-hipuric. — Urokonul e sarea de sodiu a acidului 3-acetilamino-2,4,6-triiod-benzoic, cu conținut de 65,8% iod; se folosește, sub formă de soluție 30%, în urografie și în pielografie retrogradă. — Radioselectanul (biligrafin, iodipamid, colegrafin) conține 64% iod fiind indicat, în principal, ca agent colecistografic.

Unii derivați ai fenolftaleinei (v.) se întrebunțează ca agenți auxiliari, fie în roentgenografie, fie pentru observarea modului de funcționare al unor organe. Astfel, tetraiod-fenolftaleina (bilagnost, iodtetragnost) se întrebunțează (parenteral sau per os) la examinarea vezicii biliare, sub forma de sare de sodiu în soluție apoasă; are p. t. 270...272°, cu descompunere; isomerul său se întrebunțează, de asemenea, și la evaluarea activității funcționale a ficatului. Fenol-sulfoftaleina (roșu fenol) se întrebunțează la determinarea activității funcționale a rinichilor, datorită faptului că acest colorant, după injectare, e excretat fără a fi metabolizat. Urina colectată, după un anumit timp se alcalinizează, comparîndu-se culoarea obținută, colorimetric, cu o soluție etalon de sare de sodiu a fenol-sulfoftaleinei. Tetraclorofenolftaleina se întrebunțează la examinarea funcțiunii hepatice, urmărindu-se dispariția colorantului din plasmă sau apariția lui în fecale.

1. Radioscopie, pl. radioscopii. Gen.: Examinarea unui corp prin observarea umbrei proiectate pe un ecran fluorescent de un fascicul de radiație X care a străbătut corpul respectiv. Prin radioscopie se pun în evidență, fie părțile opace ale aceluși corp, cari apar în umbră pe un fond iluminat, fie defectele unui corp opac. Metoda de determinare radioscopică a defectelor, folosind radiația X, se numește *examinare radioscopică* (v. Defectoscopie cu radiație X, sub Defectoscopie).

2. Radioselectan. Farm. V. sub Radioopace, substanțe ~.

3. Radiostereoscopie. Gen.: Radioscopie în care se folosesc două surse de radiație, obținîndu-se o impresie de relief.

4. Radioterapie. Gen.: Trăiment medical care folosește ca agent terapeutic radiațiile X.

Țesuturile normale și cele patologice prezintă radiosensibilități foarte diferite la radiațiile X. Datorită acestui fapt, un fascicul radiant poate distruge un țesut patologic radiosensibil, situat în profunzime, după ce a traversat, fără a leza, straturi de celule sănătoase, radiorezistente. Radiosensibilitatea pielii variază după vîrstă, după regiunea corpului iradiat, după testul biologic, și, în principal, de la o persoană la alta. În tratament se ține seamă, de asemenea, de profunzimea leziunii, cum și de prezența elementelor normale de apărare, cari nu trebuie distruse.

Iradierarea trebuie să se aplice uniform asupra țesutului patologic, în doze fragmentate sau deodată, timp de o zi ori de mai multe zile sau chiar săptămîni, după caz. Pentru a executa tratamentul în mod corespunzător și cu eficiență trebuie să se țină seamă de: doza de energie radiantă eficientă; repartiția dozei la suprafața pielii; repartiția uniformă a dozei, în profunzime; repartiția dozei în timp, și calitatea iradiației folosite.

În tehnica radioterapiei se folosește o gamă largă de radiații, de la radiațiile de frecvență joasă, corespunzînd la o tensiune (aplicată tubului de radiație X) de 70 kV, pînă la radiații de frecvență înaltă, corespunzînd la o tensiune de 200...600 kV, după cum se acționează asupra unei leziuni superficiale sau asupra unei tumori care se găsește în profunzime. De cele mai multe ori se folosesc, însă, radiații de pătrundere mijlocie, emise sub o tensiune cuprinsă între 120 și 150 kV.

5. Radio. 3. Telc.: Calitatea unui semnal, a unei mărimi, a unui dispozitiv, a unei instalații, etc. de a se referi la undele radioelectrice utilizate pentru transmiterea de informații, respectiv la radiofrecvențe. Termenul radio e folosit, de obicei, ca prefix.

6. Radio, aparat de ~. Telc.: Sin. Receptor radio (v.).

7. Radioaltimetru, pl. radioaltimetre. Av.: Aparat de radio-locatie instalat la bordul unei aeronave, care e folosit pentru determinarea altitudinii de zbor, prin reflexiunea undelor electromagnetice de către sol (uscat sau apă). Radioaltimetru se compune dintr-un post emițător și un post receptor, astfel încît — pentru stabilirea înălțimii de zbor față de suprafața solului — produce o emisiune radioelectrică, în mod continuu sau

prin impulsii; semnalul trimis prin antena de emisie e orientat spre sol, iar ecoul electromagnetic e primit prin antena de recepție, după un interval de timp $t=2H/c$, care depinde de altitudinea H a aeronavei și de viteza de propagare c a undelor electromagnetice (v. fig. I).

Se deosebesc radioaltimetre cu modulație și radioaltimetre cu impulsii, după cum emisiunea lor e continuă sau prin impulsii, ambele aceste tipuri fiind utilizate de obicei împreună, la avioanele actuale.

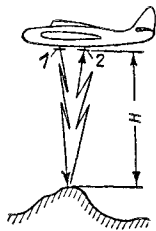
La radioaltimetrele cu modulație continuă, recomandabile pentru măsurarea altitudinilor mici (până la circa 1200 m), emițătorul aparatului emite continuu unde radioelectrice spre sol, modulate în frecvență. În intervalul de timp t pînă la recepția ecoului electromagnetic, frecvența emițătorului variază cu $\Delta f_e = (f_2 - f_1)t/T$, considerînd că f_1 și f_2 sînt valorile între cari frecvența emițătorului variază linear în timpul unei perioade T de modulație; dacă se compară frecvența undelor emise de emițător cu frecvența undelor reflectate în momentul recepției lor (v. fig. II), se constată că aceste frecvențe nu sînt egale, deoarece frecvența emițătorului a variat cu Δf_e în intervalul de timp t (în care semnalul de la emițător a ajuns pînă la sol și s-a întors la avion) și frecvența modulației e $f_m = (2T)^{-1}$, adică

$$\Delta f_e = \Delta f \cdot t \cdot 2 f_m = \frac{4 \Delta f \cdot f_m H}{c} = kH,$$

unde k e o constantă, știind că Δf_e și f_m sînt mărimi constante.

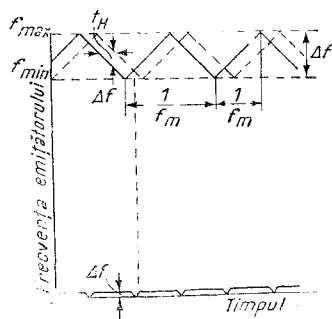
Cînd receptorul primește semnalele emițătorului, atît direct cît și după reflectarea lor de la sol, la compunerea acestor semnale se produc pulsații cu o frecvență egală cu diferența frecvențelor acestor semnale. La detectarea acestor pulsații, numite bătăi, se produce o tensiune variabilă cu frecvența Δf_e , pentru care se folosește un frecvențmetru etalonat în unități de înălțime, deoarece altitudinea H e proporțională cu frecvența Δf_e a bătăilor. Fig. II reprezintă curba variației; Δf_e în funcție de timp, ale cărei puncte zero corespund cu punctele de intersecție ale curbelor frecvențelor semnalelor directe și reflectate, iar durata dintre două astfel de puncte e cu atît mai mare, cu cît înălțimea de zbor a avionului e mai mare.

La radioaltimetrele cu emisie prin impulsii, utilizate pentru măsurarea altitudinilor mai mari (pînă la 15 000 m), se produc impulsii foarte scurte, de ordinul a 0,2 μ s, radiate prin antena de emisie spre sol. Impulsurile de sondare sînt produse de un cronodeclanșator, cu o frecvență de repetare strict constantă și egală cu 100 sau cu 1000 Hz, durata lor fiind de 0,5 sau de 1,0 μ s; aceste impulsii se trimit la modulatorul unui generator, care generează impulsii de înaltă frecvență (în gama undelor decimetrice) și le radiază prin antenă,



I. Radioaltimetru.

- 1) antenă de emisie;
2) antenă de recepție.

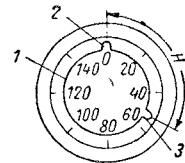


II. Principiul funcționării radioaltimetruului cu modulație a frecvenței emițătorului.

f_{max} , f_{min}) valoarea maximă, respectiv minimă a frecvenței emițătorului; f_m) frecvența de modulație; t_H) intervalul de timp între emisiunea și recepția semnalelor.

iar ecurile reflectate de la sol se recepționează de antena receptorului, construit după schema obișnuită a supereterodinei. Semnalele detectate intră într-un videoamplificator și se trimit la placa de deviație a unui tub catodic.

Baleiajul razei electronice e circular și se produce cu ajutorul plăcilor de deviație, cărora li se imprimă tensiuni variabile sinusoidal, defazate la 90°, cu frecvența impulsurilor de sondare. Acest baleiaj circular dă un cerc luminos pe ecranul indicatorului, care are un cadran cu diviziunile în unități de înălțime de zbor (v. fig. III); impulsurile de sondare cari pătrund direct în receptor dau pe ecranul indicatorului indicele zero, sub forma unei ieșiri a cercului luminos, care se reglează astfel, încît să coincidă cu diviziunea zero a cadranelui. Semnalul-ecou, reflectat de la sol, dă o altă ieșire a cercului luminos, la un unghi proporțional cu timpul de întârziere a semnalului, adică cu înălțimea de zbor.



III. Ecranul indicatorului radioaltimetruului cu baleiaj electronic. 1) cerc luminos; 2) semnal de zero; 3) semnalul ecoului; H) înălțimea de zbor.

Radioaltimetruul cuprinde un bloc indicator, cu un întrepruptor și organe de reglaj pentru intensitatea luminii, focalizarea fasciculului și reglajul indicelui zero. Aparatul emițător-receptor al radioaltimetruului se montează în apropierea antenelor, iar indicatorul se instalează pe tabloul de bord al navigatorului. Energia electrică pentru radioaltimetru se ia de la rețeaua de bord a avionului, circuitele anodice fiind alimentate printr-un convertisor. Acest radioaltimetru consumă circa 100 W, iar greutatea lui totală e sub 10 kg.

1. Radioamatorism, Gen., Telc.: Practicarea radiocomunicațiilor de persoane cari manifestă interes pentru radiotehnică și stabilesc legături între radiostațiuni proprii, fără a urmări interese economice sau transmiterea altor informații decît a celor referitoare la calitatea legăturilor stabilite.

Radiostațiunile de amatori funcționează în următoarele benzi înguste de frecvență, stabilite prin convenții internaționale:

3,5...3,8 MHz	28...29,7 MHz	2300...2450 MHz
7...7,15 MHz	144...146 MHz	5650...5850 MHz
14...14,35 MHz	420...460 MHz	10 000...10 500 MHz
21...21,45 MHz	1215...1300 MHz	

Tot prin convenții s-au stabilit și alte norme relative la stațiunile de radioamatori, ca, de exemplu, puterea maximă admisibilă. Regulamentele de funcționare a acestor stațiuni mai prevăd că schimbul de informații practicat de radioamatori trebuie să aibă un caracter tehnic-științific, putîndu-se referi la date asupra emițătoarelor și receptoarelor folosite, asupra condițiilor de propagare, etc. și excluzînd mesaje de interes personal sau cu alt conținut, cu excepția cazului în care e în pericol viața unei persoane (semnale de ajutor, în cazul unei catastrofe, cererea de medicamente pentru salvarea vieții unui bolnav, etc.).

Radioamatorii își construiesc de obicei singuri aparatele; ei își comunică observațiile tehnice întii direct, prin radio, și apoi își confirmă legăturile efectuate prin cărți poștale speciale, expediate prin poștă. În cursul legăturii radioelectrice dintre două stațiuni de radioamatori se face, de obicei, un schimb de observații asupra calității legăturilor, folosind adeseori un limbaj convențional (v. și Cod Q); calitatea legăturii e caracterizată cu ajutorul unui număr într-un cod special (v. Calitatea unei radiorecepții).

Radioamatorii lucrează în telefonie sau în telegrafie, cu modulație de amplitudine sau cu modulație de frecvență, puterea emițătorului fiind de obicei mică (de ordinul unităților sau al zecilor de wați).

2. Radioamplificare, 1. Telc.: Radiorecepția, amplificarea și distribuția prin fire a programelor de radiodifuziune cu

ajutorul unei instalații, numită *instalație de radioamplificare*, care poate fi folosită și pentru captarea, amplificarea și distribuirea prin fire a unor programe locale. Instalația de radioamplificare cuprinde o *stațiune de radioamplificare*, care asigură radiorecepția și amplificarea, și o rețea de distribuție pe fire a programelor. V. și Radiodistribuție.

1. **Radioamplificare.** 2. *Telc.* V. Sonorizare.

2. **Radioastronomie.** *Gen.:* Studiul fenomenelor din Univers, folosind pentru informație unele radioelectrice emise de corpurile din spațiul cosmic, cum și unde radioelectrice emise de pe Pământ și reflectate de aceste corpuri.

În principiu, Radioastronomia se deosebește de Astronomie (Astronomie „optică”) numai prin lungimea de undă a radiațiilor electromagnetice utilizate pentru obținerea informațiilor asupra corpurilor din Univers. Lungimile de undă folosite în Radioastronomie, cuprinse între circa 1 cm și 10·30 m, fiind, însă, mult mai mari decât lungimile de undă folosite în Astronomie (0,4·0,8 μ), metodele și rezultatele Radioastronomie prezintă mai multe particularități.

Radioastronomia, spre deosebire de Astronomie, nu se rezumă exclusiv la observație; metodele radioastronomice permit și efectuarea unor experiențe, cu ajutorul undelor radioelectrice reflectate de corpurile din Cosmos. De exemplu, s-au recepționat impulsuri reflectate de suprafața Lunii, folosind un radiolocator (v.), putându-se determina pe această cale distanța dintre Pământ și Lună. Desigur, astfel de experiențe sînt, cel puțin în principiu, posibile și în Astronomie, prin mijloace optice, dar pînă în prezent nu s-au putut realiza surse de radiații luminoase suficient de intense.

Radioastronomia a luat ființă, ca știință independentă, după descoperirea posibilității de a recepționa unde radioelectrice provenite din Cosmos (în deceniul al patrulea al secolului nostru, sub forma de perturbații electromagnetice observate în radiocomunicațiile pe unde decimetrice și metrice) și după efectuarea primelor observații sistematice cu ajutorul unor instalații speciale, numite radiotelescoape (v.).

Radioastronomia poate furniza informații cari nu pot fi obținute cu ajutorul Astronomiei „optice”, datorită unor particularități ale propagării undelor radioelectrice, în comparație cu undele luminoase. Ea mai prezintă avantajul că observațiile nu sînt influențate, practic, de condițiile meteorologice. În schimb, puterea separatoare a radiotelescoapelor e mult mai mică decât cea a telescoapelor optice, din cauza lungimii de undă mai mari. De asemenea, energia care poate fi captată de radiotelescoape e incomparabil mai mică decât cea corespunzătoare lungimilor de undă ale radiațiilor luminoase, ceea ce impune o tehnică specială a recepționării lor, pentru a putea fi separate de zgomotele (perturbațiile) proprii ale antenei și ale receptorului.

Principalele rezultate ale Radioastronomiei sînt legate de radiația de radiunde a Soarelui, a Lunii, a Galaxiei, de „radiolinia” hidrogenului, de descoperirea „radioteleselor”, a radioteleselor și a radiogalaxiilor.

Radiația de radiunde a Soarelui a fost descoperită cu certitudine în 1944, pe lungimea de undă de 1,87 m. Ulterior s-a constatat existența acestei radiații pe toată gama lungimilor de undă recepționabilă din Cosmos (atmosfera Pământului absoarbe majoritatea radiațiilor electromagnetice, cu excepția undelor luminoase și a radioundelor metrice, decimetrice și centimetrice), adică de la 8 mm pînă la 12 m.

Radiația de radiunde a Soarelui are o intensitate foarte variabilă. Există scurte perioade în cari intensitatea acestor radiații e de milioane de ori mai intensă (Soare „agitat”) decât în perioadele în cari Soarele e „calm”.

S-a constatat că radiația de radiunde a Soarelui nu ia naștere în fotosferă, ci în atmosfera solară, care nu e transparentă pentru radiunde; aceste fenomene au fost verificate cu ocazia eclipselor solare.

S-a stabilit că în radiația de radiunde a Soarelui pot fi deosebite două componente: una care variază relativ puțin în timp și e observabilă cînd pe suprafața Soarelui nu există pete cari provoacă perturbații în atmosfera sa (radiația Soarelui „calm”), și alta, mai intensă, care prezintă variații rapide, legată strîns de apariția petelor solare (radiația Soarelui „agitat”). Există mai multe metode pentru a separa aceste două componente.

Radiația de radiunde a Soarelui „calm” se explică prin radiația termică a atmosferei solare. Din intensitatea acestei radiații s-a dedus temperatura cinetică a coroanei solare, găsind valoarea de 10⁶ °K; s-a constatat, de asemenea, că temperatura cinetică a cromosferei crește cu înălțimea.

S-a studiat în detaliu repartiția strălucirii discului solar în funcțiune de lungimea de undă, găsindu-se rezultate concordante cu cele teoretice.

În ce privește radiația Soarelui „agitat”, există un mare număr de observații, dar concluziile certe cari decurg din ele sînt destul de puțin numeroase. S-a constatat o corelație strînsă între coordonatele petelor solare și direcția radioundelor emise; radiația Soarelui „agitat” e maximă în gama undelor metrice, undele recepționate fiind polarizate circular. Din observațiile efectuate cu ocazia unor eclipse de Soare, s-a dedus că intensitatea cîmpului magnetic al Soarelui e sub 5 gauss.

Radiația de radiunde a Lunii a fost descoperită în 1946, pe lungimea de undă de 1,25 cm. S-a constatat că fluctuația temperaturii Lunii, dedusă din intensitatea radioundelor emise de ea, e mai mică (între -75° și +30°) decât cea care rezultă din radiația în infraroșu (care indică fluctuații între -150° și +130°). Aceasta se explică prin faptul că suprafața Lunii conduce foarte slab căldura, fiind formată, probabil, dintr-un strat de praf produs de bombardamentul continuu al meteorizilor. Din observațiile efectuate pe diferite lungimi de undă s-a ajuns la concluzia că fenomenele constatate pot fi explicate chiar dacă se admite existența unui strat foarte subțire de praf, de numai 1 mm.

Studiul radioastronomic al Lunii a fost realizat și prin metode de radiolocație, trimițînd semnale radio în direcția ei și recepționînd semnalele reflectate. Cu această ocazie s-a verificat și librația (oscilația în jurul axei) Lunii, fenomen cunoscut din Astronomie, pe baza efectului Doppler constat.

Radiația de radiunde a Galaxiei a fost studiată în detaliu, întocmindu-se chiar hărți radioastronomice ale Galaxiei, reprezentînd curbele de egală intensitate a radiației pe anumite lungimi de undă. Se crede că originea acestei radiații e gazul interstelar ionizat. Observațiile efectuate au permis stabilirea structurii spiralete a sistemului nostru stelar, ceea ce ar fi fost dificil cu mijloacele obișnuite ale Astronomiei, din cauza absorbției luminii de către pulberile cosmice.

Observații importante asupra Galaxiei s-au efectuat prin recepționarea radiației hidrogenului interstelar pe lungimea de undă de 21 cm (așa-numita radiolinie a hidrogenului), folosind un receptor selectiv (cu bandă de circa 50 kHz, față de banda de 2·3 MHz a receptoarelor obișnuite, folosite în Radioastronomie). Cercetarea formei semnalelor recepționate, determinată de lărgimea radioliniei și de dublarea ei, a permis studiul unor detalii ale rotației Galaxiei.

Radiotelesele sînt surse de radiunde relativ intense, cu dimensiuni unghiulare mici, analoge stelelor „optice”, dar cari nu pot fi identificate cu ajutorul telescoapelor optice. Ele au fost descoperite, prin metode de interferență, ulterior studierii radiației Galaxiei, cînd se credea că unica sursă de radiunde e gazul interstelar ionizat.

Cea mai puternică sursă de acest gen a fost descoperită în constelația Cassiopeea; fluxul radiației acestei surse e de ordinul de mărime al celui al Soarelui „calm” în gama undelor metrice. Celelalte surse sînt, în general, mult mai

puțin intense, putând fi identificate și unele al căror flux de radiație e de circa 1000 de ori mai slab decât al celei mai intense.

S-a determinat radiospectrul radiostelelor, constatându-se că repartitia energiei în spectru diferă, pentru diversele surse, însă, în general, fluxul de radiație crește cu lungimea de undă.

Coordonatele radiostelelor intense sînt cunoscute azi cu o precizie de ordinul 1'. E interesant că unele dintre ele au putut fi identificate cu nebuloase.

Au fost descoperite și alte surse de radiounde, de dimensiuni unghiulare mai mari, cari au fost numite *radionebuloase* și *radiogalaxii*. Se crede că radionebuloasele ar fi urmele unor mari catastrofe cosmice, cari s-au produs cu mii de ani în urmă.

1. Radioaterisare. Av.: Aterisare fără vizibilitate, cu ajutorul mijloacelor de radionavigație. Radioaterisarea e posibilă, fie prin dirijarea de pesol a avionului, fie prin comenzi după indicațiile aparatelor de bord ale avionului.

Aterisarea fără vizibilitate reclamă efectuarea următoarelor operații; căutarea aerodromului pe care avionul trebuie să ateriseze; determinarea direcției pistei de aterisare pe acest aerodrom; determinarea traiectoriei de coborîre; aprecierea continuă a distanței pînă la punctul de contact cu solul; fixarea momentului redresării avionului, înaintea atingerii pistei cu roțile.

La *radioaterisarea prin dirijare de pe sol*, rolul principal îl au mijloacele radiotehnice terestre de urmărire a avioanelor în aer, cari permit observarea poziției exacte a acestora față de sol. Pe baza acestor observații, operatorul de pe aerodrom transmite indicații radiotelefonice, necesare pilotului pentru aterisarea avionului. În timpul executării aterisării, operatorul terestru corectează continuu pilotarea avionului care vine la aterisare, prin comenzi „mai sus”, „mai jos”, „dreapta” sau „stînga”, pînă în momentul contactului avionului cu solul.

La acest sistem de radioaterisare, pilotul avionului are rolul pasiv de executant al indicațiilor operatorului terestru, iar pentru avion nu e necesar un echipament special, ci e suficient să se dispună de mijloace radiotelefonice sigure pentru legătura cu solul. Echipamentul instalației terestre, pentru dirijarea aterisării, se compune din *posturi de radiolocație*, cari permit operatorului terestru de a „vedea” situația avioanelor în aer și de a recunoaște exact înălțimea, distanța și direcția de zbor ale acestora.

La *radioaterisarea după indicațiile aparatelor de bord*, rolul principal îl are pilotul, care, după indicațiile aparatelor de bord, determină direcția de zbor a avionului, traiectoria de coborîre și distanța pînă la pista de aterisare, pilotînd avionul după aceste indicații. Pentru acest sistem de radioaterisare, care e cel mai răspîndit, e necesar ca pe aerodrom să fie instalate: o *radiobaliză de direcție*, la capătul de ieșire al pistei de aterisare, pentru indicarea direcției pistei de aterisare; o *radiobaliză de coborîre*, pentru indicarea traiectoriei de coborîre; o *radiobaliză de intrare*, pentru indicarea marginii de intrare a aerodromului, adică a punctului de redresare a avionului; un *post de radiotelemetrie*, pentru determinarea distanței.

Radiobalizele de direcție și de coborîre sînt emițătoare de unde ultracurte (metrice sau decimetrice), cari emit o radiație unidirecțională bine precizată, în formă de două loburi suprapuse parțial. La această radiație, zona semnalelor egale are aceeași intensitate pentru ambele loburi, în porțiunile în cari ele se suprapun; în toate punctele de deasupra acestei zone predomină radiația lobului superior, iar în punctele de sub ea predomină radiația lobului inferior. Dacă direcția radiației emițătorului se potrivește astfel, încît linia zonei semnalelor egale să coincidă cu direcția pistei de aterisare, acest emițător poate fi folosit ca radiobaliză de direcție. —

Radiobaliza de coborîre dă linia zonei semnalelor egale, înclinată la unghiul de coborîre de-a lungul pistei de aterisare. Cu ajutorul zonelor de semnale egale ale radiobalizelor de direcție și de coborîre, folosindu-se echipamentul special de bord, avionul poate fi ținut în zbor planat pe traiectoria de coborîre. — *Postul de radiotelemetrie* de pe aerodrom permite pilotului să stabilească distanța pînă la pista de aterisare, după indicațiile aparatului de bord respectiv. — *Radiobaliza de intrare* pe aerodrom emite o radiație în formă de evantai vertical, iar traversarea acestei radiații indică pilotului momentul redresării.

Avionul e echipat cu cîte un radioreceptor pentru radiobalizele de direcție, de coborîre și de intrare, cum și cu un bloc radiotelemetric. Radioreceptorul radiobalizelor de direcție și de coborîre, care lucrează pe frecvențe fixe și nu trebuie să fie acordate în timpul zborului, se instalează în avion în apropierea antenelor lor, iar indicatorul lor se montează pe tabloul de bord al pilotului.

Radioreceptorul radiobalizei de direcție are o antenă în formă de vibrator simetric, excitată de radiația ambelor loburi ale acesteia. Întrucît frecvența purtătoare comună a loburilor drept și stînga ale radiobalizei de direcție e modulată cu două frecvențe joase diferite (de ex. 150 și 95 Hz), în radioreceptor intră ambele semnale cu cele două frecvențe joase. Intensitatea rezultatelor cu frecvențe joase depinde de poziția avionului față de zona semnalelor egale; astfel, predomină rezultanta modulată cu frecvența de 150 Hz sau rezultanta modulată cu frecvența de 95 Hz, după cum avionul se găsește în dreapta sau în stînga zonei de semnale egale, iar rezultantele cu 150 și 95 Hz au aceeași intensitate, cînd avionul se găsește exact pe linia acestei zone.

De obicei, schema radioreceptorului radiobalizei de direcție e de tip supereterodină, în care caz cele două filtre de după detector sînt acordate astfel, încît să permită trecerea frecvențelor respective de 150 Hz și 95 Hz. În consecință, semnalele filtrate de joasă frecvență se trimit la două cadre galvanometrice ale indicatorului de aterisare, acestea avînd un ac cu ax orizontal pentru direcție și un ac cu ax vertical pentru înălțime; dacă avionul se găsește pe direcția de aterisare și deci intensitatea semnalelor ambelor frecvențe e egală, atunci acul cu ax orizontal al indicatorului stă vertical (indicativ zero), iar dacă avionul are o deviație față de zona semnalelor egale, predominarea semnalelor de 150 sau de 95 Hz va provoca devierea acului spre dreapta sau spre stînga. Corectînd direcția de zbor în timpul coborîrii, astfel încît acul vertical al indicatorului să se mențină la mijloc, pilotul poate ține avionul pe direcția de aterisare.

Radioreceptorul radiobalizei de coborîre lucrează după același principiu, însă pe o altă frecvență purtătoare, iar semnalele lui de ieșire se trimit la acul cu ax vertical al indicatorului.

Radioreceptorul radiobalizei de intrare are o antenă separată, cu tijă sau cu fantă. Semnalele radiobalizei de intrare, după detectare și amplificare, se trimit la un releu, care se declanșează în momentul trecerii avionului prin zona ei de radiație, conectînd un bec semnalizator pe indicatorul de aterisare sau pe tabloul de bord al pilotului. Aprinderea becului indică trecerea marginii de intrare a aerodromului.

În ultimul timp s-au introdus sisteme de radioaterisare pe unde decimetrice și cu indicatoare cari folosesc un tub catodic. Undele decimetrice pentru radiobalizele de direcție și de coborîre prezintă avantajul că dau zone de semnale egale precis conturate, iar folosirea tubului catodic drept indicator de aterisare dă pilotului indicații mai simple și mai clare pentru pilotarea avionului în timpul aterisării. În acest caz, pilotul are numai obligația ca punctul luminos produs pe ecranul indicatorului de fasciculul catodic să-l mențină la

mijlocul distanței dintre două puncte de reper, roșu și verde, plasate pe diametrul orizontal al ecranului; orice deviere de la această poziție a punctului luminos, în sus sau în jos, eventual spre dreapta sau spre stînga, indică pilotului corecțiile de pilotaj pe cari trebuie să le facă în timpul coborîrii avionului.

1. **Radiobaliza**, pl. radiobalaze. *Nav., Av., Telc.:* Sin. Balizaj hertzian (v. Balizaj hertzian 1).

2. **Radiobaliză**, pl. radiobalaze. *Av.:* Aparat de radionavigație terestru, care indică trecerea unei aeronave deasupra unui anumit punct geografic, fie prin emiterea unor unde radioelectrice, fie prin reflectarea unor unde radioelectrice recepționate. Sin. Radiofar.

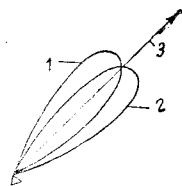
Radiobaliza emițătoare emite unde foarte scurte, orientate pe verticală, cari sînt recepționate pe aeronavă, pentru a stabili exact momentul în care s-a zburat peste punctul geografic respectiv. Aceste radiobalaze sînt folosite atît în radionavigația aeriană, cît și în sisteme de radioaterisare fără vizibilitate.

Se deosebesc radiobalaze unidirecționale și radiobalaze multidirecționale, după cum marchează o linie de poziție sau un fascicul de linii de poziții (sub formă de drepte radiale); de asemenea, se folosesc radiobalaze omnidirecționale, ale căror semnale pot fi recepționate din orice direcție. Mărimea și stabilitatea radiobalizei depind în mare măsură și de gama radioundelor folosite, iar dacă se folosește și unda indirectă, apar erori de măsurare, datorite influenței acțiunii comune a unei directe și a celei reflectate.

Emisiunea semnalelor unei radiobalaze poate fi continuă sau pulsatorie. La radiobaliza cu emisiune continuă, care are o schemă funcțională mai simplă, trebuie să se țină seamă de influența obiectelor locale, cari provoacă o oarecare deviație a liniei de poziție, numită radiodeviație; la radiobaliza cu emisiune pulsatorie, constructiv mai complicată, influența obiectelor locale e mai mică.

Radiobalazele cu emisiune continuă, ale căror scheme funcționale depind de felul radiației dirijate, pot fi: radiobalaze unidirecționale, cu un circuit de antenă, cari emit semnale intercalate (punct și linie) sau semnale modulate cu frecvențe diferite; radiobalaze multidirecționale, cu mai multe circuite de antenă; radiobalaze omnidirecționale, cu antenă-cadru rotativă și cu semnal de nord; radiobalaze cu comutare de fază, etc. — Cel mai frecvent folosite, mai ales pentru radioaterisare, sînt radiobalazele unidirecționale cu zonă de semnale egale; la acestea (v. fig.), semnalele sînt radiate din două antene cu diagramele unidirecționale 1 și 2, ale căror semnale se disting în radioreceptorul avionului, după durată (punct și linie) sau după modulația frecvenței. Direcția zonei semnalelor egale se determină prin audiere (ton continuu, prin intercalarea punctelor și a liniilor) sau cu ajutorul unui indicator de intensitate, după cum semnalele sînt intercalate sau modulate.

Radiobalazele cu impulsii permit reducerea erorilor provocate de radiodeviație. Aceste radiobalaze prezintă avantajul că permit simplificarea echipamentului necesar, deoarece mijloacele actuale de radionavigație sînt de tipul cu impulsii, în special cele pentru navigația în apropierea aerodroamelor. Radiobalazele cu impulsii, cari funcționează pe gama undelor ultrascurte și centimetrice, pot fi de diferite tipuri, iar dintre ele mai mult folosite sînt: radiobalazele unidirecționale, cu zonă de semnale egale, pentru aducerea avio-



Radiobaliză unidirecțională, cu zonă de semnale egale. 1 și 2) diagrama antenei 1, respectiv 2; 3) direcția zonei semnalelor egale.

nului spre aerodromul de destinație și pentru radioaterisare, și radiobalazele omnidirecționale, pentru radiogoniometrie.

Radiobaliza reflectoare e o construcție metalică instalată într-un punct geografic caracteristic, care reflectă undele radioelectrice emise de la bordul aeronavei, iar undele reflectate sînt recepționate pe aeronavă, ceea ce permite cunoașterea momentului în care s-a zburat peste acel punct.

3. **Radiocanal**, pl. radiocanale. 1. *Telc.:* Sin. Canal de frecvențe (v.).

4. **Radiocanal**. 2. *Telc.:* Canal de telecomunicații (v.) în care transmiterea de mesaje se face și prin intermediul undelor radioelectrice.

5. **Radiocentru**, pl. radiocentre. *Telc. V.* Centru de radio-emisiune.

6. **Radiocomandă**. *Telc.:* Telecomandă (v.) efectuată prin intermediul undelor radioelectrice.

Radiocomanda se poate efectua de la un punct de dirijare (care emite undele) la obiectul comandat (care le recepționează), constituind o radiocomunicație (v.) unilaterală, care asigură transmiterea unor informații de comandă.

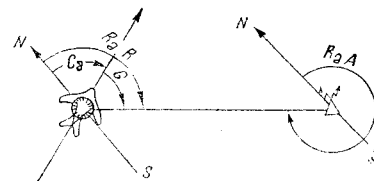
Radiocomanda se poate efectua prin emisiunea unor unde de către obiectul comandat care le recepționează după reflectarea lor de către alte obiecte; în acest caz se mai numește **radioautocomandă**.

7. **Radiocompas**, pl. radiocompasuri. *Av.:* Aparat de radiogoniometrie, instalat la bordul avioanelor, care e folosit pentru radionavigație. Radiocompasul servește la determinarea direcției axei longitudinale a avionului, în raport cu un post terestru de radioemisiune, la care sînt cunoscute coordonatele geografice și frecvența de emisiune; astfel, e posibilă conducerea avionului în orice condiții atmosferice și de vizibilitate, spre ținta dorită.

Se deosebesc două sisteme de radiocompasuri: radiocompasul neautomat, aproape abandonat, la care antena-cadru se rotește manual; radiocompasul automat, la care antena-cadru se rotește automat, planul antenei-cadru fiind menținut în mod automat perpendicular pe direcția postului terestru de radioemisiune, cu care radiocompasul a fost acordat.

Radiocompasul neautomat se compune din: antena-cadru, mecanismul de rotire a acesteia, antena obișnuită, tabloul de comandă, două indicatoare de cap (unul pentru pilot și al doilea pentru observator), indicatorul de acordare, mecanismul de acordare și aparatul de radiorecepție pentru unde lungi și medii.

Radiocompasul automat cuprinde aceleași echipamente, exceptînd antena-cadru cu mecanismul manual de rotire, care se înlocuiește cu o antenă-cadru cu dispozitiv automat de rotire, echipat cu o cutie cu rele. Cînd receptorul radiocompasului automat e acordat cu postul terestru de emisiune, semnalele de ieșire de la receptor declanșează pornirea motorului electric al dispozitivului pentru rotirea antenei-cadru, pînă cînd planul acesteia e rotit în poziția perpendiculară pe direcția postului terestru de emisiune și semnalele de ieșire de la receptor încetează. Antena-cadru e legată



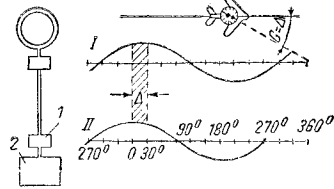
1. Radiocompas.

R_0R) relevmentul adevărat al punctului de radionavigație; C_0) cap adevărat; G) gisment; R_0A) relevmentul adevărat al avionului.

ale radiocompasului, astfel încît acestea indică unghiul de gisment al postului terestru de emisiune; cînd acest unghi e

egal cu zero, avionul se găsește pe direcția postului terestru de emisie, adică capul avionului coincide cu relevmentul acestui post (cu relevmentul punctului de radionavigație, v. fig. I). Cu ajutorul radiorelevmentelor a două sau a trei astfel de puncte de radionavigație se poate determina punctul pe hartă în care se găsește avionul.

Relevmentul punctului de radionavigație se poate determina și cu ajutorul unui radiocompas a cărui antenă-cadru se rotește continuu; în acest caz, tensiunea electromotoare produsă în antena-cadru prin semnalele postului terestru de radioemisiune variază periodic ca mărime și fază la fiecare tur al acesteia, trecând de două ori prin zero, când planul ei e perpendicular pe direcția postului terestru de radioemisiune. Pe axul antenei-cadru e montat un generator (v. fig. II), care produce un curent alternativ cu frecvența egală cu turația antenei-cadru, iar generatorul poate fi reglat astfel, încât începutul perioadei tensiunii să coincidă cu momentul în care planul antenei-cadru e perpen-



II. Indicarea gismentului la un radiocompas cu rotire permanentă a antenei-cadru.

G) gisment; Δ) unghi de defazaj; I) tensiunea electromotoare a antenei-cadru; II) tensiunea generatorului; 1) generator de curent alternativ; 2) motorul antenei-cadru, antenei-cadru e perpendicular pe axa longitudinală a avionului. Dacă postul terestru se găsește în direcția axei longitudinale a avionului, tensiunea electromotoare din antena-cadru și tensiunea generatorului trec simultan prin valoarea zero, adică decalajul lor de fază e nul; dacă, însă, postul terestru se găsește într-o direcție laterală, atunci decalajul de fază e egal cu gismentul postului terestru. Acest sistem de radiocompas nu e folosit pe scară mare, din cauza dezavantajului rotirii continue a antenei-cadru.

Radiocompasul automat obișnuit prezintă dezavantajul că, pentru determinarea punctului în care se găsește avionul, e necesar să se ia cel puțin două relevmente succesiv, a două posturi terestre diferite, ceea ce reclamă acordarea consecutivă a radiocompasului la lungimile de undă ale acestora. Pentru luarea simultană a celor două relevmente trebuie ca avionul să fie echipat cu două radiocompasuri, fiecare dintre ele fiind acordat cu postul lui terestru. Acest sistem cu două radiocompasuri separate e foarte util la pilotajul fără vizibilitate în condiții meteorologice grele, pentru aducerea avionului pe direcția de aterisare; dacă de-a lungul direcției pistei de aterisare sînt dispuse două posturi de radioemisiune, se poate menține avionul pe direcția liniei lor de aliniament, menținînd indicatoarele celor două radiocompasuri la gismentul zero.

1. Radiocomunicație, pl. radiocomunicații, Telc.: Telecomunicație care folosește, pentru transmiterea informațiilor, unde radioelectrice care nu sînt ghidate prin mijloace artificiale (ca de ex. linii de transmisiune sau ghiduri de undă).

Se deosebesc *radiocomunicații unidirecționale* sau *unilaterale* (într-un singur sens) și *bidirecționale* sau *bilaterale* (în ambele sensuri); radiocomunicația unidirecțională efectuată de un singur emițător și destinată unui număr arbitrar de receptoare, situate în puncte diferite ale unui teritoriu, se numește *radiodifuziune* (v.). Radiocomunicațiile bidirecționale se pot efectua pe o singură frecvență sau pe două frecvențe diferite pentru cele două sensuri de transmisiune; dacă cei doi corespondenți pot transmite simultan mesaje, sistemul se numește *duplex* (v.), iar dacă ei pot transmite numai succesiv mesaje, sistemul se numește *simplu* (v.). Lucrul în simplu se poate realiza pe o sin-

gură frecvență sau pe două frecvențe, pe cînd lucrul în duplex e posibil numai pe două frecvențe diferite. În cazul unui număr mai mare de corespondenți, folosind un număr adecvat de frecvențe de lucru diferite, se poate realiza transmiterea simultană de mesaje între corespondenți în toate sensurile, sau numai în anumite sensuri. Serviciile de radiocomunicații se clasifică după diferite criterii, numite și clase de transmisiuni (v.).

După tipul de modulație, se deosebesc radiocomunicații cu modulație de amplitudine, notate cu simbolul A, radiocomunicații cu modulație de frecvență sau de fază, notate cu simbolul F, și radiocomunicații cu modulație de impulsii, notate cu simbolul P.

După tipul de transmisiuni, se deosebesc transmisiuni fără modulație (simbolul 0), telegrafie fără modulare cu frecvență audibilă (simbolul 1), telegrafie prin manipularea unui semnal de frecvență audibilă, a mai multor astfel de semnale sau a semnalului modulat (simbolul 2), telefonie (simbolul 3), facsimile (simbolul 4), televiziune (simbolul 5), transmisiuni complexe și alte transmisiuni (simbolul 9).

După alte caracteristici, suplimentare, se mai deosebesc: radioemisiuni cu transmiterea integrală a purtătoarei și a componentelor laterale (fără simbol), cu o singură bandă laterală și cu purtătoarea redusă (simbolul a), cu două benzi laterale independente și cu purtătoarea redusă (simbolul b), alte emisiuni cu purtătoarea redusă (simbolul c), emisiuni în impulsii modulate în amplitudine (simbolul d), impulsii modulate în durată (simbolul e), impulsii modulate în poziție sau în fază (simbolul f).

De exemplu, o transmisiune în telefonie, cu modulație de amplitudine, cu bandă laterală unică și cu purtătoare redusă se notează cu simbolul A 3a. —

Pentru radiocomunicații se pot folosi unde radioelectrice (v.) de diferite frecvențe, de la circa 10 kHz la 3 000 000 MHz. Fiecare radiocomunicație are nevoie de o anumită bandă de frecvențe, situată în jurul frecvenței de lucru, pentru transmiterea de informații; lărgimea acestei benzi de frecvențe e determinată de cantitatea de informații cari trebuie transmise, de tipul modulației și de tipul transmisiunii. Pentru evitarea interferenței dintre radiocomunicații e necesar ca acestea să se efectueze astfel, încît benzile de frecvențe ocupate de ele să nu se suprapună, sau, dacă acest lucru nu e posibil, să se asigure un raport anumit între intensitățile semnalelor respective. În acest scop s-au stabilit, prin convenții internaționale, benzile de frecvențe alocate diverselor tipuri de radiocomunicații și repartizarea teritorială a acestora (v. sub Frecvență de emisie, și Benzilor, alocarea ~ de frecvențe).

Radiocomunicațiile se efectuează cu ajutorul unor instalații cari generează undele radioelectrice, de obicei modulate, numite *emițătoare* (v.), și al unor instalații cari captează aceste unde și le transformă în semnale acustice, optice sau mecanice, corespunzătoare informației transmise, numite *receptoare* (v.). Un rol esențial în radiocomunicații îl au antenele (v.) de emisie și de recepție, cum și propagarea (v.) radioundelor în atmosferă.

Una dintre caracteristicile cele mai importante ale radiocomunicației e raportul semnal/perturbații la recepție, adică raportul dintre intensitatea unei modulate provenite de la corespondent și intensitatea undelor perturbatoare existente la locul antenei de recepție. Acest raport trebuie să depășească o anumită valoare minimă, care depinde de felul transmisiunii și de calitatea cerută acesteia; el determină, împreună cu distanța emițător-receptor și cu condițiile de propagare a radioundelor, puterea necesară a emițătorului.

Radiocomunicațiile constituie una dintre formele cele mai răspîndite ale telecomunicațiilor, prezentînd avantajul de a

nu fi legate de necesitatea existenței unei linii de telecomunicație între corespondenți. Datorită acestui fapt, ele se pot efectua între obiecte mobile (vehicule terestre, marine, aeriene), în atmosferă sau în afara ei (în spațiul cosmic, în interiorul pământului sau sub apă); în ce privește distanța de transmisiune, cantitatea de informații transmise și calitatea transmisiunii, radiocomunicațiile sînt superioare celorlalte tipuri de telecomunicații.

1. Radiocomunicații, aparataj portabil de ~. Telc.: Emițătoare radio (v.), receptoare radio (v.) sau aparate combinate emițător-receptor, de dimensiuni mici, folosite pentru radiocomunicații pe distanțe relativ mici.

Aparatele portabile de radiocomunicații asigură, de obicei, o calitate redusă a transmisiunilor, fiind simplificate la minimum pentru a avea dimensiuni și greutate mici. Ele lucrează, de cele mai multe ori, pe unde scurte sau ultrascurte, cu antene încorporate (antene de ferită, antene telescopice, etc.). În ultimul timp se realizează, în special, cu elemente semiconductoare, cari prezintă avantaje considerabile, în acest caz, în comparație cu tuburile electronice. Ca surse de alimentare se utilizează pile uscate sau acumulatori (uneori baterii solare).

Aparatele portabile de emisiune-recepție pot asigura radiocomunicații pe distanțe variind între câțiva kilometri și câteva sute de kilometri, în funcție de frecvența de lucru, de puterea emițătorului, etc. Ele sînt folosite în cele mai diferite scopuri: pentru comunicații în procesul de producție, în expediții, la serviciile de salvare, în scopuri militare, etc. V. și Radiotelefon.

2. Radiocomunicații, servicii de ~. Telc.: Clase de radiocomunicații, deosebite după conținutul și natura legăturii realizate, pentru cari normele internaționale rezervă anumite benzi de frecvență în spectrul undelor radioelectrice (v. Benzilor, alocarea ~ de frecvențe).

Se deosebesc: *servicii de radiodifuziune (v.), servicii fixe* (cari folosesc legături între stațiuni fixe cu amplasament bine determinat, de exemplu pentru radiotelegrafie și radiotelefonie), *servicii mobile* (cari folosesc legături între două stațiuni dintre cari cel puțin una e mobilă), *servicii de amatori (v. Radioamatorism)*, *servicii de radioreperaj (v.)* și în particular *de radiolocație (v.)*, *servicii de radionavigație (v.)* maritimă sau aeronautică, *servicii ale auxiliarelor meteorologice (v. Radiolocație în Meteorologie)*, *servicii de frecvențe etalon* (cari asigură emisiunea unor semnale de frecvențe stabile, cunoscute cu o precizie înaltă, destinate recepției generale) și *servicii speciale* (efectuate pentru nevoi de interes general și neutilizate pentru corespondență publică). Se consideră în alocarea frecvențelor și *servicii de aplicații științifice, industriale și medicale* (cari interesează pentru perturbațiile pe cari le pot aduce celorlalte servicii).

Serviciile mobile se mai clasifică în servicii mobile maritime, aeronautice și terestre.

3. Radi conductor, pl. radioconductoare. Elt.: Sin. Coeror (v.).

4. Radiocontroler, pl. radiocontrolere. Elt., Telc.: Cutie de rezistență specială, folosită la măsurări în circuitele de radiocomunicații.

5. Radiocurentometru, pl. radiocurentometre. Nav.: Aparat pentru măsurarea vitezei curenților marini și pentru transmiterea acestor date prin radio. Aparatul (v. fig.) consistă dintr-o geamandură pe care e montată o structură din bare de oțel care susține o antenă de emisiune și lumini pentru identificare. În interiorul geamandurii se găsește aparatul de emisiune și dispozitivul de comandă. De geamandură se suspendă aparatul de măsură a vitezei curențului, care are formă hidrodinamică, fiind echipat cu o elice specială, și un dispozitiv

de înregistrare a rotațiilor elicei, provocate de curențul marin. La partea inferioară e suspendat un lest. Tot ansamblul e ancorat cu ajutorul unui cablu.

Radiocurentometrele sînt ancorate în punctele de stație, ele emițind automat, la ore fixe, emisiunile lor fiind înregistrate de o centrală automată instalată la uscat.

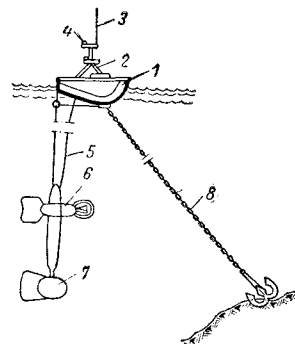
6. Radiodetecție. Telc., Nav.: Utilizarea undelor radioelectrice și, în principal, a proprietăților lor de propagare, pentru a semnaliza într-o regiune dată prezența și, eventual, natura unui obiect, fără participarea lui activă la această operație.

Radiodetecția e o formă particulară de radioreperaj (v.), utilizată de obicei concomitent cu determinarea poziției obiectului considerat (v. Radiolocație) sau cu alte forme de radioreperaj. Radiodetecția se folosește și în radionavigație (v.), pentru semnalizarea prezenței și a naturii obstacolelor. Sin. Detecție radioelectrică.

7. Radiodifuziune. 1. Telc.: Radiocomunicație (v.) unilaterială care consistă în transmisiunea sistematică, prin unde electromagnetice neghidate (fără fir), a unui program de sunet (muzică, vorbire, etc.), de imagini (în general nepermanente) sau de sunet și imagini, destinat recepției publice, adică recepției de către oricine dispune de un receptor adecvat caracteristicilor emisiunii și situat în zona de serviciu a emițătorului. După natura programului radiodifuzat, se deosebesc *radiodifuziunea sonoră*, care consistă în transmiterea programelor de sunet, și *radiodifuziunea vizuală* (sau *televiziunea radiodifuzată*), care consistă în transmiterea programelor de imagini nepermanente însoțite de programe sonore asociate primelor. V. și Radiodifuziune 2, Televiziune.

În radiodifuziune se utilizează undele radioelectrice kilometrice (lungi), hectometrice (medii), decametrice (scurte) și metrice (ultrascurte). Etapa actuală a dezvoltării radiodifuziunii se caracterizează prin tendința de utilizare a lungimilor de undă tot mai mici, adică a frecvențelor tot mai înalte, cu următoarele avantaje: posibilitatea obținerii unei emisiuni dirijate, ceea ce are o mare importanță, în special în tehnica radioreleelor; perturbații mai reduse — în special cele industriale; benzi de frecvență mai largi, susceptibile de a asigura un număr mai mare de canale de frecvență și, deci, de radiodifuziuni simultane fără perturbații reciproce; lărgimi de bandă ale canalelor suficient de mari pentru nevoile modulației de frecvență sau ale programelor de televiziune. Dezavantajele unei transmisiuni pe unde ultrascurte sînt bătaia relativ mică a unui emițător (practic, nu mult peste limita vizibilității optice, circa 50-80 km, în funcțiune de înălțimea antenei) și prețul de cost mai ridicat al radioreceptorilor. Primul dezavantaj e compensat de posibilitatea de a utiliza radiodifuziune cu frecvențe apropiate, situate la distanțe nu prea mari, cari nu își perturbă reciproc zonele de serviciu.

Pentru emisiunile în domeniul undelor kilometrice, hectometrice și decametrice se utilizează sistemul de modulație în amplitudine (MA) (care necesită o lărgime de bandă minimă); modulația de frecvență (MF) e utilizată numai în domeniul undelor metrice sau mai scurte.



Radiocurentometru.

1) geamandură; 2) suprastructură metalică; 3) antenă; 4) lumini de identificare; 5) cablu electric; 6) aparat de măsurat viteza curențului; 7) lest; 8) cablu de ancorare.

Prin tipurile de modulație și emisiune utilizate în tehnica radiodifuziunii, radiodifuziunea sonoră se încadrează în clasa emisiunilor A_3 (modulație în amplitudine) sau F_3 (modulație de frecvență), iar televiziunea radiodifuzată se încadrează în clasa A_5 (imagine) și clasa A_3 sau F_3 (sunet).

Pentru o reproducere fidelă a mesajului, în radiodifuziunea sonoră se consideră satisfăcătoare o lățime de bandă de 9 kHz (pentru MA) și de circa 250 kHz (pentru MF), iar în televiziune se consideră satisfăcătoare transmisivitatea cu o lărgime de bandă de 0,5 MHz pentru canalul de sunet și 6,5...7,6 MHz (v. Normă de televiziune) pentru canalul de imagine.

Pentru a evita interferențele între emisiunile posturilor cu frecvențe purtătoare vecine, distribuirea frecvențelor se stabilește prin acorduri speciale internaționale.

În țara noastră, benzile de frecvență alocate radiodifuziunii sonore și vizuale sînt cele din tabloul de mai jos:

Benzile de frecvență alocate radiodifuziunii

Radiodifuziune sonoră			
Gama de unde	Banda	Frecvențele limită ale benzii	Lățimea benzii
unde lungi		160...255 kHz	95 kHz
unde medii		525...1605 kHz	1080 kHz
unde scurte	1	5,9...6,2 MHz	0,300 MHz
	2	7,1...7,35 MHz	0,250 MHz
	3	9,5...9,8 MHz	0,300 MHz
	4	11,7...12,075 MHz	0,375 MHz
	5	15,1...15,55 MHz	0,450 MHz
	6	17,7...17,9 MHz	0,200 MHz
	7	21,45...21,75 MHz	0,300 MHz
	8	25,6...26,1 MHz	0,500 MHz
unde ultracurte		66...73 MHz	7 MHz
Radiodifuziune vizuală (televiziune radiodifuzată)			
Banda	Canalul	Frecvențele limită ale benzii	Lățimea benzii
I	1	48,5...56,5 MHz	8 MHz
	2	58...66 MHz	8 MHz
II	3	76...84 MHz	24 MHz
	4	84...92 MHz	
	5	92...100 MHz	
III	6	174...182 MHz	56 MHz
	7	182...190 MHz	
	8	190...198 MHz	
	9	198...206 MHz	
	10	206...214 MHz	
	11	214...222 MHz	
	12	222...230 MHz	
IV		470...622 MHz	152 MHz

1. ~ tropicală. Telc.: Radiodifuziune realizată pentru deservirea cu program a teritoriilor din zonele tropicale. Nivelul ridicat de perturbații impune adoptarea unor măsuri speciale — prin convenții internaționale privind benzile de frecvență alocate, antenele utilizate, puterile stațiilor de radioemisiune, etc.

2. Radiodifuziune. Telc.: Serviciu public de telecomunicații, organizat în vederea producerii, transmisiunii la

distanță și difuziunii prin unde radioelectrice a programelor cultural-informative, de muzică, știri, etc.

După natura programului transmis și difuzat, se deosebesc radiodifuziunea sonoră și radiodifuziunea vizuală (v. Radiodifuziune 1).

În principiu, radiodifuziunea consistă în: traducerea unui mesaj (acustic sau optic) într-un semnal electric echivalent; modularea cu acest semnal (în prealabil reglat și amplificat) a unor unde electromagnetice de radiofrecvență; emisiunea și propagarea acestor unde; recepția undelor modulate, detecția și amplificarea semnalului electric obținut și transformarea lui într-un mesaj de aceeași natură și reproducind cât mai fidel mesajul inițial.

Mijloacele tehnice necesare unei transmisiuni de radiodifuziune sînt: studioul (de radiodifuziune sonoră sau de televiziune), cuprinzînd aparatul de captare și transformare a mesajului (sunet sau imagine) în semnal electric (microfon sau cameră videocaptoare); aparatul tehnic necesar elaborării, primirii și distribuiri programelor de radiodifuziune; una sau mai multe stațiuni de radioemisiune; un număr oarecare de radioreceptoare (de radiodifuziune sonoră sau de televiziune).

Studioul și aparatul tehnic aferent sînt grupate într-un centru de radiodifuziune (v.).

Pentru realizarea sa practică, radiodifuziunea necesită atît mijloace tehnice cît și măsuri de organizare speciale, naționale și internaționale, în conformitate cu importantele roluri educative, culturale, politice, sociale, economice și artistice cari îi revin.

Astfel, pe plan internațional, se organizează: distribuirea radiofrecvențelor; activitatea de cercetare științifică depusă în acest domeniu; transmisiuni de programe internaționale; rețele de radiocomunicații (de ex. radiorelee) pentru schimburi de programe, etc.

Forurile internaționale cari coordonează aceste probleme sînt: CEI (Comisiunea electrotehnică internațională); CCIR (Comitetul consultativ internațional al Radiocomunicațiilor); OIRT (Organizația internațională de Radiodifuziune și Televiziune); UER (Uniunea europeană de Radiodifuziune), în colaborare cu alte organizații internaționale (ca CISPR — Comitetul internațional special de Perturbații radioelectrice). Pe plan intern, în fiecare țară problemele de radiodifuziune sînt reglementate și coordonate de instituții profilate în acest scop (radiodifuziunea națională). Caracterul de serviciu public al radiodifuziunii pune atît problema relațiilor cu auditorii, cît și cu presa sau cu alte mijloace de informație publică. În ce privește relațiile cu auditorii, utilizarea radiodifuziunii ca mijloc de comunicație are rol educativ, de culturalizare și de menținere a legăturii cu viața politică, socială și economică.

3. ~, centru de ~. Telc.: Ansamblu de construcții și instalații care asigură pregătirea, captarea, elaborarea și distribuirea, către stațiunile de radioemisiune, a programelor de radiodifuziune. Sin. Casa radiodifuziunii, Studio de radiodifuziune (impropriu).

În cazul programelor de radiodifuziune vizuală, centrul se mai numește centru de televiziune.

Din punctul de vedere al serviciului pe care îl asigură, se deosebesc centrul de radiodifuziune național (Casa centrală a radiodifuziunii) și centre de radiodifuziune regionale (studiouri regionale). În ambele cazuri, centrul cuprinde studiourile, aparatul și instalațiile tehnice necesare, unitățile administrative de alcătuire a programelor, de redacție, de coordonare, etc., și clădirile aferente.

Din punctul de vedere al exploatării, centrul de radiodifuziune poate fi organizat conform unui sistem centralizat sau descentralizat.

Exploatarea centralizată — indicată pentru un număr mic de studiouri — presupune o încăpere centrală, cuprinzînd

întreaga instalație necesară elaborării și distribuirii programelor.

Exploatarea descentralizată folosește o încăpere centrală, care primește programele efectuate de mai multe grupe tehnice — alcătuite din studiouri și încăperi anexe cu aparataj care permite transformarea unei producții sonore în semnale electrice — și le distribuie emițătoarelor de radiodifuziune. Pe lângă alte avantaje, sistemul descentralizat de exploatare asigură responsabilitatea unică în ce privește funcționarea corectă a tuturor elementelor lanțului electroacustic, de la microfonul din studio, pînă la intrarea cablului către emițător. —

Din punctul de vedere al activității desfășurate într-un centru de radiodifuziune, se deosebesc diverse sectoare, ca: sectorul tehnic, sectorul programelor, sectorul administrativ. Amplasarea acestora depinde de destinația centrului.

Sectorul tehnic cuprinde: grupuri tehnice, încăperi pentru efecte sonore, încăperi tehnice centrale (camere de distribuție și control tehnic al programelor și camera pentru controlul calității tehnice și al conținutului — din punctul de vedere artistic — al programelor, laboratoare, ateliere, depozite pentru aparataj și material tehnic), instalații de alimentare cu energie electrică, o centrală automată de ceasornice și o centrală telefonică. Pentru înregistrări și transmisiuni de pe teren se prevede un sector special.

Grupurile tehnice, alcătuite din studiouri și cabine tehnice asociate lor, se clasifică, după funcțiunea lor, în grupuri de înregistrare și grupuri de emisiune.

Grupurile tehnice de înregistrare elaborează programe înregistrate pe bandă magnetică sau pe disc. Grupurile tehnice destinate producției de studio se numesc *grupuri de fonomontaj*, iar camerele de regie tehnică corespunzătoare se numesc *cabine de fonomontaj*. Încăperile tehnice care nu deserveșc studiouri și care sînt destinate numai înregistrării programelor sosite din exterior, mixajului, reglajului, corecției și copierii de pe un dispozitiv de înregistrare pe altul, se numesc *cabine de fonotecare*. După tipul producției din studio, grupul tehnic poate fi afectat emisiunilor vorbite, muzicii, teatrului, etc.

Grupurile tehnice de emisiune elaborează programe care sînt trimise, chiar în momentul elaborării lor, către radiostațiuni. Alcătuirea lor cuprinde un studio de emisiuni vorbite, deservit de o cameră de regie tehnică, numită *cabina de emisiune*.

Într-un centru de radiodifuziune, numărul, destinația și dimensiunile studiourilor sînt determinate de frecvența, durata, proporția relativă și gradul de simultaneitate al diferitelor tipuri de programe, de numărul maxim și minim de executanți pentru fiecare tip de program, de numărul necesar de ore de transmisiune, etc.

Sectorul programelor cuprinde săli de redacție, bibliotecă, depozit de benzi magnetice, fonotecă, discotecă, arhivă muzicală, depozit de instrumente, săli de conferințe și de recepții, camere pentru artiști și camere de repetiție, etc.

Sectorul administrativ, pe lângă serviciile necesare în mod obișnuit bunului mers al unei instituții (contabilitate, financiar, muncă și salarii, etc.), cuprinde: ateliere de întreținere și reparații, depozite, instalații de climatizare, ascensoare, garaje, etc. —

Caracteristicile principale ale unui centru de radiodifuziune sînt: amplasamentul, caracteristicile arhitectonice, instalațiile electroacustice și instalațiile auxiliare necesare. Aceste elemente sînt determinate de destinație, de sistemul de exploatare și de factorii tehnici și economici, în primul rînd de numărul și caracterul programelor care trebuie să fie difuzate, cum și de perspectivele de dezvoltare (de obicei, pentru minimum 20 de ani).

Amplasamentul centrului de radiodifuziune e ales ținînd seamă de factorii tehnici, funcționali și economici, astfel încît să asigure un acces ușor al colaboratorilor (deci să fie situat în zona centrală a orașului); să ușureze obținerea unei bune izolații fonice față de zgomotele exterioare și vibrațiile provocate de trafic și de întreprinderile industriale învecinate (să fie situată într-un cartier liniștit); să permită dezvoltări ulterioare; să țină seamă de soluția arhitectonică corespunzătoare unor astfel de clădiri; să ia în considerație criteriile obișnuite de ordin constructiv (tipul solului, adîncimea pînzei de apă freatică, etc.).

Caracteristicile arhitectonice ale unui centru de radiodifuziune sînt determinate de aspectul funcțional (cît mai rațional) al procesului tehnologic și de trăsăturile specifice exploataării de radiodifuziune. Astfel, trebuie să se asigure amplasamentul rațional al grupurilor tehnice și al redacțiilor, reducînd la minimum circulația necesară a personalului, ușurînd accesul executaților, al personalului tehnic și redacțional și al publicului. E indicat ca birourile să fie astfel situate în planul clădirii, încît să protejeze studiourile de zgomotele exterioare. Într-un sistem descentralizat de exploatare, sectorul grupurilor tehnice destinate emisiunii e situat cît se poate de izolat față de celelalte încăperi, dar apropiat de camera de distribuție și de control tehnic. Amplasamentul acestuia în planul clădirii e central. Amplasamentul fonotecii trebuie să ușureze transportul benzilor între grupurile tehnice și depozit. Amplasamentul instalațiilor de alimentare cu energie electrică de frecvență industrială și al celor de încălzire și climatizare trebuie să țină seamă de cerințele izolației fonice, astfel încît aceste surse de zgomote și de vibrații să fie cît se poate mai departe de studiouri. Ansamblul arhitectonic al unui centru de radiodifuziune trebuie să cuprindă un garaj pentru mașinile de reportaj și de serviciu, cum și un parc de staționare a mașinilor funcționarilor, colaboratorilor și publicului (în cazul existenței unui studio-sală de spectacol). Cerințele funcționale pot fi satisfăcute adoptînd fie sistemul unui grup de pavilioane, fie sistemul unui singur imobil cu mai multe etaje. În acest ultim caz sînt necesare măsuri speciale de izolare fonică.

În ce privește studiourile, construcția acestora trebuie să facă față cerințelor acustice, specifice fiecărui tip de producție, respectînd totodată condițiile de izolare fonică față de zgomotele exterioare, cu tratamente acustice adecvate (v. Studio, Izolare fonică). Camerele de regie tehnică și camerele de ascultare sînt, de asemenea, tratate acustic, urmărindu-se obținerea unor condiții acustice similare celor existente într-o cameră de locuit.

Instalația electroacustică din centrul de radiodifuziune cuprinde instalațiile electroacustice din grupurile tehnice (v. Regie tehnică, Canal de transmisiune), instalația din încăperea destinată controlului tehnic și distribuirii programelor, instalația din camera de control al calității tehnice a programelor, instalații pentru efecte sonore.

Instalația electroacustică a unui grup tehnic permite elaborarea și controlul programelor de radiodifuziune sonoră și cuprinde: elementele lanțului electroacustic (surse de semnal: microfoane, doze, magnetofone și linii de program din exterior; elemente de amplificare, de reglaj și de mixaj; dispozitive de corecție și de efecte sonore; instalația de control subiectiv și obiectiv; instalația necesară transmiterii semnalelor indicative — semnale de pauză — și a semnalelor orare); aparatajul necesar înregistrării (magnetice sau pe disc) a programului elaborat; un dispozitiv de alegere automată a programelor, conectat la instalația de ascultare din clădire; o instalație de semnalizare (v.).

Instalația electroacustică din camera de distribuție și de control tehnic al programelor asigură primirea programelor

din exteriorul centrului de radiodifuziune sau a celor produse de grupurile tehnice și distribuirea lor, fie în cadrul centrului radiodifuziunii, către grupuri de înregistrare și săli de ascultare, fie către radioemitoare; de asemenea, instalația permite controlul obiectiv și subiectiv al programelor. Această instalație cuprinde: dispozitive de comutare, echipament de control (modulometre, difuzoare), dispozitive de reglaj și de corecție (atenuatoare, filtre, corectoare, compresoare, limitoare), amplificatoare, separatoare, aparatul de măsură a performanțelor electrice ale elementelor canalului de transmisiune, instalații de semnalizare. De obicei, instalația din camera de distribuție și de control tehnic asigură posibilitatea comenzii directe a trimiterii către stațiunile de radioemisiune a semnalelor indicative și orare.

Instalația electroacustică din camera de control al calității tehnice și artistice a programelor — echipată cu aparate radio-receptoare de înaltă calitate și conectată la instalația de ascultare din clădire — permite controlul atât al programelor trimise radioemitoarelor cât și al programelor radiodifuzate (controlul recepției).

Instalațiile electroacustice din centrul de radiodifuziune trebuie să corespundă nivelului tehnicii mondiale și să asigure posibilitatea introducerii unor tehnici noi (de ex.: înregistrarea, reproducerea și transmiterea stereofonică). E necesar să se dispună de aparatul de măsură de înaltă precizie și de cadre calificate.

Indicii calitativi ai instalațiilor electroacustice trebuie să fie: distorsiuni de frecvență — 1,5 dB, între 30 și 15 000 Hz, față de 1000 Hz; distorsiuni de neliniaritate <1%; nivelul de zgomot mai bun decât 60 dB sub nivelul maxim de lucru în punctul respectiv al lanțului electroacustic; fluctuațiile de nivel ale magnetofonelor <±2 dB; fluctuațiile vitezei benzii pe agregatele de magnetofon <0,15%.

Actualmente se tinde către automatizarea operațiilor tehnice. De asemenea, se iau măsuri de asigurare a unei funcționări continue, utilizând dispozitive care permit evitarea greșelilor, semnalizarea și înlăturarea rapidă a defecțiunilor. Instalația destinată transmisiunii către radiostațiuni e echipată, în mod special, cu o rezervă de aparatul de 100%, permițând ocolirea și înlocuirea rapidă a elementului defect din canalul de transmisiune.

Instalațiile tehnice auxiliare ale unui centru de radiodifuziune sînt: instalația de climatizare, instalația de alimentare cu energie electrică de frecvență industrială, instalația de iluminat, instalația de avertisare a incendiilor, instalația de radioamplificare, instalația de alegere automată și de ascultare a programelor, instalația de ceasornice electrice și centrala telefonică.

Instalația de climatizare deservește studiourile și încăperile lor auxiliare, cum și depozitele de instrumente muzicale, asigurînd ventilația artificială cu o temperatură de 20...22° (în timpul iernii) și 23...25° (în timpul verii), cu o umiditate relativă a aerului constantă, de 50...60%. Instalația e amplasată în subsol și se iau toate măsurile necesare evitării transmiterii zgomotelor prin dispozitivele de ventilație.

Instalația de alimentare cu energie electrică de frecvență industrială trebuie să poată fi conectată la două rețele electrice (sau stațiuni) distincte și la un grup electrogen propriu. În caz de defectare a unei rețele electrice, dispozitive automate de comandă permit comutarea sursei de energie electrică în timp minim.

Instalația de iluminat ridică probleme speciale în cazul iluminării studiourilor cu lămpi cu fluorescență, și anume relativ la eliminarea zgomotelor produse de acestea.

Instalația de avertisare a incendiilor e necesară în studiouri cu atât mai mult cu cît materialele utilizate pentru tratamentul acustic sînt deseori inflamabile. Măsuri speciale sînt luate și în depozite și în fonotecă.

Sistemul de ceasornice electrice, sincronizat cu ora observatorului astronomic, asigură transmiterea automată a semnalului de oră exactă. Precizia acestor ceasornice trebuie să fie de ordinul a 0,1 s pe zi.

Centrul de radiodifuziune cuprinde, de asemenea, o instalație de alegere automată și de ascultare a programelor produse în oricare din grupurile tehnice, o stațiune de radio-amplificare locală, o centrală telefonică și o centrală telefonică manuală.

1. ~, emisiune de ~. 1. *Telc.*: Producerea și radiația undelor electromagnetice de radiofrecvență, pentru radiodifuziune (v.).

2. ~, emisiune de ~. 2. *Telc.*: Clasă de părți componente ale unui program zilnic, săptămînal, etc. de radiodifuziune, cari au un conținut înrudit, specific, și un interval determinat ca durată și poziție în cadrul desfășurării acestui program.

Se deosebesc *emisiuni permanente*, cari revin după o anumită regulă (de ex.: radiojurnalul, emisiunile literare, emisiunile teatrale, emisiunile muzicale, emisiunile tehnice-științifice, emisiunile pentru copii, emisiunile de satiră și humor, etc.), și *emisiuni ocazionale* (politice, culturale, sportive, etc.).

3. ~, emițător de ~. *Telc.*: Emițător radio (v.) folosit pentru radiodifuziune (v.). V. și Emițător pentru radiodifuziune, sub Emițător radio.

4. ~, lanț de ~. *Telc.*: Ansamblu ordonat al aparatelor și dispozitivelor cari intervin în procesul de captare, transmisiune, emisiune și recepție a programelor de radiodifuziune (v. Radiodifuziune).

O parte a lanțului de radiodifuziune, care îndeplinește o funcțiune determinată, se numește *element* al lanțului de radiodifuziune.

5. ~, program de ~. *Telc.*: Ansamblu ordonat de mesaje de telecomunicație pentru radiodifuziune, avînd o structură organizată pe baza unei planificări prealabile.

Din punctul de vedere al conținutului mesajelor transmise, programele de radiodifuziune se clasifică în: programe de muzică, programe vorbite și semnale indicative.

Programul de muzică poate fi un program de muzică populară, de muzică de dans, de muzică simfonică, etc. De asemenea, muzica poate fi solo sau concertată, vocală sau instrumentală. Proporția, în cadrul programului zilnic sau săptămînal, a acestor categorii de programe muzicale, se stabilește luînd în considerație resursele artistice, cererile auditorilor și rolul educativ-social al radiodifuziunii.

Programul vorbit include: date informative și practice (știri, buletin meteorologic, buletin sportiv, anunțuri, etc.); lecturi, critici artistice și literare, emisiuni de teatru; reportaje asupra unor evenimente politice, sportive, etc.; discursuri politice; conferințe cu caracter literar, artistic, științific; emisiuni cultural-educative; emisiuni de satiră și humor, etc.

Semnalele indicative sînt semnale de pauză (v.), semnale de control pentru emițătoare (semnal de frecvență etalon) și imagini de control (în cazul televiziunii radiodifuzate).

Din punctul de vedere al modului de elaborare, programul de radiodifuziune poate fi direct sau înregistrat.

Programul direct (sau „pe viu”) e programul transmis către emițătorul de radiodifuziune, practic concomitent cu captarea lui, adică fără posibilitatea unei prelucrări intermediare.

Programul înregistrat e programul transmis către emițătorul de radiodifuziune, după înregistrare și păstrare, și cu posibilitatea unei prelucrări intermediare.

6. ~, rețea de ~. *Telc.*: Ansamblul constituit din stațiunile de radioemisiune, studiourile aferente și liniile de

telecomunicație (în cabluri, aeriene, de radioreleu) cari asigură legătura între ele, în vederea transmisiunii programelor la emițătoare.

1. Radiodifuziune. 3. *Telc.*: Instituție care coordonează și dirijează problemele referitoare la radiodifuziune (în sensul 2). Termenul radiodifuziune e utilizat impropriu în această accepțiune.

2. Radiodifuziunii, casa ~. *Telc.* V. Radiodifuziune, centru de ~.

3. Radiodistribuție. *Telc.*: Distribuția publică a programelor de radiodifuziune prin linii de telecomunicații speciale, de la o stațiune centrală la posturile de abonați. Sin. impropriu Radiofocație.

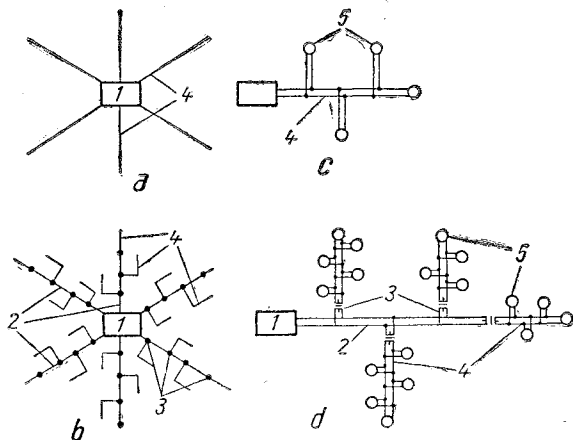
Avantajele prezentate de acest sistem față de radiorecepția cu aparate individuale sînt următoarele: de număr foarte mare de ascultători pentru programele de radiodifuziune, cu un cost mediu al instalației pe abonat mai mic; posibilitatea transmisiunii unor programe locale; distribuirea programelor și în comune depărtate, fără surse de energie și unde condițiile de propagare a undelor electromagnetice determină o recepție nesatisfăcătoare.

Un sistem de radiodistribuție cuprinde: stațiunea de radiodistribuție centrală cu echipament de radiorecepție și echipament electroacustic; substațiunile de amplificare și de transformare; rețeaua de distribuție pe fire; bransamentele și instalațiile interioare la abonați.

În centrele industriale, unde marea diversitate de instalații electrice provoacă perturbații industriale locale, reducînd calitatea radiorecepției, centrele de radiodistribuție folosesc posturi de recepție izolate, situate în afara localității și cari au rolul de a furnisa stațiunii centrului de radiodistribuție orășenesc o radiorecepție de înaltă calitate.

Rolul și numărul instalațiilor cari constituie un sistem de radiodistribuție depind de modul de asigurare a acestuia cu program, de alimentare a sistemului cu energie electrică, cum și de scopul și de întinderea lui.

Din punctul de vedere al asigurării cu program, se deosebesc sistemul de radiodistribuție centralizat și sistemul descentralizat.



1. Reprezentarea schematică a centrelor de radiodistribuție cu alimentare centralizată a rețelei.

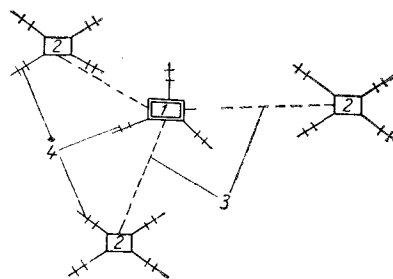
a) schema rețelei cu o treaptă de tensiune; b) schema rețelei cu două trepte de tensiune; c) schema liniei de abonați a unei rețele cu o treaptă de tensiune; d) schema feeder-ului de distribuție și a liniilor de abonați ai unei rețele cu două trepte de tensiune; 1) stațiune de recepție și amplificare; 2) feeder de distribuție; 3) transformator de abonați; 4) linie de abonați; 5) post de abonat.

Sistemul centralizat folosește o singură stațiune de radiorecepție și amplificare, care distribuie programul radial rețelei de abonați.

În acest caz, sistemele pot fi: *cu o treaptă de tensiune* (cu rețeaua formată numai din linii de abonați) sau *cu două trepte de tensiune* (cu rețeaua formată din linii de abonați și din feeder-e de distribuție, cari transmit programul la liniile de abonați). În fig. 1 sînt reprezentate schematic aceste două tipuri de sisteme.

Sistemul centralizat cu o treaptă de tensiune se utilizează în sate și în localități mici, unde lungimea liniilor de abonați și sarcina lor (adică numărul posturilor de abonați legate la rețea) sînt mici.

Sistemul centralizat cu două trepte de tensiune se utilizează în centrele raionale și în orașe mici și poate asigura funcționarea normală a posturilor de abonați, în aceste cazuri.



2. Reprezentarea schematică a unui centru de radiodistribuție cu alimentare descentralizată, cu două trepte de tensiune.

1) stațiune centrală de amplificare; 2) substațiune de amplificare; 3) linii de intercomunicație; 4) feeder-e de distribuție cu linii de abonați.

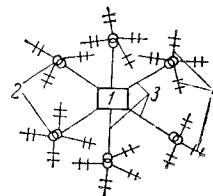
Sistemul descentralizat se compune din mai multe sisteme de tip centralizat, cari primesc semnalul de program de la o stațiune centrală de amplificare. Stațiunile sistemelor subordonate (numite substațiuni) pot fi de amplificare sau de transformare, după cum ridicarea nivelului semnalului se face prin intermediul unor amplificatoare de putere sau al unor transformatoare de putere.

În cazul unui sistem descentralizat cu două trepte de tensiune (v. fig. 2), programul e trimis de la stațiunea centrală sub o tensiune de maximum 5 V, prin linii de intercomunicație speciale, spre substațiunile de amplificare (abreviat SA), unde semnalul audio e amplificat pînă la puterea necesară pentru alimentarea rețelei cu două trepte de tensiune a raionului deservit.

În cazul substațiunilor de transformare (abreviat ST), aparatul de amplificare e înlocuit cu transformatoare, ceea ce face să dispară necesitatea alimentării cu curent alternativ a substațiunilor și reduce cheltuielile de exploatare, ușurînd întreținerea. Pentru un astfel de sistem (v. fig. 3), aparatul e concentrat în stațiunea centrală de amplificare și semnalul audio, cu puterea necesară, e trimis substațiunilor de transformare sub o tensiune înaltă (960 V), prin feeder-e principale de înaltă tensiune. Aceste feeder-e constituie a treia treaptă de tensiune a rețelei de radiodistribuție.

Sistemele descentralizate cu două și cu trei trepte de tensiune se folosesc în centrele mari.

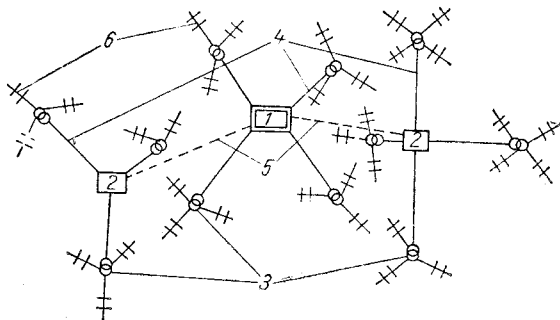
În orașele mari, pentru fiecare raion se instalează o stațiune de *amplificare de bază*, de mare putere (abreviat SAB). Fiecare stațiune de bază amplifică semnalul audio de joasă tensiune primit de la stațiunea centrală și alimentează, prin rețeaua



3. Reprezentarea schematică a unui centru de radiodistribuție cu alimentare centralizată, cu trei trepte de tensiune.

1) stațiune centrală; 2) substațiuni de transformare; 3) linii principale de feeder-e; 4) feeder-e de distribuție cu linii de abonați.

de feeder-e principale de înaltă tensiune, mai multe stațiuni de transformare. La rîndul lor, acestea alimentează



IV. Reprezentarea schematică a alimentării descentralizate a rețelei cu trei trepte de tensiune din orașele mari.

- 1) stațiune centrală de amplificare; 2) stațiune de amplificare de bază;
- 3) substațiuni de transformare; 4) linii principale de feeder-e; 5) linii de intercomunicație; 6) feeder-e de distribuție cu linii de abonați.

rețeaua de distribuție respectivă cu două trepte de tensiune. În fig. IV e reprezentat schematic un astfel de centru de radiodistribuție.

Din punctul de vedere al alimentării cu energie electrică, se deosebesc sisteme cu alimentare locală și sisteme cu alimen-

după următoarele norme: se consideră că 70% din totalul locuitorilor vor folosi sistemul de radiodistribuție; consumul p al unui post (consumul difuzorului și pierderile pe linie) se consideră de 0,5 W (dacă alimentarea aparatajului instalat în stațiune se face de la rețeaua de curent alternativ), de 0,25 W (dacă aparatajul e alimentat cu curent continuu produs de baterii de acumuloare) sau de 0,1 W (dacă alimentarea se face de la elemente galvanice).

Puterea totală necesară a centrului de radiodistribuție rezultă:

$$P = N \times 0,7 \times p,$$

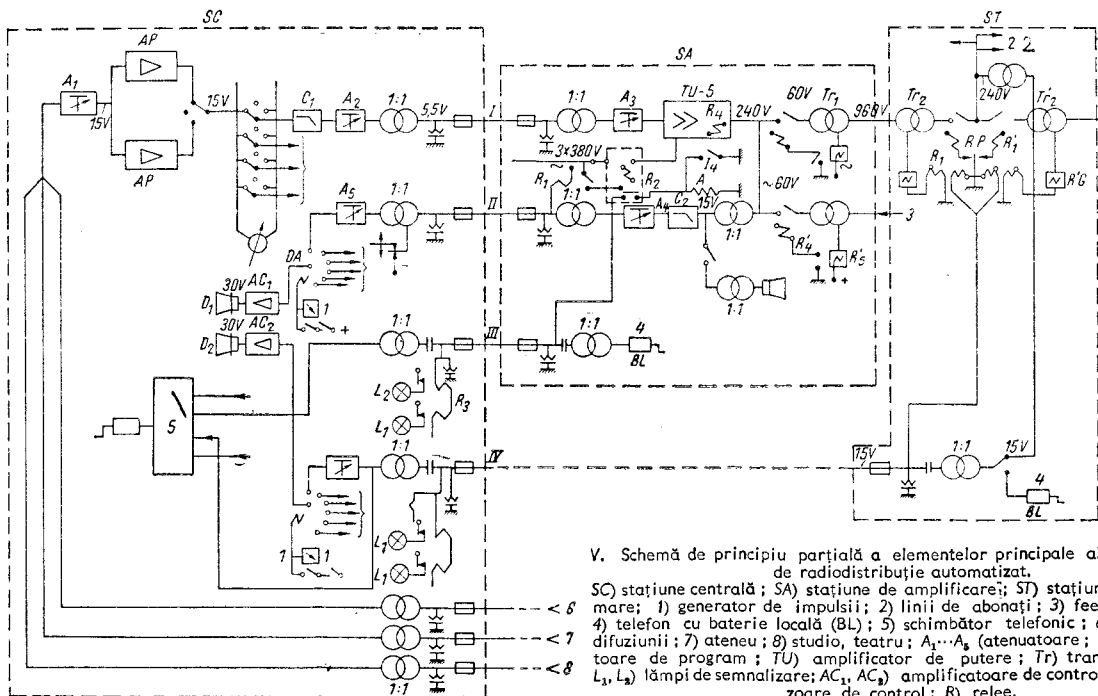
unde N e numărul de familii din localitatea radioficate. Valori tipice pentru puterile nominale ale centrelor de radiodistribuție sînt: 100...50 W pentru centrele raionale; 5000...20 000 W pentru orașele mijlocii și mari. —

În tehnica actuală se tinde tot mai mult spre automatizarea centrelor de radiodistribuție și spre realizarea unor sisteme de radiodistribuție cu multe programe.

Automatizarea centrelor de radiodistribuție e necesară în cazul centrelor mari, cu trei trepte de tensiune și cu multe stațiuni de amplificare de puteri mari (5...60 kW).

Problemele mai importante cari se pun în acest caz sînt: telecomanda (comanda emisiunii, conectarea și deconectarea instalațiilor, comutarea instalațiilor de rezervă); telesemnalizarea (referitoare la instalații, la comenzi și la pericolul de incendiu); măsurările la distanță (telemăsurări); telecontrolul (controlul de retur al comenzilor și al emisiunii stațiilor).

○ Schemă de principiu parțială a elementelor principale ale unui centru de radiodistribuție automatizat e reprezentată în fig. V.



V. Schemă de principiu parțială a elementelor principale ale unui centru de radiodistribuție automatizat.

- SC) stațiune centrală; SA) stațiune de amplificare; ST) stațiune de transformare;
- 1) generator de impulsii; 2) linii de abonați; 3) feeder rezervă;
- 4) telefon cu baterie locală (BL); 5) schimbător telefonic; 6) casa radio-difuziunii; 7) ateneu; 8) studio, teatru; A₁...A₃ (atenuatoare); AP) amplificatoare de program; TU) amplificator de putere; Tr) transformatoare;
- L₁, L₂) lămpi de semnalizare; AC₁, AC₂) amplificatoare de control; R) releu.

tare de la distanță, după cum localitatea în care se găsește stațiunea centrului de radiodistribuție e electrificată sau nu. —

Numărul necesar de posturi de abonat și teritoriul localității radioficate (deci lungimea liniilor de radioficate) determină sarcina și deci puterea instalată a centrului de radioficate,

La automatizarea unui centru de radiodistribuție trebuie să se țină seamă de: creșterea productivității și reducerea prețului de cost; nealterarea parametrilor calitativi și stabilitatea exploataării; măsuri de tehnică a securității muncii la stațiunile automatizate; posibilitatea înlocuirii cu rezerve a instalațiilor și a liniilor de program și de alimentare cu curent alternativ

sau cu curent continuu. Pentru a crea sisteme automatizate de radiodistribuție de înaltă calitate și stabile în exploatare se utilizează dispozitive de conductoare formând canale, pentru a furnisa programul și a organiza comenziile, controlul, măsurările și legăturile. În acest caz, ca linii de legătură sînt folosite liniile directe ale rețelei telefonice urbane, puse la dispoziția radiodistribuției în mod permanent.

Sisteme de radiodistribuție cu multe programe se pot realiza, fie prin folosirea liniilor cu mai multe perechi, cu funcționare directă în joasă frecvență, fie prin utilizarea compresiei în frecvență a rețelei existente.

În acest ultim caz e obligatorie menținerea nivelului semnalului audio transmis. În mod curent, sistemul transmite trei programe. Purtătoarele celor două programe suplimentare se vor situa în domeniul limitat de frecvență superioară a canalului de joasă frecvență (15 kHz) și de cea inferioară a benzii radiofonice (150 kHz). S-a stabilit purtătoarea canalului 2 la 78 kHz, iar cea a canalului 3, la 120 kHz. Ansamblul emițătoarelor e instalat în sala aparatului centralei sau al stațiunii de amplificare centrale.

Într-un sistem de radiodistribuție cu multe programe, principalul tip de echipament de abonat îl constituie un receptor individual cu acord fix, realizat sub forma unui adaptor care se utilizează cu difuzoarele de radiofonație obișnuite.

La recepția primului program, comutatorul receptorului conectează direct difuzorul la linia de alimentare și deconectează redresorul receptorului de la rețeaua de alimentare cu curent alternativ.

Se construiesc și dispozitive receptor-amplificator de grup, cari pot servi pînă la 100 de abonați, cu o rețea interioară cu trei perechi. O problemă care trebuie rezolvată în construcția sistemelor de radiodistribuție cu multe programe o constituie reducerea diafoniei produse de canalul de joasă frecvență în canalele suplimentare. Aceasta poate atinge valoarea de -30 dB. O reducere a zgomotului la un nivel admisibil prin utilizarea modulației de frecvență ar mări complexitatea și costul instalației la abonat. S-a adoptat, deci, soluția de reducere a diafoniei prin utilizarea, în canalele de înaltă frecvență, a metodei de modulație în amplitudine cu grad de modulație constant. Distorsiunile neliniare cari rezultă în detector pot fi înlăturate prin mărirea amplificării în partea de înaltă frecvență și reducerea ei în mod corespunzător în partea de joasă frecvență.

În acest mod, nivelul diafoniei nu depășește -50 dB, ceea ce e acceptabil.

De asemenea, pentru înlăturarea diafoniei se preferă utilizarea liniilor de cupru în locul celor de oțel, cari prezintă o diafonie mărită din cauza neliniarității proprietăților magnetice ale fierului. Tot astfel, pentru reducerea diafoniei canalelor 2 și 3 se pot monta, la intrarea receptorului, filtre selective. La trecerea la sistemul de radiodistribuție cu trei canale nu e necesară o construcție specială a liniilor de distribuție. Se impun, totuși, un anumit control și o întreținere suplimentară a liniilor.

1. ~, stațiune de ~. *Telc.*: Stațiune radioelectrică pentru recepția, amplificarea și difuzarea prin fir a programelor unor stațiuni de radiodifuziune, cum și a unor eventuale programe locale. *Sin.* Stațiune de radioamplificare. *Centru de radioamplificare.* V. și sub Radiodistribuție.

2. **Radioelectricitate.** 1. *Fiz.*: Totalitatea fenomenelor electromagnetice cari intervin în oscilațiile și undele electromagnetice de înaltă frecvență, folosite în radiocomunicații, în radiolocație, în navigație, în industrie, măsurări, etc.

3. **Radioelectricitate.** 2. *Fiz.*: Ramură a Electricității și Magnetismului, care studiază oscilațiile de înaltă frecvență și undele electromagnetice din punctul de vedere al aplicațiilor lor în radiocomunicații, radiolocație, navigație, industrie, măsurări, etc. Ea studiază, în particular, modul de producere

a oscilațiilor și a undelor electromagnetice, amplificarea, transformarea și transmisiunea lor, folosirea lor pentru transmiterea informațiilor și în scopuri energetice, radiația și captarea undelor electromagnetice, măsurarea mărimilor electromagnetice cari caracterizează aceste unde, etc.

Față de problemele și metodele generale ale Electricității și Magnetismului, în Radioelectricitate intervin unele fenomene specifice oscilațiilor de înaltă frecvență (circuite cu constante repartizate, semnale nesinusoidale, transmisiunea impulsurilor prin circuite, circuite neliniare diferite, perturbații, etc.) și undelor electromagnetice de înaltă frecvență (radiația diferitelor tipuri de antene, propagarea ghidată a undelor electromagnetice, interacțiunea dintre cîmpurile electromagnetice și fasciculele de electroni, etc.).

4. **Radioemisiune, pl. radioemisiuni.** 1. *Telc.*: Producerea și radiația undelor electromagnetice de radiofrecvență, în scopul realizării unei radiocomunicații.

5. **Radioemisiune.** 2. *Telc.*: *Sin.* Emisiune de radiodifuziune (v.).

6. ~, stațiune de ~. *Telc.*: *Sin.* Radiostațiune (v.).

7. **Radioemițător, pl. radioemițătoare.** *Telc.*: *Sin.* Emițător radio (v.).

8. **Radiofar, pl. radiofaruri.** 1. *Nav.*: Stațiune de radioemisiune, al cărei amplasament e trecut pe hartă și ale cărei emisiuni servesc la obținerea unui relevment radiogoniometric. Se deosebesc:

Radiofaruri circulare, cari emit unde pe un sector de 360° . Acest tip de radiofar nu poate fi folosit decît pe o navă echipată cu radiogoniometru.

Radiofaruri direcționale fixe, cari emit dirijat după una sau după mai multe direcții. Acest tip de radiofar poate fi recepționat cu un post de recepție obișnuit, direcția fiind indicată de o combinație de puncte și linii. Un sistem uzual e acela de a emite pe direcția de urmat linii și puncte, iar într-o parte a acestora puncte și în cealaltă linii. Acest tip de radiofar servește ca aliniament de intrare într-un port, la balizarea unei treceri periculoase, etc.

Radiofaruri direcționale rotative, cari emit un fascicul dirijat care se rotește. Pentru a folosi un astfel de radiofar e suficient un aparat de recepție. Marcarea direcției se face, în cele mai multe cazuri, numărînd punctele și liniile auzite, aparatul emițînd un punct pentru fiecare grad care se rotește de la direcția luată ca reper (zero). Cînd numărul de puncte e mai mare decît 10, pentru fiecarei zece puncte se emite o linie.

Oricare ar fi sistemul folosit, radiofarurile sînt calibrate, adică li se determină sectoarele în cari se poate conta pe precizie, relevmentul fiind aproximativ. Emisiunile radiofarurilor nu sînt continue, de regulă, decît pe ceață, ele emițînd în mod normal după un program (un număr de minute la fiecare oră). În locurile periculoase se dispun, de regulă, 2...3 radiofaruri, astfel încît pe ceață să se poată face un punct cît mai precis, iar în mod normal să se dispună de cel puțin un radiofar în funcțiune.

9. **Radiofar.** 2. *Av.*: *Sin.* Radiobaliză (v.).

10. **Radioficare.** 1. *Elc., Telc.*: Generalizarea radiodistribuției printr-un ansamblu de lucrări efectuate în scopul măriirii auditoriului emisiunilor de radiodifuziune, prin instalarea de centre cari distribuie pe fire — în orașe, în sate și în întreprinderi — programele unor posturi de radioemisiune și eventuale programe locale. V. Radiodistribuție.

Prin planul de electrificare a țării noastre s-a dat generalizării radiodistribuției o atenție deosebită. La sfîrșitul primului plan cincinal, numărul auditoriilor stațiunilor de radiodistribuție din centrele muncitorești și de la sate a atins 3,5 milioane de persoane.

11. **Radioficare.** 2. *Telc.*: *Sin.* Radiodistribuție. Termenul radioficare e folosit impropriu în această accepțiune.

1. **Radiofitație.** Telc.: Sin. Radiodistributie (v.).

2. **Radiofonie.** Telc.: Radiocomunikație (v.) unilaterală sau bilaterală, care consistă în transmisiunea, prin unde electromagnetice neghidate (fără fir) modulate, a unor mesaje sonore. Sin. Fonie.

Radiofonia poate fi radiotelefonie (v.) sau radiodifuziune (v.) sonoră.

3. **Radiofrecvență.** 1. Telc.: Frecvență a unei oscilații sau a unei unde electromagnetice folosite pentru radiocomunikații. V. și sub Benzilor, aiocarea ~ de frecvență.

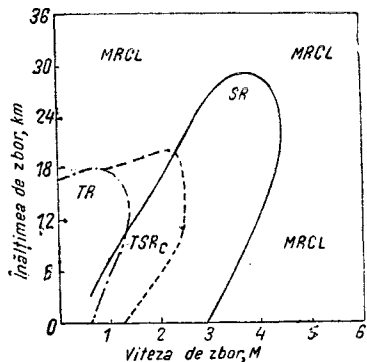
4. **Radiofrecvență.** 2. Telc.: Frecvență purtătoare a unei unde radioelectrice folosite pentru radiocomunikații, sau a unei oscilații electromagnetice din receptorul sau emițătorul aferent unei radiocomunikații, în cazul în care ea e egală cu frecvența undelor recepționate, respectiv emise.

5. **Radioghidaaj.** Av.: Procedeu radiotehnic de teleghidare, pentru dirijarea proiectilelor-rachetă și a altor corpuri zburătoare fără pilot. Dirijarea proiectilelor-rachetă, din momentul lansării și până la țintă, se realizează efectuând trei operații principale: urmărirea, calculul datelor obținute și comunicarea direcției.

Urmărirea e observarea continuă a traiectoriei țintei (dacă ea e mobilă) și a traiectoriei proiectilului; calculul datelor înseamnă transformarea în comenzi a informațiilor obținute la urmărirea, pentru corectarea zborului proiectilului, iar comunicarea direcției consistă în procesul de transformare a comenzilor primite de la aparatul calculator, în mișcări mecanice pentru acționarea cîrmelor proiectilului. Ghidarea proiectilelor poate fi realizată cu diferite feluri de unde: electromagnetice, optice, termice, sonice și suprasonice, însă numai undele electromagnetice permit realizarea eficientă a teleghidaajului pe distanțe mari, de ordinul a sute de kilometri și mai mult. Din această cauză, ghidaajul cu ajutorul mijloacelor radiotehnic e mijlocul principal pentru dirijarea proiectilelor-rachetă.

Mijloacele radiotehnice folosite la dirijarea proiectilelor-rachetă, atât cele terestre, cât și cele de pe proiectil, diferă după modul de funcționare al sistemului de ghidare utilizat. Astfel, se deosebesc: radioaparate simple de emisie și recepție, cu antene unidirecționale mobile, pentru diferite lungimi de undă; radiolocatoare, cari recepționează ecoul reflectat al semnalelor proprii sau emise de alte radioemitaătoare.

Modul de funcționare al sistemului de ghidare se alege în funcțiune de felul acțiunii sau de clasa proiectilului-rachetă. În acest scop se consideră următoarea clasificare a proiectilelor-rachetă: după mobilitatea punctului de lansare și a țintei vizate, proiectilele-rachetă se împart în patru clase principale, anume sol-sol, sol-aer, aer-sol și aer-aer; după distanța acțiunii lor, se deosebesc proiectilele cu acțiune depărtată și proiectilele cu acțiune apropiată. Din clasa proiectilelor-rachetă cu acțiune depărtată fac parte proiectilele-rachetă sol-sol, cu o distanță de acțiune de ordinul a sute și mii de kilometri (rachete balis-



1. Înălțimile și vitezele de zbor cari pot fi atinse de proiectilele-rachetă echipate cu diferite motoare de propulsione.

TR) turboreactor; TSRc) turbostatoreactor combinat; SR) statoreactor; MRCL) motor-rachetă cu combustibil lichid.

tice și intercontinentale). Toate celelalte proiectile-rachetă sînt cu acțiune apropiată pînă la o distanță de ordinul a 200 km, iar punctul lor de lansare și ținta lor sînt de obicei mobile. — De asemenea se ține seamă că, în prezent, pentru propulsionea proiectilelor-rachetă se folosesc aeroreactoare, adică turbo-reactoare, statoreactoare și turbostatoreactoare combinate, cum și motoare-rachetă cu combustibil solid sau lichid. Tipul motorului de propulsione se alege în funcțiune de viteza și de altitudinea de zbor prevăzute pentru proiectil (v. fig. I), dar pentru altitudini de peste 30 km și viteze de peste 5 M se pot folosi numai motoare-rachetă cu combustibil lichid.

Există patru tipuri principale de sisteme pentru dirijarea proiectilelor-rachetă, și anume: ghidaajul autonom, ghidaajul prin comandă, ghidaajul automatizat și autoghidaajul. La autoghidaaj, se deosebesc autoghidaajul pasiv și autoghidaajul activ.

La ghidaajul autonom, programul de dirijare e calculat anticipat și e introdus în servomecanismul cu program de pe proiectil, înaintea lansării acestuia. Astfel, programul de dirijare se poate desfășura în funcțiune de timpul de zbor, astfel încît servomecanismul de pe proiectil să acționeze cîrmurile la momentul determinat, pentru ca traiectoria proiectilului să se incline la 45° față de verticala de lansare (v. fig. II).

Acest sistem de ghidaaj, care e cel mai simplu, prezintă următoarele avantaje: distanța de acțiune a proiectilului e ilimitată, proiectilul nu poate fi deviat prin intervenții exterioare de perturbare și după lansarea proiectilului nu mai e necesar vreun echipament terestru pentru menținerea lui pe traiectorie. Dezavantajele sînt: proiectilul poate fi folosit numai pentru ținte fixe și deviațiile provocate de vînt nu pot fi corectate.

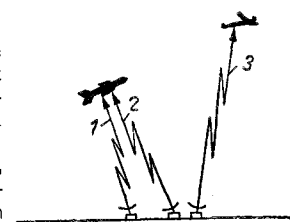
La ghidaajul prin comandă, proiectilul se dirijează prin semnale de comandă emise de un aparat din afara proiectilului, amplasat de obicei pe locul lansării sau în apropierea acestuia. Informațiile asupra pozițiilor reciproce ale proiectilului și țintei se pot obține de la sol sau de la proiectil. Urmărirea țintei și a proiectilului se face cu radiolocatoare, iar semnalele de comandă se transmit prin radio (v. fig. III). Acest sistem de ghidaaj, care se folosește la proiectilele din clasa sol-aer, prezintă avantajul că pe proiectil se instalează mai puține aparate, deci acesta poate fi mai mic, mai ușor și mai puțin costisitor.

La ghidaajul automatizat, proiectilul e echipat cu aparatul necesar urmării automate a traiectoriei.

Un exemplu de astfel de sistem e ghidarea proiectilului prin fasciculul director (v. fig. sub Ghidarea proiectilelor). Aparatura instalată pe proiectil reacționează la cele mai mici deviații de la traiectoria impusă și le prelucrează imediat în comenzi de corecție, pentru ca proiectilul să nu poată părăsi fasciculul îngust al traiectoriei, cînd acesta e mereu deplasat și orientat spre ținta zburătoare. Acest sistem se folosește, de asemenea, la proiectilele din clasa sol-aer.



II. Traiectoria unui proiectil-rachetă cu ghidaaj autonom, la care programul de dirijare se introduce înaintea lansării. A) punctul de lansare; B) ținta.



III. Sistemul de radioghidaaj prin telecomandă a unui proiectil-rachetă din clasa sol-aer.

1) fasciculul de transmitere a comenzilor; 2) fasciculul locatorului de urmărirea proiectilului; 3) fasciculul locatorului de urmărirea țintei.

O altă variantă de dirijare după o direcție dată e sistemul de ghidaj cu radionavigație, la care proiectilul e echipat cu o aparatură automată de navigație, după o direcție dinainte stabilită. Deși acest sistem e puțin mai precis decât sistemul de ghidaj autonom, totuși nu e ireproșabil, întrucât nu există un sistem de navigație care să asigure un ghidaj absolut precis. Acest sistem prezintă același dezavantaj ca și celelalte sisteme de radioghidaj, adică sensibilitatea la perturbații artificiale.

La autoghidaj, proiectilul e echipat cu aparate care îi permit să se dirijeze singur spre țintă, fie numai prin recepția radiațiilor emise de aceasta, fie prin emiterea unor radiații spre țintă și recepția lor. Deoarece celelalte sisteme de ghidaj sînt influențate de deviațiile proiectilului de la direcția corectă, cari de obicei cresc în timpul zborului acestuia spre țintă, autoghidajul e indicat să fie folosit pe ultima porțiune a traiectoriei proiectilului. Autoghidajul spre o țintă aeriană sau navală se realizează mult mai ușor decât spre o țintă terestră, care se distinge mai greu. — **A u t o g h i d a j u l p a s i v**, prin care proiectilul recepționează radiațiile caracteristice emise de ținta zburătoare, permite autoghidarea acestuia spre țintă, ca și cînd ar fi atras de ea. La acest sistem de autoghidaj, la care sursa radiațiilor e însăși ținta, se pot folosi multe feluri de radiații, ca radiații electromagnetice, termice, infraroșii, luminoase, sonice. Autoghidajul pasiv prezintă dezavantajul că radiațiile emise de țintă pot fi controlate de inamic. — **A u t o g h i d a j u l a c t i v**, în care radiațiile sînt emise de pe proiectil, permite autoghidarea acestuia spre țintă, prin recepția radiațiilor reflectate de țintă. — Există și un **a u t o g h i d a j s e m i a c t i v**, la care se folosesc radiații emise de o sursă exterioară de pe sol, iar aparatele de pe proiectil recepționează radiațiile reflectate de țintă.

La sistemele active și semiactive de radioghidaj, axa fasciculului de radiații nu trece exact prin centrul țintei zburătoare, ci oscilează în jurul lui. Acest fapt creează două surse de erori, și anume: licărirea (scintilația) și fadingul. Cînd ținta vibrează și se mișcă ușor, datorită cabrajului și rotației, punctul reflectării razei de radiolocație se deplasează de asemenea pe suprafața țintei, ceea ce provoacă licărirea; totodată, calitățile de reflectare ale diferitelor părți ale suprafeței țintei nu sînt egale, din care cauză se produce o slăbire a intensității radiațiilor, adică fading-ul. Aceste fenomene provoacă instabilitatea semnalului pe ecranul tubului electronic și pot conduce la manevre inutile ale proiectilului.

1. Radiografi, pl. radiografi. *Telc., Nav.:* Radiogoniometru (v.) înregistrator, folosit de obicei în studiul perturbațiilor electromagnetice (v.).

2. Radiogoniometrare. *Telc., Nav.:* Operația prin care se determină direcția unui radioemittor în radiogoniometrie (v.).

3. Radiogoniometrie. *Telc., Nav.:* Metodă de măsurare a azimutului unui radioemittor în raport cu un radioreceptor, folosind proprietățile de propagare rectilinie a undelor electromagnetice radiate de emittor și proprietățile direcționale ale antenelor receptorului sau emittorului — inclusiv sistemul de triangulație bazat pe aceste măsurări de azimute.

Se pot folosi două sisteme generale de radiogoniometrie: cu emisiune dirijată și recepție nedirijată, și cu recepție dirijată.

Radiogoniometria cu emisiune dirijată și recepție nedirijată folosește două (practic, trei) emittoare fixe cari emit dirijat unde electromagnetice, iar receptorul recepționează semnalele numai cînd sînt dirijate asupra lui. Dacă se cunosc direcțiile în cari emit, în acel moment, emittoarele — și pozițiile lor, — se determină poziția receptorului prin intersecțiunea dreptelor cari au direcțiile respective, cari trec prin pozițiile radioemittoarelor.

Radiogoniometria cu recepție dirijată folosește un radioreceptor, fix sau mobil, cu recepție dirijată, echipat cu un radiogoniometru cu cadru mobil, care determină direcția din care sosesc undele electromagnetice ale unui emittor cu emisiune, în general nedirijată (mobil sau fix). Cînd intensitatea semnalului recepționat e maximă, postul recepționat se găsește în planul cadrului, iar cînd intensitatea e minimă, postul recepționat se găsește în direcția perpendiculară pe planul cadrului. Prin intersecțiunea dreptelor orizontale cari au direcțiile în cari se găsesc două (practic, trei) emittoare și trec prin pozițiile cunoscute ale acestora, se determină poziția receptorului. Prin intersecțiunea dreptelor orizontale cari au direcțiile în cari se găsește un emittor în raport cu două (practic, în raport cu trei) receptoare și cari trec prin acestea, se determină poziția emittorului.

Radiogoniometria aduce mari servicii navigației pe apă și navigației aeriene, în condiții de slabă vizibilitate.

Prezența unor mase metalice în apropierea radiogoniometrului dă însă erori de determinare a direcției, cari pot ajunge pînă la 20°. De aceea se ridică, pentru fiecare navă sau aeronavă, o curbă a erorilor, pentru diferitele direcții, comparînd datele goniometriei optice cu datele radiogoniometriei.

4. Radiogoniometru, pl. radiogoniometre. *Telc., Nav.:* Aparat de radiorecepție care permite să se determine direcția din care sosesc semnalele radioelectrice (v. Radiogoniometrie). În acest scop se folosesc proprietățile directive ale cadrului vertical al aparatului, care servește, în acest caz, drept colector de unde. V. Cadru electromagnetic.

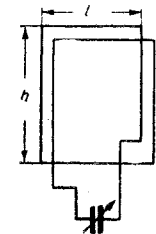
Dacă unda incidentă e polarizată vertical, tensiunea rezultantă care acționează de-a lungul unui cadru vertical rectangular (v. fig. I) e dată de relația:

$$u = 2 E h N \sin \left(\frac{\pi l}{\lambda} \cos \vartheta \right),$$

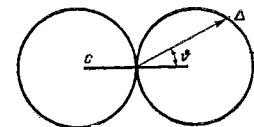
în care E (în V/m) e intensitatea cîmpului; h (în m), înălțimea cadrului; l (în m), lățimea cadrului; N , numărul de spire ale cadrului; λ (în m), lungimea de undă a undelor radioelectrice recepționate; ϑ , unghiul pe care-l formează direcția din care sosește unda cu planul cadrului.

Caracteristica direcțională a cadrului are deci forma din fig. II, care se aplică tuturor cadrelor verticale, indiferent de forma conturului lor. Planul cadrului se poate roti în jurul unei axe verticale, ocupînd diverse orientări în azimut. Intensitatea semnalului recepționat e maximă cînd direcția din care sosește semnalul e conținută în planul cadrului, și minimă, cînd această direcție e perpendiculară pe planul cadrului, cum rezultă din caracteristica direcțională. Direcția se determină apreciindu-se minimul semnalului, care e definit mai precis decât maximum.

Fig. III reprezintă combinarea celor două tensiuni induse în laturile verticale ale cadrului, cari permit să se determine numai direcția în care se găsește emittorul recepționat, nu și sensul din care sosesc undele pe această direcție. Pentru determinarea sensului se combină efectul cadrului cu efectul unei antene verticale. Fig. III arată că tensiunea rezultantă care acționează de-a lungul cadrului își schimbă sensul cu 180°, cînd sensul din care sosesc undele



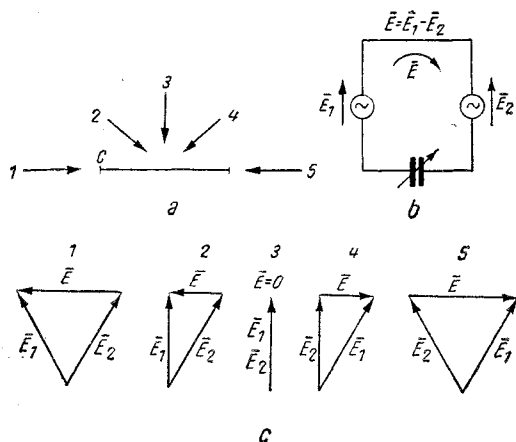
I. Cadru rectangular.



II. Caracteristica direcțională în planul orizontal al unui cadru ideal.

C) cadru; Δ) direcția de sosire a undelor; ϑ) unghiul dintre planul cadrului și direcția de sosire a undelor.

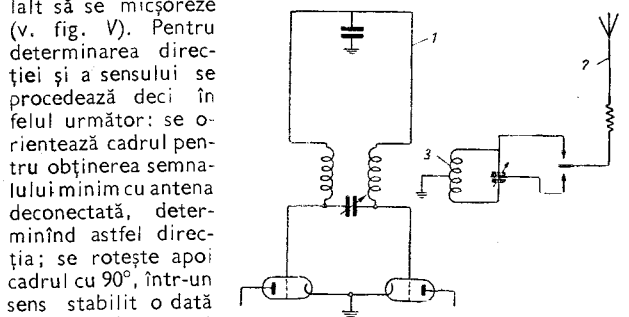
se schimbă, direcția rămânând aceeași. Dacă se aplică deci în cadru și tensiunea obținută de la o antenă verticală



III. Tensiunile electrice induse în laturile cadrului.

a) direcții de sosire a undelor; b) combinarea tensiunilor induse în laturile cadrului; c) dependența tensiunii rezultante de direcția de sosire a undelor; C) cadru; \vec{E}_1, \vec{E}_2 tensiuni induse în laturile verticale ale cadrului; \vec{E} tensiunea rezultantă; 1-5) direcții de sosire a undelor.

(v. fig. IV), acțiunea acestei antene face ca unul dintre lobiile caracteristicii direcționale să se mărească, iar celălalt să se micșoreze (v. fig. V). Pentru determinarea direcției și a sensului se procedează deci în felul următor: se orientează cadrul pentru obținerea semnalului minim cu antenna deconectată, determinând astfel direcția; se rotește apoi cadrul cu 90°, într-un sens stabilit o dată pentru totdeauna, și se conectează antenna.

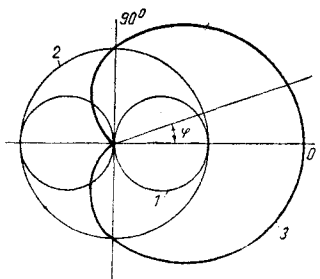


IV. Grup cadru-antena verticală. 1) cadru; 2) antenă verticală; 3) bobină de cuplaj a antenei.

Dacă efectul antenei mărește semnalul, sensul din care sosesc undele e unul; dacă îl micșorează, sensul e celălalt. În serie cu antenna se introduce o rezistență mare.

V. Caracteristica de directivitate a grupului cadru-antena verticală.

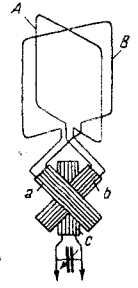
- 1) caracteristica de directivitate în planul orizontal al unui cadru;
- 2) caracteristica de directivitate în planul orizontal al unei antene verticale;
- 3) cardioida, curba caracteristică de directivitate în planul orizontal al grupului cadru-antena verticală.



pentru a aduce curentul din antenă în fază cu tensiunea indusă, la orice frecvență. Curentul din antenă trece apoi printr-o bobină cuplată inductiv cu cadrul, inducând astfel o tensiune defazată cu un sfert de perioadă față de tensiunea din antenă.

Deoarece și tensiunea rezultantă \vec{E} , din cadru, e defazată cu aproape un sfert de perioadă față de tensiunile din laturile verticale, se obțin astfel condițiile de fază necesare pentru a face simțit efectul antenei asupra caracteristicii direcționale.

Necesitatea de a roti cadrul se poate evita (avantaj, când se lucrează pe lungimi de undă mari, când cadrul trebuie să aibă dimensiuni lineare mari). Metoda consistă în a folosi două cadre fixe, formând un unghi drept, și conectate respectiv la două mici bobine formînd, de asemenea, un unghi drept între ele. În interiorul celor două bobine mici se poate roti o a treia bobină, care servește la determinarea direcției cîmpului magnetic în sistemul format de primele două (cele trei bobine formînd „goniometru”). Fig. VI reprezintă conectarea celor două cadre verticale la goniometru. Cadrul A și cadrul B sînt conectate, respectiv, la două bobine fixe, bobina de cîmp a și bobina de cîmp b, fiecare dintre ele fiind acordată cu ajutorul unor condensatoare variabile. În interiorul lor se poate roti bobina căutătoare c, conectată la circuitul de detecție.



VI. Schema de principiu a unui radiogoniometru cu cadre încrucișate.

Undele sosite dintr-o direcție oarecare induc în cele două cadre curenți cari, străbătînd bobinele de cîmp respective, vor da două cîmpuri magnetice perpendiculare unul pe altul. Cele două cîmpuri magnetice produc un cîmp rezultat de aceeași orientare în raport cu axele bobinelor de cîmp ca și direcția semnalului recepționat în raport cu planele celor două cadre. Direcția cîmpului rezultat se determină simplu cu ajutorul bobinei c, fiindcă tensiunea electromotoare indusă în bobina c e maximă, când axa bobinei coincide cu direcția acestui cîmp și e minimă când axa bobinei e perpendiculară pe direcția lui. O stațiune echipată cu radiogoniometru poate determina fie propria sa poziție geografică, fie cea a unei stațiuni de emisiune (v. sub Radiogoniometrie).

Se folosesc radiogoniometre fixe și radiogoniometre de bord.

- 1. ~ de avion. Av.: Sin. Radiocompas (v.).
- 2. ~ de ghidaj. Nav.: Radiogoniometru care recepționează undele ultrascurte, emise de radiofarurile de ghidaj. E echipat cu indicatoare optice și acustice, pentru a ști dacă nava a deviat în dreapta sau în stînga fasciculului emis de radiofar, și a permite navei să revină în direcția necesară.
- 3. ~ de sondaj. Meteor.: Radiogoniometru pentru reperearea în azimut a radiosondelor de vînt. Ele sînt asociate cu un post de emisiune-recepție pentru legătura între stațiuni, sondeajul făcîndu-se cu trei posturi instalate în vîrfurile unui triunghi cu laturile de 10...15 km. V. și sub Sondaj meteorologic.
- 4. Radiogramă, pl. radiograme. Telc.: Sin. Radiotelegramă (v.).
- 5. Radiointerferometru, pl. radiointerferometre. Astr.: Aparat pentru determinarea coordonatelor surselor cosmice de unde radioelectrice, bazat pe măsurarea defazajului dintre undele recepționate în două sau în mai multe puncte de pe suprafața Pămîntului.
Cel mai simplu radiointerferometru e format din două antene, a căror caracteristică globală de directivitate prezintă minime și maxime pronunțate. Aceasta permite localizarea mai precisă a sursei de radiații decît un radiotelescop (v.) simplu. Pe această cale se pot determina cu precizie mai mare și dimensiunile unghiulare ale sursei.
Uneori, în locul celei de a doua antene se folosește reflexiunea undelor pe suprafața mării (radiointerferometru marin).
S-au realizat radiointerferometre cu un număr mare de antene, dispuse pe suprafețe de întindere considerabilă. De

exemplu, există un radiointerferometru cu 32 de reflectoare parabolice cu diametrul de 2 m, așezate pe o dreaptă, pe o distanță de peste 200 m; pe lungimea de undă de 21 cm, puterea separatoare a acestui sistem e mai bună decât 1'.

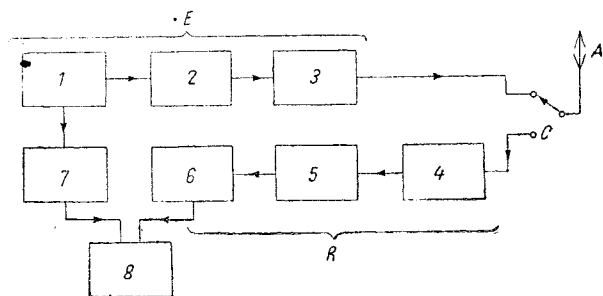
Există și radiointerferometre cari pot determina polarizarea radiounzelor recepționate.

1. Radioregistror, pl. radioregistratoare. Meteor.: Stațiune de radiorecepție pentru înregistrarea mărimilor măsurate de un radiometeorograf (v.). Se compune dintr-un receptor radio, cu antenă și surse de alimentare, și dintr-un dispozitiv de înregistrare, de obicei electromecanic, cu releu și mecanism de ceasornic. Înregistrarea se poate face pe cilindru sau pe bandă.

2. Radiolocator, pl. radiolocateare. Telc., Nav.: Instalație care servește la radiolocație (v.). Sin. Instalație radar.

Un radiolocator se compune, în principal, dintr-un emițător, un receptor, o antenă (de obicei comună pentru emisiune și pentru recepție) și un indicator. Toate aceste părți componente au numeroase particularități în comparație cu cele folosite în alte domenii ale radiocomunicațiilor, determinate de modul specific de funcționare a radiolocatearelor.

Schema-bloc a unui radiolocator în impulsii (v. sub Radiolocație) e reprezentată în fig. 1. Generatorul de sincronizare comandă modulatorul, care generează impulsii de modulație



1. Schema-bloc a unui radiolocator în impulsii.

- 1) generator de sincronizare; 2) modulator; 3) oscilator de putere; 4) schimbător de frecvență; 5) amplificator de frecvență intermediară; 6) detector și amplificator de videofrecvență; 7) generator de bază de timp; 8) indicator; E) emițător; R) receptor; A) antenă; C) comutator de antenă.

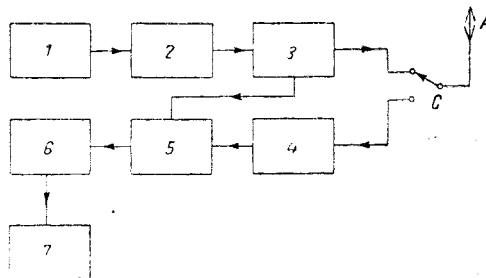
de durată și formă corespunzătoare funcționării normale a radiolocatorului. Modulatorul produce o modulație în amplitudine a generatorului de înaltă frecvență, care generează impulsii de radiofrecvență (trenuri de oscilații) de putere mare. Aceste impulsii sînt aplicate antenei și radiate în direcția de explorare. Impulsiile reflectate de țintă sînt recepționate de antenă și sînt aplicate receptorului, format dintr-un schimbător de frecvență, un amplificator de frecvență intermediară și un amplificator de videofrecvență. Impulsiile amplificate, detectate și amplificate din nou, sînt aplicate indicatorului, care consistă, de obicei, dintr-un tub catodic, cu circuite și reglaje auxiliare; baza de timp a tubului catodic e comandată tot de generatorul de sincronizare. Indicatorul e astfel realizat, încît să permită determinarea coordonatelor țintei.

Schema-bloc a unui radiolocator cu emisiune continuă (v. sub Radiolocație), cu modulație în frecvență, reprezentată în fig. 2, e asemănătoare cu cea a sistemului în impulsii.

Diferența, consistă în faptul că generatorul de sincronizare comandă un numărator de perioade, acționat în același timp de semnalele amplificate în receptor.

Radiolocatearele cu emisiune continuă se folosesc mai rar decît cele în impulsii și prezintă mai puține particularități decît acestea.

Emițătorul radiolocatorului trebuie să genereze o putere în impulsie cît mai mare, asigurînd totodată durată corectă a impulsiei și o formă a ei cît mai apropiată de cea



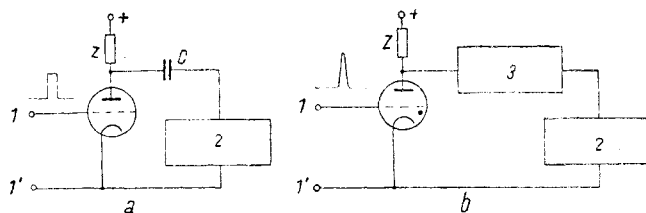
2. Schema-bloc a unui radiolocator cu modulație în frecvență.

- 1) generator de sincronizare; 2) modulator; 3) generator de înaltă frecvență; 4) receptor; 5) etaj de amestec; 6) numărator; 7) indicator; A) antenă; C) comutator de antenă.

dreptunghiulară. Emițătorul se compune dintr-un generator de înaltă frecvență, un modulator și un generator de sincronizare.

Generatorul de înaltă frecvență se compune, de cele mai multe ori, dintr-un singur etaj oscilator de putere, lucrînd în regim de impulsii. Pe unde metrice se folosesc triode cu vid, de putere mare, iar pe unde centimetrice se folosesc, de obicei, magnetroane. Circuitul oscilant e realizat, de regulă, cu ajutorul unor segmente de linie coaxiale, în cazul oscilatoarelor cu triode. Oscilatoarele cu magnetron au un randament mare, pot genera puteri relativ mari și sînt destul de simple și robuste.

Modulatearele folosite în emițătoarele de radiolocație sînt: modulateare cu triodă cu vid și modulateare cu descărcător și linie de formare (v. fig. 3).



3. Modulateare pentru radiolocateare în impulsii.

- a) cu triodă cu vid; b) cu tiratron; 1, 1') borne la cari se aplică impulsia de declanșare; 2) oscilator de putere de înaltă frecvență; 3) linie de formare; Z) impedanță de încărcare; C) condensator de acumulare.

Modulatorul cu triodă cu vid se compune dintr-o triodă de putere mare (sau din mai multe triode în paralel), un condensator de acumulare și o impedanță de încărcare a condensatorului. Condensatorul se încarcă, în pauza dintre impulsii, de la sursa de alimentare, prin intermediul impedanței din circuitul anodic al triodei (de obicei o bobină de șoc); în acest timp, trioda e blocată, tensiunea grilei fiind negativă și mai mare (în valoare absolută) decît tensiunea de tăiere a curentului anodic. Impulsia de comandă de la generatorul de sincronizare, de polaritate pozitivă și de amplitudine suficient de mare, face ca trioda să aibă o rezistență interioară mică; condensatorul se descarcă parțial, prin triodă și prin oscilatorul de înaltă frecvență, amorșind oscilațiile și cedînd oscilatorului energia necesară generării impulsiei de înaltă frecvență. Pentru aceasta, energia acumulată în condensator trebuie să fie suficient de mare, adică el trebuie să aibă o capacitate mare și să fie încărcat la o

siune înaltă. Descărcarea se oprește în momentul în care impulsia de comandă se termină. Rezultă că impulsia de înaltă frecvență generată are durata și forma aproape identice cu ale impulsiei de comandă, care se formează în generatorul de sincronizare, în circuite de putere mică. Acest tip de modulator prezintă avantajul că durata, forma și frecvența de repetiție a impulsurilor pot fi variate ușor și în limite largi; în schimb, randamentul său e relativ mic.

Modulatorul cu descărcător și linie de formare se compune dintr-un tiratron sau descărcător cu scînteie, o linie de formare și o impedanță de încărcare a liniei. Linia de formare consistă dintr-o combinație de bobine și condensatoare (linie artificială); în pauza dintre impulsii, condensatoarele se încarcă de la sursa de alimentare. Impulsia de la generatorul de sincronizare produce ionizarea tiratronului (sau apariția scînteii în descărcător), a cărei rezistență interioară scade brusc la o valoare foarte mică. Linia de formare își cedează complet energia acumulată, prin intermediul tiratronului (sau al descărcătorului), oscilatorului de înaltă frecvență. Parametrii liniei de formare sînt astfel aleși, încît impulsia care rezultă să aibă o formă apropiată de cea dreptunghiulară; forma impulsiei e determinată în întregime de linia de formare și de oscilator, fiind practic independentă de forma impulsiei de comandă (din cauză că tiratronul, sau descărcătorul, după amorsare, se menține în această stare și după terminarea impulsiei de comandă). Modulatorul de acest tip are un randament mare, dar durata și forma impulsiei pot fi modificate cu greu, iar perioada de repetiție nu poate fi mai mică decît timpul de deionizare a tiratronului (de ordinul a 0,1 ms).

Generatorul de sincronizare are de obicei o schemă complexă, el trebuind să genereze impulsurile de comandă, baza de timp a indicatorului, cum și alte semnale, cum sînt cele de marcare a timpului. El are, de obicei, un oscilator de tensiune sinusoidală, de frecvență stabilă, și mai multe circuite de formare a impulsurilor și a semnalelor, comandate sau sincronizate de această tensiune sinusoidală.

Receptorul radiolocatorului în impulsii trebuie să aibă o sensibilitate mare, o bandă de trecere adecvată și o selectivitate bună și, uneori, o bună linearitate; o altă condiție, specifică receptoarelor de radiolocație, e deblocarea rapidă a receptorului (la emiterea impulsiei de sondaj, receptorul se blochează, din cauza semnalului foarte intens aplicat la intrarea lui), astfel încît la recepționarea impulsiei reflectate să-și recapete sensibilitatea maximă.

Sensibilitatea receptorului de radiolocație, exprimată prin puterea minimă P_{min} necesară unei recepții normale (cu raport semnal/perturbații satisfăcător), e determinată de nivelul zgomotului existent la intrarea lui. În gamele undelor ultrascurte, în care lucrează radiolocațiile, perturbațiile atmosferice și industriale lipsesc aproape complet, astfel încît prezintă importanță numai două surse de perturbații, ambele cu caracter de fluctuații (zgomot): agitația termică din conductoarele antenei și ale circuitelor de intrare și zgomotul dispozitivelor electronice folosite la intrarea receptorului (tuburi electronice, diode, semiconductoare), datorite fluctuațiilor fluxului de electroni din ele. Avînd în vedere că sensibilitatea receptorului are un rol important în mărirea razei de acțiune a radiolocatorului, se urmărește reducerea la minimum a zgomotelor receptorului, prin folosirea unor elemente de circuit corespunzătoare. Tipul de receptor folosit curent în radiolocație e supereterodina, avînd o sensibilitate de 10^{-14} ... 10^{-12} W (mai bună pe unde metrice și mai mică pe unde centimetrice); numai în cazurile în care e admisibilă o sensibilitate mai mică (de ex. la radiofaruri) se folosesc receptoare cu amplificare directă

(cu sensibilitatea de 10^{-9} ... 10^{-7} W) sau receptoare cu super-reacțiune (cu sensibilitatea de 10^{-12} ... 10^{-10} W).

Banda de trecere a receptorului trebuie să permită amplificarea impulsurilor recepționate, asigurînd distingerea optimă a lor pe fondul perturbațiilor recepționate (în radiolocațiile la cari nu e necesară măsurarea precisă a distanței) sau reproducerea cît mai fidelă a formei lor (în radiolocațiile cari măsoară cu precizie distanța); în al doilea caz, banda de trecere trebuie să fie de cîteva ori mai mare decît în primul.

În cazul radiolocațiilor cari determină coordonatele unghiulare prin metode de comparație, receptorul nu trebuie să introducă distorsiuni nelineare, fiindcă acestea pot să micșoreze precizia sau chiar să facă imposibilă măsurarea.

Deblocarea rapidă a receptorului se asigură prin alegerea corespunzătoare a constantelor de timp ale circuitelor receptorului; în general, se folosesc fie circuite cari au constante de timp mari în raport cu perioada de repetiție a impulsurilor (astfel, ele nu sînt afectate de variațiile rapide ale semnalelor), fie circuite cu constante de timp mici față de perioada de repetiție (cari revin rapid în starea inițială, după terminarea impulsiei emise).

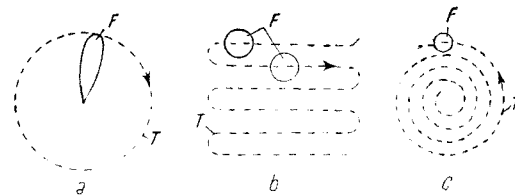
Receptoarele de radiolocație de tip supereterodină sînt formate, de obicei, dintr-un schimbător de frecvență — compus dintr-un etaj de amestec și un oscilator local —, un amplificator de frecvență intermediară, un detector și un amplificator de videofrecvență.

La receptoarele pentru unde metrice, schimbătorul de frecvență se realizează, de obicei, cu o triodă, care îndeplinește concomitent funcțiunile de amestec și de oscilație. Adeseori schimbătorul de frecvență e precedat de un amplificator de înaltă frecvență, care are un zgomot mai redus. La receptoarele pentru unde decimetrice și centimetrice, etajul de amestec e realizat, de obicei, cu diode semiconductoare, iar oscilatorul local folosește, pe unde decimetrice, o triodă specială (tub-far, tub metaloceramic, etc.), iar pe unde centimetrice, de obicei, un clistron reflex. Circuitele oscilante sînt, de obicei, cu constante concentrate (pe unde metrice), cu segmente de linii coaxiale (pe unde decimetrice) sau cu cavități rezonante (pe unde centimetrice).

Celelalte etaje ale receptorului nu prezintă particularități deosebite. Frecvența intermediară trebuie să fie suficient de înaltă pentru a asigura banda de trecere necesară și eliminarea frecvenței imagine.

Antena radiolocatorului are o construcție determinată, în primul rînd, de modul de explorare folosit. Se deosebesc, în general, două metode de explorare: explorare mecanică, în care întreaga antenă efectuează mișcări de rotație pentru dirijarea radiației, și explorare electrică, în care caracteristica de radiație a antenei e modificată prin schimbarea condițiilor de alimentare a ei.

Metodele de explorare utilizate cel mai frecvent sînt reprezentate în fig. IV; explorarea circulară e cea mai simplă dintre



IV. Metode de explorare în radiolocație.

- a) explorare circulară; b) explorare în linii; c) explorare în spirală; F) fasciculul emis; T) traiectoria fasciculului.

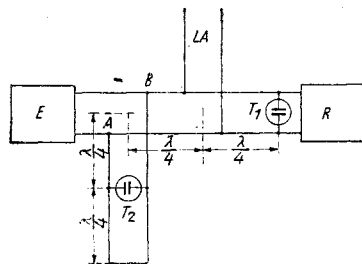
ele, dar nu dă informații asupra unghiului de elevație al țintei. Mai complexe sînt explorarea în linii și explorarea în spirală.

Explorarea electrică prezintă avantaje numai la lungimile de undă mai mari, unde antenele sînt voluminoase și grele; ea se realizează, de cele mai multe ori, prin comutarea liniilor de alimentare a radiatoarelor antenei, sincron cu emisiunea impulsurilor de sondaj.

Timpul în care se efectuează o explorare completă e limitat de mai mulți factori. În general, deplasarea antenei trebuie să fie suficient de lentă pentru ca semnalul reflectat, la recepționarea căruia antena nu mai e îndreptată exact către țintă, să nu fie atenuat prea mult. Această condiție e cu atât mai restrictivă, cu cît directivitatea antenei e mai pronunțată și cu cît precizia necesară la determinarea coordonatelor unghiulare e mai înaltă. De obicei, durata unei explorări complete variază între cîteva secunde și cîteva minute.

Pe unde metrice se folosesc, de obicei, antene formate din mai mulți dipoli (antene de tip Yagi). Pe unde decimetrice și centimetrice se folosesc antene de diferite tipuri, cele mai frecvente fiind antenele cu reflector parabolic; se mai utilizează antene-pîlnie, antene cu lentile, antene-fantă (în special la radiolocatele de pe avioane).

O particularitate importantă a antenei radiolocatorului e faptul că ea servește atît pentru emisiune, cît și pentru recepție. Pentru aceasta e necesar să se prevadă dispozitive speciale, cari în timpul emisiunii impulsurilor să protejeze receptorul de semnalul foarte puternic al emițătorului, iar în timpul recepției impulsurilor să asigure captarea semnalelor fără o pierdere de energie importantă în circuitele de ieșire ale emițătorului. Un astfel de dispozitiv, reprezentat în fig. V, conține mai multe segmente de linii de transmisiune și două tuburi cu descărcări în gaz.



V. Dispozitiv de conectare a antenei comune la emițătorul și la receptorul radiolocatorului. E) emițător; R) receptor; T_1 , T_2) tuburi cu descărcări în gaz; LA) linia antenei.

Al doilea tub (T_2), scurt-circuitat de asemenea în timpul emisiunii, face ca impedanța de intrare a segmentului de linie în care e conectat să fie foarte mare, neîmpiedicînd astfel transmiterea impulsiei la antenă; în schimb, în timpul recepției, tubul neconducînd, linia în $\lambda/2$ are o impedanță de intrare foarte mică și scurt-circuitează practic punctele A, B, ceea ce face ca impedanța de intrare a liniei emițătorului să fie foarte mare (fiind o linie $\lambda/4$ în scurt-circuit), semnalul captat de antenă fiind astfel transmis la receptor.

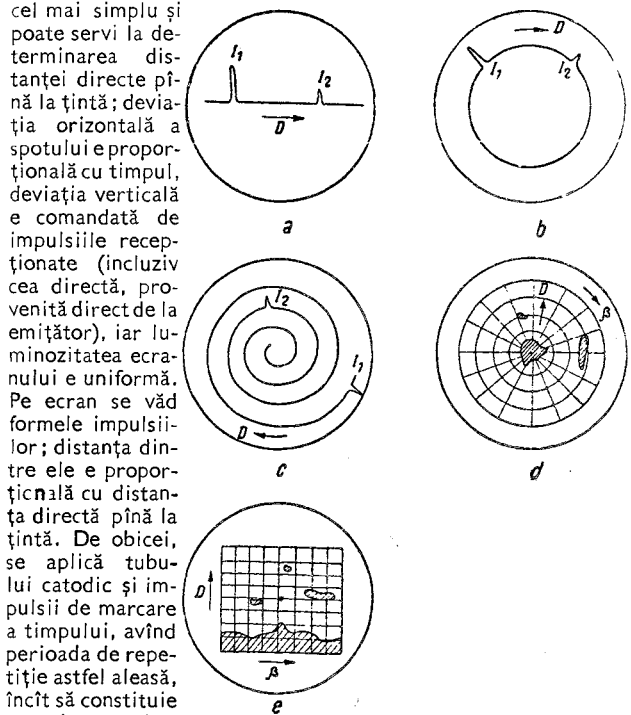
Indicatorul radiolocatorului în impulsii are rolul de a prezenta vizual informațiile cu privire la existența țintei în zona acoperită de radiolocator și la coordonatele acesteia.

Se deosebesc *indicatoarele de distanță*, cari indică distanța directă pînă la țintă, *indicatoarele de coordonate unghiulare*, cari indică unghiul azimutal și unghiul de elevație ale țintei (sau numai unul dintre ele), și *indicatoarele combinate*, cari indică concomitent mai multe coordonate (de ex.: distanța și azimutul, distanța și unghiul de elevație, sau toate cele trei coordonate).

În funcțiune de aparatul indicator folosit, se deosebesc *indicatoarele cu semnalizare simplă* (semnalizare optică, acustică, sau folosind aparate cu ac indicator), *indicatoarele cu tub catodic* și *indicatoarele automate*.

Cel mai frecvent utilizate sînt indicatoarele cu tub catodic cari pot fi, la rîndul lor, cu bază de timp și devierea spotului pe o direcție perpendiculară pe deflexiunea în timp, cu bază de timp și cu modularea în intensitate a spotului (pozitivă sau negativă, adică semnalul reflectat produce o iluminare mai puternică sau mai slabă a ecranului) și fără bază de timp, destinate recepționării semnalelor reflectate de o singură țintă.

În fig. VI sînt reprezentate cîteva sisteme frecvent folosite la indicatoarele cu tub catodic. Primul dintre acestea e cel mai simplu și poate servi la determinarea distanței directe pînă la țintă; deviația orizontală a spotului e proporțională cu timpul, deviația verticală e comandată de impulsurile recepționate (inclusiv cea directă, provenită direct de la emițător), iar luminozitatea ecranului e uniformă. Pe ecran se văd formele impulsurilor; distanța dintre ele e proporțională cu distanța directă pînă la țintă. De obicei, se aplică tubului catodic și impulsii de marcarea a timpului, avînd perioada de repetiție astfel aleasă, încît să constituie o gradare a unității de lungime (de ex. în kilometri)

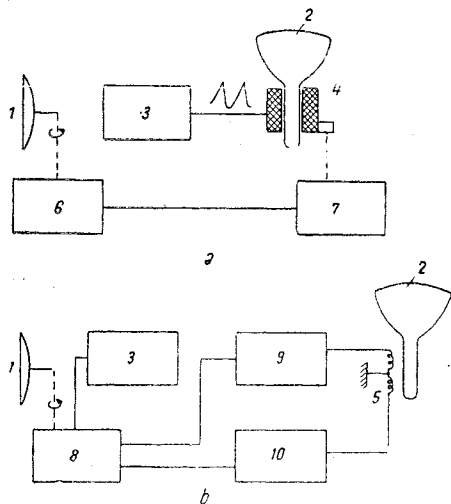


VI. Tipuri de indicatoare folosite la radiolocatele. a) indicator de distanță cu bază de timp rectilinie; b) indicator de distanță cu bază de timp circulară; c) indicator de distanță cu bază de timp în spirală; d) indicator de distanță și de azimut, în coordonate polare; e) indicator de distanță și de azimut, în coordonate cartesiene; D) distanța; β) unghiul azimutal; I_1) impulsie directă; I_2) impulsie reflectată.

Dezavantajul principal al acestui sistem e precizia lui mică, din cauza lungimii reduse a traseului spotului pe ecran. Mai bune, din acest punct de vedere, sînt indicatoarele cu bază de timp circulară (v. fig. VI b) și cele cu bază de timp în spirală (v. fig. VI c); în special ultimele asigură o extindere considerabilă a scării de măsurare. Pentru determinarea a două coordonate se folosesc frecvent indicatoarele cu baleiaj radial rotativ (indicatoarele panoramice), cari indică, în coordonate polare, distanța și azimutul (v. fig. VI d). Sistemul din fig. VI e indică tot distanța și azimutul, însă în coordonate cartesiene; în mod analog pot fi prezentate și alte perechi de coordonate, ca azimutul și elevația sau distanța și elevația. Pentru indicarea tuturor celor trei coordonate se folosesc două tuburi catodice sau alte sisteme.

Indicatoarele de tipul celor din fig. VI a, b, c folosesc, de obicei, tuburi catodice cu deflexiune electrostatică sau magnetică și circuite auxiliare obișnuite, asemănătoare celor utilizate în osciloscopia (v.). Baza de timp e declanșată, de obicei, de impulsia generată în emițător, iar semnalele de marcarea a timpului sînt sincronizate cu aceste impulsii.

La indicatoarele de tipul celui din fig. VI d se folosesc, de obicei, tuburi catodice cu deflexiune magnetică. Pentru obținerea indicației în coordonate polare, cîmpul magnetic al tubului catodic trebuie rotit sincron cu rotirea antenei; la sistemele cele mai simple, aceasta se realizează cu ajutorul unei bobine de deflexiune rotitoare, alimentată cu un curent linear crescător în timp. Rotirea sincronă a antenei și a bobinei de deflexiune se realizează cu ajutorul a două selsinuri (v. fig. VII a), unul cuplat cu antena și altul cuplat cu bobina.



VII. Dispozitive pentru rotirea sincronă a cîmpului magnetic de deflexiune și a antenei.

a) cu bobina de deflexiune rotitoare; b) cu bobine de deflexiune imobile; 1) antena; 2) tub catodic; 3) generatorul bazei de timp; 4) bobină de deflexiune rotitoare; 5) bobină de deflexiune fixă; 6, 7) selsinuri; 8) transformator rotitor; 9) amplificator pentru deflexiunea orizontală; 10) amplificator pentru deflexiunea verticală.

O altă metodă pentru obținerea cîmpului magnetic învîrtitor folosește două bobine de deflexiune (v. fig. VII b), așezate perpendicular una pe alta, alimentate cu curenți în dinți de ferestrău, a căror amplitudine variază sinusoidal în timp, cele două înfășurătoare (sinusoidale) ale curenților fiind defazate între ele cu $\pi/2$.

1. ~ cu mișcare adevărată. Nav.: Radiolocator de navigație care indică viteza navei, prin rezolvarea triunghiului vitezelor, cunoscînd drumul și viteza navei proprii, direcția mișcării relative și viteza relativă a țintei. În acest mod, țintele (navele) apar pe ecranul radiolocatorului cu traiectoria și cu viteza lor adevărată. Aparatul mai e echipat, de obicei, cu un dispozitiv care face ca un anumit interval de timp drumul parcurs de navă să rămînă luminos.

2. ~ de port. Nav.: Radiolocator folosit pentru dirijarea traficului în porturi, în perioadele de vizibilitate redusă. În linii generale, instalația consistă dintr-o antenă mare, instalată pe o înălțime în port, și unu sau mai multe ecrane. Instalația e considerată ca organ consultativ pentru navigația și manevra în port. Comunicația cu nava se face prin intermediul pilotului, care se îmbarcă cu un radiotelefon portativ.

3. Radiolocație. Telc., Nav.: Determinarea poziției relative a unui obiect față de un anumit reper, fără participarea activă a obiectului la această operație, folosind unde radioelectrice. V. și Radioreperaj.

Radiolocația care utilizează exclusiv reflexiunea sau reemisiunea automată de către obiectul a cărui poziție se determină — numit țintă —, a unor unde radioelectrice emise de la punctul de observație —, care servește de obicei drept reper — se mai numește *radar* (de la *ra*dio (*d*)etecting (*a*)nd (*r*)anging).

Instalația de emisiune-recepție, cu antenele aferente, care emite semnalele, recepționează semnalele reflectate (numite și semnale de ecou) și vizualizează aceste semnale, permițînd interpretarea rapidă a informațiilor obținute, se numește *radiolocator* (v.) sau *instalație radar*.

Se deosebesc:

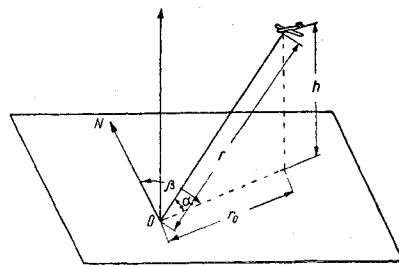
Radiolocație primară, în care se compară un semnal de referință cu semnalul radioelectric reflectat de țintă.

Radiolocație secundară, în care se compară un semnal de referință cu un semnal emis automat de țintă, după recepționarea semnalului radiolocatorului.

După domeniul de aplicație, radiolocația poate fi *terestră*, pentru *aviație* sau *maritimă*.

După numărul de coordonate ale țintei, cari se măsoară, sistemele de radiolocație pot fi împărțite în *sisteme cari determină o singură coordonată* (de ex. distanța directă sau azimutul), *sisteme cari determină două coordonate* (de ex. distanța directă și azimutul) și *sisteme cari determină trei coordonate* (de ex. distanța directă, azimutul și unghiul de elevație, sau distanța orizontală, înălțimea și azimutul).

În fig. 1 sînt reprezentate coordonatele țintei. În fig. 1 sînt reprezentate coordonatele țintei, conform convențiilor obișnuite.



1. Coordonatele țintei.

r) distanța directă; r_0) distanța orizontală; h) înălțimea; α) unghiul de elevație; β) unghiul azimutal; N) direcția nordului.

Sistemele de radiolocație pot fi împărțite în două mari categorii: *sisteme cu impulsii* și *sisteme cu emisiune continuă*. Sistemele cu emisiune continuă pot folosi unde nemodulate (sisteme bazate pe efectul Doppler), sau unde modulate în amplitudine, în frecvență sau în fază. Azi se folosesc aproape exclusiv sisteme cu impulsii.

Determinarea distanței directe pînă la țintă se face măsurînd timpul necesar propagării radioundelor de la emițător la țintă și înapoi la receptor. Pentru a putea măsura acest timp, undele radioelectrice emise trebuie să fie modulate; în cazul sistemelor de radiolocație în impulsii se folosește modulația în amplitudine, iar în cazul sistemelor cu emisiune continuă se folosește, de obicei, modulația în frecvență sau în fază.

Determinarea coordonatelor unghiulare ale țintei (unghiurile α și β) se face utilizînd proprietatea de directivitate a antenelor radiolocatorului. Se deosebesc următoarele metode de determinare a coordonatelor unghiulare: *metode de amplitudine*, bazate pe observarea amplitudinii semnalului reflectat de țintă, și *metode de fază*, bazate pe compararea fazelor semnalelor reflectate de țintă și captate de două antene așezate în locuri diferite. În radiolocație se folosesc, în special, metodele de amplitudine, deoarece nu

reclamă decât o singură antenă; metodele de fază se folosesc numai în cazurile în care e necesară o precizie înaltă a determinării coordonatelor unghiulare.

Metodele de amplitudine sînt: metode bazate pe observarea maximului amplitudinii semnalului reflectat, metode bazate pe observarea minimului amplitudinii semnalului reflectat, și metode de comparație (v. fig. II). În cazul primei metode, folosite de obicei la radiolocațiile care nu au o precizie înaltă a localizării țintei, amplitudinea semnalului reflectat e maximă, cînd direcția principală de radiație a antenei coincide cu direcția țintei; această metodă prezintă avantajul unui raport semnal/perturbații bun. A doua metodă e folosită mai rar în radiolocație, din cauză că asigură o sensibilitate mai mică și e afectată puternic de perturbații. A treia metodă se bazează pe compararea semnalelor reflectate corespunzătoare unor lobi de direcții apropiate ai caracteristicii de radiație; această metodă asigură o precizie înaltă, deoarece cei doi lobi ai caracteristicii de directivitate au o pantă mare, sensibilitatea și raportul semnal/perturbații fiind și ele mari.

Sistemele de radiolocație cu impulsii folosesc impulsii de durată scurtă; perioada de repetiție a acestor impulsii e aleasă astfel, încît să fie mai mare decât timpul de propagare a radiounzelor de la radiolocator la țintă și înapoi. Distanța pînă la țintă se determină măsurînd intervalul de timp dintre momentul emiterii unei impulsii și momentul recepționării impulsiei reflectate; ea e egală cu produsul dintre acest interval de timp și viteza de propagare a undelor radioelectrice, egală cu $2,9977 \cdot 10^8$ m/s (cînd se cere o precizie înaltă a determinării distanței, trebuie introduse anumite corecții datorite refracției undelor în atmosferă). Coordonatele unghiulare (azimutul și unghiul de elevație) ale țintei se determină folosind antene de directivitate pronunțată, cari efectuează mișcări continue de rotație, variîndu-și direcția de radiație astfel, încît să parcurgă întreaga zonă de explorat; direcția în care se găsește ținta se deduce cunoscînd momentul producerii reflexiunii, în raport cu un anumit moment de referință, corespunzător radiației antenei pe direcția unghiului de origine (de referință).

Puterea separatoare a unui sistem de radiolocație caracterizează posibilitatea radiolocatorului de a distinge două obiecte apropiate. Se deosebesc: puterea separatoare radială, egală cu distanța radială minimă dintre două ținte cari mai pot fi deosebite de instalație, și puterea separatoare unghiulară, egală cu unghiul minim sub care două obiecte mai pot fi distinse de instalație.

Puterea separatoare radială se definește, de obicei, pentru cazul în care cele două obiecte se găsesc pe aceeași direcție. În acest caz, impulsii reflectate de obiecte sînt recepționate la un interval de timp de $2 \Delta r/c$, unde Δr e distanța dintre obiecte; puterea separatoare radială e determinată, deci, de intervalul de timp minim dintre două impulsii consecutive, astfel încît acestea să poată fi distinse pe indicatorul receptorului (să nu se confunde într-o singură impulsie). Dacă banda de trecere a receptorului e relativ îngustă, puterea separatoare radială e determinată, în principal, de această bandă; în caz

contrar, puterea separatoare radială depinde aproape exclusiv de durata τ a impulsiei de sondaj, fiind egală cu $c\tau/2$.

Puterea separatoare unghiulară se definește, de obicei, pentru cazul în care cele două obiecte se găsesc la aceeași distanță. Ea e determinată, în principal, de directivitatea antenelor (de obicei comune pentru emisie și recepție), fiind de ordinul de mărime al deschiderii fascicului principal de radiație al antenei (v. sub Antenă); puterea separatoare în azimut e determinată de directivitatea antenei în plan orizontal, iar puterea separatoare în elevație e determinată de directivitatea antenei în plan vertical.

Distanța minimă care poate fi măsurată e limitată, în principiu, de durata impulsiei de sondaj, deoarece semnalul reflectat nu poate fi recepționat înainte de a se termina impulsia emisă. Astfel, dacă durata impulsiei e τ , distanța minimă măsurabilă e $c\tau/2$, unde c e viteza de propagare a radiounzelor; dacă, de exemplu, $\tau = 1 \mu s$, distanța minimă e de circa 150 m. În practică apar cauze suplimentare — ca, de exemplu, blocarea receptorului de către impulsia directă, — cari fac ca această distanță minimă să fie mai mare.

În general, **raza de acțiune** a unui radiolocator depinde de mai mulți factori; în anumite ipoteze simplificatoare e valabilă următoarea formulă a razei maxime de acțiune:

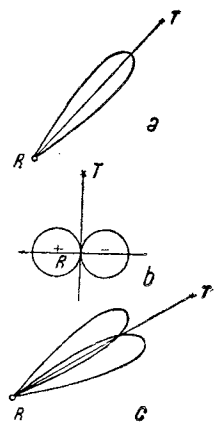
$$r_{max} = \sqrt[4]{\frac{P_e G_e G_r \lambda^2 A_e}{64 \pi^2 P_{min}}}$$

în care P_e e puterea emițătorului, G_e e cîștigul antenei de emisie, G_r e cîștigul antenei de recepție, λ e lungimea de undă, A_e e aria efectivă de reflexiune a țintei, iar P_{min} e puterea minimă necesară la intrarea receptorului. Aria efectivă de reflexiune a țintei se definește ca raportul dintre puterea totală difuzată de țintă și puterea incidentă pe unitatea de suprafață a frontului unei incidente, multiplicat cu un factor care ține seamă de faptul că reflexiunea nu e isotropă (analog cîștigului unei antene). Aria efectivă de reflexiune a unui obiect e de ordinul de mărime al ariei proiecției obiectului pe un plan perpendicular pe direcția de propagare a undelor incidente și e practic independentă de frecvența la lungimi de undă mici în comparație cu dimensiunile obiectului. De exemplu, aria efectivă de reflexiune a unui avion e de ordinul zecilor de metri pătrați, iar a unei nave de tonaj mediu sau mare, de ordinul zecilor de mii de metri pătrați.

Pentru determinarea ariei efective de reflexiune a diferitelor obiecte există un mare număr de formule (în cazul obiectelor cu forme regulate) și de date experimentale. În cazurile din practică, determinarea acestei arie prezintă dificultăți mari, deoarece ea depinde de orientarea obiectului în raport cu direcția undelor incidente. În fig. III e reprezentată diagrama intensității semnalelor reflectate, în plan orizontal, de un avion, corespunzătoare diferitelor direcții ale undelor incidente.

Raza maximă de acțiune depinde, afară de aria efectivă de reflexiune a țintei, de puterea emisă, de puterea necesară recepției, de cîștigurile antenelor și de lungimea de undă. Raza de acțiune poate fi crescută prin mărirea puterii emise și folosirea unor antene foarte directive (cu cîștig mare). Puterea emisă în impulsie poate atinge valori relativ mari, de ordinul cîtorva megawați; puterea minimă necesară la recepție e determinată, practic, de zgomotul receptorului și al antenei, care nu poate fi micșorat sub anumite limite. De exemplu, pentru $P_e = 10^6 W$, $P_{min} = 10^{-12} W$, $G_e = G_r = 100$, $\lambda = 10$ cm și $A_e = 20$ m², rezultă $r_{max} \approx 31,6$ km.

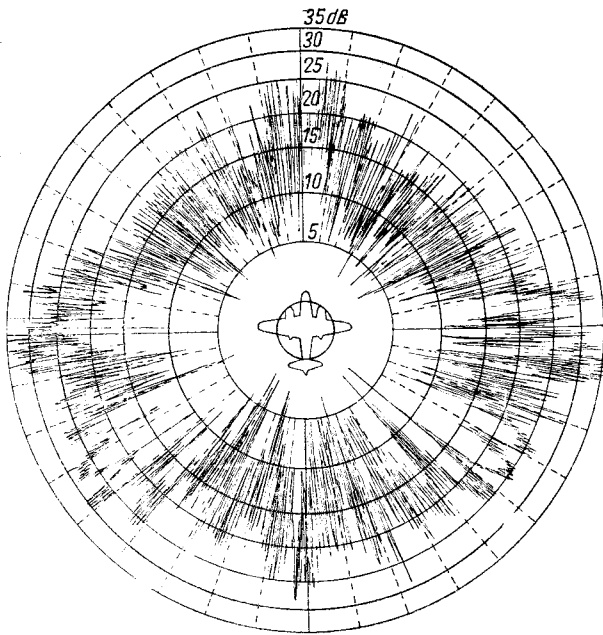
Formula razei maxime de acțiune nu arată explicit dependența ei de lungimea de undă, deoarece cîștigurile antenelor



II. Forme ale caracteristicii de radiație a antenei radiolocatorului, pentru diferite metode de determinare a coordonatelor unghiulare.

a) prin observarea maximului; b) prin observarea minimului; c) prin comparație; R) receptor; T) țintă

sînt și ele funcțiune de λ . Pentru a putea aprecia această dependență trebuie luate în considerație și anumite condiții suple-



III. Diagrama intensității semnalelor reflectate de un avion.

mentare, cari sînt în legătură, în primul rînd, cu parametrii antenei. Astfel, se poate arăta că, dacă e dată aria efectivă a antenei radiolocatorului, raza maximă de acțiune e proporțională cu $\sqrt{1/\lambda}$, iar dacă e dat unghiul solid de radiație al antenei (v. sub Antenă), raza maximă de acțiune e proporțională cu $\sqrt{\lambda}$.

Pentru a mări puterea în impulsie a emițătorului se folosesc, de obicei, impulsii scurte, cu o perioadă de repetiție mare, astfel încît puterea medie a emițătorului să rămîna relativ mică. În acest mod nu se obține, însă, o creștere netă a razei maxime de acțiune, deoarece, odată cu micșorarea duratei impulsiei crește și puterea minimă necesară recepției.

Puterea minimă necesară recepției e dată de expresia:

$$P_{\min} = mFkT\Delta f,$$

în care m e un factor care ține seamă de raportul semnal/perturbații necesar pentru o bună distingere a semnalului, F e factorul de zgomot al receptorului, k e constanta lui Boltzmann ($k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ J/°K), T e temperatura absolută, iar Δf e banda de trecere a receptorului. Valorile lui m și Δf sînt determinate, în principal, de precizia și de puterea separatoare radială cari trebuie realizate, iar F depinde de frecvență și de tipul receptorului.

Instalațiile de radiolocație prin impulsii lucrează, de obicei, pe unde metrice, decimetrice sau centimetrice. Sistemele cari lucrează pe unde metrice prezintă avantajul că asigură detectarea obiectelor pe o rază relativ mare, cu o putere destul de mică a emițătorului și cu receptoare mai simple; în schimb, au o putere separatoare destul de mică, precizie scăzută în determinarea coordonatelor țintei și reclame antene de dimensiuni mari. Sistemele cari lucrează pe unde decimetrice și, în special, cele cari lucrează pe unde centimetrice, au o putere separatoare mare și precizie înaltă, undele emise fiind concentrate într-un fascicul îngust de antene cu directivitate pronunțată.

Banda de frecvențe a receptorului radiolocatorului trebuie să fie suficient de largă pentru ca impulsurile reflectate să fie recepționate fără o deformare sensibilă a lor; mărirea benzii de trecere produce însă o creștere a zgomotului receptorului. Se alege, de obicei, o bandă de ordinul $2/\tau$, sau mai mare, în cazul în care e necesară măsurarea cu precizie a distanței.

Un efect perturbator important în funcționarea sistemelor de radiolocație în impulsii îl au reflexiunile de pe obiectele învecinate. În cazul radiolocatorilor cari lucrează pe unde metrice, astfel de reflexiuni se pot produce datorită ionosferei, la distanțe uneori foarte mari. Pe unde centimetrice pot produce reflexiuni perturbatoare norii și, în special, norii de ploaie. Efectul acestor reflexiuni poate fi diminuat dacă pentru emisiune și pentru recepție se folosesc antene cu polarizată diferite (orizontală, respectiv verticală); în acest caz, semnalul recepționat va fi mai slab, dar recepția undelor reflectate de obiecte difuze dispăre aproape complet, recepționându-se numai semnale provenite de la obiecte cu forme mai complicate. În radiolocația maritimă produce perturbații importante reflexiunea undelor radioelectrice pe suprafața mării. În special cînd aceasta e agitată. Pentru reducerea acestor perturbații se folosesc diferite procedee; de exemplu, se construiește receptorul astfel, încît amplificarea lui să varieze în funcțiune de distanța explorată, sau se prevede un reglaj automat, rapid, al amplificării receptorului, comandat de intensitatea semnalelor reflectate de suprafața mării.

Radiolocația în impulsii a fost folosită, inițial, în special în scopuri militare, pentru descoperirea și localizarea avioanelor și a navelor inamice. Ea are însă numeroase aplicații în alte domenii, fiind folosită, de exemplu, pentru determinarea înălțimii straturilor reflectante ale ionosferei, în scopuri meteorologice (pentru localizarea, de la o stațiune meteorologică centrală, a ploilor, furtunilor, ninsorilor, a ceții, etc.), pentru telecomanda și urmărirea vehiculelor aeriene, maritime și cosmice, pentru studiul meteorilor. S-au obținut impulsii radioelectrice reflectate de suprafața Lunii, folosind radiolocatoroarea speciale.

Sistemele de radiolocație cu emisiune continuă folosesc, de cele mai multe ori, unde modulate în frecvență. Frecvența emițătorului e variată linear, în timpul T , de la valoarea f_1 pînă la valoarea f_2 . Semnalul reflectat de țintă ajunge la receptor după intervalul de timp $2r/c$ (unde r e distanța pînă la țintă). În acest mod, frecvența semnalului emis diferă, în fiecare moment, de frecvența semnalului recepționat, diferența dintre cele două frecvențe fiind egală cu $2(f_2 - f_1)r/Tc$, deci proporțională cu distanța r . Această diferență se măsoară simplu, prin numărarea perioadelor bătăilor produse de cele două semnale, de la momentul în care frecvența semnalului emis e f_1 pînă în momentul în care această frecvență e f_2 . După intervalul de timp în care frecvența variază linear de la f_1 la f_2 e necesar ca ea să rămîna constantă cel puțin un timp egal cu $2r/c$; după aceasta, ciclul de măsurare se repetă.

Precizia sistemului cu modulație de frecvență e determinată, în principal, de eroarea care se comite la numărarea perioadelor bătăilor; pentru a obține o precizie înaltă e necesar ca deviația de frecvență a semnalului emis ($f_2 - f_1$) să fie mare. Din această cauză se poate realiza o precizie bună numai dacă radiolocatorul funcționează pe unde centimetrice sau decimetrice.

Sistemele de radiolocație cu modulație de frecvență prezintă dezavantajul principal că ele pot determina, în general, distanța numai pînă la un singur obiect. Ele se folosesc, de exemplu, ca radioaltimetre și, în general, pentru măsurarea distanțelor mari (radiotelemetre).

Pentru determinarea vitezei lineare a unui obiect se folosesc radiolocatoroarea cu emisiune continuă, bazate pe efectul Doppler.

1. ~ în meteorologie. *Tel., Nav.*: Radiolocație folosită pentru localizarea, de la o stațiune meteorologică, a ploilor, furtunilor, ninsorilor, a ceții, etc. Fenomenele meteorologice pot fi astfel detectate din cauza picăturilor de apă din atmosferă, cari reflectă o parte din energia emisă de antena radar în receptorul acestuia. Intensitatea ecoului radar și, deci, capacitatea de detectare a fenomenului depind de cantitatea de apă pe care fenomenul meteorologic o face să existe în atmosferă. Această constatare permite și o apreciere calitativă a fenomenului: cu cât ecoul apare mai distinct pe ecran, cu atât perturbația atmosferică e mai violentă. Intensitatea ecoului mai e funcțiune și de energia emisă și de frecvența radiolocatorului; undele mai scurte străbat mai greu o masă de picături de apă cu suspensie în atmosferă, fiind deci capabile să detecteze perturbații slabe, dar au bătaie mai mică decât undele mai lungi. De aceea, pentru detectarea perturbațiilor meteorologice, un aparat cu lungimea de undă de 10 cm e preferabil unuia cu lungimea de undă de 3 cm, din cauza bătaii mai mari.

Ecourile meteo diferă, de exemplu, de ecourile produse de mare sau de uscat, prin faptul că forma, mărimea și intensitatea lor sînt foarte variabile. Grupurile de ecouri se pot descompune și recompu în cursul mișcării lor pe ecran. Fenomenele meteo avînd o mare dezvoltare în înălțime pot fi detectate la distanțe mai mari decît uscatul atingînd aproximativ 175 km pentru furtunile cari produc perturbații în atmosferă pînă la înălțimea de 6000 m. Fenomenele meteo cel mai ușor de detectat sînt: grenurile, cari fac pe ecran o pată cetoasă cu margini difuze și care se mișcă pe ecran în direcția și cu viteza vîntului; fronturile reci, caracterizate printr-o linie de ecouri bine distincte; fronturile calde produc ecouri puțin distincte, de intensitate variabilă, acoperind o zonă întinsă, de formă neregulată; ocluziunile pot semăna fie cu frontalul cald fie cu cel rece, după caz; furtunile tropicale circulare sînt foarte ușor de identificat, din cauza formei lor circulare compacte, acoperind o zonă a ecranului mai mare și fiind mai întinse decît toate celelalte fenomene meteorologice. Ochiul furtunii (v. sub Atmosferice, perturbații ~) e adeseori vizibil sau poziția sa poate fi aproximată după curbura ecourilor de pe ecran.

2. ~ în navigație. *Nav.*: Radiolocație folosită pentru identificarea coastei, a insulelor, a ghețarilor, pentru pilotaj, pentru evitarea coliziunilor, etc.

Deoarece antena radiolocatorului instalat pe o navă are o altitudine relativ mică față de nivelul mării, problema bătaia maxime prezintă, în acest caz, o importanță deosebită. Bătaia e influențată în mare măsură de refracția undelor radioelectrice, care e mai puternică decît a celor luminoase. În atmosfera numită normală, indicele de refracție atmosferică (v.) are valoarea 1,000325 la nivelul mării și scade cu 0,0000426 de fiecare 100 m; presiunea e de 1013 mb la nivelul mării, scăzînd în înălțime cu 11,8 mb la fiecare 100 m; umiditatea e de 60% (constantă în înălțime), iar temperatura, de 15°, scăzînd în înălțime cu 0°66 la fiecare 100 m. În aceste condiții, bătaia e cu circa 15% mai mare decît a undelor luminoase.

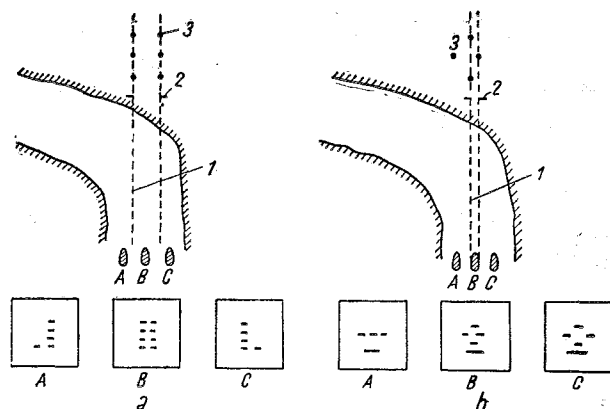
În cazul scăderii umezelii și al unei inversiuni de temperatură se constată fenomenul de supra-refracție, care permite bătaia mult mai mare decît cele normale. Fenomenul de supra-refracție se produce, de regulă, pe timp calm. În alte cazuri, cînd temperatura scade repede cu înălțimea, se constată bătaia mai mică decît cele normale, din cauza subrefracției.

Interpretarea imaginii de pe ecranul radiolocatorului folosit în navigație e o problemă de experiență. Ecourile de la un uscat depărtat pot fi distinse de ecourile navelor prin mărimea și constanța lor. Distanța de apariție a uscatului e funcțiune de înălțimea antenei radarului și de înălțimea și caracteristicile uscatului. O coastă cu faleze verticale va da ecouri puternice și va fi vizibilă la distanță mare. O coastă cu faleze oblice, de aceeași înălțime, va da ecouri mai slabe și, ca atare,

bătaia mici. Plajele și malurile joase sînt vizibile numai la distanță mică și se deosebesc de faleze prin aspectul lor uniform, în timp ce aspectul falezelor e mai accidentat. În anumite cazuri se pot produce ecouri secundare false. Aceasta are loc cînd o țintă care dă ecou puternic e suficient de depărtată pentru ca unda reflectată să ajungă la receptor după plecarea celui de al doilea impuls. Coasta mai poate apărea cu prelungiri, din cauză că emisiunea antenei nu e punctuală, ci are o anumită lățime, numită lățimea fasciculului, relevmentul la obiect fiind bisecțiunea acestuia (astfel, un relevment radar e inferior ca precizie unui relevment optic). Ecourile gheții sînt foarte variabile, după cum ghețarii respectivi au fețe oblice sau perpendiculare; ghețarii cu fețe oblice sînt foarte greu de observat, uneori chiar cînd au început să devină vizibili cu ochiul liber, iar ghețarii cu fețe verticale dau ecouri bune. Geamandurile dau ecouri slabe, din cauza dimensiunilor mici și a formelor lor dezavantajoase din punctul de vedere al reflexiunii; ecoul lor poate fi întărit prin folosirea de reflectoare radar, constituite din fețe plane așezate sub diferite unghiuri, pentru a da un ecou bun indiferent de incidența unde directe. Farurile, turnurile, rezervoarele de petrol sau de apă dau ecouri destul de bune din cauza înălțimii lor. Pe mare agitată se mai adaugă la dificultățile de interpretare și reflexiunea mării, adică ecourile provocate de undele emise de antenă și reflectate pe valuri. Aceste ecouri, datorită reflexiunii mării, pot fi suficient de puternice pentru a acoperi complet ecoul unei ținte mici, cum sînt geamandurile.

Distanța la care aspectul coastei, văzut pe ecran, începe să permită navigația precisă, variază cu aspectul coastei și e de circa 8-15 km. Procedeele folosite în acest caz sînt asemănătoare, în general, cu ale navigației costiere. Dacă vizibilitatea e rea, dar porțiunea cea mai apropiată a uscatului e vizibilă, se combină o distanță radar cu un relevment optic. Distanța se ia la un obiect cu fețe verticale, situat la distanță cît mai mică de navă, pentru ca răspunsul său să fie cît mai precis posibil. În cazul cînd există trei obiecte izolate, situate la circa 45° unul de celălalt, se poate face un punct destul de precis cu trei distanțe.

Pilotajul radar e posibil în special într-o zonă bine balizată cu geamanduri cu reflectoare și cu aliniamente radar.



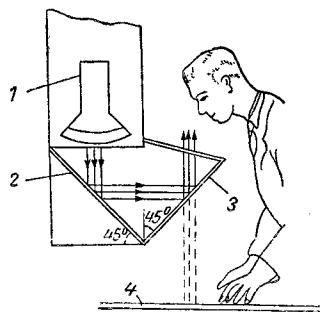
1. Aliniamente radar.

a) cu cîte trei repere dispuse pe același aliniament; b) cu patru repere dispuse în romb; A, B, C poziții ale navelor și imaginile respective ale aliniamentului pe ecranul radarului; 1) limitele aliniamentului; 2) ecran cu fantă; 3) repere (reflectoare) radar.

Aliniamentele radar (v. fig. 1) sînt aliniamente speciale, compuse dintr-un ecran cu o fantă prin care se vîd un anumit număr de repere dispuse într-o anumită formă. Astfel, în fig. 1 a, nava B, situată pe aliniament, va vedea ecranul și

cele șase repere ale aliniamentelor. Navele A și C, situate în afara aliniamentului, vor vedea numai reperele dintr-un bord. În fig. 1b, patru repere sînt dispuse aproximativ în romb (pentru identificare). Nava B pe aliniament vede ecranul și trei repere în fanta ecranului, iar al patrula, în exterior. Navele A și C văd alte figuri, cari indică dacă nava e la est sau la vest de aliniament.

O problemă importantă în pilotajul radar e orientarea ecranului, care poate fi stabilizat în nord, adică rămîne cu nordul în partea de sus, indiferent de capul navei, sau stabilizat în prova, adică partea de sus a imaginii rămîne continuu în prova. În general, modul cel mai avantajos de stabilizare a ecranului e stabilizarea în nord, care permite să se compare repede imaginea de pe ecran cu harta, permite să se guverneze ușor pe un reper, etc. În ultimul timp, pentru a compara continuu imaginea ecranului cu harta marină se folosește un aparat numit *reflectoscop* (v. fig. 11), la care un dispozitiv optic permite observarea imaginii ecranului suprapusă peste harta marină, punctul luminos central al ecranului fiind și punctul navei.



11. Reflectoscop.

1) tub catodic; 2) oglindă; 3) geam reflectant; 4) hartă marină.

Radilocația mai poate fi folosită pentru evitarea coliziunilor pe mare. În acest scop, pe ceață sau cu vizibilitate rea se urmăresc toate țintele cari apar, și prin relevment și distanță se pun pe o planșetă de manevră (v. sub Cinematică navală), determinînd direcția mișcării relative și punctul de apropiere minimă.

1. Radiometal, pl. radiometale. Metg.: Aliaj magnetic moale, cu compoziția 50% Fe și restul nichel sau 50% Fe, 3% Cu și restul nichel. Compoziția e similară celei a aliajului Hypernik sau Permalloy-50, avînd însă și un conținut mic de cupru. V. și sub Magnetice, materiale ~.

a. Radiometeorograf, pl. radiometeorografe. Meteor.: Instalație pentru înregistrarea presiunii atmosferice, a temperaturii și a umidității, în funcțiune de altitudine, folosind o radiosondă și un receptor înregistrator (radioînregistrator) la stațiunea de meteorologie.

b. Radiomicrofon, pl. radiomicrofoane. Telc.: Emițător radioelectric portabil, de dimensiuni mici, cu microfon și modulator, folosit pentru transmiterea semnalelor de audiofrecvență de la ieșirea microfonului pînă la un receptor radio din apropiere, de unde se face legătura prin cablu cu centrul de radiodifuziune.

Semnalele de audiofrecvență modulează oscilațiile de înaltă frecvență generate în emițător, cari sînt radiate de o antenă și recepționate de receptorul fix, situat de obicei la o distanță de cîteva zeci de metri. Radiomicrofonul poate fi purtat în buzunar, microfonul fiind legat de acesta printr-un cablu de 1...1,5 m, care servește de obicei și drept antenă. Alimentarea se face cu acumulator sau cu elemente galvanice miniatură. Radiomicrofonul e construit astfel, încît să asigure fidelitatea înaltă necesară la transmiterea programelor radiodifuzate.

Radiomicrofoanele sînt utilizate de soliști vocali pe scenă, sau cu ocazia interviurilor, pentru a elimina legătura prin cablu între microfonul purtat de persoana care cîntă sau vorbește și amplificator.

4. Radiomicrometru, pl. radiomicrometre. Fiz.: Aparat de precizie pentru măsurarea lungimilor prin metode radiotehnice. E constituit, în principal, dintr-un oscilator, care are

în circuitul de acord un condensator variabil special, ale cărui armături se pot apropia în funcțiune de lungimea măsurată. Această lungime se determină măsurînd frecvența de oscilație corespunzătoare poziției respective a armaturilor condensatorului. De obicei, măsurarea frecvenței se efectuează printr-un etaj detector cu reacțiune (v. Radioreceptor cu reacțiune sub Receptorradio), adus la oscilație, și care are frecvența proprie apropiată de aceea a oscilatorului de măsură. Precizia acestor tipuri de radiomicrometre atinge 10^{-5} cm.

5. Radionavigație aeriană, Av.: Conducerea avionului, în zbor, cu mijloace radiotehnice. Obiectivul principal al navigației aeriene consistă în conducerea avionului în zbor spre locul stabilit, pe calea cea mai favorabilă, în condițiile date și în timpul fixat. În acest scop, echipajul avionului se folosește de diferite aparate de bord pentru navigația aeriană cu vizibilitate (v. Echipamentul operativ al avionului, sub Echipament de bord), cît și de mijloace radiotehnice pentru navigația aeriană fără vizibilitate.

Mijloacele radiotehnice permit rezolvarea rapidă a tuturor problemelor de navigație aeriană, în orice condiții meteorologice, însă pot fi reduse la ineficacitate totală prin bruija organizat. Astfel, mijloacele radionavigației nu exclud, ci completează aparatele de navigație aeriană cu vizibilitate, și permit o mărire considerabilă a siguranței zborului avioanelor.

Cu ajutorul diferitelor mijloace radiotehnice de navigație aeriană se alcătuiesc anumite sisteme complete de radionavigație, compuse din echipamentul radiotehnic terestru și din cel de la bordul avionului. Din echipamentul radiotehnic terestru fac parte: radiobalizele (v.), cari marchează o linie sau un fascicul de linii de poziție, necesare pentru diferitele sisteme de radionavigație și de radioaterisare după aparatele de bord ale avionului; posturile de radiolocație și de radiotelefonie, folosite în sistemul dirijării aterisării avionului de pe sol, de către un operator. Din echipamentul radiotehnic de la bordul avionului fac parte: radiocompasul (v.), radioaltimetrul (v.), aparatul pentru radioaterisare (v.), aparatul de radiolocație, radioreceptoarele sistemului hiperbolic de radionavigație și aparatul sistemului circular de radionavigație.

Aparatele de radiolocație, numite și radiolocaatoare de avion, permit „vedea” obiectelor în aer și de pe pămînt, în timpul nopții și prin ceață sau nori, la distanțe cari depășesc considerabil limitele vederii cu ochiul liber. Cu aceste aparate se pot determina cu precizie coordonatele obiectelor cari trebuie observate, distanța pînă la aceste obiecte și poziția lor unghiulară (azimutul și unghiul de elevație); unele dintre aparatele de radiolocație, numite *aparate de radiolocație panoramice*, servesc la observarea simultană a unui mare număr de obiecte reprezentate la scară, ca pe o hartă. Majoritatea radiolocaatoarelor de avion actuale funcționează cu emisiune de impulsii de înaltă frecvență (v. sub Radiolocație).

Radiolocatorul panoramic de avion servește la navigația fără vizibilitate, deoarece cu ajutorul lui se descoperă obiectele terestre sau maritime și se determină coordonatele lor după distanță și azimut. Pe ecranul lui, cîmpul obiectelor iradiate apare sub forma unei hărți la scară, cu coordonate polare, al căror centru e punctul proiecției verticale a avionului pe suprafața pămîntului.

Radiolocatorul panoramic permite și determinarea locului avionului, cu ajutorul radiobalizelor emițătoare de impulsii, amplasate în anumite puncte ale suprafeței terestre. În cazul iradierii unei astfel de radiobalize prin impulsurile emise din avion, ea emite un semnal de răspuns codat, care e înregistrat pe ecran ca și un impuls-ecou; poziția pe ecran a acestui semnal permite determinarea distanței și a azimutului radiobalizei,

iar după codajul ei se cunoaște care radiobaliza emite acest semnal. Din coordonatele radiobalizei, navigatorul poate stabili locul avionului pe suprafața terestră.

Sistemul iperbolic de radionavigație servește la determinarea coordonatelor curente ale avionului în zbor, la distanțe mari de

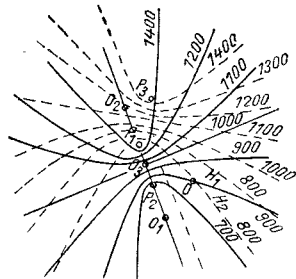
la baza sa, cu o precizie care depășește precizia determinării astronomice. Sistemul iperbolic se bazează pe măsurarea intervalului de timp dintre momentele de recepție a impulsurilor care se emit sincron de către trei posturi radioterestre, distanța dintre ele fiind cunoscută. Cele trei posturi P_1 , P_2 și P_3 (v. fig.) lucrează împreună, în felul următor: postul P_1 radiază (în toate direcțiile) impulsii de o durată de $20\cdots 30 \mu s$ și cu o frecvență de repetiție de 25 și $33 \frac{1}{3}$ Hz, pe o frecvență purtătoare de ordinul

a $1700\cdots 2000$ kHz; postul P_2 recepționează impulsurile postului P_1 , cu frecvența de repetiție de 25 Hz, și le retransmite instantaneu; postul P_3 lucrează ca și postul P_2 , retransmițând impulsurile postului P_1 , cu frecvența de repetiție de $33 \frac{1}{3}$ Hz. Avionul, care se găsește în punctul O , e echipat cu o instalație de radioreceptoare, care recepționează impulsurile de la toate cele trei posturi și măsoară intervale de timp $\Delta\tau_1$ și $\Delta\tau_2$ dintre momentele de recepție a impulsurilor de la P_1 și P_2 , respectiv de la P_1 și P_3 .

Presupunând că la posturile P_2 și P_3 nu se pierde timp cu retransmiterea impulsurilor recepționate de la P_1 , diferențele de timp $\Delta\tau_1$ și $\Delta\tau_2$ depind de poziția punctului O în raport cu posturile P_1 , P_2 și P_3 . Se deosebesc următoarele cazuri: dacă avionul se găsește în punctul O_1 pe linia P_1P_2 , dincolo de postul P_2 , atunci în acest punct impulsurile se recepționează simultan, de la P_1 direct și de la P_2 după retransmitere, astfel încât $\Delta\tau_1=0$; dacă avionul se găsește în punctul O_2 pe aceeași linie P_1P_2 , însă dincolo de postul P_1 , impulsul la P_2 întârzie cu intervalul de timp $\Delta\tau_{1,max}=2L_1/c$ necesar pentru parcurgerea distanței de la P_1 la P_2 și înapoi, unde L_1 e distanța dintre aceste posturi și c e viteza luminii; dacă avionul se găsește în punctul O_3 dintre posturile P_1 și P_2 , atunci $\Delta\tau_1=L_1/c$, când O_3 e la mijlocul distanței P_1P_2 , dar $\Delta\tau_1$ variază de la O la $\Delta\tau_{1,max}$ în celelalte puncte intermediare.

Locurile geometrice ale punctelor O cu $\Delta\tau_1=const.$, adică cu diferența distanțelor de la punctele P_1 și P_2 constantă, sînt iperbole omofocale cu focarele P_1 și P_2 . Cu ajutorul valorii $\Delta\tau_1$ indicate pe ecran (de ex. $\Delta\tau_1=800$ km), se poate trasa pe hartă iperbola H_1 , pe care trebuie să se găsească avionul; considerînd și a doua pereche de posturi P_1 și P_3 , cari funcționează după același principiu, se poate trasa pe hartă a doua iperbola H_2 cu $\Delta\tau_2=\Delta\tau_1$, astfel încît locul avionului se determină prin punctul de intersecțiune O a celor două iperbole. Eroarea determinării locului, la sistemul iperbolic, e de ordinul a $2\cdots 5$ km, pentru distanțe pînă la 1000 km, și de 15 km, la distanța limită de 2500 km.

Sistemul circular de radionavigație servește la determinarea foarte precisă a locului avionului, pentru distanțe pînă la 500 km de la bază, eroarea maximă fiind de ordinul dimensiunilor avionului ($20\cdots 30$ m). La sistemul circular, avionul e echipat cu un radioemittor, care emite neîntrerupt impulsii scurte, cu o frecvență de ordinul a



Sistemul iperbolic de radionavigație. $P_1\cdots P_3$ posturi radioterestre; $O\cdots O_3$ poziții ale avionului; H_1 și H_2 ramuri de iperbolă corespunzătoare distanței de 800 km.

$220\cdots 260$ MHz; aceste impulsii se recepționează de două posturi terestre P_1 și P_2 , cari le retransmit imediat. Receptorul cu ecran de la bordul avionului recepționează impulsurile retransmise și măsoară timpul necesar pentru propagarea impulsurilor în ambele sensuri, adică distanțele de la ambele posturi terestre.

Dacă coordonatele posturilor terestre sînt exact stabilite prin metode geodezice și dacă ele sînt cunoscute echipajului avionului, iar punctele respective sînt marcate pe hartă, atunci locul avionului e punctul de intersecțiune a două cercuri, avînd posturile terestre P_1 și P_2 ca centre, și distanțele respective ca raze. Sistemul e îmbunătățit prin adaptarea unui dispozitiv automat, care marchează momentul de intersecțiune a celor două cercuri și locul pe hartă deasupra căruia se găsește avionul în momentul respectiv, eventual și traectoria urmată de avion. Acest sistem circular de radionavigație e folosit, de exemplu, la ridicări radiofotogrammetrice.

1. Radionavigație marină. Nav. V. Navigație radiogoniometrică, și Navigație iperbolică, sub Navigație marină.

2. Radiopilot, sondaj prin ~. Meteor. V. sub Sondaj meteorologic.

3. Radioreceptor. pl. radioreceptoare. Telc.: Sin. Receptor radio (v.).

4. Radiorecepție. pl. radiorecepții. 1. Telc.: Captarea și detecția (eventual după o amplificare) a undelor radioelectrice utilizate pentru telecomunicații, cum și punerea în evidență a mesajului transmis, prin ele, prin transformarea semnalelor electrice, astfel obținute, în semnale acustice sau vizuale corespunzătoare.

Recepția se efectuează prin intermediul unor antene și al unor radioreceptoare adecvate, situate în raza de acțiune a emittorului.

5. ~, centru de ~. Telc. V. Centru de radiorecepție (sub Centru 9).

6. Radiorecepție. 2. Telc.: Termen impropriu pentru Recepție de radiodifuziune (v.).

7. Radioreleu, pl. radiorelee. Telc.: Instalație formată din două stațiuni terminale și mai multe stațiuni intermediare, permițînd realizarea unei comunicații fără fir între cele două stațiuni finale, prin intermediul stațiilor intermediare.

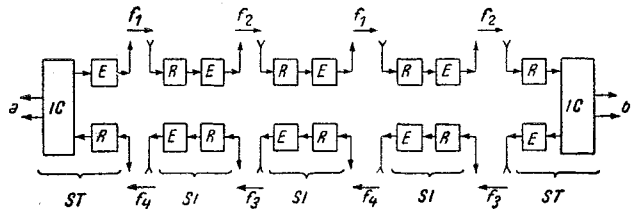
Radiocomunicația prin intermediul radioreleelor poate fi *unilaterală* sau *bilaterală*. În primul caz, stațiunile terminale sînt echipate cu un emittor, respectiv cu un receptor, iar stațiunile intermediare sînt echipate, fiecare, atît cu un receptor, cît și cu un emittor. În al doilea caz, și stațiunile terminale sînt echipate cu cîte un emittor și un receptor, iar stațiunile intermediare sînt construite astfel, încît să poată retransmite succesiv, în ambele sensuri, semnalele emise de stațiunile terminale. În acest caz se lucrează, de obicei, în sistemul duplex, adică mesajele pot fi transmise simultan în ambele sensuri, ceea ce implică o separare corespunzătoare a semnalelor transmise de fiecare stațiune intermediară în cele două sensuri (de obicei, folosindu-se frecvențe diferite pentru un sens și pentru altul).

Radioreleele folosesc azi exclusiv undele ultrascurte (unde metriche, decimetrice și centimetrice), datorită următoarelor avantaje: numai pe unde ultrascurte se pot transmite cantități mari de informații, cari necesită o bandă largă de frecvențe; unde ultrascurte pot fi concentrate în fascicule înguste, folosind antene directive, micșorîndu-se astfel puterea necesară la emisiune și neperturbînd alte radiocomunicații; pe unde ultrascurte, perturbațiile electromagnetice (v.) sînt mult mai reduse decît pe unde mai lungi, ceea ce permite realizarea unui bun raport semnal/perturbații, chiar cu o putere mică a emittorului. Undele ultrascurte se propagă, practic, numai pînă la limita vizibilității directe; deci e necesar ca distanța dintre două stațiuni intermediare succesive să nu depășească o anumită limită (de obicei, $40\cdots 100$ km, în

funcțiune de înălțimea antenelor folosite). Intensitatea foarte slabă a undelor ultrascurte dincolo de orizontul optic face ca radiocomunicaçõesile prin radiorelee să nu perturbe alte radiocomunicaçõesi care au loc în aceeași gamă de frecvențe, dacă traseele respective sînt distanțate între ele la cîteva sute de kilometri.

Primele radiorelee au fost realizate pe unde metrice și pe unde centimetrice; azi, majoritatea radioreleelor lucrează pe unde centimetrice, datorită în special lărgimii mari a benzilor de frecvențe utilizabile în această gamă de unde.

În fig. 1 e reprezentat schematic un radioreleu obișnuit,



1. Schema unui radioreleu.

E) emițător; R) receptor; IC) instalație de codare și decodare; a, b) către centralele telefonice; ST) stațiune terminală; SI) stațiune intermediară.

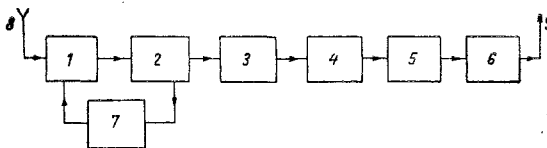
pentru comunicații bilaterale. Se observă că se folosesc patru frecvențe purtătoare, deoarece în fiecare stațiune intermediară emițătoarele lucrează pe două frecvențe diferite (de ex.: f_2 și f_4), iar receptoarele, pe alte două frecvențe diferite (f_1 și f_3); în stațiunile intermediare vecine, aceste frecvențe sînt inversate, adică emițătoarele trebuie să lucreze pe f_1 , f_3 și receptoarele pe f_2 , f_4 . Dacă nu s-ar folosi frecvențe diferite pentru emisiune și recepție, în cele două sensuri, la fiecare stațiune intermediară, nu s-ar putea evita reacțiuni locale între emițătoarele și receptoarele aceleiași stațiuni.

De obicei, prin radiorelee se transmit simultan emisiuni pe mai multe canale, corespunzînd unor comunicații de același fel sau diferite (de ex. pe același radioreleu se pot transmite 24 de convorbiri telefonice, două programe de radiodifuziune și un program de televiziune). Separarea canalelor se poate face în frecvență sau în timp. În primul caz există, pentru fiecare canal în parte, o subpurtătoare, avînd frecvența ei proprie, modulată de obicei în frecvență; frecvențele subpurtătoarelor diferă între ele suficient de mult pentru a se putea transmite pe fiecare canal banda de frecvență necesară. La stațiunea terminală, canalele sînt separate cu ajutorul unor filtre. În al doilea caz se folosește, de obicei, modulația în impulsii, succesiunile de impulsii corespunzătoare fiecărui canal fiind separate în timp între ele. În cazul separării în frecvență a canalelor se pot transmite simultan mai multe comunicații (de ex. 600) decît în cazul separării în timp (de ex. 24); în schimb, sistemele care folosesc separarea în timp a canalelor au o construcție mai simplă.

Fiecare stațiune intermediară poate fi constituită, în principiu, din cîte o antenă de recepție, din cîte un amplificator de radiofrecvență (a căruia amplificare să compenseze atenuarea semnalului care se propagă între două stațiuni intermediare succesive) și din cîte o antenă de emisiune pentru fiecare dintre cele două sensuri de comunicație. Practic, există însă dificultăți mari în realizarea amplificării directe pe frecvența f_1 a purtătoarei, astfel încît se recurge totdeauna la schimbarea frecvenței semnalului, la amplificarea pe o frecvență intermediară, la detecție, la amplificarea în joasă frecvență și la modularea emițătorului, care lucrează pe o frecvență f_2 diferită de f_1 (v. fig. 11).

Schimbătorul de frecvență e constituit din tuburi electronice speciale pentru frecvențe ultraînalte (tuburi-far, clistroane, tuburi de undă progresivă, etc.). În amplificatorul de frecvență in-

termediară, care lucrează de obicei pe frecvențe de 30...120 MHz, se utilizează tuburi electronice de construcție obișnuită, cu



11. Schema-bloc a unei stațiuni intermediare.

1) etaj de amestec; 2) amplificator de frecvență intermediară; 3) detector; 4) amplificator de joasă frecvență; 5) modulator; 6) oscilator de putere; 7) reglaj automat al frecvenței; 8) antenă de recepție; 9) antenă de emisiune.

termediară și cu capacități mici între electrozi, pentru a putea realiza banda de trecere necesară. Celelalte etaje ale stațiunii intermediare sînt de construcție obișnuită, cu excepția emițătorului, la care se utilizează, de asemenea, tuburi speciale (tuburi-far, clistroane, tuburi cu undă progresivă, magne-troane). De cele mai multe ori, emițătorul are un singur etaj oscilator de putere, deoarece pe frecvențe foarte înalte se realizează cu greu amplificări și multiplicări de frecvență. Frecvența de emisiune fiind, din această cauză, relativ instabilă, se prevede un reglaj automat de frecvență, care acordează automat receptorul pe frecvența semnalului recepționat, urmărind astfel frecvența fiecărui emițător.

Antenele folosite în radiorelee sînt, de cele mai multe ori, antene cu reflector parabolic sau antene-pîlnie; se utilizează, însă, și alte tipuri de antene pentru frecvențe ultraînalte, ca antene elicoidale, antene dielectrice, etc.

Traseul unui radioreleu se studiază amănunțit, stabilind cu atenție amplasarea optimă a stațiunilor intermediare, astfel încît numărul lor să fie minim, asigurînd în același timp o comunicație sigură. În special în regiunile muntoase, proiectarea radioreleului trebuie făcută în mod judicios, folosind vîrfurile accesibile pentru amplasarea stațiunilor, ceea ce mărește zona de vizibilitate directă.

Alimentarea cu energie electrică a stațiunilor intermediare se face, de obicei, de la rețeaua electrică locală; pentru a evita intemperiiile datorite avariilor în rețeaua electrică, se prevede și alimentarea de la o stațiune electrică proprie, compusă din acumulatori, din generatoare electrice și din motoare termice. Pentru a mări siguranța de funcționare, toate etajele stațiunii intermediare sînt dublate; trecerea pe etajele de rezervă, cum și la alimentarea din surse proprii, se fac automat.

Radioreleele sînt folosite tot mai frecvent, pentru toate felurile de transmisiuni: telegrafie și telefonie multiplă, programe de radiodifuziune și de televiziune, etc.

1. Radioreperaj, pl. radioreperaje. Telc., Nav.: Utilizarea undelor radioelectrice — și, în principal, a proprietăților lor de propagare — pentru a obține informații privind natura, poziția, direcția, viteza sau și numai simpla prezență a unui obiect — fix sau mobil — supus observației.

Simpla semnalare a prezenței unui obiect într-o regiune dată, fără participarea lui activă la această operație, se numește radiodetecție (v.); determinarea numai a direcției relative a obiectului față de un anumit reper — cu sau fără participarea activă a obiectului — se numește radiogoniometrie (v.); determinarea numai a distanței relative a obiectului față de un anumit reper — cu sau fără participare activă a obiectului — se numește radiotelemetrie (v. Radiotelemetrie 1); determinarea poziției relative a obiectului față de un anumit reper și fără participarea activă a obiectului se numește radiolocație (v.) și, în particular, radar, dacă utilizează exclusiv reflexiunea sau reemisiunea automată de către obiect a unor unde radioelectrice emise de la punctul de reper; determinarea

vitezei relative a unui obiect mobil față de un anumit reper (practic, a vitezei lui radiale), prin observarea variației frecvenței recepționate se numește *radioreperaj Doppler*.

1. **Radiosondaj, pl. radiosondaje.** Meteor. V. sub Sondaj meteorologic.

2. **Radiosondă, pl. radiosonde.** Meteor. V. sub Sondaj meteorologic.

3. ~ **pentru vînt.** Meteor. V. sub Sondaj meteorologic.

4. **Radiospectroscopie.** Fiz., Elt. V. Spectroscopie.

5. **Radiostațiune, pl. radiostațiuni.** Telc.: Ansamblu constituit din emițător, din antena de emisiune, din instalații anexe și clădiri (în cazul radiostațiunilor fixe), destinat efectuării radioemisiunilor.

Radiostațiunile pot fi fixe sau *portabile*. Ele mai pot fi clasificate după destinația lor (de radiodifuziune, de televiziune, de radiotelegrafie, de radiotelefonie, de radiogoniometrie, de radiolocație, etc.), după gama de frecvențe în care lucrează, după felul modulației folosite, după puterea emițătorului, etc.

Emițătorul (v.) e format, de obicei, din oscilator, din etaje separatoare, din amplificatoare, și eventual, din multiplicatoare de frecvență, din etaje de putere, din modulator, din sistemul de reglaj automat al frecvenței, etc.

Antena de emisiune e alimentată prin intermediul unei linii de transmisiuni, care o leagă de etajul final al emițătorului. În cazul radiostațiunilor de putere mare, circuitele de adaptare și de acordare a antenei se găsesc într-o clădire mică, separată.

Instalațiile anexe cuprind sistemul de alimentare cu energie electrică, sistemul de răcire a tuburilor, sistemul de protecție, etc.

Radiostațiunile fixe ocupă o suprafață mai mare sau mai mică, în funcțiune de puterea lor. Radiostațiunile de radiodifuziune de putere mare, cu modulație în amplitudine, reclamă clădiri mari, speciale, și ocupă, de obicei, o întindere de câteva hectare. Radiostațiunile de putere mai mică (cîțiva kilowați), de exemplu cele pentru radiodifuziunea cu modulație în frecvență, pot fi instalate în două-trei încăperi ale unei clădiri oarecare.

Radiostațiunile portabile au dimensiuni și greutatea mici, depinzînd de puterea și de destinația lor (v. sub Radiocomunicații, aparataj portabil de ~).

6. **Radiostea, pl. radiosteale.** Astr.: Sursă de radiounde provenite din domeniul cosmic. Astfel de surse, avînd un diametru aparent de câteva minute de arc, constituie, de fapt, radionebuloase în cari se constată mișcări turbulente foarte importante. V. și Radioastronomie.

7. **Radiotehnică.** 1. Gen.: Sin. Radioelectricitate (v.).

8. **Radiotehnică.** 2. Gen.: Ramură a tehnicii care se ocupă cu aplicațiile oscilațiilor și ale undelor electromagnetice de înaltă frecvență pentru transmiterea, prin ele, a informațiilor la distanță.

Preocupările mai importante ale radiotehnicii sînt: generarea, amplificarea, transformarea și transmisiunea oscilațiilor de înaltă frecvență și a undelor electromagnetice; radiația și propagarea undelor electromagnetice; emisiunea (v. sub Emițător radio) și recepția (v. sub Receptor radio) undelor radioelectrice; folosirea undelor radioelectrice pentru comunicații la distanță (v. sub Radiocomunicații), localizarea obiectelor (v. sub Radiolocație); dirijarea navelor (v. sub Radionavigație), etc.; recepționarea undelor radioelectrice emise de surse din Univers (v. sub Radioastronomie); comanda de la distanță a proceselor industriale (radiotelecomandă); transmisiunea la distanță a rezultatelor măsurărilor (radiotelemăsurare).

9. **Radiotelefon, pl. radiotelefoane.** Telc. Aparat portabil, conținînd de obicei un emițător radio, un receptor radio, o antenă și surse de alimentare, folosit pentru efectuarea de radiocomunicații pe distanțe relativ scurte.

Radiotelefoanele asigură, de regulă, o comunicație simplex (v. sub Radiocomunicație) bilaterală, în telefonie. Ele sînt echipate cu dispozitive speciale de apel, cu indicare optică sau acustică. Antena e comună pentru emisiune și pentru recepție. Ca surse de alimentare se utilizează surse electrochimice, acumulatori sau elemente galvanice. În majoritatea cazurilor, radiotelefoanele funcționează pe unde ultracurte (de obicei metrice), pentru a nu perturba alte radiocomunicații. Se utilizează frecvent modulația în frecvență.

Pentru reducerea dimensiunilor aparatului, unele etaje sînt adeseori comune emițătorului și receptorului. Uneori, același dispozitiv electroacustic servește și ca difuzor și ca microfon. În ultimul timp, radiotelefoanele se construiesc aproape exclusiv cu tranzistoare și cu diode semiconductoare.

În funcțiune de destinația lor, radiotelefoanele au diferite particularități și forme constructive. În cazurile obișnuite, pentru legături bilaterale între persoane cari se găsesc în teren liber sau în clădiri se folosesc radiotelefoane de dimensiuni mici, astfel încît să poată fi purtate ușor sau să poată fi introduse în buzunar. Microfonul și difuzorul sînt, în acest caz, incorporate în cutia aparatului. Pentru legături unilaterale se pot utiliza sisteme combinate de radiotelefoane, emițătoare (portabile) și receptoare (portabile). Pentru legături cu persoane cari conduc vehicule, microfonul poate fi acționat prin contact direct cu gîtul vorbitorului (*laringofon*), iar în loc de difuzor se folosesc căști. Pentru radiocomunicații subterane (de ex. în mine) se utilizează lungimi de undă mai mari.

Radiotelefoanele sînt foarte utile în diferite secții ale fabricilor, în lucrări geologice și topometrice, în exploatări de teren, la unele lucrări specifice industriei extractive, la diverse servicii publice (salvare, pompieri, etc.), în scopuri militare, etc.

10. **Radiotelefonie.** Telc.: Radiocomunicație (v.) bilaterală care consistă în transmisiunea, prin unde electromagnetice neghidate (fără fir) și modulate, a unor mesaje sonore corespunzătoare unor convorbiri telefonice.

Radiotelegrafia utilizează clasele de transmisiuni (v.) A_3 (modulație de amplitudine cu două benzi laterale), A_{3a} (modulație de amplitudine cu o bandă laterală), A_{3b} (modulație de amplitudine cu benzi laterale independente și F_3 (modulație de frecvență cu ambele benzi laterale) și folosește benzi de frecvență repartizate în acest scop (v. Benzilor, alocarea ~ de frecvență). Radiotelegrafia folosește sisteme de multicai cu diviziune în frecvență și în timp.

11. **Radiotelegrafie.** Telc.: Radiocomunicație (v.) bilaterală care consistă în transmisiunea, prin unde electromagnetice neghidate (fără fir) și modulate, a unor mesaje codate cu impulsii telegrafice.

Radiotelegrafia utilizează clasele de transmisiuni (v.) A_1 (manipulare telegrafică în amplitudine), F_1 (manipulare telegrafică în frecvență), A_2 (modulație telegrafică în amplitudine), F_2 (modulație telegrafică în frecvență) și folosește benzi de frecvență repartizate în acest scop (v. Benzilor, alocarea ~ de frecvență). Radiotelegrafia folosește sisteme de multicai cu diviziune în frecvență și în timp.

12. **Radiotelegramă, pl. radiotelegrame.** Telc.: Telegramă transmisă pe o cale de radiocomunicații. De obicei, radiotelegramele se transmit folosind codul Morse sau un alt cod, fie prin telegrafie întretinută (A_1), fie cu modulație de amplitudine (A_2), fie cu modulație în frecvență (F_2). Sin. Radiogramă. V. și sub Radiotelegrafie.

13. **Radiotelemetrie.** Telc., Nav.: Determinarea distanței dintre un obiect și un reper dat, cu ajutorul undelor radioelectrice.

Radiotelemetria e o formă particulară de radioreperaj (v.), utilizată separat (v. Radioaltimetru) sau concomitent cu alte forme (v. Radiolocație).

Radiotelemetria se bazează pe măsurarea intervalului de timp t în care o undă radioelectrică parcurge, cu viteza c , distanța r de măsurat. De obicei, emițătorul și receptorul undei radioelectrice sînt așezate în același punct, și anume într-unul din punctele între care se măsoară distanța; în celălalt punct e așezat un corp care produce reflexiunea undei radioelectrice. În acest caz, distanța se determină cu relația $r = ct/2$.

Măsurarea distanței prin radiotelemetrie prezintă unele avantaje mari, ca: rapiditatea măsurării, posibilitatea de a fi folosită independent de teren, precizie înaltă în special la măsurarea distanțelor mari. În general, eroarea de măsurare a distanței după această metodă e determinată de precizia măsurării intervalului de timp t și de precizia cunoașterii vitezei de propagare c . La măsurarea duratei t se folosesc, de obicei, aparate electronice care, în funcțiune de construcția lor, pot asigura erori sub $10^{-9} \dots 10^{-6}$ s, ceea ce corespunde la o eroare de 0,15...150 m în aprecierea distanței. Viteza undelor radioelectrice în atmosferă depinde de altitudine, de natura solului deasupra căruia are loc propagarea, de anumite mărimi de stare ale atmosferei și de lungimea de undă; astfel, viteza c e de circa 299 250 km/s la lungimea de undă $\lambda = 3000$ m, deasupra unui sol uscat, și de circa 299 775 km/s deasupra mării; pe unde centimetrice, $c \approx 299 690$ km/s deasupra mării, iar la $\lambda = 10$ cm s-a obținut $c = 299 710 \dots 299 750$ km/s, în diferite condiții de propagare. Există tabele care cuprind corecții ce trebuie aduse valorii vitezei de propagare a luminii ($c = 299 775$ km/s) în diverse cazuri, în funcțiune de condițiile măsurării; în acest fel, erorile datorite incertitudinii cunoașterii vitezei c pot fi reduse sub 10^{-5} din valoarea măsurată.

Metodele radiotelemetrice de măsurare a distanței se împart în două grupuri: prin impulsii și prin emisiune continuă (v. sub Radiolocație, Radiolocator).

Radiotelemetrele în impulsii sînt de fapt radiolocaatoare (v.) pentru măsurarea unei singure coordonate a obiectului vizat. Distanța se determină prin măsurarea timpului necesar propagării unei impulsii de radiofrecvență de la locul emisiunii pînă la obiectul care produce reflexiunea și înapoi la locul recepției (care coincide de obicei cu locul emisiunii). Sistemele care folosesc impulsii, dacă nu servesc și la determinarea altor mărimi, prezintă anumite dezavantaje la măsurarea cu precizie înaltă a distanței (de ex. imposibilitatea de a măsura distanțe mai mici decît $c\tau/2$, unde τ e durata impulsiei).

Radiotelemetrele cu emisiune continuă folosesc mai multe metode pentru determinarea distanței, bazate pe defazajul dintre unda emisă și unda recepționată după reflexiune. Se folosesc metoda variației frecvenței, metoda variației distanței și metoda modulației în frecvență.

La metoda variației frecvenței se determină variația $\Delta\varphi_{12}$ a defazajului dintre unda emisă și unda recepționată, atunci cînd frecvența f a semnalului emis e variată cu Δf ; distanța se determină apoi cu relația $r = c\Delta\varphi_{12}/2\pi\Delta f$.

La metoda variației distanței se determină variația $\Delta\varphi_{12}$ a defazajului dintre unda emisă și unda recepționată atunci cînd distanța de măsurat variază cu Δr ; relația dintre aceste două mărimi e $\Delta r = c\Delta\varphi_{12}/2\pi f$. Metoda permite deci determinarea variațiilor unei distanțe.

—La metoda modulației în frecvență, frecvența undei emise e variată periodic, de obicei linear (pe porțiuni) sau sinusoidal. În cazul variației lineare în timp a frecvenței, unda recepționată într-un moment dat are o frecvență diferită de cea emisă în același moment, diferența acestor frecvențe fiind proporțională cu distanța de măsurat. În cazul variației sinusoidale în timp a frecvenței, distanța e proporțională, în anumite condiții, cu amplitudinea variației în timp a defazajului dintre unda emisă și unda recepționată.

Radiotelemetria se folosește în Geodezie (pentru măsurarea distanțelor orizontale în locuri greu accesibile sau în alte condiții), în navigație (pentru măsurarea distanțelor și determinarea direcției unui obiect prin mai multe măsurări de distanță, pentru măsurarea altitudinii), etc.

1. Radiotelescop, pl. radiotelescoape. Astr.: Aparat pentru recepționarea undelor radioelectrice emise de surse care se găsesc în afara atmosferei terestre (v. sub Radioastronomie).

Un radiotelescop e format, în principal, dintr-o antenă și un receptor radio. Ca principiu de funcționare, radiotelescopul se aseamănă cu telescoapele optice obișnuite: sistemul de antene concentrează radiația într-un focar, în mod analog cu lentilele sau oglinzile telescopului, iar receptorul are rolul plăcii fotografice de înregistrare, avînd însă și funcțiunea de amplificare a semnalelor recepționate.

Sistemul de antene formează partea esențială a radiotelescopului, el trebuind să asigure o directivitate cît mai mare, pentru a putea determina direcția sursei de radiație. În cazul undelor metrice se utilizează combinații de dipoli în semiundă, așezați în același plan sau pe o suprafață parabolică; pe unde decimetrice și centimetrice se folosesc aproape exclusiv antene cu reflector parabolic. Pentru ca directivitatea antenei să fie cît mai mare e necesar ca dimensiunile ei să fie mari; deci apar aceleași cerințe ca în cazul telescoapelor optice; diferența consistă în faptul că, pentru recepționarea radioundelor, precizia prelucrării suprafeței oglinzii nu e critică. În prezent există oglinzi metalice pentru radiotelescoape, cu diametrul de cîteva zeci de metri, iar reflectoarele pentru unde mai lungi, formate din rețele de conductoare, pot avea diametrul de peste 100 m.

De obicei, reflectorul antenei radiotelescopului e mobil și se poate deplasa după două coordonate, de cele mai multe ori, azimutul și înălțimea. Există și radiotelescoape cu mișcare paralactică (rotire în jurul unei axe paralele cu axa Pământului).

Receptoarele folosite la radiotelescoape sînt, în principiu, supereterodine obișnuite de unde ultracurte, cu o lărgime de bandă de cîteva megahertzi și cu o sensibilitate mare. În partea de joasă frecvență a receptorului, lărgimea de bandă e foarte redusă (zecimi sau sutimi de hertz), pentru a mări raportul dintre semnalul util și zgomotele de fluctuație ale antenei și ale receptorului. Ceea ce se recepționează în aceste condiții reprezintă doar variații lente ale intensității radioundelor recepționate, cari pot fi distinte de alte zgomote prin caracterul acestor variații. Frecvent se folosește și metoda modulației prin întrerupere a semnalului recepționat, prin care se elimină efectul instabilității parametrilor receptorului.

La intrarea receptorului se folosesc dispozitive cu zgomot propriu cît mai redus. Un amplificator cu zgomot foarte mic, utilizat în acest scop, e amplificatorul molecular.

2. Radioteodolit, pl. radioteodolite. Meteor.: Radiogoniometru (v.) cu două cadre, dintre cari unul cu axul vertical, care servește la reperarea în azimut, și celălalt cu axul orizontal, care servește la reperarea în înălțime.

3. Radiotransmiune, pl. radiotransmisiuni. 1. Tel.: Transmiune, prin intermediul unui sistem de radiocomunicații, a unor semnale electromagnetice reprezentînd anumite mesaje (sunete, semne sau imagini).

4. Radiotransmiune. 2. Tel.: Transmiune de radio-difuziune sonoră. Termenul radiotransmiune e folosit impropriu în această accepțiune.

5. Radiotransmiune. 3. Tel.: Programul transmis printr-un sistem de radiodifuziune. Termenul radiotransmiune e folosit impropriu în această accepțiune.

6. Radio-. 4. Gen.: Prefix utilizat pentru a indica o formă care, cel puțin în primă aproximare, prezintă o simetrie radială.

7. Radiofilit. Mineral.: $\text{Ca}_3[\text{Si}_3\text{O}_9] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Silicat hidratat de calciu, cristalizat în sistemul exagonal, dar care se

prezintă obișnuit sub formă de agregate sferice radiare, de culoare albă. Se întâlnește, uneori, în parageneză cu phillipsitul și cu aragonitul. Areduritatea 2,5 și gr. sp. 2,5. E optic negativ.

1. **Radiolari.** *Paleont.*: Sin. Radiolaria (v.).

2. **Radiolaria.** *Paleont.*: Protozoare rizoflagelate din grupul Actinopoda, microscopice și protejate, în general, de un schelet silicios.

Caracteristica acestui grup e prezența unui sac membranos intern (*capsula centrală*), care împarte protoplasma celulară în două regiuni: o regiune intracapsulară mai densă, în care se găsesc unu sau mai multe nuclee, și o regiune extracapsulară vacuolară, care emite pseudopode (expansiuni protoplasmice) foarte fine, radiare.

Capsula centrală, de natură chitinoasă, prezintă, în general, numeroase orificii, și constituie un adevărat schelet intern chitinos.

La unele forme, capsula e singurul schelet; la majoritatea radiolarilor, însă, există și un schelet extern reticulat, silicios, format din opal; poate avea forma globuloasă, discoidală sau conică, cu spini simpli sau ramificați.

Radiolarii trăiesc în toate mările, sub toate climatele și la toate adâncimile. De obicei, plutesc liber la suprafața apelor (forme pelagice), scheletele lor căzând pe fundul mărilor și formând *milul cu radiolari*, prin consolidarea căruia au luat naștere *radiolaritele* (v.).

În sedimente, prin fosilizare, scheletele radiolarilor pot cristaliza, trecând în calcedonie sau în cuarț, ori pot fi înlocuite prin diagenază cu pirită, calcit, sau cu alte minerale.

Deși radiolarii sînt cunoscuți din Precambrian pînă azi, valoarea lor stratigrafică e limitată, deoarece în cursul timpurilor geologice au păstrat aceleași caractere ca și cei actuali.

După structura scheletului, radiolarii fosili se împart în două grupuri principale: *Spumellaria*, la care capsula centrală e perforată pe toată suprafața ei, iar scheletul extern e format din spiculi mici, izolați, sau dintr-o rețea sferică cu sau fără spini radiari (genul *Coenosphaera*, *Rhopalastrum*, *Actinoma*), și *Nassellaria*, cu simetrie axială, la care capsula centrală e perforată numai la un singur pol, iar scheletul extern are forme diferite: de clopot, de caschetă, etc. (genul *Podocyrthis*).

În țara noastră sînt cunoscute radiolaritele din Munții Apusenii și din Carpații orientali, iar în Miocenul subcarpatic a fost identificat genul *Rhopalastrum*. Sin. Radiolari.

3. **Radiolarit, pl. radiolarite.** *Petr.*: Rocă sedimentară biogenă de natură silicioasă, formată prin consolidarea mlîurilor cu radiolari (v. *Radiolaria*), facies al argilei abisale, care formează în Oceanul Pacific o zonă cuprinsă între coasta occidentală a Americii Centrale și 165° longitudine vestică și, în Oceanul Indian, o altă zonă, situată în nord-vestul Australiei.

Radiolaritul e constituit preponderent sau exclusiv din țesuturi de radiolari (în special din grupul *Spumellaria*), uneori cu adausuri de spiculi de spongieri, prinse într-o masă care, pe lîngă fărîmături foarte fine de țesuturi, conține o pastă criptocristalină de calcedonie (organogenă sau chimică), substanță argiloasă (în cantitate mică) și oxid de fier. Sînt, în general, roci de culoare roșie (cu pigment hematitic), verde (cu pigment clorit) sau negru-brun (cu pigment bituminos), tari și casante, spărgîndu-se în așchii sau în blocuri prismatice cu muchii ascuțite. Uneori, în rocile cari au suferit presiuni, radiolarii sînt deformați paralel cu șistozitatea. Între radiolarite se deosebesc: jaspurile (v.), în cari opalul e înlocuit cu calcedonie; liditele (v.), cari conțin în cantitate mai mare substanțe argiloase, iar oxidul de fier e înlocuit în mare parte cu o substanță cărbunoasă, și phtanitele (v.).



Actinoma.

În țara noastră se întîlnesc radiolarite în sedimentele jurasice din Carpații orientali și din Munții Apusenii, în jaspurile oxfordiene, în baza Cretacicului inferior din diferite unități și în Cretacicul superior. Cînd conțin peste 18% Fe, ele pot fi folosite ca minereu de fier sărac.

4. **Radiolă, pl. radiole.** *Paleont.*: Formațiune scheletică externă, de natură calcaroasă, caracteristică Echinidelor, a cărei formă și ale cărei dimensiuni variază cu specia și, uneori, pentru aceeași specie, cu diferite regiuni ale testului.

La Echinidele de tip regulat, cari fac parte din grupul Cidaridae, radiolele ating dimensiuni mari și au forme foarte variate (baghete cilindrice, umflate sau turtite, cu dungi lineare longitudinale caracteristice, cu suprafața netedă sau rugoasă).

La Echinidele de tip neregulat, radiolele sînt mici, subțiri și ascuțite.

Radiolele se inserează, pe tuberculele zonelor ambulacrare și interambulacrare, cu ajutorul unor fațete de articulație și al unor mușchi (v. Echinoidea), și serveșc, în general, la locomoțiune; unele au însă rolul de a proteja porii ambulacrari, iar altele sînt organe de apărare sau de prehensiune (pedicelarii).

La animalul viu, radiolele sînt acoperite de epidermă. Iar după moartea animalului, se desprind de test; din această cauză, în stare fosilă se întîlnesc, de cele mai multe ori, separate de restul scheletului (de ex. frecvent în toate formațiunile presarmatice din țara noastră). Prin acumularea radiolelor de echinide s-au format *calcarele cu radiole*. Sin. Teapă, Spin.

5. **Radiolites.** *Paleont.*: Gen de lamelibranhiat aberant din grupul Rudista, familia Radiolitidae, caracterizat prin cochilia cilindro-conică formată din două valve inegal dezvoltate: una mare, cilindro-conică (valva inferioară), prin care animalul se fixează de fund, și alta mică (valva superioară), operculară. Spre deosebire de genul *Hippurites* (v.), valva superioară e lipsită de pori, iar cea inferioară prezintă la exterior două benzi mari mult sau mai puțin netede, numite *benzi sifonale*.

Ornamentația cochiliei, cu dungi longitudinale și cute transversale, e caracteristică.

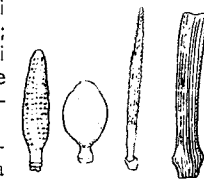
Genul *Radiolites* a trăit din Cretacicul inferior (Urgonian) pînă în Cretacicul superior (faciesul de Gossau), sub formă de indivizi izolați, neluînd parte, însă, la formarea calcarelor recifale.

Specia *Radiolites socialis* d'Orb. e cunoscută în țara noastră din Cretacicul superior de pe valea Mureșului.

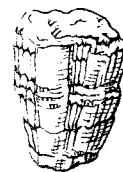
6. **Radiu.** *Fiz., Chim.*: Ra. Elementul chimic cu număr atomic 88 al sistemului periodic, care are mai mulți isotopi.

Se cunosc următorii isotopi:

Numărul de masă	Abundența	Timpul de înjumătățire	Tipul dezintegrării	Reacția nucleară de obținere
220	—	foarte scurt	emisiune α	Dezintegrarea ^{224}Th cu emisiune de particule α
221	—	31 s	emisiune α	Dezintegrarea ^{226}Th cu emisiune de particule α
222	—	38 s	emisiune α	Dezintegrarea ^{226}Th cu emisiune de particule α
223 AcX	—	11,2 z	emisiune α (γ)	Dezintegrarea ^{227}Th cu emisiune de particule α ; dezintegrarea ^{223}Fr cu emisiune de particule β



Radiolă de Cidaridae.



Radiolites.

Numărul de masă	Abundența	Timpul de înjumătățire	Tipul dezintegrării	Reacția nucleară de obținere
224 ThX	—	3,64 z	emisiune α	Dezintegrarea ^{228}Th cu emisiune de particule α
225	—	14,8 z	emisiune β^-	Dezintegrarea ^{228}Th cu emisiune de particule α
226	—	1622 ani	emisiune $\alpha(\gamma)$	Dezintegrarea $^{226}\text{Th}(\text{Io})$ cu emisiune de particule α
227	—	?	emisiune β^-	$^{226}\text{Ra}(\text{n}, \gamma) ^{227}\text{Ra}$
228 Mo Th1	—	6,7 ani	emisiune β^-	Dezintegrarea ^{228}Th cu emisiune de particule α

Dispersiunea mare a uraniului pe glob explică prezența radiului și a izotopilor lui în toate rocile și apele naturale. Cantități mai mari se găsesc în mineralele vechi de uraniu, în pehblendă, în brogerit și, mai puțin, în rocile mai noi, produse prin alterarea pehblendei, ca autunitul, carnotitul, chalciliul, etc. Radioactivitatea naturală a apelor provine din rocile radioactive cu cari apa vine în contact și, ca atare, variază foarte mult după originea acestor ape. Plantele acvatice conțin mai mult radium decât apa în care se găsesc. Concentrația în algele marine e cuprinsă între 0,05 și $0,12 \cdot 10^{-12}$ g radium la un gram de material. Concentrația în radium a argilelor roșii de pe fundul mărilor adânci e mai mare decât aceea a apei oceanului. Concentrația în radium scade în adâncimea acestor sedimente pînă la valori comparabile cu cele din rocile sedimentare continentale și cari corespund valorii teoretice a echilibrului radioactiv. Corpul omnesc, la adulți, conține în medie $1,18 \cdot 10^{-10}$ g radium. Se obține ca subprodus la prepararea uraniului. Metodele aplicate depind de compoziția minereurilor folosite. În principiu se aplică coprecipitarea bariului și a radiului sub formă de sulfați insolubili, cari sînt transformați în carbonați și apoi în cloruri și bromuri. Final se fac cristalizări fracționate ale amestecului bariu-radium.

În ultimul timp, separarea acestui amestec a fost simplificată prin folosirea metodelor cromatografice.

Radium metallic se obține prin electroliza unei soluții apoase de clorură de radium cu catod de mercur și anod de platin iridiat. Amalgamul format e distilat sub presiune joasă, în atmosferă de hidrogen. Mai recent se folosește și metoda descompunerii termice a azidei, $\text{Ra}(\text{N}_3)_2$, între 180 și 250°.

Radium e un metal alb-argintiu, cu greutatea specifică de aproximativ 6,0 și care se topește la 700°. Are o tensiune de vapori mai mare decât a bariului de care, datorită acestui fapt, poate fi separat prin distilare. Raza ionică standard a radiului e de 1,52 Å, asemănătoare cu a Ba^{2+} din cauza contracțiunii lantanidice, ceea ce explică sincristalizarea sărurilor de radium cu cele de bariu. E cel mai difuzibil dintre ionii alcalino-pămîntoși, deoarece e și cel mai puțin hidratat. De asemenea, e și cel mai bine absorbit de rășinile schimbătoare de ioni.

Ca omolog superior al bariului, radium e cel mai electropozitiv element al grupeii. Are ioni incolori și e bivalent. Expus la aer se înnegrește repede, probabil ca urmare a formării unei azoturi. Descompune violent apa la rece, cu degajare de hidrogen; baza formată e puternică și solubilă în apă. Prin agresivitatea sa, radium se apropie de potasiu. Cu mercurul se aliază, dînd un amalgam alterabil în aer. Îmbogățit, prin distilare în atmosferă de hidrogen, amalgamul devine solid pe la 400°. Radium se aliază cu argintul, cu nichelul, etc.

Principalii compuși ai radiului sînt următorii:

Clorura de radium, RaCl_2 și $\text{RaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, cristale albe, monoclinice și isomorfe cu cele de clorură de bariu. Se alterează cu timpul, devenind galbene sau violacee, în urma radiațiilor emise de radium. Clorura degajă compuși oxigenați ai clorului.

Se cunosc și bromurile respective, RaBr_2 și $\text{RaBr}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, cari sînt mai instabile decît clorurile. Interesant e o **fluorură dublă**, RaBeF_4 , care e și sursă de neutroni, emiînd $1,8 \cdot 10^6$ neutroni pe secundă pe fiecare gram de sare.

Sulfatul de radium, RaSO_4 , e cel mai insolubil dintre sulfatați: $2,1 \cdot 10^{-4}$ g/100 cm³. Cu toate acestea, ionul Ra^{2+} nu e precipitat din soluții foarte diluate de către ionul SO_4^{2-} , pentru că la astfel de soluții nu e atins încă produsul de solubilitate ($4,25 \cdot 10^{-11}$), însă, în prezența unei cantități de săruri de bariu, coprecipită cu acesta.

Sulfatul poate fi transformat în **carbonat** prin fuziune cu un exces de carbonat de sodiu sau prin fierbere cu o astfel de soluție.

Azotatul de radium, $\text{Ra}(\text{NO}_3)_2$ și $\text{Ra}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, cristale incolore, solubile în apă.

Se cunosc și carbonatul, fosfatul, acetatul, oxalatul, iodatul, cromatul, etc. de radium.

Radium se folosește în tratamentele medicale ale unor tumori, la controlul prin gamagrafie al unor piese metalice groase, la mase fluorescente în amestec cu sulfură de zinc, ca sursă de neutroni, în amestec cu beriliu.

1. Radium A. Fiz.: Ra A , $^{218}_{84}\text{Po}$. Isotopul cu numărul de masă 218 al poloniului (v.). E un element radioactiv din familia uraniului, rezultat prin dezintegrarea radonului cu emisiune de particule α . Se dezintegrează cu timpul de înjumătățire de 3,05 minute, cu emisiune de particule α , în proporția de 99,96%, și de particule β , în proporția de 0,04%.

2. Radium B. Fiz.: Ra B , $^{214}_{82}\text{Pb}$. Isotopul cu numărul de masă 214 al plumbului. E un element radioactiv din familia uraniului, rezultat prin dezintegrarea radiului A, cu emisiune de particule α . Se dezintegrează cu timpul de înjumătățire de 26,8 minute, cu emisiune de electroni, trecînd în radium C.

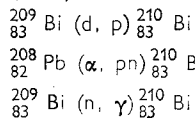
3. Radium C. Fiz.: Ra C , $^{214}_{83}\text{Bi}$. Isotopul cu numărul de masă 214 al bismutului. E un element radioactiv din familia uraniului, rezultat prin dezintegrarea radiului B cu emisiune de electroni. Se dezintegrează cu timpul de înjumătățire de 19,7 minute, atît cu emisiune de electroni (în proporția de 99,96%), trecînd în radium C', cît și cu emisiune de particule α (în proporția de 0,04%), trecînd în radium C''.

4. Radium C'. Fiz.: Ra C' , $^{214}_{84}\text{Po}$. Isotopul cu numărul de masă 214 al poloniului (v.). E un element radioactiv din familia uraniului, rezultat prin dezintegrarea radiului C, cu emisiune de electroni. Se dezintegrează cu timpul de înjumătățire de $1,5 \cdot 10^{-4}$ s, cu emisiune de particule α , trecînd în radium D.

5. Radium C''. Fiz.: Ra C'' , $^{210}_{81}\text{Tl}$. Isotopul cu numărul de masă 210 al taliului. E un element radioactiv din familia uraniului, rezultat prin dezintegrarea radiului C, cu emisiune de particule α . Se dezintegrează cu timpul de înjumătățire de 1,32 minute, cu emisiune de electroni, trecînd în radium D.

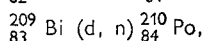
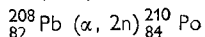
6. Radium D. Fiz.: Ra D , $^{210}_{82}\text{Pb}$. Isotopul cu numărul de masă 210 al plumbului. E un element radioactiv din familia uraniului, rezultat prin dezintegrarea radiului C' cu emisiune de particule α , respectiv prin dezintegrarea radiului C'' cu emisiune de electroni. Se dezintegrează cu timpul de înjumătățire de 22 de ani, cu emisiune de electroni, trecînd în radium E.

7. Radium E. Fiz.: Ra E , $^{210}_{83}\text{Bi}$. Isotopul cu numărul de masă 210 al bismutului. E un element radioactiv din familia uraniului, rezultat prin dezintegrarea radiului D, cu emisiune de electroni. Se mai obține prin următoarele reacții nucleare:



Se dezintegrează cu timpul de înjumătățire de cinci zile, cu emisiune de electroni, trecând în radiu F. Se mai produce și o dezintegrare cu emisiune de particule α , în proporții de 10^{-4} ... 10^{-5} %.

1. **Radiu F.** Fiz.: Ra F, $^{210}_{84}\text{Po}$. Isotopul cu numărul de masă 210 al poloniului (v.). E un element radioactiv din familia uraniului, rezultat prin dezintegrarea radiului E, cu emisiune de electroni. Se mai obține prin următoarele reacții nucleare:



cum și din isotopul $^{210}_{85}\text{At}$ al astatiniului, în urma unei capturi K. Se dezintegrează cu timpul de înjumătățire de 140 de zile, cu emisiune de particule α , trecând în isotopul $^{206}_{82}\text{Pb}$ al plumbului.

2. **Radiu G.** Fiz.: Ra G, $^{206}_{82}\text{Pb}$. Isotopul cu numărul de masă 206 al plumbului. E elementul neradioactiv cu care se încheie familia radioactivă a uraniului.

3. **Radiumterapie.** Gen.: Tratament medical care folosește radiațiile produse de unele substanțe radioactive, prin faptul că se absoarbe o cantitate determinată de energie radiantă de către țesuturile asupra cărora se acționează. Cantitatea de energie radiantă (doza terapeutică) folosită variază după scopul urmărit și depinde de numeroși factori, ca și în radioterapie (v.).

În Medicină se întrebuintează, în principal, pentru radiumterapie, săruri de radiu, conținute în sisteme de diferite tipuri sau în tuburi capilare, sub formă de ace, evitându-se manipularea radiului neizolat, pentru a asigura protecția celor cari execută sau sînt supuși tratamentului respectiv.

Un tip de aparat construit în acest scop, cu pereți de plumb cu grosimea de 15 cm, cari asigură o protecție perfectă în toate direcțiile, conține radiul, în tuburi de oțel, cu grosimea de 3/10 de milimetru, dispuse într-o cutie de același metal, cu o suprafață de circa 10×12 cm. Această cutie e așezată în centrul unei sfere, fără a fi necesară manipularea substanței radioactive. Fasciculul de radiație e dirijat cu ajutorul unui dispozitiv de formă conică sau cilindrică. Dozarea cantității de radiație necesare se poate realiza cu ajutorul unor filtre cari se găsesc în interiorul sferei; distanța dintre radiu și piele e de circa 12,5 cm. Aparatul poate fi orientat în toate direcțiile, cu ajutorul unor manete și, independent, se orientează cutia care conține substanța radioactivă asupra locului care e supus tratamentului. În același timp se pot stabili diferite mărimi ale orificiului prin care se dirijează radiațiile. S-au construit și aparate cu mai multe orificii de trecere a radiațiilor, pentru a se trata concomitent, fie cu doze terapeutice mai mari, fie pe mai multe suprafețe deodată.

La manipularea aparatelor cari conțin radiu sau producii săi de dezintegrare e necesară folosirea unor instrumente accesorii, pentru a ușura, pe de o parte, punerea la punct a aparatului respective, iar pe de altă parte, pentru a proteja mîinile personalului medical. În acest scop se folosesc diferite tipuri de clește (pense), de lungime convenabilă, echipate cu plăci de cauciuc, pentru a ușura menținerea acelor sau a tuburilor cu radiu; se folosesc, de asemenea, instrumente de diferite forme, pentru introducerea acelor în diferite organe, cum și ecrane de plumb, pentru protecția operatorilor.

Pentru efectuarea unui tratament cu o substanță radioactivă trebuie să se ia în considerație trei factori principali, și anume: calitatea iradiației, repartiția acesteia în țesuturi și dozele folosite. Alegerea radiației necesare e determinată de grija pentru asigurarea integrității țesuturilor sănătoase. Procedeele cu ajutorul cărora se poate realiza, în radiumterapie, o iradiere omogenă sînt, în principiu, analoge acelor utilizate

în radioterapie (v.). Diferitele tehnici folosite se pot grupa, schematic, astfel: aplicații intratisulare (*radiumpunctură*); aplicații de suprafață, cu ajutorul unor dispozitive cari mențin aparatele pe tegumente; aplicații la distanță (*teleradiumterapie*); aplicații în cavitățile naturale.

Radiația X, ca și radiațiile produse de substanțe radioactive, nu au același efect asupra diferitelor tipuri de celule; acestea prezintă, față de iradieri, radiosensibilități inegale. Prin radiosensibilitate (receptivitate) se înțelege aptitudinea inegală a diferitelor țesuturi de a-și modifica starea lor sub acțiunea iradițiilor.

Pentru a explica efectul iradierilor asupra elementelor celulare se poate considera, fie o acțiune de ordin general, fie o acțiune locală, directă sau indirectă, fie ambele acțiuni.

În acțiunea de ordin general, radiația ar provoca punerea în libertate a unei substanțe care ar acționa, fie ca un toxic pentru unele elemente celulare, fie ca un stimulent al unor reacțiuni de apărare a organismului. După alți autori, aceste radiații ar produce distrugerea sau imunizarea celulelor canceroase.

Din punctul de vedere practic, acțiunea locală a acestor radiații conduce la rezultate mai precise, fie direct, fie indirect. Ele acționează, în același timp, atât asupra elementelor celulare, cît și asupra mediului lor înconjurător. Efectele produse asupra celulelor sînt accesibile mijloacelor actuale de investigație, constatîndu-se o rupere a echilibrului coloidal care condiționează viața celulară și care e urmată de modificări morfologice, în fază finală.

Radioterapia și radiumterapie sînt aplicate pe o scară mare, în Medicină, în prevenirea și vindecarea multor boli. Astfel, în afecțiuni cutanate (eczeme, dermatoze, keratoze, neurodermatoze, tumori cutanate, etc.), în boli ale sistemului vascular (arterite obliterante, etc.), în boli ale oaselor și articulațiilor (reumatism cronic, gută, artraigii), în afecțiuni ale sistemului nervos, ale aparatului digestiv, ale organelor genito-urinare, în inflamații acute și subacute, în afecțiuni canceroase, etc.

Se poate afirma că țesuturile cari cresc și se modifică mai activ sînt cele mai radiosensibile și radiumsensibile. Astfel, între acestea se pot cita: organele hematopoietice, testiculele, ovarele, etc; între cele cari par mai puțin radiosensibile sînt următoarele: țesutul nervos, țesutul osos și muscular, rinichii, ficatul, etc.

Prin expunerea permanentă a radiologilor și a personalului auxiliar la mici doze de radiație X sau γ pot apărea perturbații în formula sanguină, respectiv o mică diminuare a numărului leucocitelor, cu o mărire a numărului limfocitelor, reducerea numărului de polinuclee și o ușoară eozinofilie; s-a constatat, de asemenea, apariția unor leziuni grave la organele hematopoietice, cu turburări a formulei sanguine, cari pot produce moartea, prin apariția anemiei pernicioase.

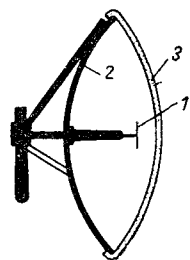
Accidentele produse la folosirea radiației X și a radiațiilor radioactive pot fi evitate prin mijloacele de protecție corespunzătoare, recomandate de congresele internaționale de radiologie. Aceste recomandări se referă, în principal, la prevenirea leziunilor țesuturilor superficiale, a organelor interne și a modificărilor singelui. S-a preconizat, astfel, un număr mic de ore de lucru, odihnă în aer liber, aerarea frecventă a încăperilor în cari se lucrează, spațiu și înălțime cît mai mari în jurul aparatelor, amplasarea aparatului generator de radiații X într-o încăpere separată; operatorul să se plaseze la distanță cît mai mare posibil de tubul de radiație X, care trebuie izolat în exterior cu o substanță protectoare; examinările și tratamentele trebuie executate în timpul strict necesar; folosirea echipamentului de protecție (șorț, bonetă, mănuși de cauciuc cu plumb) e obligatorie. În același timp trebuie respectate toate normele de protecție preconizate la folosirea aparatului electric. La folosirea radiului, măsurile

de protecție se referă la izolarea materialului și a echipamentului de protecție a celor care-l aplică bolnavilor. Sin. Curioterapie.

1. **Radofitică, zonă ~. Geol.:** Regiune care face parte din zona mediană a catenelor muntoase cu structură bilaterală, în care apar roci intruzive și efuzive bazice (ofiolite), asociate cu radiolarite și cu jaspuri. Aceste ofiolite (reprezentate în special prin melafire și diabaze) au fost puse în loc la începutul evoluției geosinclinalului, atunci când, din cauza tensiunilor caracteristice acestei etape geotectonice și a faptului că geosinclinalul nu avea încă un fundament sialic gros, masele simatice au putut ajunge, de-a lungul fracturilor, pînă la suprafață. Deasupra curgerilor submarine de melafire și diabaze s-a putut dezvolta o faună bogată de radiolari (v.), cari au găsit în acele locuri suficientă silice disolvată în apa mării pentru a-și forma scheletul.

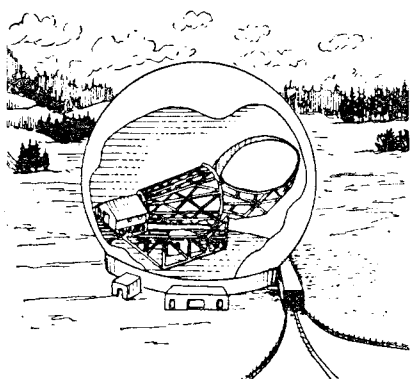
În țara noastră, o zonă radofitică tipică o constituie munții Mureșului, unde, începînd din Triasic și pînă în Cretacic inferior, s-au produs curgeri de ofiolite însoțite de formarea de radiolarite și de jaspuri (în Callovian-Oxfordian).

2. **Radom, pl. radomuri. Telc.:** Dispozitiv pentru protejerea antenelor de emisiune-recepție pe unde metrice, decimetrice și centimetrice contra chiciurii și a lovirii. Radomul



I. Secțiune într-o antenă cu reflector parabolic, protejată prin radom.

1) dipol; 2) reflector; 3) radom.



II. Antena instalației de recepție a sateliților terestri artificiali pentru legături de radiocomunicații, înconjurată de un radom sferic (Pleumeur-Bodou, Bretagne).

poate fi o capsulă de material termoplastic acoperind radiatorul activ sau un capac acoperind partea deschisă spre exterior a unui reflector care radiază pasiv (v. fig. I). La antenele folosite în radiolocație sau în radiocomunicațiile prin intermediul sateliților artificiali se folosesc uneori *construcții-radom* de mari dimensiuni care acoperă întregul sistem radiant și permit rotirea acestuia dedesubtul lor (v. fig. II). Se construiesc radomuri pneumatice constituite din două foi între care se pompează aer în mod scadat, mișcările provocînd ruperea și desprinderea peliculelor de chiciură depuse. Radomurile se execută din materiale foarte transparente pentru undele radio-electrice.

3. **Radon. Chim., Fiz.:** Rn. Elementul din grupul zero la sistemului periodic, cu nr. at. 86, avînd mai mulți isotopi. Face parte din familia gazelor nobile cari au valența zero; nu formează combinații nici între ele, nici cu alte elemente. E un element radioactiv care ia naștere prin dezintegrarea radiului, cu emisiune de particule α . Radonul e mult mai radioactiv decît radiul, dezintegrîndu-se cu emisiune de particule α , cu timpul de înjumătățire de 3,825 zile, și formînd radiul A, de asemenea radioactiv. E isotop cu actinonul, din seria actiniului, și cu toronul, din seria toriului. Radonul se izolează din preparatele de radiu prin încălzire sau prin dizolvare în apă și eliminare din soluție, cu un curent de gaz, de exemplu

bioxid de carbon, care se absoarbe în hidroxid de potasiu. Un gram de radiu degajă pe oră $4,8 \cdot 10^{-8}$ g radon, sau $0,1 \text{ mm}^3$ radon pe zi. Conținutul radonului în atmosferă e apreciat la $6 \cdot 10^{-18} \%$ în volum.

Radonul are mai mulți isotopi obținuți prin dezintegrarea unor isotopi ai radiului (v. tabloul), cum și isotopii de masă atomică 219 (actinonul) și 220 (toronul).

Numărul de masă	Timpul de înjumătățire	Tipul dezintegrării	Reacția de obținere
216	foarte scurt	emisiune α	dezintegrare Ra ²²⁰
217	$\sim 10^{-3}$ s	emisiune α	dezintegrare Ra ²²¹
218	0,019 s	emisiune α	dezintegrare Ra ²²²
222	3,825 s	emisiune α	dezintegrare Ra ²²⁶

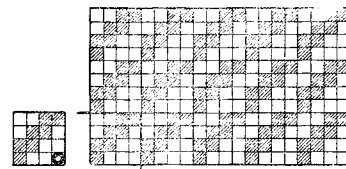
Radonul 222, obținut prin dezintegrarea radiului 226, care se găsește în natură, — se găsește în mici cantități și în atmosferă și în gazele izvoarelor radioactive. Sin. Emanație de radiu; Emanatie (Em); Sin. (vechi) Niton (Nt).

4. **Radstockian. Stratigr.:** Etaj local al Carboniferului superior din Anglia (Upper Coal Measures), situat deasupra Staffordianului și corespunzînd Stephanianului inferior. E constituit din gresii roșii și din marne pestrițe.

5. **Radub, basin de ~. Nav. V. Doc uscat.**

6. **Radubaj. Expl.:** Restabilizarea cu progresivatori a pulberilor cu nitroceluloză neprogresivate. Operația, care se efectuează la $60 \cdot 80^\circ$, consistă în introducerea în pulbere a stabilizatorului disolvat în alcool.

7. **Radzimir. Ind. text.:** Legătură care se obține suprimînd din legătura ciracas un singur punct de legare și dînd un produs cu aspect mai variat decît aceasta. În raportul figurii, punctul de legare suprimat e reprezentat cu un cerc.



Legătură radzimir.

8. **Raf, pl. rafuri. Transp.:** Sin. Bandaj de căruță. V. sub Bandaj 1.

9. **Rafaelit, asfalt ~. Chim., Poligr.:** Tip de asfalt natural, care se

găsește în Argentina și e folosit la fabricarea cernelurilor de tipar (în special pentru mașini rotative de tipărit ziare). Se caracterizează prin punctul înalt de înmuiere (peste 200°), prin opacitate mai mare și compatibilitatea cu rășini și uleiuri mai bună decît a altor tipuri de asfalturi naturale. Conține puține materii volatile; are solubilitate bună în hidrocarburi aromatice și clorurate, dar solubilitate moderată în terebentină și în white spirit.

10. **Rafală, pl. rafale. 1. Meteor. V. sub Vînt.**

11. **Rafală. 2. Tehn. mil.:** Mulțimea loviturilor trase cu o gură de foc în același timp sau într-un timp foarte scurt, asupra unei anumite zone.

Rafala poate fi trasă cu o gură de foc automată, în serie de foc continuu, sau cu un grup de guri de foc, asupra unui obiectiv punctual sau pe o suprafață.

12. **Rafală. 3. Expl. petr.:** Efectul descărcării bruște, prin țevile de extracție, a gazelor acumulate în coloana sondelor, în perioada de erupție naturală și în condițiile în cari sonda e forțată să producă peste regimul ei optim. Cînd sonda produce cu rafale se dereglează regimul ei normal de funcționare, iar energia gazelor acumulate în spațiul inelar e consumată în mod inutil. Pentru a evita formarea rafalelor trebuie să se asigure pătrunderea completă a gazelor din strat direct în țevile de extracție și nu în coloană. Prin utilizarea duzelor

de fund se evită descărcarea bruscă a gazelor acumulate în coloană, iar prin izolarea spațiului inelar al sondei cu ajutorul packerelor (v.) sau prin utilizarea pînii de sabot (v.), care captează gazele separate din țitei, se evită formarea de acumulări de gaze în spațiul inelar al sondei.

În cazul cînd nu se iau aceste măsuri se poate folosi o supapă terminală, montată pe garnitura de țevi de extracție. La creșterea presiunii gazelor în spațiul inelar (fenomen care are ca naștere la descărcarea bruscă a gazelor în urma pătrunderii acestora de la sabotul țevilor) se deschide supapa, iar gazele, trecînd prin aceasta în țevi, produc un lucru mecanic util, antrenînd o cantitate de țitei la suprafață. Prezența supapei permite menținerea unui anumit nivel de lichid în coloană, împiedicîndu-se astfel pătrunderea gazelor pe la sabotul țevilor.

1. Rafie. 1. *Bot., Ind. text.:* Gen de plante monocotiledonate, din familia Palmaceae-Lepidocaryinsae-Raphieae. Cuprinde șase specii, cari cresc în regiunile Africii de Sud, dintre cari cele mai importante pentru tehnică sînt *Raphia Ruffia* Mart. și *Raphia vinifera* P. B. Au tulpină groasă și scurtă și o coroană de frunze cari ating lungimea de 15...20 m, cu pețiol plutos. Sub celulele epidermice ale frunzelor se găsesc 1...3 straturi de fibre dispuse masiv pe toată lungimea, cari pot fi extrase ușor sub formă de 20...30 de benzi (mănușchiri) cu lungimea de 7...9 m. Florile sînt monoice, pe inflorescențe lungi de circa 1 m, vizibile între frunze; fructele sînt tari, de mărimea oului de găină.

Din frunzele tinere se elimină nervura mediană, de ambele părți ale limbului, iar jumătățile rezultate se așază cu partea netedă pe un suport; cu o lamă li se rade epiderma și se scot mănușchiri de fibre. După uscarea lor la soare, timp de o jumătate de zi, mănușchiriile capătă culoarea galbenă de paie. Se reunesc și se torsionează cîte 5...6 mănușchiri, iar sforile obținute se ambalează în pachete.

Fibrele de rafie sînt folosite la confecționarea unor împletituri sau la legarea altoaielor de viță de vie, a pomilor (ca înlocuitor al coardelor de tei), la ambalaje de sticlă, la confecționarea unor pâlării de calitate inferioară, pentru frînghii, covoare, rabane (v.), etc. Fibre mai grosolane se extrag și din părțile pețiolului rămas pe trunchi. Din unele specii de rafie (de ex. din *Raphia vinifera*) se extrage vin de palmier; din alte specii se extrage sagu (v.), etc.

2. ~, **ceară de ~.** *Ind. chim.* V. Ceară de rafie, sub Ceară.

3. **Rafie.** 2 *Ind. text.:* Fibra extrasă din frunzele palmierului numit rafie (v. și Rafie 1).

4. **Rafinal.** *Metg.:* Aluminiu de înaltă puritate (99,99% Al). Rafinal e o numire comercială.

5. **Rafinare.** 1. *Metg.:* Sin. (parțial) Afinare (v. Afinare 1).

6. ~ **electrochimică.** *Metg.:* Sin. Rafinare electrolitică, Afinare electrolitică. V. sub Afinare 1.

7. **Rafinare.** 2. *Tehn.:* Proces tehnologic de îmbunătățire a calității unui produs semifabricat, care consistă în îndepărtarea unui component dăunător sau în transformarea unui astfel de component în unul indiferent, folosind procedee fizice, chimice sau fizicochimice.

Procedee fizice sînt distilările fracționate (de ex. rafinarea alcoolului).

Procedeele chimice se bazează pe reacția dintre un agent de rafinare și unii componenți ai amestecului (de ex.: rafinarea produselor petroliere cu acid sulfuric, rafinarea uleiurilor cu acid sulfuric și hidroxid de sodiu).

În ultimii ani se aplică pe scară mare rafinarea catalitică a produselor petroliere prin tratare cu hidrogen, procedeu numit *hidrofinare*. Procedeu se aplică la petroluri, motorine sau uleiuri și consistă în trecerea amestecului de produs de rafinat și hidrogen peste un strat de catalizator (de obicei molibdat de cobalt pe suport de alumină) la temperaturi de

350...420° și presiuni înalte. Se obține, în toate cazurile, o reducere a conținutului de sulf, azot și oxigen; se saturează legăturile reactive, îmbunătățindu-se culoarea și stabilitatea.

În *procedeele fizicochimice* se utilizează rafinarea prin adsorbție și rafinarea cu solvenți selectivi.

Rafinarea prin adsorbție se utilizează în cazul rafinării benzinelor de cracare, a petrolului lampant, a uleiurilor. Ca adsorbantii se folosesc pămînturi decolorante, bauxite și silicagel. După starea de agregare a produsului care se rafinează, astfel de procedee se împart în procedee de rafinare în fază gazoasă (folosite în obținerea benzinei) și procedee de rafinare în fază lichidă (rafinarea uleiurilor de uns). Rafinarea se face fie prin amestecarea produsului cu adsorbantul (procedeu de contact), fie prin filtrare printr-un strat fix de adsorbant (procedeu de filtrării).

Rafinarea cu solvenți selectivi utilizează solvenți cari disolvă ușor impuritățile dăunătoare și, pe cît posibil, disolvă greu componenții valoroși. Densitatea relativă a solventului trebuie să se deosebească de cea a produsului de purificat, pentru ca separarea în straturi să fie ușoară. Acest procedeu se aplică la rafinarea uleiurilor de uns, a celor de transformator, a petrolului lampant, utilizîndu-se bioxidul de sulf lichid. Se utilizează, uneori, un amestec de doi solvenți (de ex. la obținerea uleiurilor vîscoase), unul disolvînd impuritățile dăunătoare, iar celălalt, componenții mai valoroși.

Cînd dintr-un amestec se îndepărtează numai componentul dăunător, lăsînd ceilalți componenți nemodificați, rafinarea se numește *selectivă* și se poate face pe cale fizică, chimică sau fizicochimică.

În metalurgie și, uneori, în alte ramuri ale tehnicii (de ex. în industria zahărului), operația îndepărtării impurităților dintr-un produs se numește *afinare* (v.).

8. ~ **cu pămînturi.** *Ind. petr.* V. sub Rafinarea produselor petroliere, sub Țitei.

9. ~ **a produselor petroliere.** *Ind. petr.* V. sub Țitei.

10. ~ **selectivă.** *Tehn.* V. sub Rafinare 2.

11. ~ **a uleiurilor.** *Ind. chim.* V. sub Ulei.

12. **Rafinare.** 3. *Ind. hîrt.:* Tratamentul mecanic care urmează după măcinarea (v. Măcinare 2) semifabricatelor fibroase (în general în holendru), sau care e efectuat, uneori, fără măcinare prealabilă, contribuind la separarea, piererea și hidratarea fibrelor, iar uneori și la scurtarea acestora, în scopul măririi capacității de formare în foaie a pastelor de hîrtie, de carton sau de mucava, pe mașina de fabricat hîrtie. În mod obișnuit rafinarea, spre deosebire de măcinare, e un proces continuu, însă poate fi efectuată și în șarje. Se execută, în general, cu ajutorul rafinoarelor conice (v. sub Rafinor 2).

13. **Rafinare.** 4. *Ind. hîrt.:* Tratamentul mecanic de separare a fibrelor, însoțit și de scurtarea lor, aplicat pastelor grosolane rezultate la sortarea semifabricatelor fibroase și a semicelulozelor, după ce s-a efectuat procesul de fierbere. Se execută, în general, cu ajutorul rafinoarelor cu pietre, cu cilindre ori cu discuri sau al rafinoarelor combinate cu un sortator (v. sub Rafinor 2).

Rafinarea se confundă adeseori cu măcinarea, din punctul de vedere al efectului, astfel încît, în general, se dă numirea de rafinare tratamentului suferit de paste fibroase în rafinoare (sau în rafinatoare).

14. ~, **grad de ~.** *Ind. hîrt.:* Sin. Grad de măcinare (v. Măcinare, grad de ~).

15. **Rafinat, pl. rafinate.** *Gen.:* Produs care a suferit un tratament de rafinare.

16. **Rafinator, pl. rafinatoare.** 1. *Ut., Ind. hîrt.:* Rafinator cu pietre, rafinator cu cilindre sau rafinator combinat cu sortator (rafinor-sortator), folosit fie la rafinarea (v. Rafinare 3) pastei grosolane rezultate ca refuz la sortarea pastei de lemn

mecanice, fie la măcinarea nodurilor și a refuzului de la sortarea celulozelor și a semicelulozelor. E o variantă a numirii Rafinor, folosită în această accepțiune restrânsă în uzină. V. sub Rafinor 2.

1. ~-sortator Biffar. Ut., Ind. hirt. V. Rafinor-sortator Biffar, sub Rafinor 2.

2. Rafinator. 2. Ind. petr.: Vas metalic care servește la rafinarea produselor petroliere. V. sub Țiței.

3. Rafinărie petrolieră. Ind. petr.: Unitate industrială compusă din instalațiile în cari se prelucrează țițeiul pentru obținerea de produse petroliere. Numirea e improprie, fiindcă operațiile de rafinare propriu-zisă ocupă numai o parte din activitatea unei „rafinării”, majoritatea operațiilor fiind cele de separare a fracțiunilor de țiței și de transformare termică sau termocatalitică a structurilor lor chimice (cracare termică sau catalitică, alchilare, polimerizare, etc.) (v. și sub Țiței).

○ rafinărie cuprinde: instalații tehnologice de prelucrare, ca distilarea țițeiului, reformarea catalitică, cracarea catalitică, etc.; parcuri de rezervoare, pentru țiței, pentru produsele semifabricate și pentru produsele finite; case de pompe pentru transferul produselor între rezervoare, pentru transportul lor prin conducte, din rafinărie spre centrele de consum, sau pentru încărcarea lor la rampă; rampe de încărcare a produselor; rețele de abur viu pentru acționarea pompelor sau pentru încălzirile tehnologice; rețele de abur mort pentru încălziri, rețele și stațiunea de condensat; sistemul de transport și de distribuție a energiei electrice, cu casele de transformatoare corespunzătoare; gospodăria de apă, care cuprinde rețele de apă proaspătă, de apă de recirculare rece și caldă, cu turnurile de răcire respective; rețele de apă de incendiu și de apă potabilă; laboratoare, ateliere (mecanic, electric, cazangerie, montaj, aparate de măsură și de control, etc.) și magazii (de utilaje, materiale, chimicale); compresoare și rețele pentru aer sub presiune; preuzinalul, consistând din birouri administrative, cantină, cazarmă de pompieri și locuințe pentru grupuri de intervenție.

Rafinăriile mai vechi sînt dotate cu centrale termoelectrice proprii. Rafinăriile mai noi primesc energia electrică și aburul de la centrale electrice de termificare, amplasate în exteriorul rafinăriilor.

Rafinăriile diferă foarte mult între ele prin capacitatea de prelucrare, prin profil și gradul de adîncire al prelucrării. Există o tendință de a construi rafinării avînd capacități de prelucrare a țițeiului de circa 1,0 milioane tone pe an, 3,0 milioane tone pe an, 6,0 milioane tone pe an și 12,0 milioane tone pe an. Rafinăriile se profilează pe combustibili, pe uleiuri sau pe combustibili și uleiuri. ○ caracteristică a tuturor rafinăriilor moderne e profilarea lor petrochimică, adică pe producția de materii prime pentru industria organică de sinteză. Adîncirea prelucrării în rafinăriile moderne, exprimată prin capacitatea de prelucrare, e de ordinul de mărime a 200% față de țițeiul prelucrat.

Rafinăriile ocupă spații considerabile (circa 200 ha pentru o rafinărie cu capacitate de 3,0 milioane tone pe an), consumă cantități importante de energie electrică (circa 100 kWh/t țiței), de abur (0,5...0,8 t abur/t țiței), de apă (150 m³ apă/t țiței) și combustibil (8...10% față de țiței).

Rafinăriile se amplasează în zone importante de consum. În apropierea rafinăriilor se construiesc combinate mari petrochimice.

Procedeele tehnologice folosite depind de materia primă, de sortimentul și de calitatea produselor.

Mersul operațiilor într-o rafinărie petrolieră e, în general, următorul:

Țițeiul venit pe conducte de la schela petrolieră e depozitat în rezervoare și desalinat. În rafinăriile moderne, desalinarea (v. țițeiului, efectuată în schele, e completată prin desalinarea electrică, pînă la un conținut în sare de 100...150 g/t.

Țițeiul e trecut apoi în instalații de distilare primară, unde e separat în fracțiuni principale, în general: benzine, petroluri, motorine și păcură; white spirit-ul, petrolul și motorina sînt rafinate, după necesități, în agitatoare speciale, obținîndu-se produsele rafinate, iar ca produs secundar, acizii naftenici. În rafinăriile cari au instalații de reformare, benzina grea, white spirit-ul și petrolul pot fi transformate în benzină pentru automobile. Păcura parafinoasă rezultată ca reziduu de la distilarea primară e trecută în instalația de cracare, unde se obțin benzină, reziduu de cracare, cocs de petrol și gaze cu un conținut mare de hidrocarburi nesaturate. Benzina e trecută la rafinare; reziduu e folosit drept component pentru combustibili negri; cocsul de petrol e folosit, în special, în industria de electrozi și în industria metalurgică, iar gazele sînt trecute la instalații de polimerizare, pentru obținerea de combustibili de motoare antidetonanți, sau sînt trimise într-o unitate de sinteze chimice. Uneori, o parte din păcura parafinoasă e trecută în instalația de distilare sub presiune joasă, obținîndu-se fracțiuni de uleiuri parafinoase. Acestea sînt trimise în instalația de rafinare selectivă, și apoi în cea de deparafinare, obținîndu-se uleiuri de uns cu indice mare de viscozitate.

Păcura de natură asfaltoasă e trimisă la instalația de distilare sub presiune redusă, unde se obțin uleiuri cari, după rafinare cu acid sulfuric, se folosesc ca lubrifianți de calitate mediocră. Reziduu de la distilarea păcurii asfaltoase e supus oxidării cu aer, pentru obținere de bitumuri.

Unele rafinării cuprind și instalații de distilare a gazolinei, din care sînt obținute gaze lichefiate și isopentan, instalații pentru hidrogenarea uleiurilor, instalații pentru extragerea hidrocarburilor aromatice din benzine, etc.

4. Rafinor, pl. rafinori. 1: Lucrător calificat pentru operațiile de rafinare.

5. Rafinor, pl. rafinoare. 2. Ut., Ind. hirt.: Mașină (de mărunțire) folosită la măcinarea sau la rafinarea (v. Rafinare 2) semifabricatelor fibroase (în special, pastă mecanică și semiceluloze) — măcinate sau nemăcinate în prealabil —, la rafinarea pastei de hîrtie și a pastei grosolane rezultate ca refuz la sortarea pastei mecanice, cum și la măcinarea nodurilor și a refuzului de la sortarea celulozelor și a semicelulozelor (în vederea obținerii pastelor de noduri). Utilajul pentru rafinarea refuzurilor amintite mai sus mai e numit, în fabrici, *rafinator*.

Din punctul de vedere al organelor active, se deosebesc următoarele categorii principale: rafinoare conice, rafinoare cu discuri, rafinoare cu rotor canelat, rafinoare cu pietre și rafinoare cu cilindre; se construiesc și rafinoare cu mai mult decît o singură pereche de organe de lucru asociate în serviciu, de același fel sau de feluri diferite, de exemplu rafinorul cu trepte cu discuri și supratonatorul (v.), — cum și rafinoare combinate cu un alt utilaj, de exemplu rafinorul-sortator Biffar (v. mai jos). —

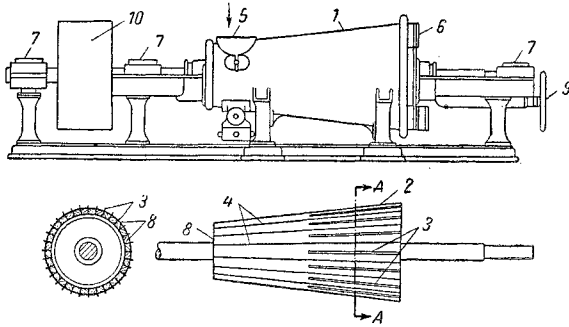
Rafinoarele folosite la măcinarea semifabricatelor fibroase și a pastei de hîrtie se clasifică în rafinoare conice, rafinoare cu discuri și rafinoare cu rotor canelat.

Rafinoarele conice, numite și *mori conice*, sînt formate, în principal, dintr-o carcasă tronconică — numită *stator* —, a cărei față interioară (analogă cu platina de la holendre) e echipată cu cuțite, și dintr-un rotor tronconic echipat, de asemenea, cu cuțite, montat în interiorul carcasei; rotorul e antrenat, de regulă prin cuplare directă, de un motor electric (v. fig. 1).

La majoritatea mașinilor, o parte din cuțite sînt lungi și așezate pe toată lungimea rotorului, iar o parte sînt mai scurte și intercalate între primele, spre baza mare a rotorului. Cuțitele sînt de bronz, de oțel sau de lavă de bazalt; cele de

oțel pot fi obținute și prin frezare pe o cămașă amovibilă a rotorului.

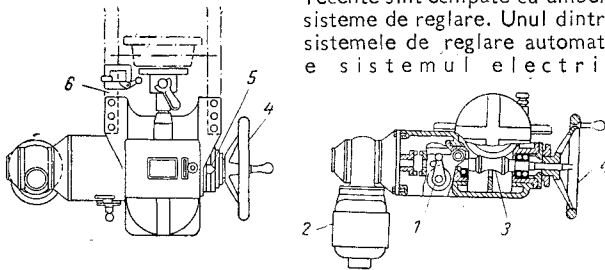
Interstițiul dintre rotor și stator, care determină efectul de măcinare, e reglabil prin deplasarea axială a rotorului,



I. Moară conică Jordan.

1) stator; 2) rotor; 3) cuțite scurte; 4) cuțite lungi; 5) intrarea pastei; 6) ieșirea pastei; 7) lagăr; 8) șipci de lemn între cuțite; 9) roată pentru reglarea distanței dintre rotor și stator; 10) roată de antrenare prin transmisiune de la motorul electric.

manual (cu roată de mână și angrenaj cu melc) sau automat, în funcțiune de încărcarea motorului. Rafinoarele conice recente sînt echipate cu ambele sisteme de reglare. Unul dintre sistemele de reglare automată e sistemul electric

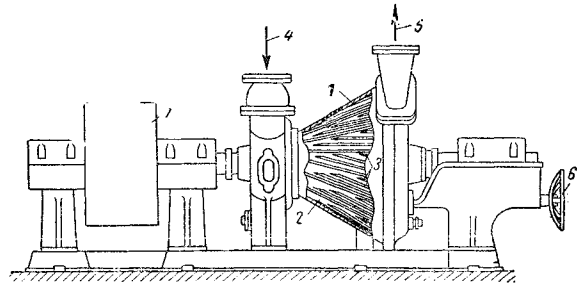


II. Dispozitiv electric de reglare automată, „Duotrol”.

1) sezisorul dispozitivului „Duotrol” de control; 2) electromotor de reglare; 3) angrenaj cu melc pentru deplasarea rotorului rafinorului; 4) roată pentru reglarea manuală; 5) micrometru pentru reglarea manuală; 6) limitor de deplasare.

tip Duotrol (v. fig. II), la care valoarea curentului din motorul de antrenare a rafinorului comandă, printr-un motor electric, mișcarea rotorului în direcția axei lui, pentru a menține constantă încărcarea motorului de antrenare, în funcțiune de condițiile de tratament al pastei. Rafinoarele conice prelucrează pasta fibroasă cu consistența de 2,5...6% care e introdusă în mașină, de obicei, pe la capătul cu diametrul mic. Ele sînt cele mai răspândite, fiind folosite mai ales în operația de pregătire prin măcinarea continuă a pastei de hîrtie. Rafinoarele conice sînt diferențiate în rafinoare cu turație normală (de tip Jordan, v. fig. I) și rafinoare rapide (de tip Hidrafiner).

Rafinoarele conice cu turație normală au ca tip reprezentativ rafinorul conic Jordan numit și moară conică Jordan (v. fig. I), care are turația de 300...500 rot/min și servește numai la rafinarea și uniformizarea materialului venit de la alte utilaje de măcinare (holendre, hidrafinere). În general, produce scurtarea fibrelor, dînd o pastă aspră. El poate servi și ca utilaj de măcinare propriu-zisă, în sistemele de măcinare continuă cu scheme combinate, cînd e montat în serie sau în paralel cu alte rafinoare conice. — Un alt rafinor



III. Rafinor Claflin.

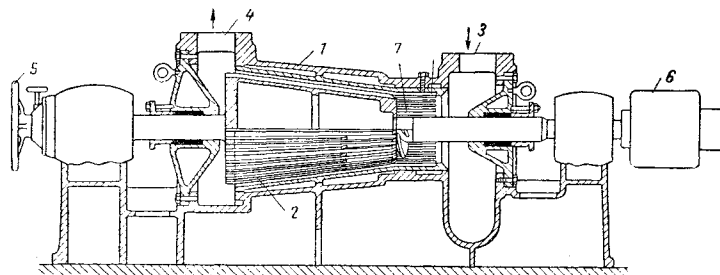
1) stator; 2) rotor; 3) cuțite; 4) intrarea pastei; 5) ieșirea pastei rafinate; 6) roată pentru reglarea distanței dintre stator și rotor; 7) roată de antrenare.

conic de același tip e rafinorul Claflin (v. fig. III), folosit mai ales la transformarea în pastă a refuzurilor de la sortare.

Rafinoarele conice rapide au turația de 900...1800 rot/min și se deosebesc de primul tip prin compacitate constructivă, cum și prin numărul și dimensiunile cuțitelor, cari au lungime mai mică. Aceste detalii constructive influențează esențial efectul măcinării, pasta căpătînd un caracter gras. În schemele de măcinare continuă a pastei de hîrtie, rafinoarele conice rapide sînt montate în serie și în paralel și sînt, de regulă, urmate de mori Jordan. Tipurile de rafinoare conice rapide mai reprezentative sînt următoarele două: hidrafinerul (v.) (v. și fig. IV) și rafinorul Morden.

Rafinorul Morden (v. fig. V) e caracterizat prin faptul că oferă posibilitatea recirculației interne totale sau parțiale a pastei (astfel încît poate să înlocuiască — pentru măcinare continuă — un sistem combinat de mori) și prin faptul că pasta e introdusă în mașină sub presiune și are direcția de curgere între cuțite în sens contrar celui obișnuit (adică de

la diametrul mare spre diametrul mic). Rafinorul Morden e echipat — în cavitatea internă a rotorului — cu o pompă cu palete, care ridică astfel presiunea materialului, încît el poate străbate interstițiile dintre cuțitele statorului și rotorului, învingînd contrapresiunea care tinde să îl împingă în sensul spre diametrul mare; cu ajutorul unei valve de pe conducta de ieșire se poate determina recircularea unei părți din pastă, influențînd astfel gradul de îngrășare. Rafinoarele Morden prelucrează pastă cu concentrația în jurul valorii de 4%. — Un alt tip de rafinor Morden e

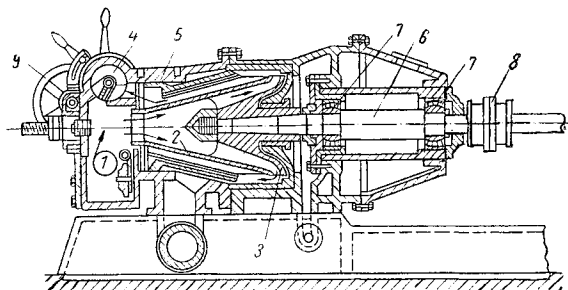


IV. Hidrafiner.

1) stator; 2) rotor; 3) intrarea pastei; 4) ieșirea pastei rafinate; 5) roată de reglare; 6) roată de antrenare prin transmisiune de la motorul electric; 7) palete elicoidale.

cularea unei părți din pastă, influențînd astfel gradul de îngrășare. Rafinoarele Morden prelucrează pastă cu concentrația în jurul valorii de 4%. — Un alt tip de rafinor Morden e

construit asemănător cu un rafinor conic rapid obișnuit, care e echipat și cu un sistem exterior pentru recircularea pasteii.

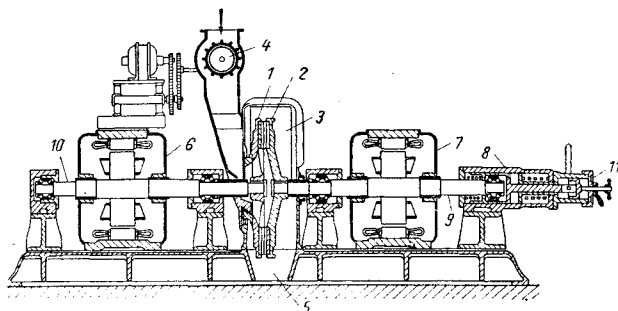


V. Rafinor Morden.

1) intrarea pasteii; 2) rotor; 3) pompă cu paletă; 4) ieșirea pasteii rafinate; 5) sator; 6) ax; 7) lagăr; 8) roată de antrenare prin transmisiune de la motorul electric; 9) roată de reglare.

Rafinoarele cu discuri au organul de lucru constituit din două discuri. Ele se folosesc la transformarea în pastă a refuzurilor de la sortare și, în special, la obținerea semicelulozelor (v.), desăvârșind transformarea în pastă a materialului rezultat prin tratarea chimică preliminară a materiei prime fibroase; ele se folosesc și — asociate sau nu cu rafinoare Jordan — la măcinarea continuă a pasteii de hârtie și de carton (în special a pasteii tip sulfat). Rafinoarele cu discuri se construiesc, fie cu ambele discuri rotitoare, fie cu un singur disc rotitor.

Rafinoarele cu ambele discuri rotitoare au, în general, cele două discuri contrarotative și echipate cu câte o coroană amovibilă din plăci de măcinare cu cuțite frezate. Tipul cel mai reprezentativ e rafinorul Bauer (v. fig. VI)

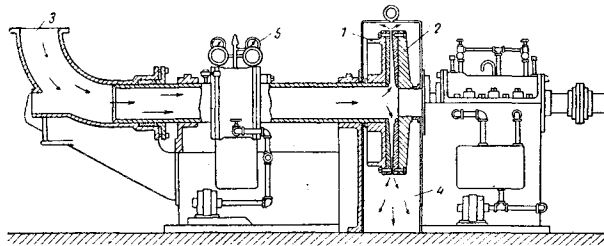


VI. Rafinor cu discuri Bauer.

1 și 2) discuri de măcinare; 3) camera discurilor; 4) intrarea pasteii; 5) ieșirea pasteii rafinate; 6 și 7) motoare pentru acționarea discurilor; 8) lagăr; 9) ax deplasabil în direcție axială; 10) ax nedepasabil în direcție axială; 11) dispozitiv de reglare a distanței dintre discuri.

numit uneori defibrator-rafinor Bauer. Dimensiunile și forma cuțitelor depind de felul materialului rafinat și de producția dorită. Discurile au goluri cu dimensiuni care descresc spre periferie. Pasta de rafinat intră pe la centru și e împinsă, de forța centrifugă în camera de colectare. Distanța dintre discuri crește spre periferie, unde poate ajunge la 0,18-0,12 mm, și poate fi reglată cu ajutorul unui mecanism cu angrenaj cu melc, echipat și cu resorturi, pentru a permite unuia dintre discuri să cedeze, dacă între discuri intră un corp tare. Turația discurilor e reglabilă, în jurul valorii normale de circa 1200 rot/min. Capacitatea rafinorului Bauer depinde atât de turația discurilor cât și de distanța dintre discuri.

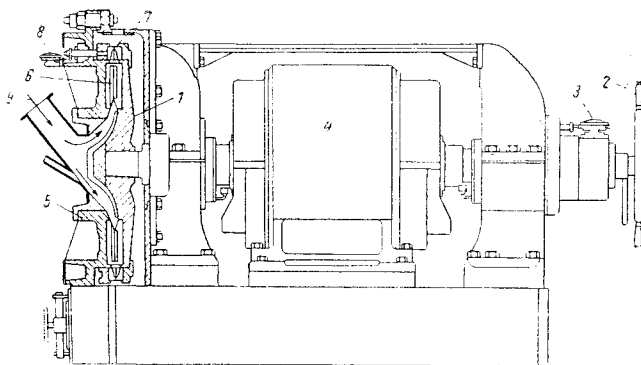
Rafinoarele cu un singur disc mobil au de asemenea elemente de măcinare constituite din plăci amovibile cu cuțite frezate, prinse pe fețele interioare ale discurilor. Cele mai



VII. Rafinor cu discuri Sutherland.

1) disc fix; 2) disc rotativ; 3) intrarea pasteii; 4) ieșirea pasteii rafinate; 5) valvă de reglare a presiunii.

reprezentative sînt rafinoarele Sutherland și Sprouth-Waldr on. — La rafinorul Sutherland (v. fig. VII), pasta intră sub o presiune a cărei valoare condiționează distanța dintre discuri și, deci, gradul de rafinare și capacitatea rafinorului. El poate fi adaptat pentru o singură trecere a pasteii sau pentru recircularea parțială a acesteia. — La rafinorul Sprouth-Waldr on (v. fig. VIII), e caracteristic



VIII. Rafinor cu discuri Sprouth-Waldr on.

1) disc rotativ; 2) roată de reglare; 3) indicator manometric; 4) motor de antrenare; 5) disc fix, echilibrat; 6) plăci de măcinare; 7) orificiu de control al ieșirii pasteii rafinate; 8) indicator micrometric; 9) intrarea pasteii.

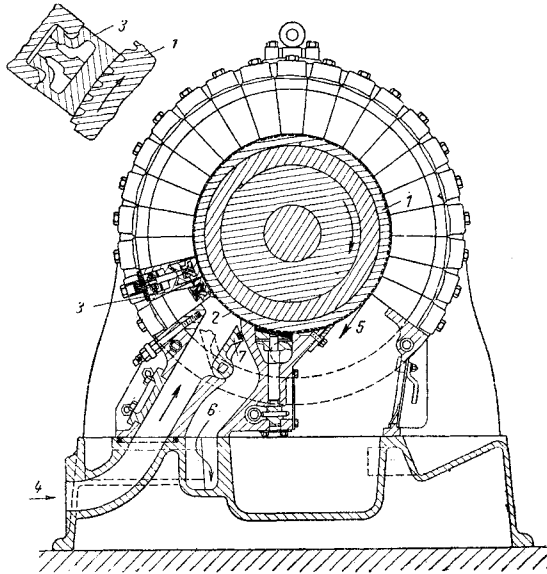
dispozitivul micrometric de reglare a distanței dintre discuri, care mișcă discul mobil, și așezarea suspendată și echilibrată a discului fix, prin a cărei cavitate intră, prin gravitație, pasta de rafinat.

Rafinoarele cu rotor canelat cele mai reprezentative sînt morile Noblewood, construite pe principiul morilor coloidale (v. sub Moară). Rotorul cilindric, canelat, are turația de 1800 rot/min; rafinarea se realizează între caneluri și un grup de tălpi apăstate hidraulic pe rotor. Ele se clasifică în *mori simplex*, cari au câte o intrare și o ieșire (v. fig. IX), și *mori duplex*, cari au câte două intrări și două ieșiri. Moara duplex poate rafina concomitent două feluri de pastă. —

Rafinoarele folosite la rafinarea refuzului de la sortarea pasteii de lemn mecanice și la măcinarea nodurilor și a refuzului de la sortarea celulozelor și a semicelulozelor se clasifică în rafinoare cu pietre și rafinoare cu cilindre.

Rafinoarele cu pietre sînt formate, în general, dintr-o carcasă de fontă în care sînt organele de lucru, consti

tuite din două discuri de bazalt, numite și „pietre”. Una dintre pietre e prinsă pe o jumătate din carcasa rafinorului, care are forma de farfurie, iar cealaltă e montată într-o casetă de



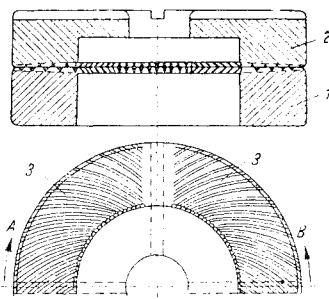
IX. Rafinor Noblewood.

1) rotor; 2) spațiu de rafinare; 3) talpă apăsată hidraulic; 4) intrarea pastei; 5) ieșirea pastei rafinate; 6) trecere pentru recirculare; 7) clapă pentru reglarea recirculării.

fontă, care se rotește în fața pietrei fixe. Pietrele pot fi verticale sau orizontale. Var. Rafinor cu piatră.

Pasta de rafinat, cu consistența de 1,5...2%, intră în rafinoarele cu pietre și e antrenată, prin forță centrifugă, în canalele radiale practicate prin săpare pe fețele pietrelor, fibrele grosolane, aglomerațiile de fibre și fibrele bune sînt tăiate de muchiile canalelor, sînt strivite între pietre, și măcinate. Producția mașinii și calitatea pastei rafinate depind de profilul și de numărul de canale, cum și de felul ferecării suprafeței pietrelor. De regulă, (v. fig. X), la centru, canalele sînt adînci și înguste, iar spre periferie, adîncimea lor descrește și lățimea crește; secțiunea canalelor e triunghiulară, iar înclinația lor e contrară sensului de rotație și al pietrei. După practicarea canalelor, fețele pietrelor sînt ferecate (înăsprite) prin ciocănire.

Rafinoarele sînt alimentate, fie prin cădere liberă, cu pastă dintr-o cutie de alimentare cu prea-plin, așezată deasupra, fie cu ajutorul unei pompe cu debit constant, cu pastă preluată dintr-un rezervor cu amestecător. Pasta rafinată e



X. Schema ferecării obișnuite a pietrelor rafinoare.

1) piatră fixă; 2) piatră mobilă; 3) canal; A) forma canalelor la rotirea spre dreapta (în sensul acelor unui ceasornic); B) forma canalelor la rotirea spre stînga (în sens contrar acelor unui ceasornic).

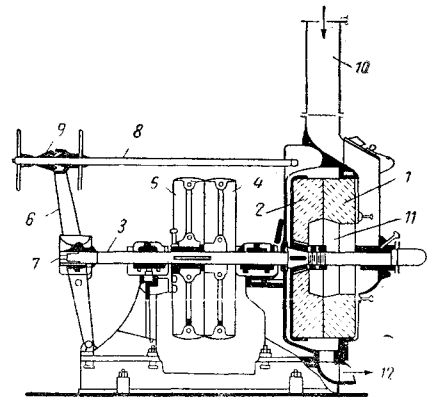
evacuată într-o cutie cu prea-plin, care menține rafinorul în permanență plin cu pastă. Apăsarea pietrelor se menține constantă, valoarea ei depinzînd de cantitatea de pastă care intră în rafinor, de consistența ei și de calitatea cerută pentru pasta rafinată.

Rafinorul cu pietre verticale (v. fig. XI) are piatra mobilă (alergătoare) calată pe arborele orizontal al mașinii, cu ajutorul unei bucele tronconice, cu pană, piuliță și contrapiuliță de bronz; arborele e rezemat în două lagăre cu fricțiune, a căror construcție permite

deplasarea în direcția axială atât a arborelui cît și a pietrei, pentru a se prăgla distanța dintre fețele de lucru ale pietrelor. Deplasarea axială a arborelui, respectiv a pietrei mobile, e comandată de cîte o roată de mîna. În piatra fixă e practicat un orificiu central prin care pasta intră în compartimentul pentru rafinare. Pasta rafinată iese pe la partea inferioară a carcasei. Var. Rafinor cu pietre verticale. Un rafinor de acest tip, folosit mult, e rafinorul Voith. Rafinorul cu pietre orizontale are piatra inferioară fixă și cea superioară rotitoare, calată pe un ax vertical, echipat la capătul superior cu un mecanism care preia greutatea pietrei mobile și care e antrenat, prin intermediul unui ambreiaj, de la o transmisie orizontală. Un mecanism permite reglarea distanței dintre pietre. Pasta de rafinat intră pe la centrul pietrei mobile; după rafinare, pasta iese pe la partea inferioară a carcasei. Acest tip de rafinor ocupă loc mai puțin decît rafinorul cu pietre verticale și are randament mai bun, însă întreținerea sistemului de antrenare și întreținerea mecanismului de sprijinire a pietrei mobile sînt dificile. Var. Rafinor cu piatră.

Un rafinor de acest tip folosit mult, e rafinorul Escher-Wyss.

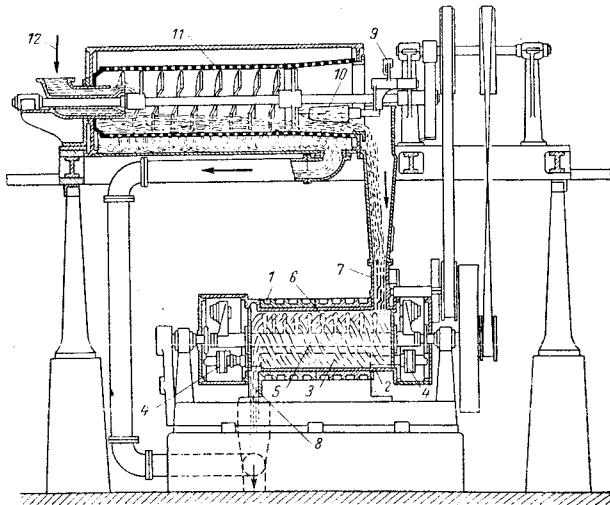
Rafinoarele cu cilindre au ca tip reprezentativ rafinorul cu cilindre Haug (v. fig. XII). Acesta e constituit, în principal, din: carcasa cilindrică de fontă, echipată cu cămașa amovibilă de oțel; axul principal, pe care sînt fixate palete de bronz pentru antrenarea în mișcare a pastei, prin rafinor; mai multe cilindre canelate de oțel, montate în interiorul carcasei și rezemate în lagărele lor, cari sînt legate de axul principal al mașinii astfel, încît cilindrele să se poată mișca liber radial, și să poată fi antrenate în mișcare de revoluție de acesta; toba de stoarcere a pastei, dispusă deasupra rafinorului. Numărul de cilindre depinde de mărimea rafinorului și de felul și de gradul de rafinare reclamat. În timpul funcționării rafinorului, datorită forței centrifuge, cilindrele sînt apăstate pe cămașa de oțel, producînd rafinarea intensă a pastei. Presiunea de rafinare, dintre cilindre și cămașa de oțel, poate fi modificată prin schimbarea turației axului și a greutateii cilindrelor. Rafinorul prelucrează paste cu



XI. Rafinor cu pietre verticale.

1) piatră fixă; 2) piatră rotitoare; 3) axul pietrei; 4 și 5) roți de curea (liberă și de lucru); 6) pîrghie de apăsare; 7) dispozitiv pentru deplasarea pietrei; 8) ax cu două roți pentru apăsarea pietrei; 9) resort elicoidal antagonist. 10) intrarea pastei; 11) compartimentul pastei; 12) ieșirea pastei rafinate.

consistența de 12...13%, astfel încât e necesară o îngroșare prealabilă a pastei în toba de stoarcere. Aceasta e constituită dintr-un cilindru de oțel care îmbracă un cilindru perforat de tablă de cupru, în interiorul căruia se rotește un melc de cupru, pentru transportul pastei grosolane spre un compartiment



XII. Rafinor cu cilindre, tip Haug.

1) carcasă cilindrică; 2) cămașă amovibilă; 3) cilindre canelate; 4) lagăr; 5) axul principal; 6) palete de bronz; 7) racord pentru intrarea pastei în rafinor; 8) racord pentru ieșirea pastei rafinate; 9) dispozitiv pentru reglarea apăsării cilindrului 10; 10) cilindru de fontă pentru stoarcere; 11) tobă de stoarcere; 12) intrarea pastei în toba de stoarcere.

ment în care un rulou — montat în consolă pe o pîrghie — stoarce apa înaintea ieșirii pastei din tobă; un mecanism exterior permite varierea apăsării exercitate de ruloul de fontă, și deci prereglerarea consistenței pastei care intră în rafinor. Calitatea pastei rafinate în rafinorul Haug poate fi variată în limite largi, prin schimbarea turației de lucru, a numărului și a greutateii cilindrului, a garniturii și a numărului de palete, a consistenței și a temperaturii pastei. Rafinoarele Haug pot ridica gradul de măcinare cu 18...22° SR (de la 20...22° SR, la 38...40° SR), însă creșterea gradului de măcinare micșorează producția rafinorului. La măcinarea nodurilor și a refuzului de la sortarea celulozei sulfat, rafinoarele Haug au productivitate mult mai mare decât la rafinarea refuzului de la sortarea pastei mecanice, productivitatea crescînd mai ales prin înlocuirea sistemului de paletă al axului, cu un sistem de vine de apă, ceea ce permite mărirea numărului de cilindre. —

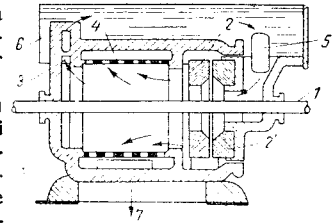
Utilaje de măcinare sau de rafinare cu mai multe perechi de organe de lucru, sau cu o singură pereche de organe de lucru asociată cu alte utilaje, sînt, de exemplu: *supratorul* (v.) cu rotor tronconic canelat, asociat cu discuri cu fante; rafinorul cu trepte cu discuri; rafinorul-sortator Biffar.

Rafinorul-sortator Biffar e un rafinor combinat în același agregat cu un sortator (v. fig. XIII) și similar cu defibratorul sortator (v. sub Defibrator 1). La această mașină, pasta grosolană care a trecut printre pietrele rafinoare verticale intră într-o tobă sortatoare cu sită (găuri de 0,8...1,8 mm Ø); pasta bună trece prin sită, iar refuzul grosolan e trimis cu ajutorul unor aripioare în jgheabul de pastă

grosolană venită de la sortare și intră din nou în rafinor. În rafinorul sortator devine inutilă o pompă pentru trimiterea pastei rafinate la sortare. Rafinorul-sortator Biffar e folosit și la măcinarea nodurilor și a refuzului de la sortarea celulozelor. Sin. Moară Biffar. Var. Rafinor-sortator Biffar.

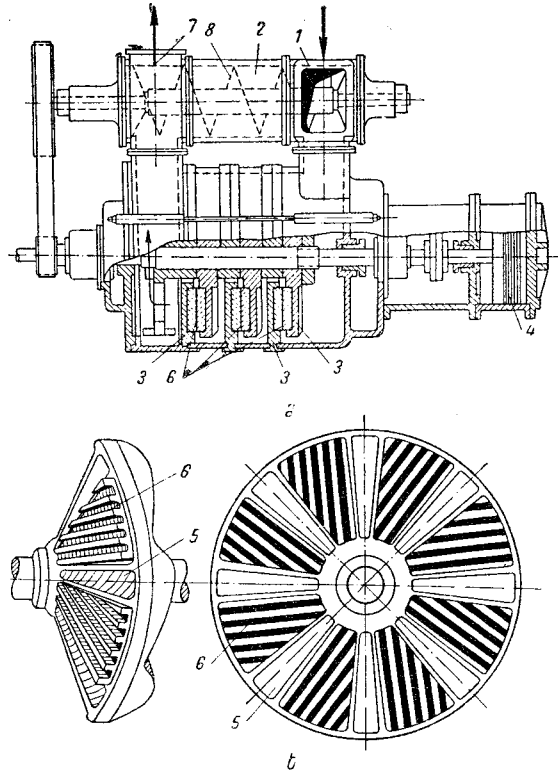
Rafinorul cu trepte cu discuri

(v. fig. XIV) realizează mărirea apreciabilă a suprafeței de rafinare. Pasta de rafinat e introdusă prin pîlnia de alimentare într-o cameră de amestec, de unde trece spre grupul de perechi de discuri rafinoare. Fiecare pereche de discuri are un disc fix, solidarizat cu carcasa, și unul rotitor, calat pe axul mașinii, care poate efectua și o mișcare axială comandată de un piston hidraulic. Discurile sînt echipate cu elemente



XIII. Rafinor-sortator Biffar.

1) ax; 2 și 2') piatră (discuri) de rafinare, mobilă, respectiv fixă; 3) ieșirea pastei grosolane; 4) tobă sortatoare cu sită; 5) intrarea pastei în rafinorul-sortator; 6) jgheab de pastă nerafinată; 7) ieșirea pastei rafinate, sortate.

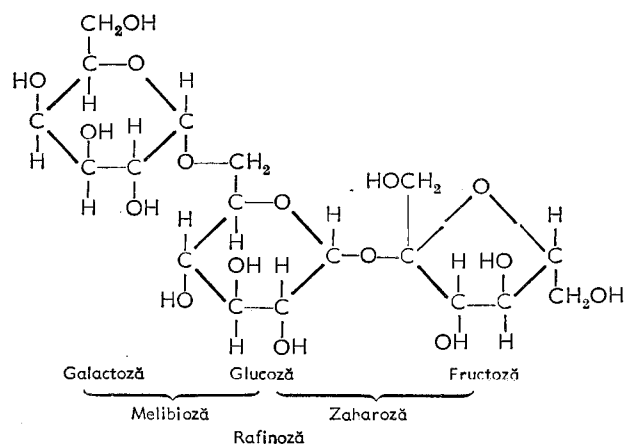


XIV. Rafinor cu trepte cu discuri.

a) vedere de ansamblu; b) disc de rafinare; 1) pîlnie de alimentare; 2) cameră de amestec; 3) discuri rafinoare; 4) piston hidraulic pentru reglat distanța dintre discuri; 5) deschideri; 6) elemente de rafinare (de bazalt); 7) ieșirea pastei rafinate; 8) melc.

de rafinare (de bazalt) și au deschideri de trecere a materialului. Pasta rafinată e evacuată într-o cutie cu prea-plin; un melc asigură recircularea pastei în rafinor. Sin. Rafinor cu discuri dispuse în trepte. Var. Rafinor cu discuri dispuse în trepte.

1. Rafinoză. *Chim.*: $C_{15}H_{32}O_{16} \cdot 5H_2O$. 6- α -D-galactopiranozido-D-glucopiranozido- β -D-fructo-furanozidă. Trizaharidă nereducătoare din clasa hidraților de carbon, formată din galactoză, glucoză și fructoză.



Rafinoza cristalizează cu cinci molecule de apă. E o pulbere albă, cristalină, cu gust slab dulce, cu $d_{1,465}$, p. t. 118...119°; fierbe, cu descompunere, la aproximativ 130°; $[\alpha]_D = +123^\circ$. Pentahidratul are p. t. circa 80° și $[\alpha]_D = +104 \dots 105^\circ$; nu e stabil peste temperatura sa de topire; pierde apa de cristalizare la temperatura obișnuită, prin uscare în vid pe acid sulfuric concentrat, sau prin încălzire înceată la 100°; la aer absoarbe din nou apă și reface pentahidratul. Rafinoza e solubilă în apă, în piridină; e foarte ușor solubilă în alcool.

Rafinoza e un zahar nereducător; nu reduce soluția Fehling și e stabilă față de alcalii. Oxidarea sa cu diferiți agenți oxidanți poate să conducă, fie la acizi zaharici (oxidare cu acid azotic), fie la bioxid de carbon și acid oxalic (oxidare cu permanganat de potasiu în mediu alcalin).

Hidroliza cu acizi diluați sau cu invertază o transformă în melibioză și fructoză; în prezența emulsinei trece în zaharoză și galactoză. Hidroliza totală, în prezența acizilor tari, conduce la cele trei hexoze componente.

Rafinoza se recunoaște prin reacții de curloae; cu acidul fenilhidrazin-4-sulfonic în soluție alcalină dă o colorație roșie intensă. Cantitativ se determină, fie prin hidroliză enzimatică, fie prin hidroliză sub presiune și dozarea bioxidului de carbon rezultat. Se găsește în semințele de bumbac (circa 3%), în sfecla de zahăr, în Eucaliptus Manna (2...3%), dar cea mai mare cantitate se obține din melasă (v.), în care se concentrează în timpul fabricării zahărului. Controlul fabricației se face prin cromatografie pe hârtie. Se purifică prin recristalizare și se transportă în butoaie de lemn sau în borcane de sticlă.

Rafinoza e folosită în Medicină, la fabricarea melibiozei și ca adaug pentru mediile de cultură, în Bacteriologie.

2. Raghilare. *Ind. țăr.*: Operația de trageră prin ragilă a fuioarelor de in sau de cânepă pentru pieptenarea lor.

3. Raghilă, pl. raghile. *Ind. țăr.*: Sin. Ragilă. (Termen regional, Moldova și Dobrogea.)

4. Ragilă, pl. ragile. *Ind. țăr.*: Instrument folosit pentru pieptenarea manuală a fuioarelor de in sau de cânepă, după ce au fost melițate. E format dintr-un pieptene compus din 6...7 rînduri de ace groase de oțel, cu lungimea de circa 10...12 cm, înfipte într-o placă de lemn cu coadă. Pentru pieptenare, ragila se ține cu mina stîngă și prin ace se trage fuiorul ținut cu mina dreaptă. Pe ace rămîn cîlții și puzderia,

iar fibrele din fuior sînt bine paralelizate și servesc la toarcerea firelor fine, de calitate superioară. Sin. Raghilă (Moldova și Dobrogea), Ra(c)hel (Prahova), Rastilă (Brăila), Hei(e)hel (Muscel), Ehel (Argeș și Ilfov), He(c)helă (Transilvania).

5. Raglan, pl. raglane. *Ind. text.*: Produs de îmbrăcăminte exterioară, care e caracterizat prin faptul că partea superioară a mînceii se montează de la răscoiala gulerului, pe cînd la toate celelalte produse de îmbrăcăminte exterioară, mîncea se montează pe linia terminală a lății umărului.

6. Rahele, pl. rahele. *Ind. țăr.* V. Ragilă.

7. Rahis, pl. rahisuri. *Bot.*: Axul principal la înflorescențele gramineelor, pe care sînt dispuse florile și spiculețele, direct sau prin intermediul unui picioruș.

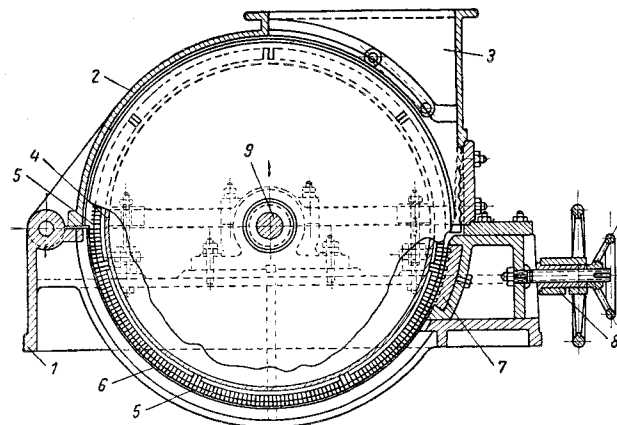
8. Rai, pl. raiuri. *Nav.*: Roată canelată de lemn, de bronz sau de oțel, montată în interiorul unei macarale (v.), al unui măr de catarg sau de baston, al unei mici ferestre dintr-un catarg sau dintr-o vergă, etc., prin care trec o parîmă sau un lanț al unui palanc, o saulă de semnale, etc.

9. ~ deschis. *Nav.* V. sub Macara.

10. Raia, pl. raiele. *Ind. lemn.*: Buștean de brad, cu lungimea de 5...25 m, din care se formează plutele. (Termen în curs de dispariție, folosit în Moldova, pe valea Bistriței.) Sin. Catarg.

11. Raibă, pl. raibe. *Ind. alim.*: Mașină de mărunțit folosită, în fabricile de amidon extras din cartofi, pentru prima mărunțire și, uneori, pentru mărunțirea secundară a cartofilor (mărunțire fină). E folosită, uneori, și în fabricile de amidon extras din porumb, pentru prima măcinare a porumbului.

Raiba (v. fig.) se compune din următoarele părți principale: carcasa cu capac rabatabil și cu gură de alimentare;



Raibă.

1) soclu; 2) capac rabatabil; 3) gură de alimentare; 4) tobă; 5) cuțite de raibă; 6) sită; 7) sabot; 8) dispozitiv de reglare a saboților; 9) ax.

toba rotitoare cu cuțite; saboții (de lemn de mesteacăn sau de stejar, ori de metal) și dispozitivul de reglare a distanței lor față de suprafața tobei; sita (grătarul), care ocupă 1/4...1/2 din suprafața tobei și e fixată pe soclul carcasei, între partea inferioară a tobei și basinel de terci. Pe suprafața laterală a tobei sînt montate cuțitele de raibă (constituite din lame de ferestru cu șapte sau cu opt dinți pe centimetru, pentru prima mărunțire, sau cu zece dinți pe centimetru, pentru mărunțirea secundară), alternate cu lamele metalice nedințate, astfel încît dinții ferestruului să depășească lamelele cu 1...1,5 mm, iar extremitățile lor să se găsească pe o suprafață cilindrică.

Materialul (cartofi sau porumb înmuiat) e antrenat de tobă spre saboți, e mărunțit de dinții cuțitelor, prin zdrobire și tăiere, și se curge în basinal de terci. Prima mărunțire se efectuează în prezența apei. Gradul de mărunțire depinde de viteza periferică a tobei, de numărul de cuțite fixate pe tobă, de prerulearea saboților, de mărimea perforațiilor sitei. Sin. Răzuitoare de cartofi; Moară răzuitoare.

1. **Raigras englezesc.** Agr. V. Zizanie.

2. **Raion, pl. raioane.** Urb.: Unitate structurală complexă a zonei de locuit, cu o populație de 12 000...50 000 de locuitori și cu suprafața pînă la 100 ha, în funcțiune de densitatea populației admise. Raionul e format dintr-un ansamblu de microraioane și e caracterizat printr-un centru de deservire a populației, care cuprinde clădiri social-culturale și de aprovizionare periodică, mai largă sau ocazională. S n. Raion de locuit.

3. **Raion fortificat.** Tehn. mil.: Suprafața de teren de întindere limitată, organizată pentru apărare din toate direcțiile, constituind o unitate teritorială în cadrul unui front fortificat.

4. **Raion petrolier.** Expl. petr.: Totalitatea suprafețelor industriale învecinate, cari se aseamănă din punctul de vedere structural și cari au aceleași obiecte de exploatare sau de explorare petrolieră. De exemplu, în țara noastră sînt raioane petroliere: Aricești-Mărgineni; Moreni-Gura Ocniței, etc.

5. **Raion dre.** Agr.: Repartizarea teritorială a producției agricole, bazată pe amplasarea fiecărei specii de plantă cultivată în regiunile cari prezintă condițiile naturale și economice optime pentru dezvoltarea culturii speciei respective. E una dintre premisele dezvoltării planificate a agriculturii. Se raionează nu numai speciile, ci și soiurile diferitelor specii de plante. În țara noastră, un soi nou nu se introduce într-o anumită regiune decît după ce, în curs de 3...4 ani de încercări, a întrecut soiul vechi raionat cu cel puțin 8%, în ce privește producția la hectar.

Raionarea viticulturii stabilește situația de perspectivă a acestei ramuri a agriculturii, fixînd atît direcțiile de producție și de specializare, cît și soiurile și portaltoaiele indicate pentru fiecare centru, podgorie, raion și regiune în parte. Sin. Zonare.

6. ~ **agropedologică.** Ped.: Împărțirea unui teritoriu în unități complexe cari, ținînd seamă de anumiți factori naturali și economici specifici, permit aplicarea celor mai potrivite măsuri agrotehnice pentru fiecare unitate, în scopul mării fertilității solurilor.

7. ~ **ameliorativă.** Agr.: Operația de împărțire a unui teritoriu în unități teritoriale (*raioane ameliorative*), în cadrul cărora se aplică anumite măsuri ameliorative și agrotehnice, diferențiate în funcțiune de specificul fiecărui raion delimitat, în următoarele scopuri: luarea de măsuri pentru darea în cultură a unor terenuri neproductive; recuperarea terenurilor devenite improprie pentru agricultură; sporirea fertilității solului terenurilor slab productive, în vederea obținerii unor producții mari și sigure.

Raionarea ameliorativă se face în funcțiune de condițiile naturale, — ca poziția geografică și altitudinea, condițiile de climă, condițiile geologice, condițiile geomorfologice (studii formelor de relief, pante, cote), condițiile hidrografice, condițiile de sol; condițiile hidrogeologice, — și de măsurile ameliorative cari trebuie aplicate.

8. ~ **hidromodulară.** Agr.: Operația de împărțire a unui teritoriu în unități teritoriale (*raioane hidromodulare*), în funcțiune de regimul de irigație, în scopul folosirii raionale a apei de irigație, pentru a obține recolte cît mai mari și mai sigure, fără a provoca sărăturarea secundară a solului și fără a produce pierderea fără folos a apei de irigație.

Raionarea hidromodulară se execută, fie în cadrul proiectelor de irigație, fie în cadrul unor sisteme de irigație existente. În primul caz, regimurile de irigație trebuie precizate

pentru fiecare teren sau ansamblu de terenuri irigate. În cazul al doilea, raionarea hidromodulară urmărește o distribuție rațională și o folosire planificată a apei de irigație, pe baza hidromodulului calculat în funcțiune de regimul de irigație al fiecărei culturi din cuprinsul asolamentului aplicat pe terenurile irigate.

9. **Rakel, aliaj** ~. Metg.: Aliaj cupru-nichel cu compoziția: 10% Ni, 1% Zn, 1% Mn și restul cupru. E întrebuințat la construcția țevilor de condensatoare, a schimbătoarelor termice, etc. Var. Rakel-aliaj.

10. **Rakel, metal** ~. Metg.: Bronz cu aluminiu cu compoziția: 10% Al, 1% Zn, 1% Mn și restul cupru. Are duritate și rezistență mecanică mari, rezistență mare la coroziune, și se toarnă ușor. E întrebuințat la construcția unor piese mici, supuse la eforturi mecanice, ca: roți dințate, șuruburi fără file, piese pentru industria chimică, etc. Var. Rakel-metal.

11. **Ralenti.** Tehn.: Sin. Regim de ralenti la motoare cu ardere internă. V. Regim de mers încet, sub Regim de mers (sub Regim de funcționare).

12. **Ralstonit.** Mineral.: $3Al(F, OH)_3(Na_2, Mg)_2 \cdot 2H_2O$. Fluorură complexă de aluminiu, sodiu și magneziu, hidratată, cristalizată în sistemul cubic. E în coloră sau albă-gălbuie; are gr. sp. 2,4 și indicele de refracție $n=1,427$.

13. **Raman, efect** ~. Fiz.: Fenomen de fotoluminescență caracterizat prin faptul că atunci cînd asupra unei molecule cade un foton de frecvență ν , deci de energie $h\nu$, astfel încît molecula trece din starea sa energetică normală A într-o stare excitată C , revenirea în starea normală se face în urma împrăstierii unui foton cu energie $h\nu'$, ca urmare a trecerii de pe starea C pe o stare B , legată de starea A . Pentru o aceeași moleculă existînd mai multe stări B , spectrul radiației reemise prin efect Raman cuprinde, pe lîngă linia spectrală care corespunde radiației excitatoare, cu frecvența ν , deci cu lungimea de undă $\lambda = \frac{c}{\nu}$, mai multe linii corespunzătoare

fotonilor împrăștiati, cu frecvențe ν_j . Stările energetice B reprezintă stări de energie de vibrație sau de energie de rotație, legate de starea de energie A . Diferențele $\Delta\nu_j = \nu - \nu_j$ dintre frecvența radiației incidente și frecvența fiecăreia dintre radiațiile împrăștiate reprezintă, în primul caz, frecvențe de vibrație ale atomilor în molecula substanței iradiată, iar în al doilea caz, frecvențe de rotație ale moleculei. Ansamblul liniilor spectrale ale radiației împrăștiate constituie, în primul caz, *spectrul Raman de vibrație* al substanței; în al doilea caz, *spectrul Raman de rotație* al acelei substanțe. Valorile $\Delta\nu_j$, în cazul spectrului Raman de rotație fiind mici, liniile Raman de rotație sînt foarte apropiate de linia care corespunde radiației excitatoare și, adeseori, în înregistrările fotografice, sînt acoperite de voalul plăcii cauzat de supraunerea acestei linii.

În practică, liniile unui spectru Raman sînt exprimate în numere de undă pe centimetru (cm^{-1}), adică prin mărimea $\tilde{\nu} = \frac{1}{\lambda}$. În acest caz, și diferențele $\tilde{\Delta\nu}_j$ sînt exprimate în cm^{-1} .

Valorile $\Delta\nu_j$ sau $\tilde{\Delta\nu}_j$ nu depind de valoarea frecvenței ν_j (respectiv ν_j) a radiației excitatoare.

Dat fiind că o moleculă care conține n atomi poate vibra în $3n-6$ moduri diferite, ar trebui ca spectrul Raman de vibrație să cuprindă $3n-6$ linii Raman. În realitate, nu toate modurile de vibrație posibile sînt „active” în efect Raman și numărul acestor linii e mai mic.

Procesul care cauzează împrăștierea fotonilor, cărui sînt datorite liniile Raman din spectrul unei molecule, fiind legat de structura moleculei (numărul și natura atomilor, așezarea lor una față de altul, distanțele dintre ei și intensitatea forțelor de legătură dintre atomi), care determină și modurile de

vibrație posibilă, frecvențele Raman $\Delta\bar{\nu}$, caracterizează molecula respectivă. Aceasta permite ca, prin intermediul acestor frecvențe, să se obțină informații asupra structurii moleculelor diferitelor substanțe. Experiența arată că prezența, în moleculă, a unor anumite particularități structurale (grupe de atomi, legături duble sau triple, cicluri, etc.) conduce la apariția anumitor frecvențe Raman. Aceasta face posibilă folosirea efectului Raman în analiza calitativă, pentru identificarea substanțelor. Intensitățile liniilor Raman fiind proporționale cu numărul moleculelor care suferă procesul de excitație urmat de împrăștiere, măsurarea intensităților permite folosirea efectului Raman în analiza cantitativă.

Intensitățile liniilor Raman fiind totdeauna mici, pentru obținerea de spectre Raman se folosesc surse foarte intense care emit radiații cu spectru de linii, de regulă lămpi cu descărcare electrică în vapori de mercur, radiațiile emise fiind cât mai bine concentrate pe substanța cercetată.

1. Ramann, sol ~. Ped.: Sol brun de pădure, format într-o climă temperată și umedă, în regiunea dealurilor înalte și în partea de jos a munților, pe terenuri cu pante line și cu substrate bogate în calcar (marne, marne calcaroase, gresii cu ciment calcaros, etc.). Solul Ramann e răspândit în zona podzolului secundar și se formează sub pădurile de foioase (fag, sau fag amestecat cu brad). E brun, cu o ușoară nuanță cenușie sau gălbuie; e puțin profund și cu orizonturi diferențiate. Prezintă un orizont A, de acumulare a humusului cu structură glomerulară-colturoasă; un orizont B, de acumulare a argilei, mai compact, și cu structura nuciformă, după care urmează orizontul C, de acumulare a carbonatului de calciu, sau, mai adeseori, roca-mamă. Conține 2,4...4% humus și are o reacție slab acidă, apropiată de $pH=6$. Solurile brune Ramann au o fertilitate mică și, de aceea, sînt puțin folosite pentru agricultură; sînt însă soluri forestiere bune.

2. Ramare. Nav.: Operația de mînuire a ramelor pentru propulsia imbarcațiunilor cu rame. După tipul imbarcațiunii, numărul și poziția mateloților în imbarcațiune (pe bancuri sau în picioare), se deosebesc: *ramarea dublă*, cu un singur matelot pe banc, trăgînd la o pereche de rame (v.); *godierea*, cu un singur matelot în picioare, executînd opturi cu o singură ramă la pupa imbarcațiunii; *ramarea pe bancuri simple*, cu mai mulți mateloți, fiecare singur pe cîte un banc, în apropierea bordajului, și trăgînd la o singură ramă din bordul opus; *ramare pe bancuri duble*, cu cîte doi mateloți pe un banc, trăgînd fiecare la cîte o ramă din bordul în care se află; *ramarea în randan*, care se practică la bărcile cu trei bancuri, cu cîte un matelot pe banc, cel de pe bancul din centru trăgînd însă la două rame.

După ritmul tragerii la rame, se deosebesc: *ramarea scurtă*, cînd se trage la rame fără opriri, și *ramarea lungă*, la care, după scoaterea penei din apă, urmează o întrerupere.

Ramarea la imbarcațiunile de sport se execută după felul și amenajarea imbarcațiunii respective. Sin. (parțial) Vîslire.

3. ~ la coastă. Nav.: Sistem de ramare folosit pe baleniere (v.), la care marinarul stă în bordul opus celui în care se află rama sau furchetul ramei sale. Rama se ține de mîner cu o mîină din spre prova și cu o mîină din spre pupa, iar efortul pe ramă se face răsucind corpul (nu lăsîndu-se pe spate ca la ramarea normală).

4. Ramark. Nav.: Baliză echipată cu un radioemittor care transmite continuu semnale cari pot fi recepționate de aparatul de radar al unei nave. Emisiunea unui ramark apare pe ecranul radarului navei ca o dreaptă radială. Servește la balizajul radar al coastelor, al trecerilor, etc.

5. Ramă, pl. rame. 1. Tehn., Gen.: Schelet format din bare de lemn, metalice sau de alt material, simple sau ornamentate (v. Cadru decorativ), dispuse într-un plan și formînd un contur închis, poligonal sau curb, și care poate să susțină

un obiect în formă de placă (de ex. un geam) sau să-i protejeze marginile (de ex. ale unei oglinzi), să mențină întins un material flexibil (de ex. o pînză), să limiteze un spațiu (de ex. marginile unei excavații), să protejeze marginile unei deschideri sau să permită montarea unei piese (de ex. a unui capac) pe o deschidere sau o construcție, să sprijine pereții unei excavații (de ex. a unui puț de mină), etc.

6. ~ cu matrițe. Poligr.: Cadru metalic în care se așază matrițele cari servesc la turnarea literelor în mașina de turnat monotip. V. sub Monotip.

7. ~ de boghiu. Tehn.: Sin. Cadru de boghiu. V. sub Cadru de rezistență.

8. ~ de brodat. Ind. text.: Cadru circular, pătrat sau dreptunghiular, executat din lemn, din metal sau din alt material, putînd fi simplu sau ornamentat, destinat să susțină în formă întinsă materialul textil (detalii sau produse din țesătură sau tricot), în scopul efectuării broderiei, manual sau cu mașina. Rama metalică pentru brodarea cu mașina are o construcție adecvată, iar mișcările ei sînt comandate de la mecanismul de transport al mașinii (v. și sub Gherghief).

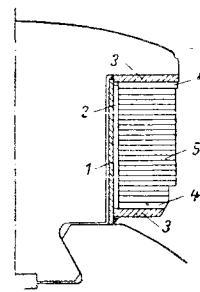
9. ~ de casetă. Elt.: Piesă frontală a casei bobinei (v. fig. alăturată). Cel mai frecvent se folosesc o ramă superioară și una inferioară.

10. ~ de copiat. Poligr. V. Copiat, ramă de ~.

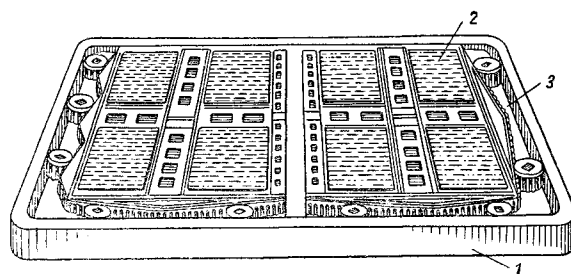
11. ~ de ferestrău. Tehn.: Sin. Cadru de ferestrău. V. sub Cadru de rezistență.

12. ~ de gater. Ind. lemn.: Sin. Cadru de gater. V. sub Cadru de rezistență.

13. ~ de închis forma. Poligr.: Cadru de oțel, rigid, rectangular, în care se închid formele de tipar înalt (v. fig.),



Pol al unei mașini sincrone, 1) caseta bobinei, de oțel lat; 2) presspan și micanită; 3) ramă de oțel lat sau de alamă; 4) micartit; 5) înfășurare polară de bandă de cupru cu izolație de asbest.



Ramă de închis forma.

1) ramă; 2) formă; 3) răstav.

pentru a putea fi fixate pe fundamentul mașinii de tipar (v. și sub Închiderea formei). Rama are dimensiuni variabile în funcție de mărimea formei.

14. ~ de sertar. Tehn.: Sin. Cadru de sertar. V. sub Sertar.

15. ~ de urzit. Ind. text. V. Urzit, ramă de ~.

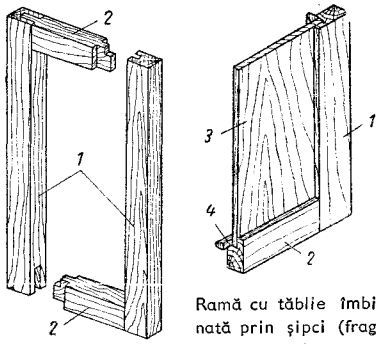
16. ~ pentru originale. Poligr.: Ramă pneumatică similară ramei de copiat (v. Copiat, ramă de ~), folosită, la susținerea originalelor la aparatele pentru fotoreproducere, mai ales orizontale (v. și sub Reproducere fotografică).

17. ~ pentru sită. 1. Poligr.: Ramă în care se montează sita fotografică (rasterul), pentru a fi folosită în aparatul de fotoreproducere (v. Sită fotografică, Reproducere fotografică).

1. ~ pentru sită. 2. Poligr.: Rama șablonului folosit în procedeele de tipar serigrafic (v. Șablon pentru serigrafie, sub Serigrafie).

2. ~ a punții. Nav.: Centură de lemn sau colțar, montată în jurul punții unei nave, determinând limita bordajului.

3. Ramă. 2. Ind. lemn.: Asamblaj (complex) de lemn, compus din patru sau din mai multe rigle (v.) îmbinate în formă de dreptunghi. Riglele mai scurte, terminate de obicei cu cepuri, sînt numite *traverse*, iar riglele mai lungi, cari au scobituri, sînt numite *montanți* (v. fig.). Uneori se montează la colțuri colțare de tablă, prinse cu șuruburi.



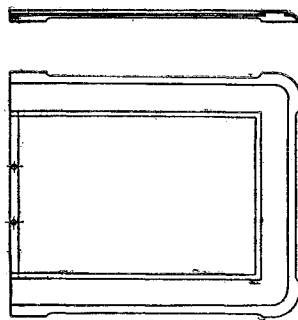
Ramă cu tăblie îmbinată prin șipci (fragment).

1) montanți; 2) traverse; 3) panou (tăblie); 4) șipcă de fixare.

4. ~ cu tăblie.

Ind. lemn.: Asamblaj (complex) de lemn, compus din o ramă (v. Ramă 2) și un panou de scînduri, de placaj, de material fibrolemnos, etc., cuprins în spațiul liber dintre rigle (v. fig.). Panoul sau tăblia se montează în locașul ei în falțuri sau în uluce practicate în rigle, cu joc și fără solidarizare cu riglele ramei; aceasta permite retragerea și umflarea lemnului datorită higroscopicității. Asamblarea tăbliei cu riglele se poate executa cu șipci de fixare, cu uluc și pană, etc.

5. Ramă. 3. Tehn.: Obiect în formă de ramă în accepțiunea Ramă 1, echipat sau nu cu dispozitive (mîner, urechi, fusuri, etc.) de mînuire sau de asamblare, rigidizat sau nu cu borduri, cu traverse, etc., și care poate avea diferite utilizări în tehnică; de exemplu: rama de formare (v. Formare, ramă de ~), rama pentru plite de mașini de gătit (v. fig.) pe care se reazemă plăcile-suport, cu ochiuri, pe care se așază vasele de gătit.



Ramă de fontă pentru plita de mașini de gătit.

6. ~ de alimentare. Ind. text.: Parte componentă a mașinii cu inelușe, care se găsește în partea superioară a mașinii și în care se așază moșoarele cu semitorul adus de la flyer.

7. ~ de format. Mett. V. Formare, ramă de ~.

8. ~ de plug. Mș.: Ramă echipată cu mai multe trupețe, atașată la unele pluguri cu tracțiune mecanică, permițînd astfel o lățime de lucru mai mare. E folosită, în general, la aratul superficial în soluri mijlocii sau ușoare, deoarece adîncimea de arătură a acestei rame e mai mică decît adîncimea nominală a cadrului propriu-zis al plugului.

9. ~ submersibilă. Pisc.: Dispozitiv folosit în determinarea cantitativă și calitativă a faunei bentale de pe fundurile pietroase (stînci, pietrișuri, etc.), în vederea stabilirii productivității diferitelor bazine piscicole. Dispozitivul consistă dintr-o ramă metalică dreptunghiulară cu latura de 1 m, pe care se fixează trei pereți și două piese în formă de saci conici (capcane pentru necton și sacul din plasă), destinate colectării

elementelor mobile ale bentosului și formelor puțin active sau fixate, cari formează alternativ al patrulea perete al platformei. Sacul capcanei pentru necton se confecționează dintr-o pînză transparentă (tifon, etamină, plasă cu ochiurile mici, etc.), iar conul sacului, din plasă din rețea deasă de metal, calculată pentru a rezista la încărcătura de material mecanic, care pătrunde de pe platformă împreună cu fauna. Pentru prevenirea căderii pereților, la vîrfurile ambilor saci se montează carcase de sîrmă sau întărituri de șnur. Cei doi saci sînt prinși fiecare pe cîte un cadru metalic dreptunghiular, echipat cu inele metalice, iar pentru fixarea lor, placa inferioară a platformei și piesa orizontală a inelelor au mai multe găuri mici. Deasupra ramei e fixat un capac cu ferestruici astupate cu o țesătură prin care nu pătrunde lumina, dar care filtrează ușor (reducînd rezistența coloanei de apă și prevenind formarea curentilor verticali), cu o închizătoare și un inel central pentru fixarea cablului de manipulare. De-a lungul peretelui din dreapta al ramei e practică o tăietură prin care alunecă un suport rulant care susține două perii, cari au rolul de a speria și de a împinge formele nectonice și cele bentonice active către capcană. Pentru comoditatea transportului ramei pe pereții exteriori se fixează un sistem de mîner, iar pentru înlăturarea pătrunderii luminii între ramă și platformă, la marginea inferioară a ramei se fixează o bandă de pînză (un șort), lesată cu cîteva greutateți.

Culegerea materialului faunistic se face cu rîcîtoare cu mîner scurt (orizontale pentru suprafețele plane și pentru stînci și verticale pentru crăpături și adîncituri), cari se fixează cu carabine pe mînerle laterale ale ramei.

Coborîrea și ridicarea ramei se asigură cu ajutorul unor scripeți. În timpul lucrului se folosește indicatorul de adîncime. Colectarea materialului se bazează pe operații efectuate de scafandrieri.

La construirea și dimensionarea ramelor trebuie să se țină seamă de caracterul specific al reliefului de cercetat.

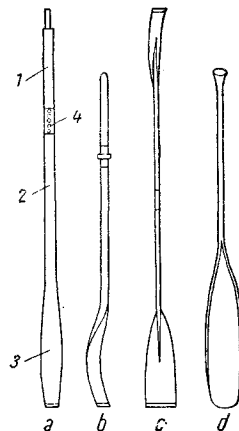
Utilizarea aparatului e eficientă pentru colectarea materialului faunistic de pe orice fund, pînă la adîncimi accesibile pentru lucrul în costum de scafandrier și pe porțiuni de fund cu înclinația de maximum 60°. Sin. Platformă înrămată.

10. Ramă. 4. Nav.: Pîrghie cu o extremitate plată, numită *pană*, folosită la propulsiunea îmbarcațiunilor acționată prin forța musculară a omului, cînd extremitatea ei plată e cufundată în apă, astfel încît să provoace deplasarea îmbarcațiunii datorită reacțiunii apei.

Ramele se confecționează, în general, din lemn (frasin, fag sau, cele ușoare, din ulm) și sînt constituite din mîner, tijă și pană (plată sau cavă); de obicei, o parte a tijei e protejată de un manșon de piele, pentru a împiedica uzura acesteia la frecarea de furchet, de strapazan sau de dana în care se reazemă (v. fig.).

Lungimea unei rame e, în general, de 2...2,5 ori lățimea maximă a bărcii respective, iar ramele din prora unei bărci au o lungime mai mică decît cele din pupă. La bărcile cu mai multe rame, spre a nu se încurca la armare, ramele sînt numerotate.

Unele rame sînt echipate cu pene la ambele capete. În acest caz, rama nu sprijină în copastie, ci se ține cu ambele mîini,



Rame.

a) ramă obișnuită (cu pană plană); b) ramă cu pană cavă; c) padelă dublă; d) padelă simplă; 1) mîner; 2) tijă; 3) pană; 4) manșon.

ramarea efectuându-se prin introducerea alternativă a penelor în apă. Această ramă dublă se numește *padelă* (v.).

Rama folosită la bărcile plate se numește *lopată*, iar cea folosită la lotci, *vislă*.

1. ~ **de guvernare**. *Nav.*: Ramă scurtă și cu pană lată, servind la guvernarea unei bărci de salvare care și-a pierdut cârma, sau la lotci cari, în general, nu sînt echipate cu cârmă.

2. **Ramă**. 5. *Ind. piel.* V. sub Încălțăminte.

3. ~ **profilată**. *Ind. piel.*: Ramă pentru încălțăminte cu altă secțiune decît secțiunea dreptunghiulară. Poate fi executată din piele (v. fig. a) sau din mase plastice (v. fig. b).

4. **Ramă**. 6. *C.f.*: Garnitură compusă din două vagoane-motor între cari se găsesc cuplate un număr mic de remorci.

Unitățile ramei cuprind vagoane pentru călători și vagoane pentru serviciu (bucătărie, bagaje, poștă, centrală telefonică, centrală radio, cabine pentru personalul de serviciu).

Rama poate fi *automotoare* sau *electrică*. Ramele automotoare sînt echipate cu motoare cu auto-sau cu electroaprindere.

Rama poate avea unități independente sau complexe. Cele independente au cîte două boghiuri și dispun de dispozitive de tracțiune mascate, pentru a reduce rezistența la înaintare. Cele complexe sînt articulate cîte două și așezate pe cîte trei boghiuri (două la capete și unu intermediar).

Rama prezintă avantajul că se poate deplasa ușor în ambele sensuri, circulară cu viteză relativ mare, permite adoptarea unei forme generale aerodinamice (realizînd o rezistență minimă la mers), are durata de demarare redusă.

5. **Ramă**. 7. *Telc.*: Partea de construcție metalică (stelajul), pe care se montează diverse elemente componente ale instalațiilor de telecomunicații. Prin extensiune, se numește *ramă* și ansamblul format din stelaj și elementele componente ale instalațiilor de telecomunicații, instalate pe el, și care, după specificul acestora din urmă, are diferite numiri; de exemplu: ramă de alimentare, rama generatoarelor, ramă de măsurări ramă pentru repartiționare, etc.

6. ~ **cu relee**. *C. f.*: Construcție metalică în formă de etajeră pe care se montează releele unei instalații de centralizare electrodinamice. La instalațiile de centralizare cu relee-fișe, rama cu relee e un cadru metalic pe care se montează vertical prizele de relee, în cari se introduc relee-fișe. Ramele cu relee sînt tipizate, avînd 81 de cîmpuri dispuse cîte nouă pe nouă rînduri.

Pe ramele cu relee, afară de relee se montează și alt aparat (rezistoare, redresoare, siguranțe, etc.). La partea inferioară a ramelor se montează capetele de cablu. Releele cari aparțin aceluiași obiect (macaz, semnal, secțiune izolată) se montează de obicei grupat.

Ramele se instalează în sala de relee pe mai multe rînduri, montate pe grinzi.

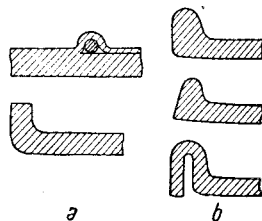
Numărul ramelor cu relee depinde de numărul de unități de centralizare ale instalației respective, prin număr de unități înțelegînd numărul total de macazuri, de semnale și secțiuni izolate. Pentru calculele preliminare se ia o ramă cu relee pentru zece unități de centralizare, iar în funcțiune de numărul ramelor se dimensionează sala releelor.

7. **Ramă de multiplicat**. *Poligr.*: Sin. Mașină de repetat (v. Repetat, mașină de ~).

8. **Rambleiaj**, pl. rambleiaje. *Mine*: Sin. Rambleiere (v.).

9. **Rambleiat**, mașină de ~. *Mine*. V. sub Rambleiere 1.

10. **Rambleiator**, pl. rambleiatori. *Mine*: Lucrător minier care execută lucrările de rambleiere (v.).



Rame pentru încălțăminte.
a) de piele; b) de mase plastice.

11. **Rambleiere**. 1. *Mine*: Ansamblul operațiilor de umplere, cu materiale de granulație, de natură și proveniență diverse, a gurilor rămase în urma excavării lucrărilor miniere subterane de abataj sau a anumitor lucrări miniere subterane cari nu se mai folosesc. Rambleierea e operație principală în cadrul unei metode de exploatare, pe care o caracterizează (v. Metodă de exploatare cu rambleiere, sub Exploatare, metodă de ~ a cărbunilor, și Exploatare, metodă de ~ a minereurilor) și cuprinde următoarele suboperații: producerea materialului pentru umplere (obținerea și pregătirea lui granulometrică); transportul acestuia pînă în gurile de umplut; amenajarea gurilor subterane pentru rambleiere; umplerea lor cu rambleu; unele operații auxiliare în legătură cu procedeul de rambleiere (supravegherea umplerii gurilor; întreținerea instalațiilor cari servesc la rambleiere, etc.).

Rambleierea se aplică pentru: dirijarea presiunii acoperișului (v. sub Acoperiș 3) în anumite condiții de zăcămint (roci slabe, strate grose, etc.); dirijarea planificată a tasării și așezării rocilor din acoperiș, în scopul atît al reducerii presiunii asupra susținerii lucrărilor miniere învecinate sau asupra pilierilor apropiați, cît și al împiedicării transmiterii tasărilor pînă la suprafață și a degradării acestora (în special cînd se exploatează sub clădiri, sub cai de comunicații sau sub cursuri de apă) (v. și sub Protecția suprafeței); umplerea spațiului excavat la exploatarea stratelor sau a filoanelor subțiri sau foarte subțiri, cu sfîrîmăturile de roci împușcate în plus, pentru a se crea spațiu suficient de lucru; crearea platformei de lucru pentru lucrătorii cari lucrează la frontul de abataj, în cazul stratelor sau al filoanelor groase cari se exploatează de jos în sus; prevenirea focurilor de mină și lupta contra lor, prin izolarea lucrărilor vechi sau a cîmpurilor exploatare, de curenți de aer, și prin limitarea presiunii miniere, deci a sfîrîmării pilierilor rămași neexploatați, în cari substanța minerală utilă are tendință de autoaprindere; îmbunătățirea repartiției curenților de aerisire în mină, prin împiedicarea pătrunderii acestora în lucrările vechi părăsite sau surpate; evitarea scurt-circuitărilor de aer și menținerea operațiilor de aerisire în condiții create și dirijate de conducerea minei; reducerea cantității de steril sau de material insuficient mineralizat care trebuie extras din mină (șăparea lucrărilor miniere de deschidere sau de pregătire; extragerea inevitabilă a intercalațiilor sterile din zăcămint; exploatarea stratelor și a filoanelor subțiri, etc.).

Rambleierea fiind o operație costisitoare atît ca investiție (instalații pentru producerea materialului, cai de transport, mașini speciale folosite în timpul rambleierii și după rambleiere, etc.) cît și ca exploatare (consum de manoperă, de energie, de materiale), se recomandă, pe cît posibil, numai în cazul în care avantajele obținute depășesc dezavantajele, rambleind complet anumite zone și numai parțial celelalte zone. Din aceeași cauză, metoda de exploatare cu rambleiere alternează cu metoda cu surpare.

Eficiența rambleierii se consideră, în general, în funcțiune de compacitatea rambleului realizat, care determină atît capacitatea portantă inițială a acestuia, cît și impermeabilitatea lui la trecerea aerului și a gazelor.

Ca material de umplere (rambleu sau material de rambleu) se întrebuițează: sterilul extras împreună cu utilul în abataje (de ex. intercalațiile sterile sau porțiunile insuficient mineralizate de zăcămint, etc.); sterilul obținut la șăparea lucrărilor miniere de deschidere sau de pregătire (galerii, puțuri, sutorii, etc.), cum și sterilul rezultat de la întreținerea acestora; deșeurile rezultate la prelucrarea, prepararea sau separarea substanței minerale utile (de ex.: halde vechi și arse, cenușă sau zgură de la cazane sau furnale, etc.); sterilul extras din cariere anume amenajate la suprafață (de ex.: nisip, prundiș, șisturi, gresii sau alte roci, etc.). În unele cazuri, rambleul se extrage chiar din subteran, din morile de

rambleu (v.). În cazul minelor de cărbuni, materialul de umplere nu trebuie să conțină substanțe cărboase sau bituminoase cari, prin oxidare, se pot încălzi, provocând fie înrăutățirea microclimatului (temperaturi inadmisibile, aer de mină viciat), fie focuri subterane. La unele mine metalifere, în cari există pericolul de focuri subterane, rambleierea se face cu fărîmături de calcar cari, în contact cu ape acidulate din mină, degajă bioxid de carbon, care amorsează lichidarea focurilor.

În majoritatea cazurilor se preferă materiale cu granulația de 0-50 mm și cu curba granulometrică aleasă astfel, încît materialul fin să umple în întregime spațiile cari se formează între bucățile mari; astfel de material e ușor transportabil și dă un rambleu compact, cu coeficient de tasare mic.

Granulația necesară se obține preparînd materialul brut în instalații (stațiuni) de la suprafață sau subterane. În stațiunile de la suprafață (uneori complicate) se realizează concasarea (se preferă concasare giratoare sau cu impact), ciuruirea și însiloizarea materialului. Pentru stațiunile subterane (adeseori mobile) se utilizează concasare cu gabarit cît mai mic (concasoare cu impact), cari urmăresc uneori fronturile de extracție a sterilului.

Calculul cantității de material pentru rambleiere se face ținînd seamă de: volumul de umplut; coeficientul de înfoiere a materialului (depinde de natura și de umiditatea lui); compacitatea inițială a rambleului (depinde de: înclinarea stratelor, viteza de cădere majorînd-o; natura materialului; procedeul de rambleiere folosit, aceasta fiind maximă pentru rambleierea hidraulică și minimă pentru cea mecanică); pierderile de material în cursul rambleierii.

După rambleierea golului, mișcarea rocilor înconjurătoare continuă, rambleul se comprimă, densitatea și compacitatea lui cresc treptat, apropiindu-se de densitatea rocii din masiv (în special la zăcămintele stratiforme). Raportul dintre volumul final al rambleului și cel inițial al acestuia definește coeficientul de tasare. Densitatea maximă a rambleului se obține la rambleierea hidraulică (coeficientul de tasare 0,8-0,9); urmează rambleierea pneumatică (coeficientul de tasare 0,7-0,8); rambleierea mecanică sau manuală corect executată, cu coeficientul de tasare de la 0,5 (rambleu în bucăți mari) la 0,8 (rambleu în bucăți mărunte) și rambleierea manuală, în general cu coeficientul de tasare 0,4-0,5.

După modul de umplere a golurilor cu rambleu, se deosebesc: rambleiere completă și rambleiere parțială.

Rambleierea completă (sau totală) umple golul subteran în întregime; procedeul e costisitor și se aplică numai în cazul stratelor groase și foarte groase, pentru prevenirea sau lichidarea focurilor subterane și pentru limitarea tasărilor sau a mișcării rocilor înconjurătoare.

Rambleierea parțială umple numai anumite părți din golul subteran sub forma de: pătură de rambleu pe vatră (în strate groase) sau pereți de rambleu între acoperiș și culcuș (coaste de rambleu), paraleli sau transversali pe direcția frontului (abataje cu front lung, în strate cu grosime medie sau subțiri); zonă de protecție de rambleu de-a lungul pereților de cărbune a picioarelor de protecție, fie a panourilor învecinate cu o zonă exploatată cu surpare, fie în dreptul porțiunilor cu apofize de cărbuni sau laminări de strate; dopuri de rambleu pentru izolarea intrărilor în zonele surpate; etc.

După modul cum se face manipularea materialului de umplere în subteran (transport și umplerea golurilor subterane), se deosebesc: rambleiere uscată, rambleiere pneumatică și rambleiere hidraulică.

Rambleierea uscată consistă în transportul materialului de la stațiunea de preparare, în subteran, cu vagonete (prin galerii plane, înclinate sau puțuri auxiliare), sau în lăsarea

acestuia să alunece, prin greutate proprie, prin tuburi sau pe jgheaburi (oscilante sau fixe), instalate special în puțuri verticale sau înclinate. În ultimul caz, investiția e mai mică, dar întreținerea e adeseori foarte costisitoare (în special pentru distanțe cari depășesc 80 m); acest dezavantaj e înlăturat, însă, prin folosirea descensorului (v.) cu trepte în zig-zag și reglabile (prin pîrghii manevrate din afara tubului descensorului), care limitează viteza de cădere a materialului, sau a unor tuburi de oțel fără sudură, cu pereții interiori întăriți și cu dispozitiv de cuplare între bucăți, care să permită rotirea lor în jurul axei, în caz de uzură neuniformă. Pentru descărcarea materialului de rambleu din vagonete se folosesc în subteran răsturnătoare (v.) frontale (mai rar), laterale, rotative, sau răsturnătoare-elevatoare, construite cu gabarite reduse. În cazul gabaritelor mai mari se folosesc vagonete autobasculante sau autodescărătoare, cu pereți mobili. La strate înclinate neregulate se mai folosesc transportoare șerpuitoare, trenuri-navetă cu bandă (120 m lungime), cari pot deservi mai multe sectoare, sau trenuri-pîlnie (cu bandă cu raclă la fund, pentru descărcare).

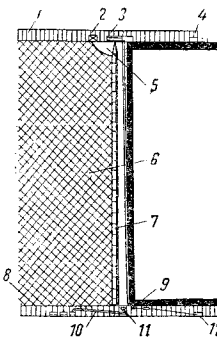
Umplerea golurilor subterane pe cale uscată se poate executa: manual, prin cădere liberă sau mecanizat.

Rambleierea manuală e procedeul cel mai vechi, cei mai simpli și încă foarte răspîndit în exploatarea miniere, cînd se rambleiază volume reduse cu material provenit în special din subteran (eventual chiar din abataj). Materialul de rambleiat, transportat la locul de lucru cu vagonetele, e aruncat cu mina sau cu lopata și e stivuit în golul pe care-l umple. Productivitatea procedeului, în m³/post, e mică și operația ocupă un procent foarte mare de lucrători din personalul care lucrează în subteran; capacitatea portantă inițială e redusă; coeficientul de tasare e mare (40-50%); dirijarea presiunii acoperișului e defectuoasă, iar compacitatea finală, scăzută. Cu toate aceste dezavantaje, rambleierea manuală e folosită aproape exclusiv în cazul exploatarea zăcămintelor subțiri, la cari rambleierea se face cu material rezultat din roca înconjurătoare.

Rambleierea prin cădere liberă consistă în transportul materialului de rambleiat și în depunerea acestuia în golul subteran sub acțiunea gravitației, fără lopătare și fără dispozitive mecanice de rambleiere. Se aplică în două variante:

Rambleierea prin cădere liberă a materialului pe vatra abatajului, în care materialul pentru rambleiere (de preferință preparat) e adus în partea de sus a golului subteran și e lăsat să cadă liber (uneori pe jgheaburi fixe) pe vatră, pînă la locul de depozitare. Acest procedeu se aplică atît la stratele subțiri, cît și la cele groase, exploatare ascendent prin felii pe înclinare. În cazul abatajelor cu front lung, procedeul permite rambleierea în paralel cu tăierea frontului. Rambleierea se face în fișii limitate de o plasă metalică (deplasabilă) de reținere (v. fig. 1).

Rambleierea prin curgerea materialului se aplică în cazul înclinărilor de vatră medii; materialul (cu granulația pînă

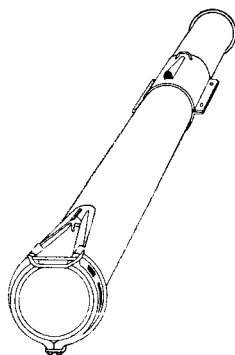


1. Abataj cu extragere mecanizată a cărbunelui și cu plasă mobilă de rambleu.

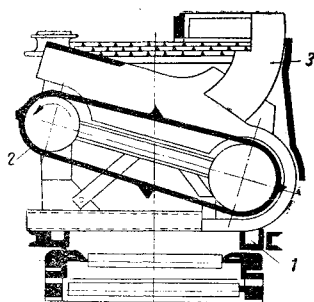
- 1) galerie de cap; 2) răsturnător (culbutor) de steril; 3) dispozitiv pentru suspendarea plasei; 4) trolu pentru tragerea înainte a plasei și pentru transport în caz de nevoie; 5) plinie; 6) steril de claubaj; 7) plasă; 8) galerie de bază; 9) rolă; 10) transportor cu raclate; 11) cutie de încărcare, cu plinie de umplere; 12) dispozitiv de întindere.

la 80...100 mm) e introdus în tuburi de tablă (v. fig. II) cu viteză inițială (1...2 m/s) și e lăsat să cadă liber la locul de depozitare, unde atinge viteza de 40 m/s. E un procedeu de mare productivitate (în funcțiune de alimentare, putînd ajunge pînă la 150 t/h) și puțin costisitor.

Rambleierea mecanizată consistă în aruncarea (proiectarea) sau împingerea materialului de rambleu transportat, pînă la un anumit punct, cu vagonete, benzi, etc., cu ajutorul unui dispozitiv mecanic de aruncare (aruncător de rambleu) sau de împingere, care îl duce la locul de umplere.



II. Tub pentru rambleiaj prin curgerea materialului.



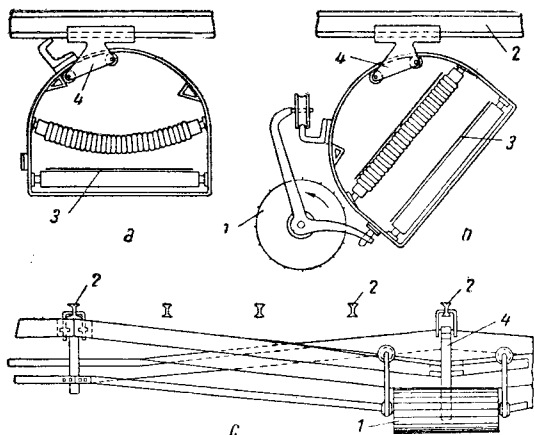
III. Bandă fără fine, aruncătoare de rambleu.

- 1) cărucior; 2) bandă aruncătoare; 3) alimentarea aruncătorului cu material de rambleu.

Pentru aruncare se folosesc benzi fără fine și tambure rotative cu palete.

Benzi fără fine (v. fig. III) sînt scurte, confecționate din cauciuc (mai rar din oțel) și sînt montate de obicei pe cărucioare deplasabile, instalate pe transportoarele cu raclete din abataj. Aceste benzi, cari au o viteză pînă la 12 m/s și un debit de 100...130 m³/h, proiectează materialul de rambleiat (cu granulația sub 120 mm), în abataje cu înălțimea de cel puțin 1,2 m.

Tamburele rotative cu palete (v. fig. IV) (folosite rar) aruncă materialul de rambleu, care cade de pe



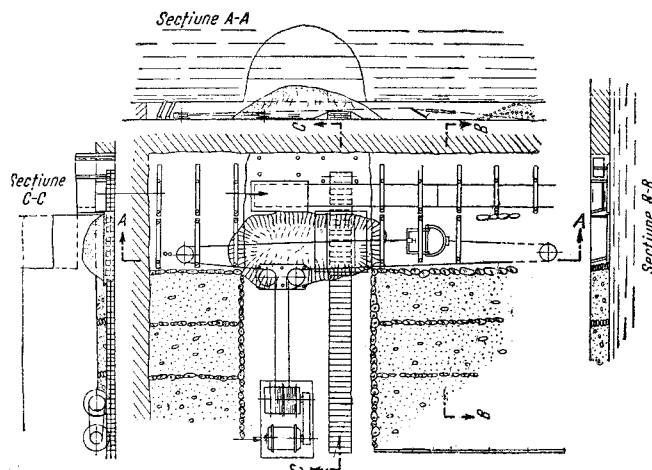
IV. Instalație de rambleiere prin aruncare, pentru abataje frontale echipate cu cadre prășitoare.

- a) poziția normală a benzii suspendate; b) poziția înclinată a benzii suspendate; c) secțiune în lungul galeriei; 1) tambur; 2) grinzile abatajului; 3) bandă suspendată; 4) dispozitiv de pivotare a benzii.

banda de alimentare de cauciuc. Această bandă e suspendată de grinzile metalice ale cadrelor prășitoare de susținere a

abatajului și e solidarizată de tambur printr-o ramă care înclină banda, pentru ca să se poată descărca în dreptul tamburului (cu motorul în interior). Rambleul obținut cu aceste mașini e mai puțin compact decît cel pneumatic.

Pentru împingerea materialelor la locul de umplere se folosește, în general, **screeperullopata**, care se construiește cu peretele frontal basculant, pentru ca să se lase în jos și să pătrundă în material în timpul cursei sale de înapoiere și, apoi, să se redreseze, pentru ca să împingă materialul în cursa sa înainte. Cutia screperului e echipată cu un bătător, care împinge rambleul spre tavanul golului. Procedul cu screper e folosit, în special, cînd materialul de rambleu e puțin argilos, în abatajele stratelor puțin înclinate și subțiri sau în filoane exploatare prin fișii orizontale ascendente. Fig. V



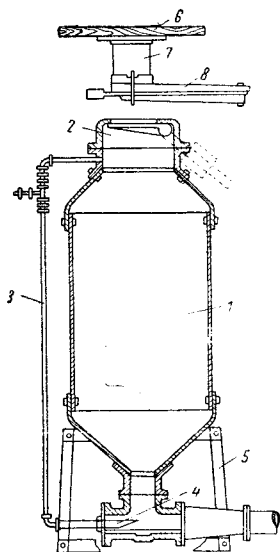
V. Vedere în plan, secțiuni în abataj și în galeria de transport iăsată în rambleu, la o instalație de rambleiat cu screper.

reprezintă o instalație de rambleiat cu screper într-un abataj în strate subțiri și cu lăsarea unei galerii de transport în rambleu. Rambleul obținut prin procedul cu screper e mai puțin compact decît cel aruncat; în schimb, e mai puțin costisitor.

Rambleierea pneumatică consistă în transportul materialului pentru rambleierea prin țevi, cu ajutorul unui curent de aer comprimat care are viteza suficient de mare pentru a-l antrena pînă în golul de umplut în care e proiectat (65...70 m/s). Materialul care poate servi drept rambleu pneumatic trebuie să fie cu granule mari, pentru ca să opună o suprafață suficientă curentului de aer care-l antrenează; materialul colțuros e mai bun decît cel rotunjit, iar cel cu habitus isometric (cubic) e mai bun decît cel turtit. Acest material se poate obține din sterilul concasat de la lucrările de pregătire din mine sau din cariere, din șisturi de la spălătorii (nu trebuie concasate, nu sînt grele și nici abrazive). Nu se recomandă, pentru rambleierea pneumatică, nisipul și argila, deoarece au bobul mic, care nu poate fi antrenat decît greu de aer, și nisipul uzează ușor conductele. Amestecul aerului cu materialul solid de rambleiere se face în mașini cu camere sub presiune sau în mașini rotative (cu roți celulare).

Mașinile cu camere sub presiune se construiesc, fie fără dispozitiv de dozare, fie cu un astfel de dispozitiv.

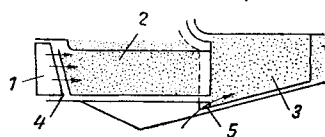
La instalațiile fără dispozitiv de dozare (v. fig. VI) se introduce materialul în camera 1, se închide ermetic capacul 2,



VI. Instalație de rămbleiere pneumatică, fără dispozitiv de dozare. 1) cameră pentru material; 2) capac de închidere; 3) conductă de aer; 4) injector de aer; 5) suport; 6, 7 și 8) garnitura de închidere a silozului (sau a pîlniei).

tor poate proiecta și material mărunt (nisip, argilă), cu un consum de 30...40 m³ de aer pe 1 m³ de material.

Mașinile cu camere sub presiune cu dispozitiv de dozare se construiesc cu două camere sau cu o singură cameră.



VII. Secțiune prin aparatul de rămbleiere pneumatică prin proiectarea materialului la locul de umplere (schemă).

1) cameră de distribuție a aerului comprimat, prin injectoare; 2) jgheab descoperit, pentru materialul de rămbleu adus pe bandă de transport; 3) țevă de suflat; 4) ieșirea aerului comprimat, prin injectoare; 5) aer atmosferic.

aerul comprimat din țeva 3 apasă pe material și, prin injectorul 4, îi antrenează în țeva de suflat.

În unele cazuri, dispozitivul de rămbleiere pneumatică se reduce la un simplu aruncător de material de rămbleu (v. fig. VII). Materialul, care e adus (cu o bandă de transport) pe jgheabul 2, e antrenat de aerul care iese cu viteză din injectorul 1 și e dirijat, prin țeva de suflat 3, spre locul de umplut. Acest aruncător

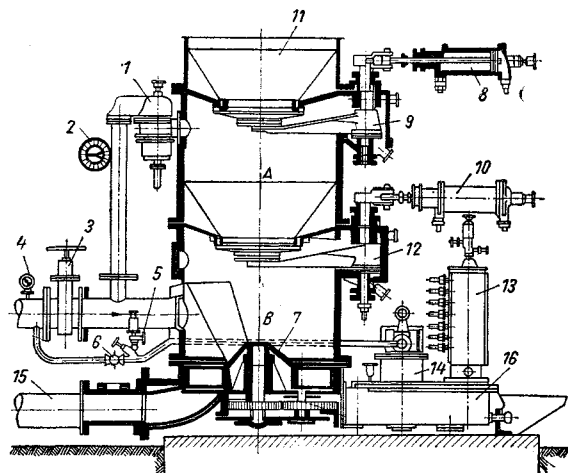
Mașina cu două camere (v. fig. VIII), una superioară (A) și alta inferioară (B), are funcționarea continuă și e mai frecvent folosită. Motorul 14 acționează, prin cutia de angrenaje 16, angrenajul de sub mașină, care rotește masa cu aripi 7 și distribuitorul 13; acesta din urmă comandă valva 1 de admisiune a aerului din camera A, și cilindrii 8 și 10, cari acționează registrele 9 și 12 de închidere a camerelor. Aerul comprimat intră, prin robinetul-vană 3, în camera B, și trece în țeva de suflat, după ce a antrenat materialul de rămbleu dintre aripile mesei rotitoare 7; în acest timp, registrul 12 se închide, izolând etanș camera B de camera A, iar valva 1 se deschide și evacuează aerul din camera A; apoi se deschide registrul 9 și camera A se umple cu material de rămbleu, din silozul sau din tremia așezată deasupra. După umplere, se închide registrul 9, supapa 1 deschide admisiunea aerului comprimat în A, presiunile din A și B se egalizează, se deschide registrul 12, materialul cade din camera A în camera B, unde masa compartimentată cu aripi 7 îl dozează în țeva de suflat, și ciclul reîncepe.

Mașinile cu o cameră (v. fig. IX) lucrează pe același principiu, dar intermitent; după ce camera 6 s-a

umplut cu material, registrul 5 se închide automat și începe suflarea aerului prin ajutorul 4; masa cu aripi 1 dozează materialul din camera 6 în curentul de aer care-l antrenează în țeva de suflat 3; după ce camera 6 s-a golit, se oprește intrarea aerului și se umple din nou camera. — În general, presiunea aerului depinde de lungimea conductei de suflat și de material. La acest tip de mașină, consumul de aer comprimat e de 90...180 m³/m³ material de rămbleu, în funcțiune de lungimea de transport (100...700 m), debitul de material fiind de 60...33 m³/h (de asemenea în funcțiune de lungimea de transport). Mașinile de dozat moderne pot deservi simultan mai multe locuri de rămbleiere, cu consum relativ mic de aer comprimat.

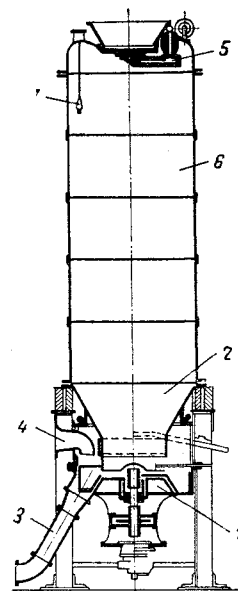
Mașinile rotative (cu roți celulare) sînt constituite dintr-o carcasă (montată pentru deplasare în galerii, pe sanie sau pe cărucior), în care se rotește, în jurul unui ax orizontal (v. fig. X) sau vertical (v. fig. XI), o roată cu aripi lungi (celele se formează între aripi și carcasă). Alimentarea cu material de rămbleiere se face continuu, în fiecare celulă, cînd trece sub pîlnie, celulele descărcîndu-se pe rînd în conducta de suflat aer comprimat, așezată în partea de jos a mașinii. Aceste mașini se construiesc pentru debite orare de 8, 35, 50, 80, 120 m³ și pentru presiunea de regim de 4 kgf/cm² a aerului comprimat.

Mașina cu ax orizontal e constituită dintr-un butuc cu aripi 1, care se rotește între două sectoare de cilindru; între aripile 2 și corpul compus din sectoare se găsesc celulele 3, de dozare a materialului de rămbleu, care intră în spațiul



VIII. Mașină de rămbleiere pneumatică cu două camere fixe, sub presiune, cu funcționare continuă.

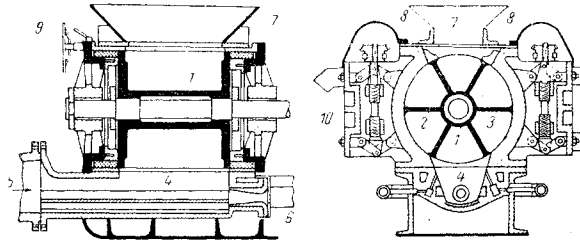
A) camera superioară; B) camera inferioară; 1) valvă de admisiune a aerului; 2 și 4) manometre; 3) robinet-vană; 5 și 6) robinete de comandă a motorului pneumatic 14; 7) masă cu aripi (dozatoare); 8) cilindru pneumatic de manevră; 9) registrul de închidere a intrării în camera A; 10) cilindru pneumatic de manevră; 11) pîlnie de alimentare cu material de rămbleu; 12) registrul de separare a camerelor A și B; 13) distribuitor de comandă; 14) motor pneumatic; 15) racord la conducta de transport; 16) cutie de angrenaje.



IX. Mașină de rămbleiere pneumatică cu o cameră fixă, cu funcționare intermitentă.

1) masă rotitoare, cu aripi; 2) pîlnie; 3) racord la conducta de transport; 4) ajutor de alimentare cu aer; 5) registrul de închidere; 6) cameră de material de rămbleu; 7) indicator de presiune.

de amestec 4, de unde aerul comprimat din 5 îl antrenează în țeava de suflat 6. Cu roata de mână 9, și mecanismul cu



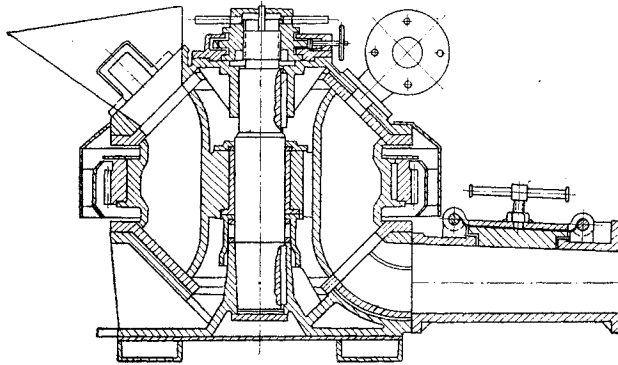
X. Mașină de rambleiere pneumatică, cu celule rotitoare.

1) butuc cu aripi; 2) aripă; 3) celulă; 4) cameră de amestec; 5) intrarea aerului comprimat; 6) ieșirea amestecului aer-rambleu; 7) pîlnie; 8) sector de cilindru, deplasabil; 9) roată de mână; 10) mecanism de variere a poziției sectoarelor.

piulițe și axe filetate 10, sectoarele se pot apropia de aripile 2, când acestea se uzează.

Mașina cu ax vertical se deosebește de cea cu ax orizontal numai prin construcție.

La un alt tip de mașini, sectoarele cilindrice sînt înlocuite cu o manta tronconică, în care se rotește și se poate deplasa

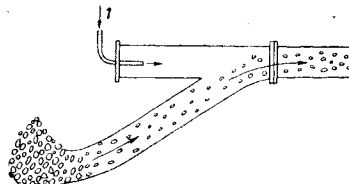


XI. Mașină de rambleiere rotativă cu ax vertical.

axial un butuc cu aripi de formă corespunzătoare. Rambleul poate fi aruncat pînă la distanța de 300 m. Mașinile pot fi montate pe șasiuri cu roți sau cu sanie, pentru deplasare. Mașina se alimentează cu ajutorul unui transportor cu bandă de cauciuc, rambleul fiind transportat în mină cu vagonetele.

În ultimul timp se folosesc și mașini de suflat material de rambleu cuplate cu un concasor, realizînd într-un singur agregat prepararea și suflarea materialului de rambleiere.

Pentru rambleiere la distanță scurtă se folosește și tunul pentru rambleiere, constituit din două tuburi, dintre care unul cu un ejector pentru aerul comprimat care antrenează materialul care se găsește în pîlnia celui de al doilea (v. fig. XII).



XII. Schema aparatului pentru rambleierea pneumatică la mică distanță.

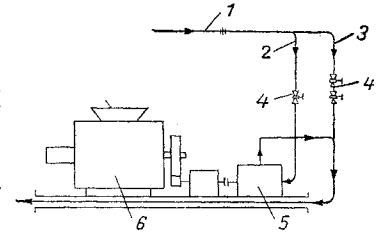
1) Introducerea aerului comprimat.

Sursa de aer comprimat necesar rambleierii e, pe cît posibil, rețeaua minei, în cazuri speciale instalîndu-se compre-

soare numai pentru rambleiere, fixe sau portative (urmează deaproape mașina de rambleiat). Pentru economisirea aerului comprimat se folosesc conducte etanșe, cu coturi cît mai puține; se întrebunțează aerul comprimat care iese prin țeava de eșapament a motorului mașinii pentru transportul materialului (v. fig. XIII); se intercalează în conductă ventile regu-

XIII. Utilizarea aerului comprimat de la motorul mașinii de rambleiat pneumatic pentru antrenarea rambleului.

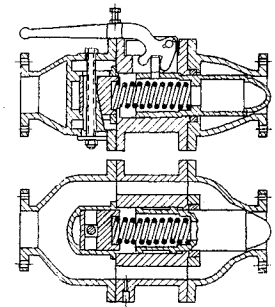
1) conductă de aer comprimat (5 at) de la compresor; 2) conductă de aer comprimat spre motor; 3) conductă de aer comprimat spre mașina de reglare; 4) ventile de reglare; 5) motor electric; 6) mașină de rambleiat.



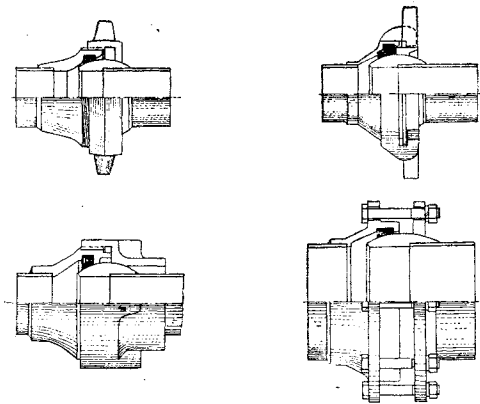
latoare (v. fig. XIV) ale debitului de aer, cari funcționează prin deplasarea unui piston împins de presiunea aerului și revenirea lui în poziția normală (reglată inițial), cu ajutorul unui resort.

În cazul cînd rezistența crește (pericol de depuneri și de dop). Pierderile de energie datorite frecărilor materialului de peretii conductei cresc odată cu scăderea diametrului acesteia (12% pentru diametrul de 150 mm, 2% pentru diametrul de 200 mm).

Țevile pentru transportul pneumatic al rambleului se fabrică dintr-un înveliș exterior, cu duritate mai mică, dar rezistent la lovituri, și o căptușeală interioară cu duritate foarte mare (bazalt topit, fontă centrifugată, etc.), cu întăritură adițională la capete, cu dispozitiv rapid de cuplare și de ghidaj, care permite montarea diverselor segmente în prelungirea axelor (v. fig. XV). Coturile conductelor sînt de construcție specială,



XIV. Ventil regulator pentru debitul de aer.

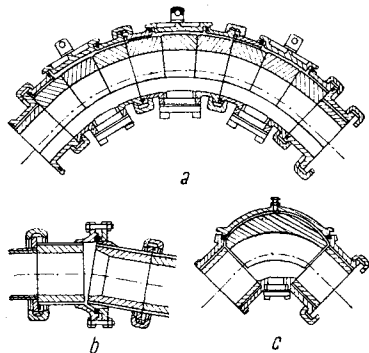


XV. Diverse dispozitive de legare a țevilor pentru transportul pneumatic al rambleului.

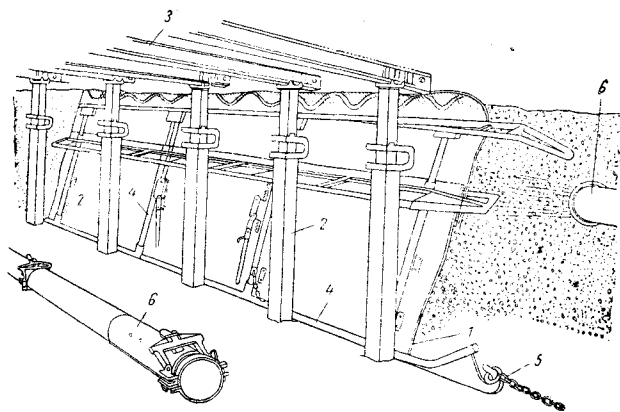
care permite o bună dirijare a materialului transportat și o ușoară înlocuire a segmentelor uzate (segmentare în lung

și adausuri de uzură în porțiunea curbă) (v. fig. XVI). Țevile fabricate din material de prima calitate și montate corect pot folosi la transportul unei cantități pînă la 800 000 m³ material de rambleiat.

Golurile de rambleiat pneumatic se mărginesc (în cazul abatajelor cu front lung), cu pereți fițiși sau glisanți, de scînduri, pînză metalică, tablă ondulată sau cauciuc (v. fig. XVII). La stratele groase se mai adaugă și o poditură de scînduri, care servește ca tavan pentru exploatarea fetei de dedesubt. Lățimea golurilor de rambleiat e de 2...4 m, iar capătul conductei trebuie să se găsească la cel mult 4 m distanță de frontul de rambleiere. Materialul pentru rambleiere se stropște cu



XVI. Coturi pentru țevile de transport al rambleului, executate din segmente, ușor înlocuibile, a) cot cu rază la 45°; b) legătură simplă pentru două conducte cu unghiul între axe mic; c) cot cu rază la 90°.



XVII. Rambleiere pneumatică a unui gol.

1) perete fals, mobil, de tablă ondulată; 2) stâlpi metalici de susținere; 3) grinzi metalice pentru susținerea tavanului; 4) sanie cu eșafodaj metalic, care susține tabla ondulată; 5) lanț care ancorează și deplasează eșafodajul peretelui mobil; 6) conductă pentru rambleu pneumatic.

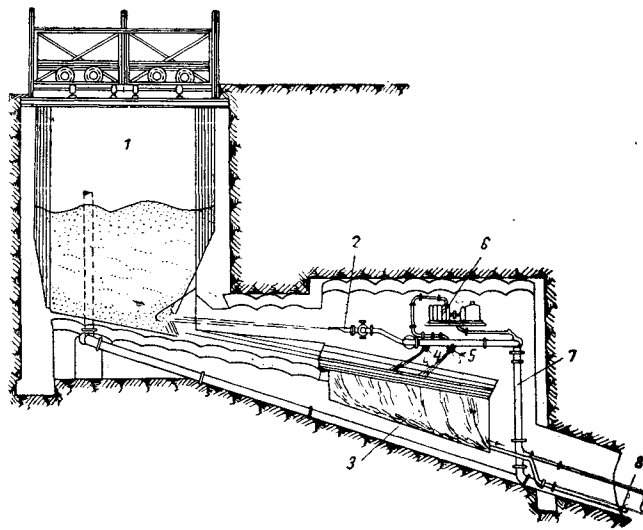
apă, la ieșirea din conductă, pentru a ușura îndesarea rambleului și pentru a elimina praful. Pentru rambleiere în stratele groase se recomandă mașini fixe cu debit mare, iar pentru stratele subțiri, mașini mici, deplasabile la fiecarei 200...300 m.

Pînă în prezent nu se cunoaște nici o explozie de grizu care să fi fost provocată de rambleierea pneumatică, în minele cu emanații de gaze; totuși, se recomandă următoarele precauțiuni: conducta de rambleiere să fie bine legată electric la pămînt; bucățile de rambleu aruncate să nu atingă piese metalice; golurile de acumulare posibile de grizu (abataje-cameră) să fie bine ventilate înainte de a începe suflarea aerului, etc.

Rambleierea hidrolică consistă în transportul materialului pentru rambleiere, pînă în golurile subterane de umplut, prin conducte, cu ajutorul unui curent de apă sub presiune. Materialul de rambleu se depune, iar apele scurse din rambleu se dirijează prin canale în bazinele de decantare, de unde,

după limpezire, sînt refulate, la suprafață, de pompe. Ca material pentru rambleiere hidrolică se poate întrebuița: nisip de carieră (de preferință exploatat prin hidromecanizare); pietrișul provenit din concasarea sterilului extras din mină (de la lucrările de pregătire) sau din carieră la granulația de cel mult 40 mm; deșeurile de la instalații de preparare a cărbunilor, din cari s-a eliminat materialul care se autoaprinde; materialul provenit din halde vechi (fără nămol); deșeurile de la instalațiile de flotație a minereurilor cu granulație de 1,7...0,02 mm (elementele ultrafine, sub 0,02 mm, se separă, înainte de rambleiere, cu hidrocicloane, deoarece nu decantează, înfundă rambleul și împiedică percolația).

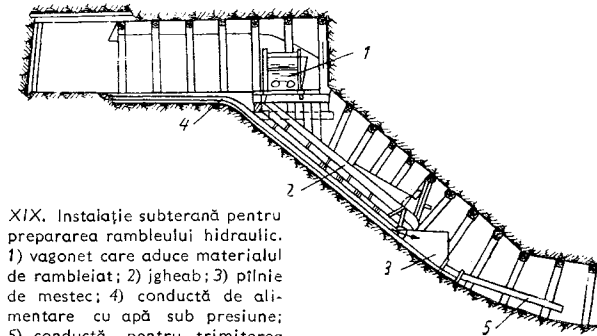
Fig. XVIII reprezintă schema unei instalații de sfărîmarea a sterilului care urmează să se amestece cu apă. Amestecul (în proporția de 1:2...4) se dozează în pîlnii de amestec



XVIII. Instalație de sfărîmarea și amestecare cu apă a sterilului, pentru prepararea rambleului hidrolic, la suprafață.

1) siloz; 2) hidromonitor; 3) grătar; 4 și 5) injectoare cu apă la 12 at; 6) pompă; 7) conductă pentru alimentarea cu apă a pompei 6; 8) conductă pentru trimiterea rambleului în mină.

late la suprafață (v. fig. XVIII) sau în subteran (v. fig. XIX), în funcțiune de condițiile locale (adîncimea minei, materialul



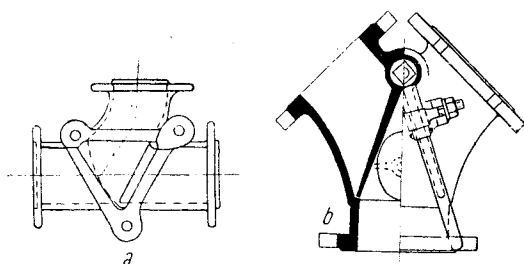
XIX. Instalație subterană pentru prepararea rambleului hidrolic. 1) vagonet care aduce materialul de rambleiat; 2) jgheab; 3) pîlnie de mestec; 4) conductă de alimentare cu apă sub presiune; 5) conductă pentru trimiterea rambleului în mină, pe distanțe scurte.

disponibil, prezența argilei în material, etc.). la un nivel care asigură transportul materialului (apa întrebuițată se pompează la nivelul pîlniei de amestec).

Conductele pentru rambleierea hidraulică, cari pornesc de la pîlnia de amestec și sînt montate prin puțuri și galerii pînă la fronturile de abataj, sînt constituite din țevi de oțel (cu grosimea pereților de 9...10 mm) sau din tablă de oțel (căptușită cu bazalt topit), cu coturi de oțel mangan, cu peretele exterior curbei îngroșat (cu grosimea de 1,5...2 ori mai mare). Cea mai mare uzură a țevilor se produce în partea de jos a acestora (în special în conductele orizontale); din această cauză, țevile trebuie rotite în jurul axelor lor la fiecare 10 000...15 000 m³ de rambleu transportat.

În minele din țara noastră se folosesc țevi cu diametrul de 150 mm, cu grosimea peretelui de 10 mm, cu lungimea de 2 și 4 m, cari sînt scoase din serviciu după 100 000...120 000 m³ material de rambleu transportat. Pentru derivații se folosesc vane cu clapetă (v. fig. XX).

Înfundarea conductelor (local sau pe toată lungimea) în cursul operației de rambleiere se datorește: așezării trans-

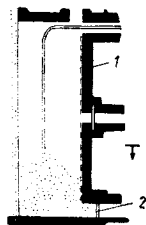


XX. Vană cu clapetă.

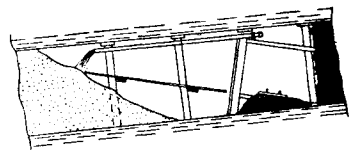
a) normală, pe traseul conductei; b) pentru derivații perpendiculare pe direcția conductei.

versale și înțepenirii bucăților mai mari (roci, lemn, etc.); micșorării debitului de apă sau mării celui de material pentru rambleu (accidente de dozare a amestecului); pierderii de apă pe traseu, din cauza uzurii garniturilor la flanșe sau găuririi țevilor; înfundării din neglijență a gurilor de vărsare a conductelor în rambleul scurs; pătrunderii aerului în conducte; etc. Desfundarea se execută demontînd țevile bucată cu bucată, din amonte în aval (pierdere mare de timp, stînjeneria procesului de producție, murdărirea galeriilor, etc.). Instalațiile de rambleiere hidraulică de la minele din țara noastră pot rambleia 30...35 m³/h de goluri subterane, iar în cazul folosirii nisipului, pînă la 100 m³.

Pregătirea golurilor pentru rambleiere (montarea conductelor din abataje, construirea barajelor sau a poditurii în cazul stratelor groase exploatate în felii), demontarea țevilor pe măsura umplerii golului (rambleiere intermitentă) sînt operații



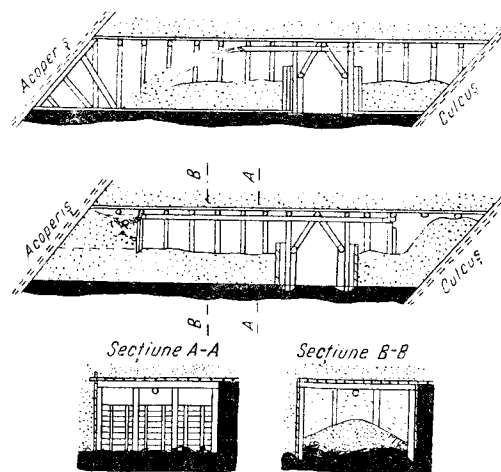
XXI. Pregătirea unei părți a unui panou exploatat.
1) perete de protecție;
2) baraj.



XXII. Rambleierea hidraulică a golurilor subterane la exploatarea stratelor de cărbuni înclinate.

dificile și costisitoare. La strate sau felii înclinate, umplerea se face de jos în sus (v. fig. XXI și XXII), apa scurgîndu-se printr-un baraj din galeria de bază; la strate sau

felii orizontale se umple în primul rînd vatra, pornind de la galerie spre capete, după care urmează retragerea spre galerie, umplerea pînă la tavan efectuîndu-se în spatele barajelor de scînduri, cari se succed din 3 în 3 m (v. fig. XXIII).



XXIII. Rambleierea hidraulică a golurilor subterane la exploatarea stratelor groase de cărbuni.

Așezarea materialului de rambleiere se face frecvent prin simpla depunere a materialului ieșit din conductă, sau (mai rar) sub presiune, operația făcîndu-se în două reprize: în prima se depune obișnuit nisipul, iar în a doua se împinge nisipul sub tavan, sub presiune pînă la 5 at.

O variantă a rambleierii hidraulice e *înnămolirea cu pulpă de argilă nisipoasă sau de deșeuri de flotație*, a golurilor rezultate din surpături, sau a unui rambleu executat manual, în scopul etanșării acestuia și al izolării preventive sau de combatere a focurilor subterane. Pulpă, avînd raportul solid/lichid de la 1:7...1:14 pentru minele de cărbuni și de la 1:1...1:1,3 pentru minele de minereu, e injectată prin sonde forate de la suprafață sau din subteran (în cazul adîncimilor de peste 200 m). Înnămolirea e condusă cu multă precauțiune (controlul continuu al cantității de pulpă injectate, al scurgerii apei prin baraje), pentru ca să se evite erupțiile de nămol în șanțierile în cari se lucrează.

Rambleierea hidraulică se aplică, în special, la exploatarea stratelor groase și foarte groase, cu tendință de autoaprindere, prin felii de sus în jos sau de jos în sus. În cazul stratelor exploatate cu stîlpi de protecție, după rambleierea propriuzisă a golurilor se injectează în rambleu lapte de ciment (rambleu cimentat).

Avantajele rambleierii hidraulice sînt următoarele: obținerea unui rambleu compact, impermeabil pentru gaze, bun izolat al focurilor subterane, cu capacitatea portantă inițială mare, tasare inițială mică, cedînd puțin la presiunea tavanului (nisip sub 10%, șisturi sub 20%); transport ușor prin conducte; se pot realiza debite orare mari. Dezavantajele principale ale procedurii sînt următoarele: apa de scurgere înnămoiește canale, galerii, bazine (transportul producției e oprit și necesită cheltuieli pentru curățire) și înmoaie rocile (se declanșează presiuni în galerii); investiții mari, reclamate de amenajarea morilor de sfărîmare, a canalelor, a galeriilor și a basinelor betonate; nu se poate lucra în același abataj concomitent la tăiere și la rambleiere; reclamă diguri costisitoare pentru abataje cu front lung, etc. Sin. Rambleiaj.

1. **Rambleiere.** 2. **Drum.** C. f.: Ansamblul operațiilor de executare a unei umpluturi de pămînt sau a unui rambleu de cale ferată ori de drum.

Rambleierea cuprinde operații de trasare, de săpare și de transport al materialului de umplură, de nivelare și de îndesare a straturilor de pământ, eventual de consolidare și de apărare a rambleului. **Trasarea** consistă în stabilirea intersecțiilor taluzelor rambleului și suprafața terenului, în marcarea pantelor taluzelor (cu ajutorul profilurilor pentru terasamente) și în stabilirea și marcarea înălțimii rambleului (ținând seamă de înfoierea materialului pământos). — **Săparea** pentru procurarea materialului de umplură se execută, fie cu unelte de mână (cazmale, lopeți, tîrnăcoape), pentru volume mici, fie mecanizat (cu screpere, excavatoare, dragline, etc.) sau hidromecanizat, cu ajutorul apei, pentru volume mari. — **Transportul materialului de umplură** se poate face manual, — cu lopeți (pentru transportul în același profil), cu târgi, roabe sau vagonete împinse cu brațele (pentru transportul la distanțe relativ mici, în profiluri vecine), — cu vehicule rutiere sau feroviare (cărute, camioane, vagoane), cu mașini sau instalații speciale (buldozere, screpere, benzi transportoare, etc.), sau hidromecanizat, cu ajutorul apei, pentru volume mari. — **Nivelarea straturilor umpluturii** se poate face manual (cu lopețile) sau mecanizat (cu buldozere, cu gredere, cu pluguri nivelatoare). — **Îndesarea** se poate executa, fie manual (cu maiuri de mână), fie prin circulația vehiculelor cari transportă materialul de umplură, sau mecanizat (cu maiuri cu explozie, cu maiuri vibratoare, cu excavatoare convertibile echipate cu maiuri, cu compresoare rutiere, cu cilindre picior de oaie, etc.). V. și sub Rambleu 2, Săpare, Nivelare, Nivelator, Compactarea pământurilor, Compactor, Compresor rutier, Hidromecanizare, Terasament.

1. Rambleu, pl. rambleuri. 1. Mine: Umplutura artificială a unui gol subteran, rezultat din săparea unei lucrări miniere subterane, obținută în urma unei operații de rambleiere (v.). După natura procedurii de rambleiere folosit, se deosebesc: *rambleu hidraulic, rambleu pneumatic și rambleu uscat* (manual sau mecanic) (v. și Rambleiere hidraulică, Rambleiere pneumatică, și Rambleiere uscată, sub Rambleiere 1).

2. Rambleu. 2. Drum., C. f.: Lucrare de terasament constituită dintr-o masă prismatică de material pietros, pământos sau de alt material granular adecvat, cu secțiunea transversală trapezoidală, obținută prin așezarea materialului pe suprafața unei fișii de teren natural, amenajată special, din lungul traseului unei șosele sau al unei linii de cale ferată, și destinată să susțină suprastructura unei șosele sau a unei căi ferate deasupra nivelului terenului, pentru a obține profilul longitudinal stabilit la proiectare.

La un rambleu se deosebesc următoarele elemente principale: *platforma*, care e fața superioară a prisme de pământ, și care poate fi orizontală sau cu două pante înclinate, din spre axa longitudinală către margini; *taluzele*, cari sînt fețele laterale, înclinate, ale prisme de pământ; *baza*, care e fața inferioară a prisme și care e așezată pe terenul natural. Lățimea platformei depinde de lățimea șoselei sau a căii ferate pentru care s-a executat rambleul. Lățimea bazei și înclinarea taluzelor depind de înălțimea rambleului și de natura pământului din care e construit.

La executarea rambleurilor sînt folosite, în primul rînd, pământurile permeabile, insolubile în apă, cari pot suporta presiunile transmise de cale fără a se deforma prea mult și cari pot fi împrăștiate ușor la executarea rambleului. De asemenea, pot fi folosite: piatră spartă, blocuri de piatră, pământuri cretoase și cu tufuri vulcanice, zguri de cuptor înalt și zguri de căldări.

Pământurile imbibate cu apă sau cele înghețate nu pot fi folosite. Rambleurile executate din blocuri se tasează foarte puțin și pot avea taluze cu înclinări mari, dacă blocurile de la margini sînt așezate regulat, într-un strat cu grosimea de cel puțin 1 m. Pentru a mări stabilitatea rambleului, acesta

se încastrează în terenul natural (v. fig. I) pe toată lățimea bazei, dacă terenul e slab, sau numai la margini, dacă terenul e compact și rezistent. Pentru a micșora rigiditatea prea mare a platformei rambleurilor de piatră, partea superioară a rambleului se execută, uneori, din pământ. Altele se execută din blocuri de piatră numai părțile laterale ale rambleului, iar mijlocul se execută din pământ (v. fig. II). Zgurile de căldări sînt folosite la rambleuri cu înălțimea pînă la 6 m, și așternute în straturi cu grosimea de cel mult 0,40 m și bine bătute cu maui.

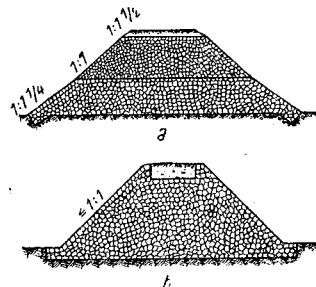
Pământurile cretoase și cele cu tufuri vulcanice sînt folosite la executarea rambleurilor cu înălțimea pînă la 6 m și numai dacă terenul

pe care e executat rambleul e uscat și nu e expus inundațiilor. Argilele și lutul se folosesc numai dacă rambleul e bine drenat

și apărut de pătrunderea apei; argilele grase sînt folosite în cazuri excepționale și numai pentru rambleuri cu înălțimea de cel mult 4 m, executate în straturi orizontale subțiri și bine îndesate, deoarece produc tasări mari și îndelungate. Pământurile cari conțin res-

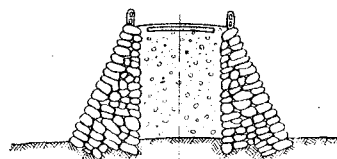
turi de plante, mîlurile, nămolurile, turbele, marnele, pământurile sărate și cele cari conțin gips sau alte săruri solubile, în proporție mai mare decît 5%, nu sînt admise la executarea rambleurilor. Turba poate fi folosită, în mod excepțional, în regiuni mlăștinoase, unde nu există un alt material mai bun. De asemenea, pământul provenit din straturile inferioare ale rambleului, în stare fărîmițată și fără bulgări de pământ înghețat, deoarece după dezgheț se produc tasări mari, neuniforme.

Dacă rambleul nu poate fi executat omogen dintr-un singur fel de pământ permeabil, se poate executa din pământuri cu permeabilități diferite, dacă așezarea straturilor de pământ se face astfel, încît să se asigure evacuarea apelor de infiltrație din corpul rambleului (v. fig. III). În acest scop, trebuie

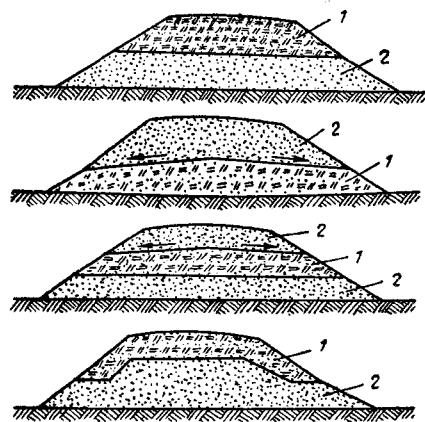


I. Rambleuri de piatră.

a) rambleu executat din două straturi de piatră de mărimi diferite, cu marginile bazei încastrate în teren; b) rambleu executat din pietre de aceeași mărime, cu baza încastreată în întregime în teren.



II. Rambleu de blocuri de piatră și miez de pământ.



III. Modul de așezare a stratelor unui rambleu, executat din pământuri cu permeabilități diferite. 1) pământ puțin permeabil; 2) pământ permeabil.

turi cu permeabilități diferite, dacă așezarea straturilor de pământ se face astfel, încît să se asigure evacuarea apelor de infiltrație din corpul rambleului (v. fig. III). În acest scop, trebuie

respectate următoarele condiții: materialul cu permeabilitate mai mare trebuie așezat către exteriorul corpului rambleului; în cazul când materialul cu permeabilitate mai mică e așezat sub un strat de pământ cu permeabilitate mai mare, suprafața superioară a stratului mai puțin permeabil trebuie amenajată cu două pante descurgere a apelor către marginile rambleului; pământurile cu permeabilități diferite nu trebuie amestecate, ci trebuie așezate în straturi distincte.

Terenul pe care se așază un rambleu trebuie să fie stabil, uscat, și să poată suporta încărcarea produsă de greutatea rambleului și a vehiculelor cari circulă pe șoseaua sau pe calea ferată respectivă. Întreaga suprafață pe care se așază un rambleu trebuie să fie uscată. Contra apelor subterane se iau măsuri de îndepărtare a lor. Prezintă importanță deosebită lucrările de desecare a amplasamentelor rambleurilor de pe coasta dealurilor, deoarece înmuierea bazei rambleului de către apa de suprafață sau subterană poate provoca deformarea acestuia, atât în timpul lucrărilor, cât și în timpul exploataării.

Presiunea pe terenul natural de sub rambleu e de $1,6 \dots 2 \text{ kgf/cm}^2$, pentru fiecarei 10 m înălțime de rambleu. La rambleurile înalte, această presiune poate atinge $4,5 \text{ kgf/cm}^2$, și poate depăși rezistența admisibilă a terenului, astfel încât acesta se tasează. Deoarece rambleul nu e rigid, presiunea pe teren e mai mare în partea din mijlocul rambleului, astfel încât deformațiile terenului și ale rambleului sînt mai mari în partea din mijloc decît la margini. Cele mai defavorabile terenuri pentru construcția rambleurilor sînt cele formate din argile saturate cu apă, aluviunile de nămol ale văilor și lacurilor, terenurile carstice și cele mlăștinoase.

În terenuri cu capacitate portantă redusă, cum sînt terenurile turboase sau mlăștinoase, rambleurile se execută, fie prin așezarea materialului pămîntos pe suprafața terenului, care se cufundă sub greutatea acestuia pînă ajunge la o poziție de echilibru, fie prin așezarea rambleului pe fundul mlăștinilor, pe terenul sănătos. Pămînturile folosite la execuție trebuie să fie rezistente la apă, să nu-și piardă capacitatea portantă la saturația cu apă, adică să fie pămînturi nisipoase, pietrișuri și nisipuri slab argiloase, în cari predomină particulele de nisip grăunțos. De obicei, aceste rambleuri se execută în mlăștini cu turbă compactă. Corpul rambleului se execută mai înalt, pentru a lăsa o rezervă de înălțime, în vederea tasării ulterioare a turbei de sub rambleu. Mărimea acestei supraînălțări depinde de grosimea stratului de turbă și de proprietățile acesteia. În cazul mlăștinilor cu un strat superior de turbă, așezat pe formațiuni mlăștinoase, semilichide, sau al mlăștinilor cu înveliș plutitor de turbă, rambleurile se așază pe fundul lor. În acest caz, cea mai simplă metodă de construcție consistă în scufundarea rambleului sub acțiunea greutății proprii și în refularea laterală a straturilor lichide. Dacă rambleul trebuie scufundat într-un strat mai compact se înlătură turba, fie prin scoaterea acesteia și umplerea cu pămînt a tranșeei executate în turbă, fie prin refularea în părți a turbei, prin explozarea unei încărcături sub rambleu. Primul procedeu poate fi folosit pentru adîncimi pînă la 2,00 m, prin mijloace manuale, iar peste această adîncime se execută cu draglina și cu excavatoare sau prin hidromecanizare. Al doilea procedeu e indicat în cazul mlăștinilor cu apă multă și cu turbă saturată, care să poată fi ușor refulată sub acțiunea exploziei. Acest procedeu se folosește pentru executarea rambleurilor cu înălțimea mai mare decît 3 m. La rambleurile situate în albiile majore ale rîurilor, platforma trebuie să fie la un nivel situat cu 0,50 m deasupra nivelului apelor celor mai mari sau al valurilor.

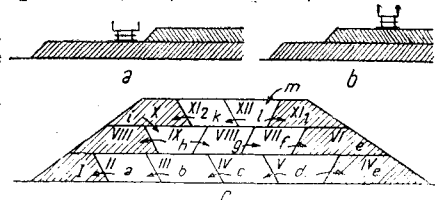
Înclinarea taluzelor rambleurilor depinde de natura materialului din care sînt construite și de înălțimea rambleului (v. sub Taluz). Înainte de începerea executării unui rambleu trebuie să se execute lucrările pregătitoare, pentru a ușura

și a ameliora condițiile de executare a rambleului, și anume: curățirea terenului de arbori, tufișuri și buturugi; uscarea terenului și îndepărtarea apelor superficiale de lîngă traseul rambleului; trasarea rambleului; pregătirea bazei, adică a terenului pe care se va rezema rambleu; afinarea terenului în gropile de împrumut sau în depozitele de pămînt.

Lucrările pentru executarea unui rambleu se împart în patru categorii principale: lucrări de săpare a materialului necesar, lucrări de transport, lucrări de nivelare și lucrări de îndesare. Aceste lucrări pot fi executate manual sau mecanizat (v. sub Terasament).

Se deosebesc următoarele metode pentru executarea rambleurilor: metoda de executare în straturi sau în lungime; metoda de executare pe la cap; metoda de executare pe laturi sau prin compensare laterală; metoda cu pod de lucru; metoda hidraulică.

Metoda de executare în straturi consistă în așternerea materialului pămîntos în straturi orizontale, subțiri, cu grosimea egală pe toată lățimea rambleului. Straturile se execută prin deplasarea laterală a mijloacelor de transport al pămîntului, fie pe stratul așternut anterior, precedînd umplutura nouă care se execută, fie direct pe stratul nou care se execută (v. fig. IV). Deplasarea care precede avansarea umpluturii



IV. Executarea rambleurilor prin metoda în straturi. În al doilea caz, mijloacele de transport circulă pe materialul proaspăt descărcat, astfel încît se pot produce alunecări sau deplasări ale căii de transport. Prezintă însă avantajul că pămîntul e aruncat de sus în jos, ceea ce ușurează și nivelarea. Această metodă conferă rambleurilor o mare stabilitate și asigură o compactare apreciabilă prin circulația mijloacelor de transport. De cele mai multe ori, această îndesare, combinată cu îndesarea produsă de greutatea straturilor de deasupra, e suficientă și nu reclamă folosirea unor mașini speciale de compactat.

Metoda de executare pe la cap (frontală) consistă în executarea de la început a rambleului, pe întreaga lățime și înălțime, prin aruncarea pămîntului în lungul axei căii. Straturile de pămînt sînt înclinate cu unghiul taluzului natural și sînt transversale pe axa căii. Îndesarea produsă prin circulație e mai mică decît la metoda în straturi.

La **metoda de executare pe laturi** se începe de la un rambleu mai mic inițial sau de la linia de separație dintre săpătură și umplutură, dacă rambleu e așezat lîngă o coastă de deal. Straturile se execută pe întreaga înălțime și sînt înclinate după taluzul natural, iar suprafețele de separație ale lor sînt paralele cu axa rambleului. Din această cauză, straturile au tendința de a aluneca și sînt posibile tasări neuniforme. Prezintă avantajul că lucrarea înaintază foarte repede, deoarece pot fi descărcate dintr-o dată trenuri foarte lungi. Rambleul inițial înaintază prin executarea pe la cap sau cu ajutorul unor schele. Se folosește pentru rambleuri cu înălțime mică și executate cu pămînt de bună calitate și cît mai uniform, deoarece nu dă posibilitatea de îndesare bună.

La metoda cu pod de lucru (estacadă), mijloacele de transport sînt aduse deasupra amplasamentului rambleului, pe un pod de lucru format din schele fixe sau mobile. Pămîntul e descărcat lateral sau frontal. Schelele fixe se execută pe întreaga lungime a rambleului. Pe măsură ce corpul rambleului înaintează, se scot toate piesele estacadei, afară de stîlpi și de contrafișe, cari rămîn în rambleu. Deoarece volumul de lemnărie care rămîne îngropată în rambleu e destul de mic, nu provoacă, prin putrezire, deformarea rambleului din cauza golurilor rămase. După executarea rambleului pînă la cota superioară a estacadei, stîlpii se taie cu 1 m sub nivelul platformei rambleului. Stîlpii cari rămîn îngropați asigură stabilitatea pămîntului afinat, pînă la tasarea definitivă a rambleului. Schelele mobile prezintă avantajul că elementele lor nu mai rămîn îngropate în corpul rambleului. Aceste schele se compun dintr-o palee mobilă, montată pe un dispozitiv de rulare, care poate fi deplasată cu ajutorul unui troliu.

La metoda de executare hidromecanizată, pămîntul e adus în stare de suspensie în apă, prin conducte sau pe jgheaburi, și se depune pe amplasamentul rambleului prin decantare, iar apa e îndepărtată (v. sub Hidromecanizare). Se folosesc numai pămînt nisipos și pietrișuri cari decantează repede. Metoda hidromecanizată permite realizarea unor volume de rambleuri foarte mari, în timp foarte scurt, cu lucrători puțini și fără a fi nevoie de mijloace de transport numeroase și cu capacitate mare. —

La executarea rambleurilor trebuie să se respecte anumite reguli, de cari depinde reușita lucrării. Executarea lucrărilor se începe în punctele cele mai joase, dînd o ușoară înclinare rambleului către exterior, pentru scurgerea apelor de ploaie. Se recomandă să nu se amestece diferitele feluri de pămînturi. Pămînturile argiloase sau plastice se așază, de preferință, în straturile de bază ale rambleului, iar materialele nisipoase și pietroase, la partea superioară. Dacă pămînturile au plasticitate mare se recomandă ca, la fiecare 80...100 cm înălțime, să se intercaleze straturi filtrante, de nisip sau de balast, cu grosimea de 20 cm, pentru a se asigura uscarea rambleului. Pietrișul, nisipul, cum și nisipul sau balastul cu un conținut mic de materiale argiloase, se așază în lucrare fără măsuri speciale, respectîndu-se numai grosimile de straturi indicate în vederea compactării. Pămînturile uscate și tari, sub formă de bulgări, trebuie să fie mărunțite în prealabil. La întreruperea lucrului, stratul de deasupra trebuie să fie nivelat și compactat astfel, încît apele de ploaie să nu stagneze la suprafața lui și să nu pătrundă în umplutură.

Pămîntul pus în lucrare trebuie așezat astfel, încît să fie asigurată structura omogenă a rambleului. Nivelarea trebuie executată prin întinderea pămîntului, de la axa drumului către marginile platformei. Fișiiile de trecere a lamei grederelor sau autogrederelor trebuie să se suprapună la margini pe o lățime de 0,30 m, pentru a nu rămîne dîmburi pe suprafața rambleului.

1. ~ filtrant. C. f.: Rambleu al cărui corp e executat, pe o anumită înălțime de la baza sa, din materiale foarte permeabile (bolovani sau piatră spartă), pentru a permite trecerea apelor de ploaie dintr-o parte a rambleului în alta, în sensul pantei naturale a terenului. Se folosește, în special, la traseurile situate în văi sau în depresiuni, pentru a evita construirea unor poduri sau podețe înecate prea numeroase, cari ar fi neeconomice și necorespunzătoare din punctul de vedere tehnic. Înălțimea și lungimea stratului filtrant se stabilesc în funcțiune de permeabilitatea materialului, de panta terenului și de debitul apelor de îndepărtat, pentru a asigura scurgerea debitului maxim de apă, determinat pentru regiunea respectivă, astfel încît apele acumulate în amonte de rambleu să nu depășească un nivel situat la un metru deasupra nivelului platformei rambleului. De obicei, înălțimea

minimă a stratului filtrant e de 30 cm. Buna funcționare a unui rambleu filtrant trebuie să fie asigurată prin lucrări de întreținere, pentru a împiedica împotmolirea stratului filtrant de către nămolul adus de ape, și dezvoltarea vegetației pe taluze, care ar ușura împotmolirea.

2. **Rambleu, aruncător de ~.** Mine. V. Aruncător de rambleu, sub Rambleiere mecanizată, (sub Rambleiere 1).

3. **Rambouillet, oaie ~.** Zoot.: Varietate de oaie merinos, rezultată din încrucișarea oii de rasă superioară din Franța, cu berbecul merinos, originar din Asia Mică.

Oaia Rambouillet, încrucișată cu merinosul din URSS, a dat merinosul Ascania, cu calități superioare celor ale varietăților din cari făceau parte ascendenții.

Oaia Rambouillet, încrucișată cu merinosul Mazaev din URSS, a dat merinosul de Siberia, din regiunea Altai, care produce oi înalte și cu greutate mai mare decît a oricărei alte varietăți de oi merinos.

4. **Ramdohrit. Mineral.:** $Pb_3Ag_2Sb_6S_{31}$. Sulfostibiură de plumb și argint, naturală, din grupa polibasitului (v.), cristalizată în sistemul monoclinic. Se prezintă sub formă compactă sau de mase granulare. Are culoarea cenușie-neagră și luciu metalic. Are durezza 2 și gr. sp. 5,43.

5. **Ramet. Metg.:** Aliaj dur pe bază de carbură de tantal, în care liantul e nichelul. Se elaborează mai multe tipuri (cu simbolurile EM, EE, E, 2A3, etc.), cu diferite compoziții cuprinse în limitele: 87...92% carbură de tantal (TaC) și 8...13% nichel. E folosit, sub formă de plăcuțe, la armarea sculelor așchietoare pentru așchiere cu viteză mare.

6. **Rameză. Ind. text.:** Mașină din secția de finisare a țesăturilor, folosită la uscarea concomitent cu întinderea în lățime a țesăturilor, la care partea de lucru e o ramă orizontală plană, mobilă, constituită din două lanțuri articulate fără fine, cu elementele echipate cu organe pentru prinderea țesăturii și menținerea ei întinsă în direcția bătăturii; țesătura purtată de lanțuri înaintează în timpul uscării în direcția lungimii, parcurgînd spațiul de uscare în care aerul cald circulă continuu.

Elementele de prindere ale lanțurilor fără fine pot fi cu ace, cu clepe sau mixte (la mașinile recente), iar lanțurile se deplasează pe șine de conducere; pentru a se putea folosi aceeași mașină la țesături de lățimi diferite, șinele se pot apropia sau depărta, și apoi ele se fixează la distanța necesară. Prinderea în lanțuri trebuie făcută exact pe marginea țesăturii, mașinile recente fiind echipate cu dispozitive automate, electrice sau cu aer comprimat.

Aerul pentru uscarea e încălzit prin trecerea aerului proaspăt peste elemente încălzitoare, dispuse deasupra ori dedesubtul mașinii sau lateral. De regulă direcția de circulație a aerului e transversală față de țesătură, cu suflarea laterală; la ramezele recente suflarea se face prin ajutoaje, cu deschideri cari conduc aerul în direcție normală pe țesătură (realizîndu-se, astfel, o mai mare capacitate de uscare raportat la suprafața construită); rareori circulația aburului se face în direcția lungimii țesăturii. Consumul de abur de 5...7 ats pentru 1 kg de apă evaporată e de circa 1,5 kg la ramezele recente, față de 2,5 kg la cele de tip mai vechi. Lățimea de lucru e între 600 și 1500 mm.

Deoarece, prin uscarea în stare întinsă în lățime, țesătura se contractă în lungime, pentru a se evita ruperea țesăturii aceasta e introdusă între lanțuri cu viteză care depășește cu puțin viteza lanțurilor, astfel că țesătura formează valuri cari permit contractarea ei în lungime, lanțurile determinîndu-i lățimea finală. Viteza de deplasare a țesăturii e reglabilă între 5 și 110 m/min. Mașinile recente sînt echipate cu dispozitive automate pentru reglarea vitezei țesăturii și a avansului țesăturii față de viteza lanțurilor, pentru introducerea țesăturii în lanț, pentru schimbarea lățimii de lucru, depunerea și măsurarea produsului finit.

Ramezele se deosebesc constructiv prin sensul de circulație a aerului cald și prin traseul țesăturii: *ramezele plane (simple)* au traseul țesăturii cu un singur parcurs; *ramezele plane duble* au traseul țesăturii cu parcurs cu sens dus și întors; *ramezele cu etaje* au parcursuri suprapuse, fiecare etaj fiind format dintr-un parcurs dublu.

1. Ramia. *Ind. text.:* Fibră textilă naturală, care se obține din tulpinile verzi ale unor specii de plante vivace tropicale și subtropicale (originare din India și din China), din familia Urticaceelor, genul *Boehmeria*, cari cresc sălbatic sau în culturi.

Speciile de ramie cari se cultivă cel mai mult pentru fibre sînt *Boehmeria utilis*, care dă fibre mai moi, mai rezistente, mai fine și mai greu de extras, și *Boehmeria nivea*, care crește sub formă de tuță compusă din tîie cu lungimea de 1...1,5 m și grosimea de 5...6 mm. O cultură dă recolte timp de 15 ani, prin tăierea tulpinilor de circa patru ori în fiecare an. Productivitatea e de circa 1000 kg fibre de ramie pe hectar, la fiecare tăiere.

Extragerea fibrelor brute se face manual sau cu mașina și consistă în: separarea cojii de pe tulpinile tăiate aproape de pămînt (materia primă astfel obținută se numește Chinagras); curățirea cojii de epidermă; cufundarea acesteia cîtva timp în apă fiartă; albirea prin expunere cîtva timp în apă fiartă și apoi la soare.

Din fibrele brute se obține un material filabil (cotonizat), după tratarea cu apă caldă, timp de 24 de ore, urmată de tratarea, timp de 4...5 ore, cu leșie fiartă (hidroxid de sodiu) avînd densitatea de circa 1,02, apoi de cufundarea în altă leșie fiartă (hidroxid de sodiu), de aceeași densitate, timp de 4...5 ore, de spălarea energetică și (dacă e cazul) de albirea după procedeele cari se aplică bumbacului.

Celulele de ramie cu lungimea de două ori mai mare decît a celor de in au structura neregulată, vîrfurile rotunjite, lumenul cu diametrul foarte inegal; au grosimea de 15...55 μ și lungimea de 6...25 cm și sînt lucioase și argintii (v. fig.). Prin filare, cea mai mare parte a luciului lor dispare. Firele de ramie sînt mai rezistente și mai elastice decît bumbacul, inul și cînepa, sau luciul și moliciunea firelor de mătase și aspect mai plăcut decît cele de bumbac mercerizat. Din firele de ramie se fac sfori pentru plase pescărești (fiindcă rezistă bine la apă), țesături pentru albituri, etc.

2. Ramificare. Bot. V. Ramificație.

3. Ramificație, pl. ramificații. 1. Bot.: Formarea de ramuri din mugurii vegetativi, proprietatea a unor plante lemnoase și erbacee (v.). Majoritatea plantelor, în dezvoltarea lor, se ramifică, cunoscîndu-se puține excepții (de ex.: unele plante din familia Liliaceae, cum e laleaua, etc.). Ansamblul ramificațiilor unei tulpini constituie *coroana* plantei respective. Se deosebesc: ramificație dicotomică, ramificație monododială și ramificație simpodială (v. fig.).

Ramificație dicotomică consistă în împărțirea conului de creștere în două, fiecare parte împărțindu-se, în continuare,

în alte două părți, etc. Acest tip de ramificație se întîlnește la unele pteridofite (brădișor, struțișor, etc.) și la unele alge.

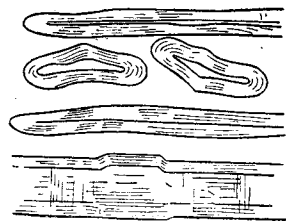
Ramificație monododială consistă în dezvoltarea ramurilor din mugurii axilari (de ex.: la molid, brad, plop piramidal, pin, larice, fag, stejar, castan, etc.), formîndu-se cîte una la fiecare nod (de ex. la salcie) sau cîte două la un nod (de ex. la liliac).

Ramificație simpodială consistă în oprirea mugurelui terminal în dezvoltare sau în transformarea lui într-o floare, tulpina avînd, astfel, o creștere limitată. Din mugurele axilar cel mai apropiat se dezvoltă, apoi, tulpina, pînă la o anumită limită, cînd se repetă același proces de creștere. Ramurile laterale urmează același mod de dezvoltare. Astfel, tulpina provine din porțiuni formate din muguri terminali diferiți, avînd cotituri și o coroană largă, globuloasă (de ex.: salcia, carpenul, mesteacănul, mărul, părul, vișinul, prunul, caisul, teiul, piersicul, etc., apoi pătlăgelele roșii, cartoful, etc.). La plantele lemnoase, datorită slabei aerații și luminizității din interiorul coroanei arborilor, se întîlnesc *ramificații mixte*.

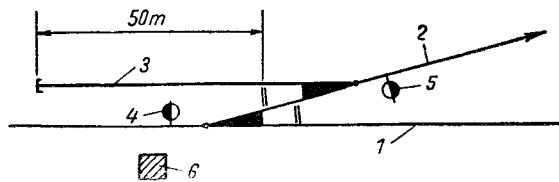
Modul natural de ramificație a plantelor poate fi influențat prin unele metode de cultură (în special prin tăieri), cari grăbesc sau întîrzie deformarea mugurilor și ramificația.

4. Ramificație. 2. Tehn., C. f., Drum.: Locul de separare a unei căi de circulație, a unei conducte, etc., în două sau în mai multe ramuri.

Ramificațiile de cale ferată sînt echipate cu schimbătoare de cale, pentru a permite trecerea trenurilor de pe linia curentă pe linia ramificată. În principiu nu se admit ramificații în linie curentă, recomandîndu-se ca toate ramificațiile să fie făcute din stații. Cînd, însă, o ramificație e amplasată în linie curentă, la punctul de ramificație trebuie să existe o cabină de centralizare, de unde se mane-



Preparat de ramie cu apă.

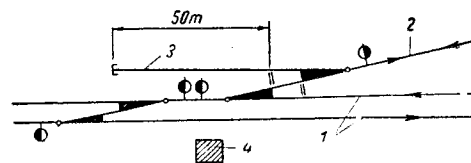


I. Ramificație de linie de cale ferată simplă.

1) linie curentă; 2) linie ramificată (deviată); 3) linie de evitare; 4) macazul ramificației; 5) macazul liniei de evitare; 6) cabină de centralizare.

vrează macazul ramificației și semnalele așezate pe cele trei linii cari converg în punctul de ramificație, cum și macazul liniei de evitare (v. fig. I).

Ramificația unei linii simple dintr-o linie dublă (v. fig. II) e echipată cu patru schimbătoare de cale, cari se manevrează



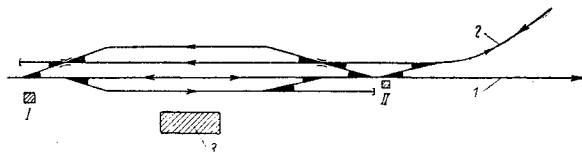
II. Ramificația unei linii simple dintr-o linie dublă.

1) linie dublă, curentă; 2) linie simplă, ramificată; 3) linie de evitare; 4) cabină de centralizare.

de la o cabină de centralizare, de unde se comandă și schimbarea semnalelor de cale de pe cele trei direcții. În acest caz, la punctul de ramificație trebuie să existe și un post de mișcare, cu toate instalațiile necesare, și care funcționează ca și o stație. Linia simplă, care se ramifică, e echipată cu o

linie de evitare, cu lungimea de 50 m, care are acele macazului așezate în permanență pentru circulația pe linia de evitare, și cari sînt schimbate pentru a permite circulația pe linia de ramificație numai cînd se dă „cale liberă”. Regulamentul de exploatare tehnică a căilor ferate prescrie ca ramificațiile în linie curentă existente să fie eliminate pe măsura posibilităților. Se recomandă aducerea, prin linie separată, a ramificațiilor în stația vecină cea mai apropiată.

Stațiile cari servesc și la ramificarea liniei curente sau de garaj, pentru ca ramificarea să nu se facă cu schimbător de

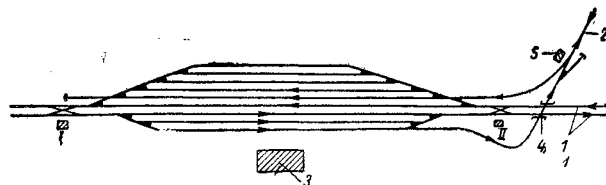


III. Schema unei stații de ramificație pentru linie simplă.

- 1) linie simplă, curentă; 2) linie simplă, ramificată; 3) clădire de călători;
I) cabina 1 de semnalizare; II) cabina 2 de semnalizare.

cale așezat direct în linia curentă, se numesc stații de ramificație. Linia ramificată trebuie să intre direct în stație, pe una dintre liniile stației, și să aibă în prelungirea ei o linie de evitare (v. fig. III).

Stațiile de ramificație situate pe linii duble, din cari se ramifică o linie simplă sau o altă linie dublă, trebuie amena-



IV. Schema unei stații de ramificație pentru linie dublă curentă și pentru linie simplă ramificată.

- 1) linie dublă, curentă; 2) linie simplă, ramificată; 3) clădire de călători;
4) pod de încrucișare; 5) post de mișcare; I) cabina 1 de semnalizare; II) cabina 2 de semnalizare.

jate cu pasaje denivelate, pentru a evita traversările de nivel ale liniilor cu sens de circulație unic. Fig. IV reprezintă schema unei stații de ramificație, situate pe o linie dublă, din care se ramifică o linie simplă, dar cu sens unic de circulație pînă la un post de mișcare situat în afara stației, unde se separă cele două sensuri de circulație ale liniei simple. Aceeași schemă e valabilă și cînd din stația situată pe linia dublă se ramifică o altă linie dublă; în acest caz, postul de mișcare din linia curentă nu e necesar, deoarece linia e dublă, astfel încît cele două sensuri de circulație merg pînă la stația vecină.

Stația de ramificație situată într-un centru feroviar în care există și alte instalații și în care se execută și formarea de trenuri (adică e și stație de dispoziție) devine un nod feroviar.

Stațiile de ramificație de pe linii duble cu mai multe direcții cari se ramifică din această stație, în linii simple sau duble, sînt mult mai complicate și reclamă pasaje numeroase de încrucișare (de ex. stațiile Brazi și Ploiești-Vest, între cari există numeroase pasaje de încrucișare).

Ramificațiile de drumuri se amenajează astfel, încît să permită înscrierea ușoară a autovehiculelor în curba de racordare a celor două ramuri ale traseului și să asigure condiții bune de vizibilitate pentru conducătorii vehiculelor (v. sub Vizibilitate). Raza curbei de racordare a celor două ramuri depinde de lungimea vehiculelor cari circulă pe rețeaua respectivă.

La drumurile uzinale, raza curbei de racordare trebuie să permită înscrierea în curbă a autovehiculelor pentru stîns incendii. Ea trebuie să aibă valoarea minimă de 9 m, pentru marginea părții carosabile, și de 11 m, pentru axa benzii de circulație. În cazul întreprinderilor industriale mari trebuie să se țină seamă de posibilitatea circulației pe rețeaua de drumuri uzinale a autocamioanelor cu remorci sau, în unele cazuri, cu remorci speciale pentru obiecte lungi (șine, laminate, țevi, prefabricate de beton, bușteni, etc.).

În funcțiune de felul autovehiculelor se recomandă următoarele valori pentru razele de racordare (pentru axa benzilor de circulație): pentru autoturisme, autocamioane ușoare și mașini pentru stîns incendii, 11...12 m; pentru autocamioane grele, 20 m; pentru trailere și autocamioane cu remorci, 25 m; pentru autocamioane cu remorci pentru materiale lungi, 30 m.

Condițiile de vizibilitate în punctele de ramificație se determină în funcțiune de viteza de circulație admisă la calculul rețelei de drumuri uzinale (25...40 km/h).

Dacă drumurile uzinale nu au un traseu închis, la capătul ramificațiilor cu lungimea mai mare decît 100 m, și cari nu sînt echipate cu table de semnalizare, trebuie să se amenajeze spații minime (bucle) pentru întoarcerea autovehiculelor, racordate cu drumul prin curbe cu raza de cel puțin 12 m. La proiectarea ramificațiilor de acces la clădiri trebuie să se realizeze următoarele condiții: distanța minimă de la clădiri pînă la marginea părții carosabile a drumului lateral trebuie să fie de 7...8 m, în funcțiune de categoria drumului; raza minimă a racordării, în axa drumului, trebuie să fie de 9 m; lățimea părții carosabile la intrarea în clădire trebuie să fie de 4 m, cînd distanța de la clădire pînă la marginea părții carosabile a drumului e mai mică decît 15 m, și de 3 m, cînd această distanță e mai mare decît 15 m.

La străzile urbane, ramificațiile trebuie să îndeplinească aceleași condiții ca la drumurile uzinale, dar în limite mai riguroase, din cauza diversității vehiculelor cari circulă pe o stradă și a vitezei de circulație mai mari.

Aceste condiții sînt mai greu de realizat, din cauza construcțiilor, a traficului intens, a circulației pietonilor, cum și a faptului că, în unele cazuri, străzile principale din cari se ramifică străzile secundare au caracterul de autostrade, cu fire de circulație distincte pe benzi de circulație diferite, astfel încît încrucișarea fluxurilor de circulație e mai greu de rezolvat.

Raza curbei de racordare la o ramificație de străzi urbane depinde de lungimea vehiculelor speciale ale transportului în comun (autobuse, troleibuse, tramvaie), și se alege astfel: pentru autobuse, 12...15 m; pentru troleibuse, 15 m; pentru tramvaie, 20...25 m. Aceste raze nu pot fi folosite, uneori, în zonele urbane vechi.

Pentru înscrierea mai ușoară în curbă a vehiculelor cari fac un viraj la dreapta pe banda de circulație de lîngă bordură, fără reducerea vitezei, și pentru a evita trecerea vehiculului, pentru executarea virajului, pe banda de circulație vecină, colțurile bordurilor (trottoarele) trebuie să fie rotunjite.

Dacă fluxurile de circulație cari se încrucișează sînt importante, se face reglementarea circulației la ramificație.

La autodrumuri, ramificațiile se pot amenaja la drumuri de clasa a doua și la cele inferioare.

La ramificația unui drum natural, acesta trebuie împietruit pe o lungime de cel puțin 20 m de la punctul de ramificare. Se recomandă ca ramificațiile să fie amenajate pe porțiuni orizontale ale traseului sau cari au o pantă de cel mult 2%. Curbele de racordare trebuie să aibă razele de cel puțin 50 m, pentru drumurile de clasa a doua, și de cel puțin 20 m, pentru drumurile de clasa a treia. În regiunile muntoase, ramificațiile se execută sub un unghi ascuțit, iar aceste valori ale razelor de racordare pot fi reduse la jumătate.

La ramificații e necesar să se asigure evacuarea normală a apelor. Podețele tubulare sau dalate pentru scurgerea apelor se așază în afara limitelor curbilor de racordare, la distanța de cel puțin 1 m de la punctul de tangență al curbei. Deschiderea podețelor trebuie să fie de cel puțin 0,5 m.

Pentru sporirea capacității de transport a ramificației și pentru evitarea aglomerației de vehicule pe una dintre benzi, în fața ramificației se amenajează, în apropiere de aceasta, o supralărgire a părții carosabile, cu lățimea egală cu lățimea unei benzi de circulație și cu lungimea destul de mare (50...70 m), pentru a asigura staționarea vehiculelor cari așteaptă să intre pe banda de circulație normală.

Razele curbilor de racordare a marginilor părții carosabile la ramificații trebuie să fie de 15...20 m.

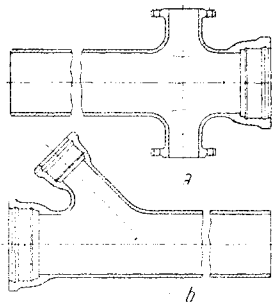
Toate ramificațiile la același nivel se echează cu semnale rutiere de „cotitură” și „reducerea vitezei”.

Pentru a permite trecerea pe drumurile de legătură, prin ramificații de nivel, fără împiedicarea fluxului principal, se amenajează benzi de circulație suplimentare (cu lățimea de 3,5...6 m), separate de partea carosabilă vecină printr-o fișie de 1,5 m, și cari trebuie să aibă lungimea egală cu distanța pe care autovehiculul trebuie să o parcurgă cu viteza de proiectare considerată pentru drumul principal, pentru a nu reține autovehiculele cari vin în urmă. De la începutul benzii de circulație suplimentare pînă la drumul de acces cu viraj la dreapta se așază o ecluză de viteză, a cărei lungime trebuie să fie egală cu drumul pe care trebuie să-l parcurgă un vehicul pentru a-și micșora viteza de la valoarea vitezei de proiectare considerate pentru drumul principal, la valoarea vitezei admise pe drumul de legătură. De asemenea, trebuie să se amenajeze o ecluză de viteză și pentru accelerarea autovehiculelor cari ies din drumurile de legătură spre drumul principal. De obicei, lungimea ecluzelor de viteză e de cel mult 50 m, pentru a reduce lungimea întregii încrucișări. În medie, ramificațiile la autodrumuri se amenajează la intervale de 15...20 km. În apropierea orașelor ocolite de autodrumuri, numărul ramificațiilor crește, deoarece toate drumurile de penetrație trebuie racordate cu autodrumul.

Pentru a evita încrucișările firelor de circulație, autovehiculele cari părăsesc autostrada trebuie să vireze, pe cît posibil, spre dreapta, iar cele cari au acces la autostradă să intre din dreapta lor.

1. **Ramificație.** 3. *Tehn.*: Piesă fasonată (v.) de fontă sau de oțel, de asbociment, bazalt sau beton, pentru canalizări sau pentru conducte de presiune, compusă dintr-un corp tubular lung (care se assemblează cu piesele adiacente ale conductei principale), din care se ramifică unu sau două tuburi scurte, pentru derivații. Ramificațiile sînt standardizate și sînt numite după numărul derivațiilor, după unghiul dintre axa corpului principal și axa ramurii derivate, și după organul de legătură cu piesele adiacente (mufă sau flanșă); de exemplu: ramificație simplă la 90°, cu mufă și flanșă; ramificație simplă la 45°, cu mufe; ramificație dublă la 90°, cu mufă și flanșă, etc. (v. fig.).

Ramificațiile pentru conducte filetate sînt fittinguri și se numesc: *teu* (cînd au o ramificație), *cruce* (cînd au două ramificații cu axele coplanare cu axa principală) sau *distribuitor* (cînd au mai multe ramificații cu toate axele coplanare sau necoplanare).



Ramificații.

a) ramificație simplă, la 45°, cu mufe; b) ramificație dublă, la 90°, cu mufă și cu flanșă.

2. **Rammelsbergit.** *Mineral.*: NiAs₂. Arseniură naturală de nichel cu circa 3% cobalt, întîlnită în ganga unor filoane de cobalt, nichel și argint. Cristalizează în sistemul rombic, însă formează rar cristale bine dezvoltate. Se prezintă mai frecvent în agregate lamelare fine și maclate. Are culoarea albă de staniu, urma neagră și luciu metalic puternic. Are durezza 5,5 și gr. sp. 7,1.

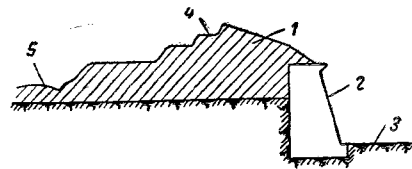
3. **Ramnoză.** *Chim.*: C₆H₁₂O₅. Hidrat de carbon din grupul desoxi-zaharurilor, și anume al 6-desoxi-hexozelor, numit și grupul metil-pentozelor. E un derivat al hexozelor (monozaharide), și anume al L-manozei, în care o grupare hidroxil alcoolică e înlocuită cu hidrogen; conține în moleculă un ciclu piranozic, format de puntea oxidică prin închiderea ciclului între atomii de carbon 1,5. Se prezintă sub forma a doi isomeri: *L-ramnoza* (*L-ramnopiranoza*) și *D-epiramnoza* (*D-isoramnoza*), cari pot să apară, la rîndul lor, în forma α sau β.

α-L-Ramnopiranoza, formă stabilă la temperatura obișnuită, cristalizează în sistemul monoclinic cu o moleculă de apă, are p. t. 93...94°, gust dulce, sublimează la 105° și 2 mm col. Hg. Prin încălzire, pierde apa de cristalizare și, parțial, trece în β-L-ramnopiranoză, cu p. t. 123...125°, care absoarbe umiditate din aer și trece din nou în modifiția α. Amestecul de echilibru al celor două forme α și β se disolvă în apă în proporția de 56,67% la 18°, 66,17% la 26° și 108,85% la 40°. E ușor solubil în alcool absolut, în alcool metilic; e insolubil în eter. Prin oxidare cu peroxid de hidrogen, ramnoza se transformă în ramnozonă; cu brom, în acid rammonic; cu acid azotic diluat trece în acid trihidroxilutaric, acid oxalic, bioxid de carbon și acid formic, iar cu oxid de argint, în acid acetic. Amalgamul de sodiu reduce ramnoza la ramnită, alcool metil-pentahidroxilic. Cu alcoolii inferiori se formează alcoolăți. Hidrolizată cu acizi diluați, sulfuric sau clorhidric, trece în metilfurfurol; această reacție e folosită la identificarea acestui zahar, prin colorația galbenă pe care metilfurfurolul o dă cu anilina în mediu de acid acetic. Cantitativ se dozează prin reacția cu soluție Fehling. Oxima L-ramnozei are p. t. 128°, semicarbazona 183°, osazona 180°, 2,3-isopropiliden-ramnoza 90°.

Ramnoza, în special L-ramnoza, e una dintre cele mai răspîndite metil-pentozе; se găsește în natură în nenumărate glicozide ca: glicifilină (florețin-1-ramnozidă), xantoramină, frangulină, cvercitrină (cvercetin-L-ramnozida (3)), miricitrină (miricetin-L-ramnozida), strofantină, și în diferite antociane. Ramnoza se obține prin hidroliza acidă a glicozidelor de mai sus, în special a xantoraminei și a cvercitrinei. Sin. L-Ramnopiranoză; 6-Desoxi-L-manoză; Isodulcitată.

4. **Rampant, arc** ~. *Arh.* V. sub Arc 3.

5. **Rampart, pl. ramparturi.** *Tehn. mil.*: Meterez (v.) din incinta defensivă a lucrărilor de fortificație, destinat să acopere de vedere construcțiile interioare și să permită apărătorului să domine reul din față, pe care se poate desfășura atacantul. În Evul mediu, rampartul era constituit din zidurile masive cari înconjurau cetățile; ulterior, rampartul capătă în plan forma poligonală sau bastionată, se execută de înălțime mai mică și se dezvoltă în sens transversal, completîndu-se zidăria, — redusă la escarpă (v.), — cu masive mari de pămînt, pe cari se instalează banchetele de tragere și în spatele cărora se găsește drumul rampartului (v.), (v. fig.).



Rampart.

1) rampart; 2) escarpă; 3) șanț; 4) banchetă; 5) drumul rampartului.

Parapetul rampartului era echipat cu ambrazuri, pentru tragerea cu tunurile, și cu gherete pentru sentinele.

1. Rampă, pl. rampe. 1. C. f., Drum.: Porțiune din traseul unei căi ferate sau al unui drum, pe care vehiculele circulă urcând, în sensul de mers. Pentru sensul contrar de parcurgere a traseului, rampa se numește *pantă*. Valoarea unei rampe poate fi determinată cum urmează: prin raportul dintre diferența de nivel a două puncte succesive ale căii și distanța dintre aceste puncte, măsurată pe orizontală; prin tangenta trigonometrică a unghiului format de axa traseului cu planul orizontal (pentru rampe de mică înclinare se înlocuiește tangenta prin sinus); prin raportul dintre unitatea de înălțime și distanța orizontală dintre două puncte a căror diferență de nivel e egală cu unitatea.

Rampa unui traseu prezintă importanță, deoarece reprezintă una dintre rezistențele pe cari le opune traseul la înaintarea vehiculului. Sin. Declivitate pozitivă. V. și sub Declivitate 3, și Rezistență în rampă sub Rezistență la înaintare.

Pentru a îmbunătăți condițiile de circulație, rampele cari urmează sau sînt urmate de aliniamente sau de pante se racordează cu acestea prin curbe situate în plan vertical (v. Racordarea declivităților, sub Racordare 5).

La *calea ferată*, valoarea rampei se dă în miimi, adică e diferența de nivel, în metri, dintre două puncte situate la distanța orizontală de 1000 m, sau diferența de nivel exprimată în milimetri dintre două puncte distanțate între ele pe orizontală cu 1,00 m. V. și sub Declivitate 3.

La *drumuri*, valoarea rampei e dată în sutimi, adică e diferența de nivel, în metri, dintre două puncte situate la distanța orizontală de 100 m.

Rampa maximă de urcare, pentru autovehicule cu sau fără remorcă, se determină din inegalitatea:

$$(G + G_A)(\mu_r + 0,01 d) \leq (G_a + \lambda G_A)\mu,$$

expresie în care s-au neglijat rezistențele aerodinamică și inerțială, și din care rezultă:

$$d = 100 \left(\frac{G_a + \lambda G_A}{G + G_A} \mu - \mu_r \right),$$

adică declivitatea rampei. Factorul $\lambda = 1(2l + l_0)$ e nul sau e diferit de zero, după cum remorca e independentă sau dependentă (semiremorcă), iar $G_A = 0$, dacă vehiculul nu are remorcă.

Panta sau rampa maximă pe care un autovehicul frînat poate rămîne imobil se determină cu relația:

$$0,01 d(G + G_A) \leq (G_a + \lambda G_A)$$

și rezultă

$$d = 100 \frac{G_a + \lambda G_A}{G + G_A} \mu,$$

deoarece rezistențele aerodinamică și inerțială nu se iau în considerație, iar rezistența de rulare poate fi neglijată.

Dacă autovehiculul e nefrînat, iar la roțile acestuia nu se exercită un cuplu motor,

$$(G + G_A)(-\mu_r + 0,01 d) \leq 0;$$

deci panta sau rampa maximă pe care poate sta în repaus va avea declivitatea

$$d = 100 \mu_r,$$

știind că numai rezistența de rulare poate împiedica mișcarea vehiculului. Pentru coeficientul de rulare $\mu_r = 0,015$, declivitatea e $d = 1,5\%$.

Rampa maximă posibilă de urcat continuu, fără avînt, trebuie determinată ținînd seamă să nu se ajungă la o răs-

turnare pe spate prin cabraj, centrul de greutate fiind relativ sus și spre spate. În poziție înclinată, vectorul reprezentînd greutatea trebuie să fie încă în fața punctului de sprijin al roții din spate, contrabalansînd cuplul de cabraj și dînd încă o apăsare pe roata din față, suficientă pentru o direcție activă.

La *drumurile interurbane*, valorile maxime admisibile ale rampelor (v. tabloul 1, sub Declivitate 3) depind de viteza de proiectare a drumului, și nu pot fi depășite decît în cazuri excepționale, cînd relieful terenului nu permite altă posibilitate de amenajare a traseului decît cu cheltuieli foarte mari.

Se recomandă evitarea folosirii rampelor excepționale pe porțiuni scurte de traseu. Deoarece pe porțiunile de traseu lungi cu declivități maxime circulația se face foarte greu, se recomandă limitarea lungimii acestora, prin intercalarea unor porțiuni de traseu cu declivități mai mici sau în palier, numite *o d i h n e*. Astfel, pe sectoarele lungi de traseu cu declivități mai mari decît 5%, după fiecare diferență de nivel de 60...80 m se intercalează porțiuni cu declivitatea de cel mult 2% și cu lungimea de 100 m, la drumurile proiectate pentru viteza de 60 km/h, și de 50 m, la drumurile proiectate pentru vitezele de 25 sau de 40 km/h. Cînd rampele sînt situate în curbe cu raze mici, valorile declivităților trebuie să fie mai mici decît valorile rampelor admise pentru viteza de proiectare a drumului respectiv. Acest lucru prezintă o mare importanță în special la serpentine (v.).

La *drumurile urbane*, stabilirea rampelor maxime e mai dificilă, din cauza varietății mari a vehiculelor cari circulă pe aceste drumuri (v. sub Declivitate 3).

Pe străzile cu rampe lungi și cu declivități mai mari decît 6% se recomandă să se intercaleze, după fiecare porțiune de traseu de 500...600 m, rampe de 2% și cu lungimea de 50...75 m.

Se recomandă evitarea așezării rampelor în curbe. Cînd acest lucru nu e posibil, la rampele situate în curbe cu raze mai mici decît 150 m trebuie să se reducă valoarea declivității cu cîte 0,5% pentru fiecare micșorare a razei curbei cu cîte 25 m.

Rampă caracteristică. C. f.: Rampa medie maximă $S_{ma} (0/00)$ a unei linii de cale ferată, de pe o porțiune de traseu de cel puțin 1000 m. Rampa caracteristică e un element care determină tonajul maxim al trenurilor cari pot fi remorcate pe o linie. La proiectarea unui traseu de cale ferată se pot alege și rampe mai mari decît rampa caracteristică, dacă lungimea acestora e destul de mică, astfel încît să poată fi parcurse printr-o suprasolicitare a locomotivei sau prin avînt, și dacă după ele urmează porțiuni de traseu cu declivități mai mici. De asemenea, rampa caracteristică poate fi depășită, chiar pe porțiuni mai mari de traseu, dacă se folosește dubla tracțiune. Tracțiunea electrică admite rampe caracteristice mai mari decît cele pentru tracțiunea cu abur. Valoarea rampei caracteristice se determină în aliniament, deoarece pe acesta rezistența traseului e constantă. Pentru ca rezistența să fie constantă în tot lungul unui traseu care e format din aliniamente și din curbe, trebuie ca rampa caracteristică să fie micșorată cu valoarea corespunzătoare rezistențelor în curbe R_r (în kg/t), obținîndu-se rampa redusă în curbe:

$$S_r = S_{ma} - R_r.$$

Rampa caracteristică pentru un traseu, între două puncte cu diferența de nivel H (în m) și cu lungimea L (în km), se calculează cu formula:

$$S_{ma} = \frac{S_d + \sum l_r R_r}{L} 0/00,$$

în care $S_d = H/L$ e rampa mijlocie, iar $\sum l_r R_r$ e suma produselor dintre lungimea fiecărei curbe l_r și rezistența R_r la mersul în

curbă (v. și sub Tonajul trenului). Valoarea rampei caracteristice se alege, la proiectarea unei linii noi, în funcțiune de accidentele terenului, de clasa liniei, de traficul probabil și de declivitățile liniilor existente cu cari e legată linia nouă.

1. ~ de acces. C. f., Drum.: Rambleu cu lungimea mică și cu platforma înclinată în direcția axei longitudinale, care susține o șosea sau o linie de cale ferată, pentru a permite urcarea vehiculelor de pe o porțiune curentă de traseu, situată la un nivel mai jos, pe o porțiune situată la un nivel mai înalt, sau de pe o cale de comunicație situată la un nivel mai jos, pe o altă cale de comunicație. Exemple: rampa de acces la o șosea importantă în rambleu, de pe o șosea mai puțin importantă, situată la un nivel mai jos; rampa de acces de pe o șosea, la un cheu; rampa de acces la un pod, care face legătura între calea curentă a unei șosele și calea de pe pod, situată la un nivel mai înalt; rampa de acces dintre o șosea sau o stradă și intrarea unei clădiri, al cărei soclu e mult ridicat față de nivelul străzii.

Ramele de acces au, de obicei, lungimi mici, pentru a reduce volumul lucrărilor de terasamente, și trebuie amenajate astfel, încât să nu producă dificultăți circulației. În acest scop, ele se racordează prin curbe verticale, cu porțiunile de traseu între cari sînt intercalate, și se amenajează astfel, încît vizibilitatea în plan și în profilul longitudinal să fie asigurată.

Ramele de acces la poduri se proiectează cu declivități de 3...5%, a căror lungime trebuie să fie destul de mare, pentru a permite amplasarea unor curbe și contracurbe verticale. Schimbarea de pantă cea mai apropiată de pod trebuie să fie distanțată de acesta cu cel puțin 10 m, pentru ca racordarea podului cu rambleul să nu fie deteriorată sub acțiunea circulației.

O atenție deosebită trebuie dată rampelor de acces (la poduri) executate ca ramblee insubmersibile, în albiile majore.

Cota minimă admisibilă a platformei rampelor de acces din albiile majore depinde de nivelul apelor mari, determinat cu o anumită asigurare, în funcțiune de importanța drumului (de ex. pentru drumurile de categoria I se ia asigurarea de 1:100, iar pentru drumurile de categoriile II...V se ia asigurarea de 1:50). Această cotă trebuie să fie cu 0,50 m deasupra nivelului de calcul, plus înălțimea pînă la care se rostogolește valul pe taluz. Lățimea rambleelor rampelor de acces amplasate în albia majoră depinde de categoria drumului. Cînd se consideră că vor circula și tractoare, lățimea acostamentelor se majorează pînă la 4 m.

Taluzele rambleelor rampelor de acces la poduri expuse acțiunii curentului apei și izbiturilor sloiurilor se consolidează în funcțiune de intensitatea acestei acțiuni. Consolidările ușoare (de ex. brăzduiri) se execută la limita revărsării apelor, iar consolidările mai puternice, lîngă pilele podurilor. Consolidarea taluzului din amonte se face mai rezistentă decît a taluzului din aval.

Ramele de acces la drumuri se execută în rambleu cu înălțime mică și nu se amenajează în zonele în cari drumul traversează locuri mlăștinoase sau cari sînt amplasate pe coaste cu pantă mari. Ele se amplasează cel mai bine în zonele în cari drumul e executat în rambleu de circa 1 m înălțime, dacă nu există șanțuri laterale și nu există dificultăți de evacuare a apelor.

La drumurile cu terasamente înalte, rampele de acces oblice se execută prin supralărgirea terasamentului drumului, realizîndu-se astfel volume de terasamente mai mici. Platforma rampei se execută cu declivitatea corespunzătoare categoriei drumului, însă de cel mult 10%.

Rampa poate avea una sau două benzi de circulație, în funcțiune de circulația probabilă și de lungimea rampei. Îmbrăcămîntea rampei se racordează cu îmbrăcămîntea drumului printr-o curbă lină.

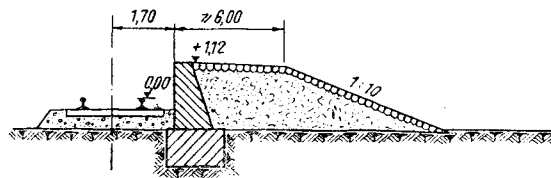
2. ~ de avînt. C. f.: Rampă care poate fi urcată de un tren, folosind, pe lîngă forța de tracțiune a locomotivei, și energia cinetică a trenului în mișcare (care, la piciorul rampei, va avea viteza v_1 , și la vîrfur rampei, viteza v_2).

Instrucțiunile de remorcare și de frînare ale căilor ferate din țara noastră limitează lungimea rampelor de avînt la cel mult 1500 m și impun condiția ca viteza trenului la piciorul rampei să fie de cel puțin 30 km/h, iar viteza la vîrfur rampei să fie de cel puțin 15 km/h.

3. ~ de supraînălțare. Drum., C. f.: Porțiunea din traseul unei șosele sau al unei căi ferate, care face legătura între porțiunea de traseu cu profilul normal din aliniament și porțiunea de traseu cu profilul supraînălțat din curbă, prin ridicarea treptată a căii din spre exteriorul curbei, de la nivelul din aliniament la nivelul din curbă. V. sub Supraînălțare.

4. Rampă. 2. Tehn., C. f.: Platformă pe care se poate instala un utilaj, sau care servește la depozitarea, transbordarea, încărcarea și descărcarea mărfurilor, etc. În gări rampele se amenajează, de obicei, la nivelul pardoselii vagoanelor.

5. ~ de încărcare-descărcare. C. f.: Platformă avînd lățimea de cel puțin 6 m, amenajată în lungul uneia dintre părțile laterale ale unei linii de cale ferată, care are partea superioară la nivelul podelei vagoanelor, adică e situată cu 1,12 m deasupra nivelului șinei, și care servește la ușurarea încărcării și descărcării materialelor din vagoane (v. fig.). Ea e limitată



Rampă de încărcare-descărcare.

spre linie cu un zid de sprijin, a cărui față verticală e așezată la distanța de 1,70 m de axa liniei, iar în partea opusă e amenajată cu un plan înclinat cu panta de 1:10. Aceste rampe sînt absolut necesare pentru încărcarea și descărcarea vehiculelor. Sin. Cheu de încărcare-descărcare, Rampă de îmbarcare-debarcare.

6. ~ de magazie. C. f.: Platformă de lemn, de beton, sau formată dintr-o umplutură de pămînt pavată și mărginită de ziduri de sprijin, așezată în lungul fațadei unei magazii de cale ferată, și destinată ușurării descărcării mărfurilor din vehicule în magazie, sau încărcării lor în alte vehicule, eventual depozitării de mărfuri, de scurtă durată. De obicei, se execută cîte o rampă pe fiecare latură lungă a magaziei, pentru ca manipularea mărfurilor destinate unei direcții să nu stînjenească manipularea mărfurilor destinate altei direcții, ca și în cazul în care pe cele două direcții circulă vehicule diferite (de ex. vagoane într-o direcție și camioane în cealaltă direcție). Lățimea minimă a rampelor cari deservesc vehicule feroviare e de 2,50 m, iar a celor cari deservesc vehicule rutiere e de 2,00 m. Înălțimea rampelor de magazie din spre linia ferată e de 1,12 m și a celor din spre șosea e de 0,9...1 m. Distanța dintre axa liniei și marginea rampelor e de 1,65 m. La capete, uneori numai la unul dintre capete, rampele sînt echipate cu scări, pentru a permite accesul pe rampă direct din exterior.

Rampele de magazie sînt, în general, acoperite cu un acoperiș în consolă, sau de streșina acoperișului magaziei, și sînt pavate cu materiale rezistente la uzura produsă de circulația cărucioarelor și a altor utilaje de transport și încărcate, cum și de manipularea mărfurilor grele.

7. ~ de mărfuri. 1. C. f.: Sin. Piață de încărcare-descărcare.

1. ~ de mărfuri. 2. C. f.: Platformă orizontală, așezată paralel cu o linie ferată dintr-o stație, înălțată în general cu 1,12 m față de nivelul șinelor (egală cu înălțimea platformei vagonului de la coroana șinelor) și care e destinată să ușureze încărcarea și descărcarea vagoanelor, să ușureze transbordarea mărfurilor din vehiculele rutiere, în vagoane, ca și pentru depozitarea mărfurilor, pentru scurt timp, când unul dintre cele două mijloace de transport nu poate satisface debitul celuilalt sau nu e sincronizat cu acesta. Rămpa de mărfuri se execută, de obicei, dintr-o umplutură de pământ, mărginită de ziduri de sprijin la unul dintre capete și în lungul celor două laturi, și terminată cu un plan înclinat la celălalt capăt, pentru a permite accesul vehiculelor rutiere. Suprafața platformei poate fi de pământ sau poate fi acoperită cu macadam sau cu pavaj (de piatră, de lemn, beton, asfalt, etc.). Rămpa de mărfuri pot fi descoperite, sau acoperite cu șoproane de lemn deschise pe laturi, pentru a apăra mărfurile de ploaie. Pentru necesități temporare se execută rampe de lemn, formate dintr-o platformă susținută pe piloți sau pe stive de traverse, ori rampe cu schelet metalic demontabil.

2. ~ de scule. Expl. petr.: Platformă special amenajată, acoperită, construită din lemn sau din beton, pe care sînt depozitate sculele de foraj, de instrumentație, de manevră, de deviere, etc.

Platforma se găsește la înălțimea de 40-120 cm față de nivelul solului, are dimensiuni în raport cu volumul de piese depozitate și, uneori, e echipată cu macarale pivotante cu picior.

3. ~ de transbordare. C. f.: Rămpă de mărfuri, situată între o linie de cale ferată principală și o linie secundară, și destinată ușurării operațiilor de transbordare a mărfurilor din vagoanele cari circulă pe linii diferite. Distanța dintre liniile cari deservesc o rampă de transbordare e de 6-9 m.

4. ~ de triere. C. f.: Rămpă de mărfuri acoperită sau descoperită, executată, între liniile de cale ferată sau la capetele liniilor, într-o stație mare de triaj, și destinată descărcării din vagoane a coletelor mici de mărfuri transportate în comun, pentru a fi triate după destinație și reîncărcate în vagoanele respective. De obicei se execută mai multe rampe de triere, iar cele așezate la capetele liniilor se leagă între ele printr-o rampă transversală comună. În stațiile cu trafic foarte intens de mărfuri, rămpa sînt echipate cu dispozitive de manipulare mecanică (pîrghii, vinciuri, trolii, cărucioare de mină, cărucioare electrice, transbordoare, etc.). Pentru materialele ușor inflamabile se execută rampe izolate, depărtate de clădirile stației și de locul de parcare a vagoanelor, și echipate cu instalații speciale pentru stingerea incendiilor.

5. ~ de utilaje. Expl. petr.: Construcție asemănătoare rampei de scule (v.), însă cu dimensiuni mai mari, pe care se descarcă și se încarcă utilajele de foraj (trolii, pompe de noroi, etc.) de pe platformele autocamioanelor sau ale remorcilor.

Rămpa de utilaje sînt echipate cu macarale mobile pentru sarcini mari (10-15 t).

6. ~ mobilă. C. f.: Rămpă de încărcare-descărcare executată din elemente demontabile (podele de lemn fixate în rame metalice, și capre metalice, cari se fixează între ele prin piese metalice de solidarizare), care poate fi montată și demontată ușor, deoarece elementele componente au dimensiuni și greutatea relativ mici, astfel încît pot fi mînuite de 3-4 persoane. Rămpa mobile se instalează de-a lungul liniilor și au lungimea egală cu lungimea totală a vagoanelor cari formează frontul de încărcare-descărcare.

7. Rămpă. 3. Tehn. mil.: În lucrările de fortificație, suprafața netedă, ușor urcătoare, amenajată în lungul taluzului exterior al lucrărilor de apărare.

8. Rămpă. 4. Mine: Lucrare minieră care face legătura între un puț de mină (vertical sau înclinat) sau un plan încli-

nat — și galeria de transport a unui orizont. Rămpa servește la: gararea vagonetelor încărcate cu substanță utilă sau cu steril și manevra lor pentru a putea fi transportate pînă la zi sau la orizonturi superioare (vagonetele sînt decuplate în grupuri, așa cum pot fi introduse în colivii); gararea vagonetelor goale sau a celor încărcate cu materiale necesare minei, coborîte la orizontul respectiv; cuplarea lor în trenuri, pentru a fi remorcate de locomotive și distribuite în mină. Rămpa se racordează la puț prin acroșaj (fereastra puțului), iar la galeria de transport, printr-o reducere treptată a secțiunii transversale.

Dacă e posibil, rămpa se sapă în rocă tare și se susțin cu armături sau cu bolțari de beton (la puțurile principale), ori cu armături de lemn (la puțurile secundare, sau la unele puțuri principale, cu dimensiuni mici). Rămpa se sapă, fie cu front continuu (rămpa cu secțiuni mici, sau cele săpate în rocă tare), fie cu front în trepte (rămpa cu secțiuni mari), fie cu două fronturi independente (cele săpate în roci slabe, dacă au secțiuni mari).

Pentru a asigura continuitatea transportului, rămpa sînt constituite dintr-un complex de excavații orizontale, cari cuprind: galerii cu cel puțin două căi ferate pentru gararea trenurilor cu vagonete pline, galerii deocol în jurul puțului, galerii pentru gararea vagonetelor goale, galerii pentru manevra trenurilor și a locomotivelor, plane înclinate cu lanțuri compensatoare de nivel. Aceste lucrări miniere asigură circulația mai mult sau mai puțin mecanizată a vagonetelor și formează, în ansamblu, circuitul rampei.

La rămpa puțurilor principale, sau în legătură directă (prin galerii simple sau de acces) cu aceste rampe, se sapă următoarele lucrări miniere: camera pentru postul de prim ajutor (în caz de accidente), camera pompelor, bazinele de clarificare cu puțurile pentru sorburi și planele înclinate de acces și de curățire, camera de așteptare a personalului, remiza pentru locomotive, cu atelier de reparații și stațiune de încărcare a acumuloarelor, încăperea pentru transformatoare electrice și tablouri de distribuție, camera pentru dispecer, remiza pentru materiale și tren (contra incendiilor subterane), platforma pentru uns și reparat vagonete. În cazul puțurilor deservite de colivii se sapă în vatra rampei pivnițe pentru montarea instalației de împins vagonetele în colivii (cînd e cazul); la puțurile cu skip se sapă silozul de înmagazinare pentru încărcarea skipului și camera de manevră a dispozitivului automat de încărcare a skipului.

În funcțiune de lucrarea minieră deservită, se deosebesc: rampe de puțuri verticale, rampe de puțuri înclinate și rampe de plane înclinate.

Rămpa de puț vertical sau *acroșajul* se proiectează în principal, în funcțiune de: natura rocilor în cari se sapă (se evită, în general, rocile neconsolidate sau puternic acvifere), metoda de deschidere a zăcămintului (puț principal, puțuri gemene, puț orb sau la zi) și schema de aeraj a minei (aeraj central, aeraj diagonal); capacitatea de producție a minei, respectiv debitul de extracție al puțului (puțurile de mare capacitate au rampe cari necesită excavarea de goluri subterane mari, cu circuite automate, cu două sau cu mai multe ramuri paralele); organizarea suprafeței, impusă de condiții locale (în special de relief); modul de deservire a puțului, respectiv tipul (colivii, skipuri) și amplasarea vaselor de extracție în puț; tipul și capacitatea vagonetelor, cum și modul de organizare a transportului prin lucrările miniere subterane de transport; gradul de mecanizare a transportului subteran și în rampa puțului și gradul de încărcare a vagonetelor în colivie; posibilitatea racordării simple cu celelalte lucrări subterane cu cari rampa e în legătură; necesitatea de a adînci puțul în timpul extracției produselor, și modul în care se va face adîncirea; etc. Rămpa puțului vertical se între-

taie cu puțul pe întreaga lui secțiune orizontală. Înălțimea rampei variază de la un caz la altul, depinzând de racordarea cu fereastra susținerii sau cu mozaele puțului, astfel încât să permită, în partea de sus, manevrarea materialelor celor mai lungi (lemne de mină, țevi, etc.) cari se transportă cu colivii, iar în partea de jos (obișnuit sub nivelul de rulare), montarea utilajelor de împingere a vagonetelor în colivii. Pornind de la acroșaj, secțiunea rampei scade treptat pînă la mărimea necesară montării liniilor de garaj pentru vagonetele încărcate cu produsele extrase în mină (în general 2-3 linii) sau a liniei de garaj pentru vagonete goale coborâte în mină (cel mult două linii). Rampa se extinde, pe o parte a puțului, pînă la macazul de distribuire din liniile principale de transport subteran a trenurilor pe liniile de garaj cari deservește colivii, iar pe cealaltă parte, pe toată lungimea liniilor de garaj pentru vagonete goale (sau cu materiale). La rampele puțurilor verticale, circulația vagonetelor se face în sens unic, liniile de garaj ale vagonetelor pline și ale celor goale formînd un circuit de rulare automată (v. Circuit automat), în care vagonetele pline, intrînd în colivie, împing vagonetele goale în partea opusă (rampă de trecere). Lungimea circuitului trebuie să asigure rezerva de vagonete goale și posibilitatea de garaj pentru vagonete pline, timp de cel puțin o oră de întreprindere a transportului prin puț. Rampa de vagonete goale trebuie să aibă linie de garaj pentru vagonetele de materiale sau cărucioarele de lemne cari se introduc în mină. Circuitul rampei are secțiuni transversale, cari variază în diferite puncte ale traseului (galerie simplă, dublă, triplă). În fața puțului, în circuitul automat, se instalează frîne mecanice cari împiedică garnitura de vagonete să cadă în puț; din frîne, vagonetele sînt lăsate să plece, în număr egal cu cel admis într-un etaj de colivie, sînt reținute (pentru siguranță) de un opritor mecanic, pînă cînd colivie se oprește la rampă și sînt împinse de un împingător mecanic în colivie, peste podul de joncțiune (basculant) rampă-colivie. Vagonetele goale ieșind din colivie se angajează pe panta podului de joncțiune (partea goală) și rulează automat (6-8 m), pînă cînd sînt prinse de lanțul elevator (compensator de înălțime) și sînt ridicate la nivelul de la care rulează automat pînă unde se formează trenurile de vagonete goale.

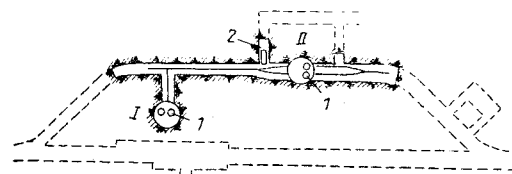
Pentru ca să se evite accidentele (căderea oamenilor sau a vagonetelor în puț), la toate rampele, chiar și la cele de la fund, ferestrele sînt închise cu uși mobile sau cu bariere (numai la puțuri de mică importanță), cari pot fi manevrate manual (atît la deschidere, cît și la închidere), manual numai la deschidere (închiderea făcîndu-se mecanic, sub acțiunea greutății proprii, complet automat, prin acțiune mecanică sau pneumatică, atît la sosirea, cît și la plecarea coliviei).

Rampele de la diferitele orizonturi ale aceluiași puț sînt legate prin dispozitive de semnalizare: electric, acustic, cu sirene și optic — sau manual (cablu cu clopot), atît între ele și cu rampa de la suprafață, cît și cu mașina de extracție.

La puțurile prin cari se transportă cantități mici, vagonetele sînt apropiate cu cabluri antrenate de trolii, împingerea în colivii făcîndu-se manual. Rar, în cazul unei producții foarte mici, rampele cari se înfundă la puț se reduc la o simplă ramură, vagonetele se manevrează manual, extragerea celor goale din colivii și introducerea celor pline în colivie efectuîndu-se de aceeași parte.

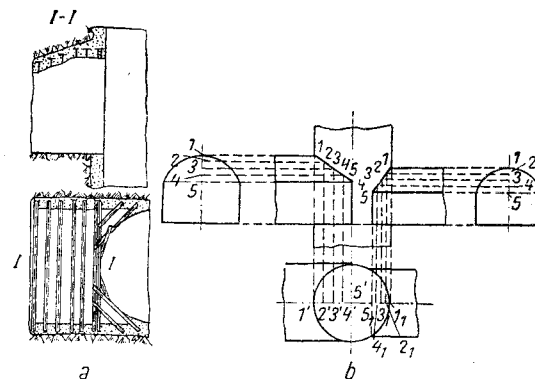
Profilul transversal al unei rampe e identic cu al unei camere subterane sau al unei galerii cu secțiune mare, săparea făcîndu-se ca la acestea: inițial cu secțiune redusă și susținere provizorie pornind de la puț, după care urmează lărgirea ulterioară și susținerea definitivă. Săparea și susținerea acroșajului sînt lucrări foarte dificile. Ordinea de săpare a lucrărilor miniere cari formează rampa trebuie să asigure legătura cea mai rapidă cu căile directe de deschidere a zăcămintului, cum și realizarea în minimum de timp a aerajului

activ al celei de a doua ieșiri pentru lucrători și a instalației provizorii pentru evacuarea apelor. Astfel, în cazul a două



I. Rampa a două puțuri gemene (I și II).
1) chibla; 2) pompă.

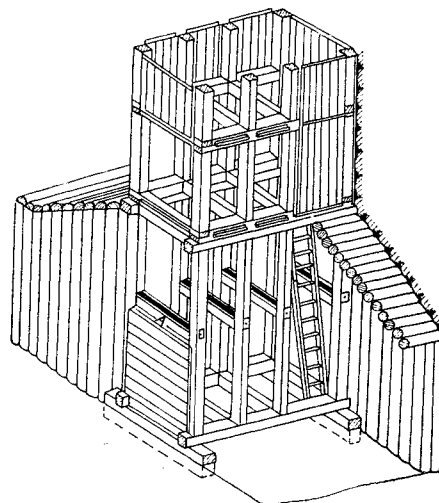
puțuri gemene, de exemplu (v. fig. I), prima lucrare de săpare a rampei trebuie să asigure joncțiunea între puțuri. Susținerea



II. Susținerea racordării unui puț cu rampele.

a) rampă cu tavan plan și cu pereți verticali, la un puț eliptic sau circular; b) epura (proiecție verticală și orizontală) de construcție a racordării unei rampe cu tavan în boltă la un puț circular sau eliptic.

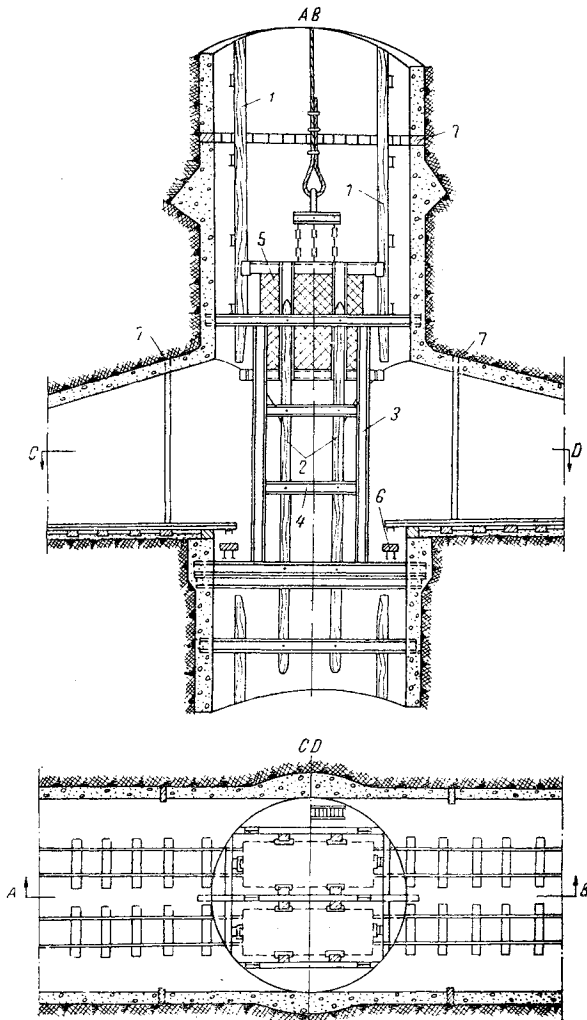
acroșajului diferă după cum racordarea puțului (circular sau eliptic) se face printr-o rampă cu tavan plan și cu pereți ver-



III. Vederea perspectivă a racordării unui puț dreptunghiular, susținut cu cadre suspendate cu o rampă bilaterală.

ticali (v. fig. II a) sau printr-o rampă cu tavanul în boltă și cu pereții verticali. În primul caz se folosesc grinzi de oțel

dublu T și bolți de beton sau de cărămidă. În al doilea caz, racordarea bolții cilindrice a rampei cu susținerea cilindrică a puțului reprezintă o parte din arcul diagonal al crucii de boltă (v. epura de construcție, în proiecție verticală și orizontală, din fig. II b). În fig. III e reprezentată susținerea unui acroșaj la un puț dreptunghiular cu rampă bilaterală și cu susținere de lemn în cadre suspendate. Îmbinarea stîlpilor sau a popilor cu grinzile cadrelor se face cu cep și cu bucea. În fig. IV e reprezentată susținerea racordării unui puț circu-



IV. Racordarea unui puț circular cu o rampă bilaterală, cînd se folosesc colivii cu ghidaje frontale.

1) ghidaj frontal; 2) ghidaj lateral; 3) grinzii verticale metalice, dublu T;

4) moaze orizontale; 5) colivie; 6) grinzii pentru tacheți; 7) rost de tasare.

Iar, cu cuvelaj de beton, la o rampă bilaterală, cînd se folosesc, pentru transport pe puț, colivii cu ghidaje frontale.

În cazul puțurilor verticale, deservite de skipuri, rampele nu mai sînt de trecere; se sapă laterale față de puț, cu care comunică numai prin silozul în care vagonetele își descarcă conținutul (în rampă se instalează un răsturnător) și din care skipurile se încarcă în mod automat (v. fig. V).

După poziția rampei față de galeria principală de transport, se deosebesc: rampă perpendiculară (v. fig. VI a) pe

galeria de transport, sau rampă paralelă (v. fig. VI b) cu această galerie; după modul de circulație a vagonetelor, se deosebesc: rampă de trecere și rampă cu două sensuri de circulație; după numărul puțurilor deservite, se deosebesc: rampă pentru un singur puț și rampă pentru două puțuri; după tipul vaselor de extracție, se deosebesc: rampe la puțuri cu colivii, rampe la puțuri cu skipuri și colivii, rampe la puțuri gemene, dintre cari unul cu colivii și celălalt cu skipuri.

VI. Rampa puțurilor gemene cu skipuri și colivii.

a) așezată perpendicular pe galeria de transport;

b) așezată paralel cu galeria de transport; 1) puț cu skipuri; 2) puț cu colivii;

3) cameră de așteptare; 4) post medical;

5) camera pompelor;

6) substațiune electrică;

7) garaj și cameră de încărcare;

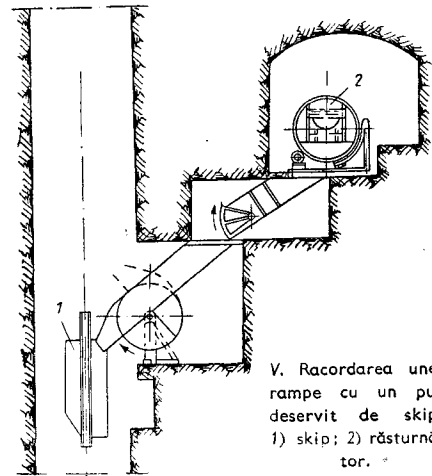
8) depozit de utilaj contra incendiilor;

9) ateliere; 10) magazie;

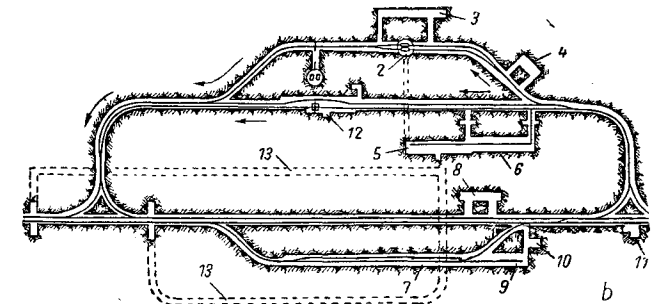
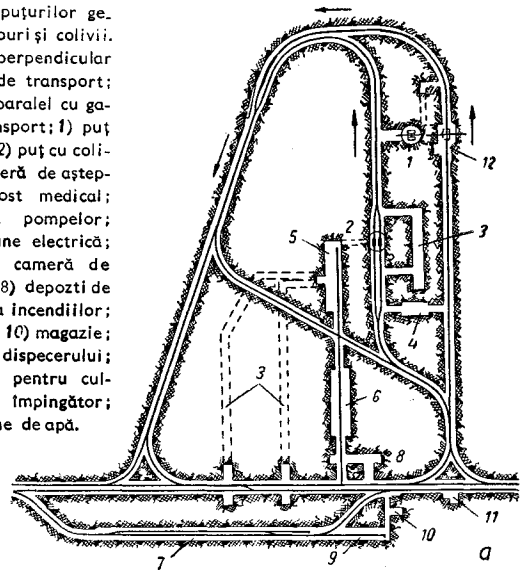
11) camera dispecerului;

12) cameră pentru culbutor și împingător;

13) bazine de apă.

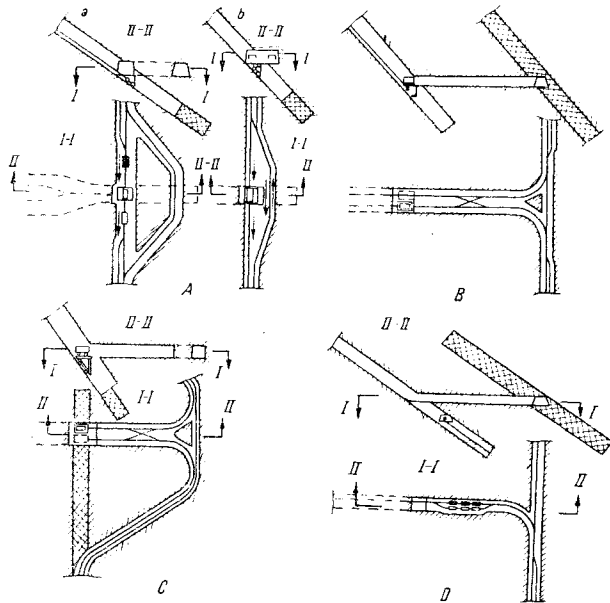


V. Racordarea unei rampe cu un puț deservit de skip. 1) skip; 2) răsturnător.



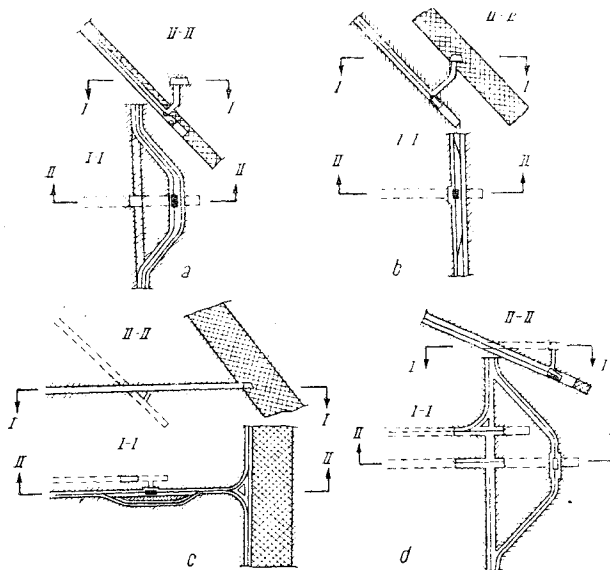
Rampa de puț înclinat nu se deosebete, în principiu, de rampa de puț vertical, decît prin natura vaselor de transport

Prin puțul înclinat, cari impun manevre diferite pentru vagonete. Se deosebesc:



VII. Scheme de rampe pentru puțuri înclinate cu platforme pentru vagonete. A) introducerea laterală a vagonetelor pe platformă cu galerie de ocol; a) la strate cu înclinare mică; b) la strate cu înclinare mare; B) puț înclinat, săpat în rocile din culcuș, cu rampa lărgită pentru linie de ocol; C) puț înclinat, săpat în substanța utilă pentru o platformă; D) rampă săpat în substanța utilă pentru două platforme.

Rampă de puț înclinat cu platforme, care poate fi: direcțională, de trecere, cu galerie de ocol

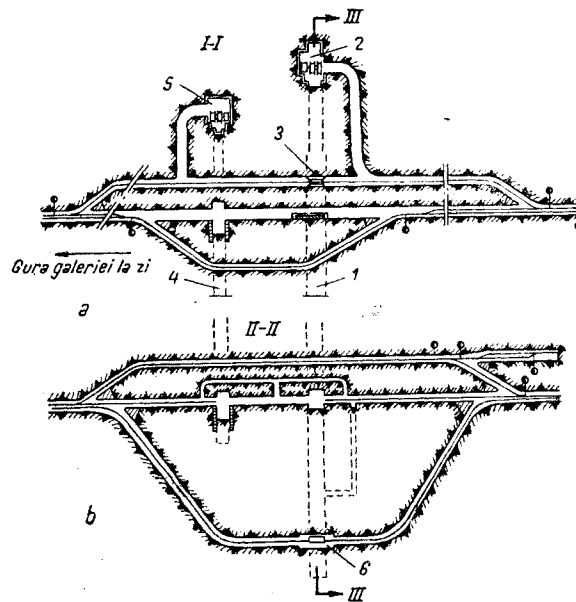


VIII. Scheme de rampe pentru puțuri înclinate cu skipuri. a) puț săpat în substanța utilă; b) puț săpat în sterilul din culcuș; c) puț săpat în steril, departe de substanța utilă, cu linie moartă și galerie de ocol; d) schemă similară, puțin diferită.

(v. fig. VII A), sau lărgită pentru linie de ocol (v. fig. VII B) ori transversală, cu două sensuri de circulație, pentru puțuri cu o singură platformă (v. fig. VII C) ori cu două platforme (v. fig. VII D). Rampele de trecere se folosesc în cazul când galeriile de transport și puțul înclinat sînt săpate în planul zăcămintului (în roci tari); rampa transversală, fiind slabă, impun, fie săparea puțului în culcuș, fie săparea galeriei de ocol în rocile tari din acoperiș. Manevra vagonetelor consistă în: introducerea și scoaterea lor de pe platforme, decuplarea vagonetelor pline din trenuri, cuplarea vagonetelor goale în trenuri (sau invers, dacă rampa servește la coborîrea producției de substanță minerală utilă).

Rampa de puț înclinat cu skip (v.) se întâlnește mai rar. Între rampă și puț se interpune silozul, peste care se montează răsturnătorul pentru descărcarea vagonetelor pline; skipul se încarcă automat din siloz. Rampele sînt totdeauna de trecere, cu sau fără galerie de ocol (v. fig. VIII), și se sapă în funcțiune de tăria rocii și de poziția puțului, în zăcămint sau în rocile înconjurătoare.

Rampa de plan înclinat are, în principiu, o organizare similară rampei de puț înclinat. Deosebirea consistă în faptul că la un plan înclinat sînt de obicei două rampe (v. fig. IX): una



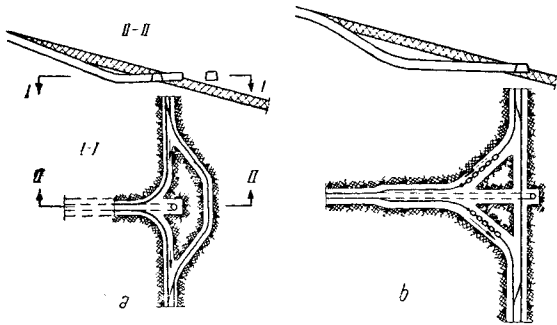
IX. Rampă de plan înclinat.

a) rampă superioară; b) rampă inferioară; 1) plan înclinat pentru skip; 2) cameră pentru mașina de extracție cu două tobe; 3) siloz de recepție pentru descărcarea skipului; 4) plan înclinat pentru platforme; 5) cameră pentru mașina de extracție care deservește planul înclinat; 6) cameră de încărcare.

superioară (de cap) și alta inferioară (de bază) și numai rar se găsesc și rampe intermediare. Rampele de plan înclinat pot fi: cu cablu fără fine sau cu cablu simplu.

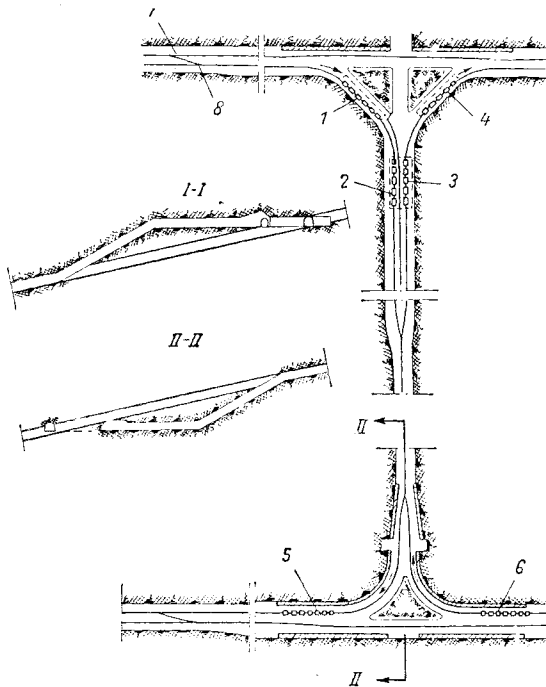
Rampa de plan înclinat cu cablu fără fine se construiește transversal sau diagonal în curbă față de planul înclinat și are, în ambii pereți (rampe-bază), nișe de refugiu pentru cuplători. În cazul din fig. X a, vagonetele pline pot sosi pe ambele ramuri ale galeriei de bază (sau de cap) de transport și sînt împinse spre ramura vagonetelor pline, pentru ca să fie atașate la ramura cablului fără fine. Manevra locomotivelor și a unei părți din vagonete se efectuează

tuează în galeria de ocol (în fig. X b în linie dreaptă). Rampele sînt în legătură directă cu camerele troliului și cu camera roții de întoarcere a cablului.



X. Scheme de rampe pentru plane înclinate, echipate cu cablu fără fine.

Rampa de plan înclinat cu cablu simplu, similară rampei cu cablu fără fine, are cameră pentru troliu numai la capul planului înclinat (v. fig. XI).



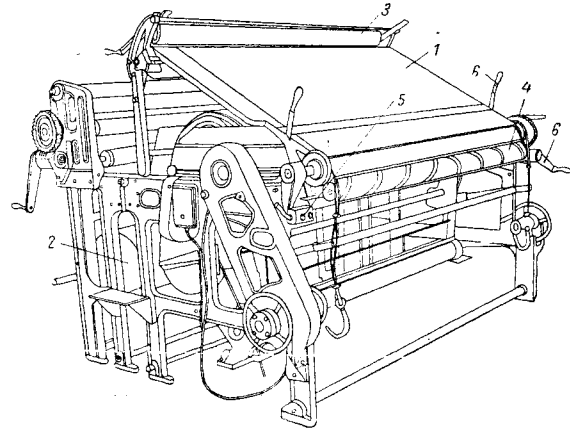
XI. Rampe, superioară și inferioară, de plan înclinat cu cablu simplu. 1, 2 și 4) împingătoare cu lanț; 3) lanț de extracție; 5 și 6) împingătoare cu lanțuri sub vagonete în rampa inferioară; 7 și 8) macazuri.

1. ~ de puț. Mine: Sin. Acroșaj (v. Rampă de puț vertical sub Rampă 4).

2. Rampă de control. Ind. text.: Mașină folosită la controlul calitativ al țesăturilor, din punctul de vedere al modului cum au fost țesute sau finisate. Operația de control consistă, în principal, în trecerea țesăturii (sau a materialului de controlat) pe o față plană, înclinată în raport cu un plan orizontal, astfel încît să permită depistarea ușoară a defectelor țesăturii.

Mașina e constituită din următoarele părți componente: un sistem de derulare a țesăturii; o masă plană, înclinată sub un unghi reglabil (valoarea maximă 45°), formată de regulă

dintr-o placă de sticlă, încadrată într-o ramă de lemn și luminată puternic pe dedesubt; un sistem de debitare, de conducere și de depunere a țesăturii pe un cilindru înfășurător, într-o ladă sau în pliuri; dispozitive de comandă a mașinii, manuale ori cu pedale, sau mecanizate (v. fig.); variatoare de



Rampă de control mecanizată.

1) masă plană înclinată; 2) sulul cu țesătura alimentată pentru control; 3) cilindru de conducere; 4) cilindru trăgător pentru derularea țesăturii; 5) buton pentru comanda electrică; 6) manetă de reglare.

viteză, pentru mers în ambele sensuri, etc.; riglele gradate, montate direct pe masa înclinată, pentru controlul lății țesăturilor, simultan cu depistarea defectelor, sau măsurarea uniformității unor desene, a unor dungii sau flori țesute sau imprimate, etc.; sertare și polițe pentru păstrarea ustensilelor și a imprimatelor necesare (lupe, pensete, crete colorate, șabloane, florare, distanțiere, cronometre, ace de decompoziție, hîrtie pentru decompoziția țesăturilor, creioane colorate și tușuri, registre de producție, fișe pentru notarea defectelor pe categorii, servind la clasificarea țesăturilor în categorii de calitate, nomograme și grafice pentru clasificarea directă a țesăturilor în categorii, în raport cu numărul și cu natura defectelor de fabricație), etc.

Rampa de control e mașina cu care se încheie fluxul tehnologic al proceselor de fabricare a țesăturilor, ea putînd servi, însă, și la controlul țesăturilor după finisare, sau la controlul tricotelurilor, etc. Mai e utilizată și în industria confecționării, la controlul calității țesăturilor dublu late, cari nu pot fi verificate pe mese.

3. Rampă de lansare. Tehn. mil., Av.: Suport orientabil echipat cu diferite dispozitive de ghidare, de pe care se lansează avioanele catapultate sau unele rachete de luptă, meteorologice, geofizice, etc. (v. și Platformă de lansare). În timpul lansării, dispozitivele de ghidare asigură atît orientarea în direcția dorită, cît și conducerea avioanelor-proiectil sau a rachetelor, pe o porțiune foarte scurtă a traiectoriei lor. Ramele de lansare (v. fig.) se folosesc pentru rachetele dirijate sau nedirijate în zbor, ca și pentru avioane-proiectil, adaptate cu puioreactoare sau cu statoreactoare.

O rampă de lansare cuprinde mijloace de transport al rachetelor, al combustibilului și al personalului, utilaj de montare și de control, centrală electrică, instalații auxiliare, ateliere, piese de schimb, etc.

Ramele de lansare pentru rachetele nedirijate în zbor (proiectilele-rachetă) au forma constructivă a unor șine, a unor tuburi sau a unor carcase de ghidare, cari sînt grupate astfel, încît permit lansarea unor „salve de rachete”, simultan sau la scurte intervale de timp. În general, rampele de lansare

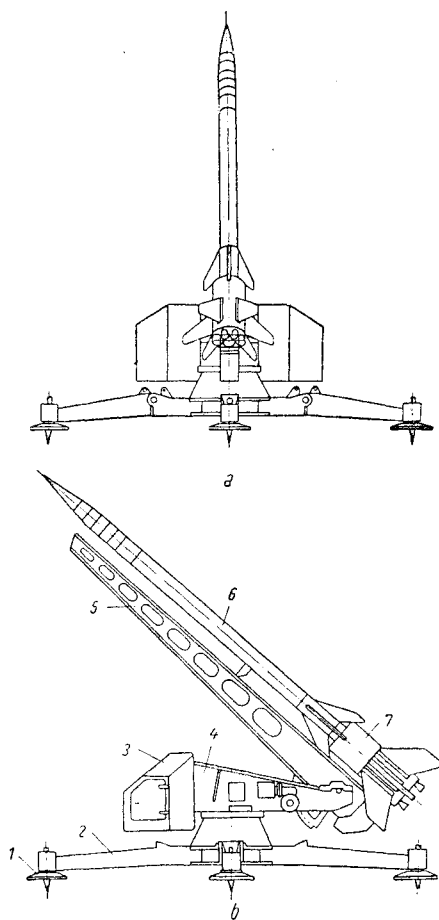
cu șine sau carcase de ghidare sînt destinate proiectilelor-rachetă cu ampenaje stabilizatoare, la cari ampenajele culisează de-a lungul șinelor de ghidare, iar rampele de lansare cu tuburi sînt destinate proiectilelor-rachetă cari au o mișcare rapidă de rotație în jurul axei lor longitudinale, necesară asigurării stabilității pe traiectorie; aceste rampe pot avea între zece și o sută de șine sau de tuburi.

Rampele cu șine, numite și **platforme cu șine,** sînt lansatoare simple, cari asigură și ghidajul rachetei, în general pe distanța reprezentînd un multiplu al lungimii rachetei. Astfel de platforme se amenajează pe autocamioane, pe tancuri, pe vapoare, etc.

Rampele cu tuburi, numite și **platforme cu tuburi,** sînt folosite pentru rachete cu mișcare de rotație și sînt montate tot pe autocamioane, pe tancuri și avioane.

Se folosesc rampe de lansare orientabile și neorientabile. Pentru proiectile-rachetă, **rampele de lansare orientabile** pot fi montate pe autocamioane, pe mașini blindate, tancuri, nave ușoare de luptă sau avioane. Pentru rachetele anti-tanc (nedirijate în zbor) se construiesc **lansatoare portabile,** cu țeavă scurtă sau cu țeavă lungă.

Lansatoarele de rachete de pe avioane sînt de trei tipuri: fixe, orientabile și retractabile (escamotabile). — **Lansatoarele fixe,** constructiv cele mai simple, sînt constituite din cîteva șine, tuburi sau cîrlige, prinse sub aripa sau fuzelajul avionului. Unele lansatoare fixe sînt grupate în casete carenate, plasate la extremitățile aripilor. Toate aceste lansatoare mențin rachetele într-o poziție fixă față de avion, pînă în momentul lansării lor, paralel cu direcția de zbor. — **Lansatoarele orientabile** sînt mai complicate, însă permit lansarea proiectilelor-rachetă în direcții diferite de direcția de zbor a avionului. — **Lansatoarele cu casete retractabile** prezintă avantajul că pot fi escamotate în fuzelajul avionului, pînă în momentul tragerii.



Rampă de lansare pentru rachete anti-aeriene. a) vedere frontală; b) vedere laterală; 1) pînțele de fixare; 2) suport fix; 3) cabină de comandă; 4) suport rotitor; 5) suport de ghidare, orientabil; 6) prima treaptă a rachetei; 7) a doua treaptă a rachetei.

Rampele de lansare pentru rachetele teledirijate în zbor (cu una sau cu mai multe trepte) sînt mai complicate decît cele pentru rachete nedirijate, deoarece sînt echipate cu un complex de comandă, necesar orientării suportului de lansare (fixarea azimutului și a unghiului de înclinare față de orizontală) și teledirijării rachetei în timpul zborului.

Astfel de rampe de lansare, transportabile sau fixe, pot fi instalate pe sol, pe nave de luptă sau pe submarine. Unele rampe de lansare pentru rachete geofizice au forma unui turn de lansare, construit ca o grindă cu zăbrele, avînd lungimea de 30...50 m; racheta e propulsată de-a lungul turnului și i se asigură o bună poziție inițială, pentru zborul vertical rectiliniu la mare înălțime.

Rampele de lansare pentru avioane-proiectil (pulsoreactoare sau statoreactoare) au lungimea de 30...50 m și sînt echipate cu un mecanism de catapultare, care imprimă avionului-proiectil o viteză inițială suficient de mare, pentru intrarea în funcțiune a pulsoreactoarelor sau a statoreactoarelor acestuia.

Catapultele se folosesc pentru rachete de forma unor avioane. Aceste rachete, alunecînd pe o lungime suficient de mare de-a lungul catapultei, capătă o viteză satisfăcătoare și o poziție inițială corectă.

Pentru scurtarea lungimii rampelor de lansare, în ultimul timp se experimentează cu succes decolarea prin catapultare cu ajutorul unor rachete de accelerare.

1. Rampă de șină de contact. C. f.: Abatere a șinei de contact la fiecare extremitate de secțiune de linie de tracțiune electrică, în vederea ușurării aplicării sau degajării organului de priză de curent.

2. Rampelor, teoria ~. Geol.: Teorie care explică formarea grabenelor prin forțe tectonice de compresiune, cari conduc la formarea de asociații de falii inverse, paralele între ele, avînd compartimentul central coborît (v. sub Graben, și sub Horst).

3. Ramphorhynchus. Paleont.: Reptilă jurasică din ordinul Pterosaurienilor, adaptată la zbor și caracterizată prin prezența unei cozi foarte lungi, terminate cu o paletă rombică.

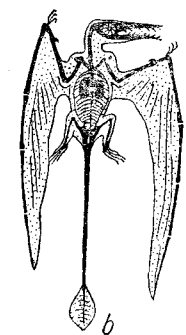
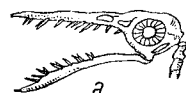
Craniul, articulat în unghi drept cu coloana vertebrală, prezintă două orbite enorme și un cioc lung, cu dinți ascuțiți și conici, îndreptați înainte.

Se cunosc mai multe specii, toate din Jurasicul superior din Germania (Bavaria și Württemberg), pe unul dintre exemplarele întîlnite putîndu-se recunoaște peri cu glande sebacee.

În țara noastră, în cuibul fosilifer de la Sîn-Petru-Hațeg, s-au găsit resturi de Ornithodesmus, înrudit cu Ramphorhynchus.

4. Ramsauer, efectul ~. Fiz.: Efect cuantic de reflexiune selectivă a electronilor pe atomii gazelor inerte (Ne, Ar, Xe, Kr), care se manifestă prin apariția unui minim net al secțiunii eficace de împrăștiere (difuziune) la energii mici, puțin inferioare unui electron-volt.

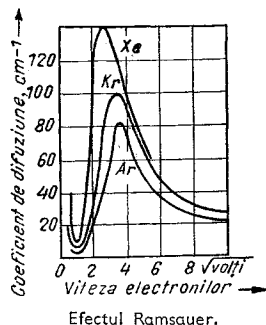
Din teoria clasică și cuantică a împrăștierei în cîmp coulombian (împrăștiere Rutherford) rezultă o creștere continuă a secțiunii eficace, pe măsură ce scade energia electronilor incidenti. O astfel de creștere se constată și la gazele inerte, dar la energii de cîteva electron-volți se atinge un maxim, secțiunea eficace începe să scadă puternic, atîngînd un minim, și apoi crește repede la valori mai mici ale energiei (v. fig.). Pe baza Mecanicii cuantice, efectul Ramsauer se poate înțelege



Ramphorhynchus gemmingi.

a) craniu; b) schelet.

asimilînd atomul cu o groapă sferică de potențial, cu nucleul în mijloc și pereții formați prin acțiunea învelișurilor electronice ale atomului, cari modifică dependența simplă de distanța r dela nucleu ($\sim \frac{1}{r}$) a potențialului. La o anumită valoare a energiei electronilor incidenti, funcțiunea lor de undă din groapa de potențial va prezenta un maxim la marginea gropii, conducînd la anularea secțiunii de difuziune. Calculele energiei de minim al secțiunii, bazate pe anumite metode de potențial atomic, concordă cu experiența.



1. **Ramsayit.** Mineral. $\text{Na}_2\text{Ti}_2[\text{O}](\text{SiO}_4)_2$. Varietate de lorenzenit (v.), fără zirconiu.

2. **Ramsbottom.** Ind. petr.: Reziduu de la distilarea în vid a păcurii sau a altor produse petroliere grele. Prin suflarea sa cu aer, asfaltenele pe cari le conține se polimerizează și se obține bitumul cu p. t. 70°, 80°, 90°, sau 100°. Sin. Reziduu de distilare, Gudron, Masă asfaltuoasă.

3. **Ramsden, ocular** ~. Fiz. V. sub Ocular.

4. **Ramură**, pl. ramuri. 1. Geom.: Arc al unei curbe plane, format din puncte situate într-o vecinătate a unui punct care e punct singular sau punct multiplu.

Fiind dată o curbă plană (C), reprezentată în raport cu un reper cartesian $(0, \vec{i}, \vec{j})$ de o funcțiune vectorială de forma:

$$(C): \vec{M}(t) = x(t)\vec{i} + y(t)\vec{j},$$

un punct $M(t_0)$ al curbei (C) se numește punct singular, dacă primul vector derivat

$$\vec{M}'(t) = x'(t)\vec{i} + y'(t)\vec{j}$$

e nul în acest punct

$$\vec{M}'(t_0) = 0,$$

adică există relațiile:

$$x'(t_0) = y'(t_0) = 0.$$

Un punct M al curbei (C) se numește punct multiplu, dacă el corespunde mai multor valori ale lui t :

$$\vec{M}(t_1) = \vec{M}(t_2) = \dots = \vec{M}(t_p) = \dots$$

Dacă numărul acestor valori e finit și egal cu p , punctul M e un punct multiplu de ordinul p de multiplicitate. În cazul în care el corespunde unui număr infinit de valori, se spune că e un punct multiplu de ordin infinit.

Astfel, originea $O(0, 0)$ e un punct multiplu de ordin infinit pentru curba:

$$\vec{M}(t) = a \sin nt \cos t \vec{i} + a \sin nt \cdot \sin t \vec{j},$$

numită rodonee (v.), în cazul în care n e un număr irațional.

Fiind dat un punct singular sau un punct multiplu $M(t_0)$ al unei curbe (C), arcul care corespunde valorilor

$$t_0 - \varepsilon < t < t_0 + \varepsilon$$

se numește ramură, iar punctul $M(t_0)$ se numește originea ramurii.

Dacă $M(t_0)$ e un punct singular, o ramură cu originea în acest punct se numește ramură singulară. În cazul în care — în șirul vectorilor derivați succesivi — primul vector care nu se anulează pentru $t=t_0$ e vectorul derivat de ordinul p , ramura singulară se numește ramură de ordinul p .

În cazul unui punct multiplu, acest punct poate fi originea mai multor ramuri, regulate sau singulare.

Dacă toate ramurile relative la un punct multiplu sînt regulate, punctul se numește punct multiplu nodal, tangentele la ramurile respective putînd fi distincte sau nu.

O ramură singulară de ordinul $p=2$ se numește ramură cuspidală, iar originea ei, dacă e un punct simplu, se numește punct cuspidal sau punct de întoarcere.

Într-un mod mai general, dacă $\vec{M}^{(p)}(t)$ e primul dintre vectorii succesivi derivați cari nu se anulează pentru $t=t_0$ și $\vec{M}^{(p+\sigma)}(t)$ e primul dintre vectorii derivați următori pentru care produsul vectorial $\vec{M}^{(p)}(t) \times \vec{M}^{(p+\sigma)}(t)$ nu e nul pentru $t=t_0$, punctul $M(t_0)$ se numește punct singular de ordinul p și de clasă σ .

Dacă punctul $M(t_0)$ e simplu, vectorul $\vec{M}^{(p)}(t_0)$ e un vector director al tangentei. După paritatea numerelor p, σ se deosebesc patru cazuri, notînd cu a, α numere întregi.

1) $p=2a+1, \sigma=2\alpha+1.$

Ramura respectivă se numește ramură normală (v. fig. a).

2) $p=2a+1, \sigma=2\alpha.$

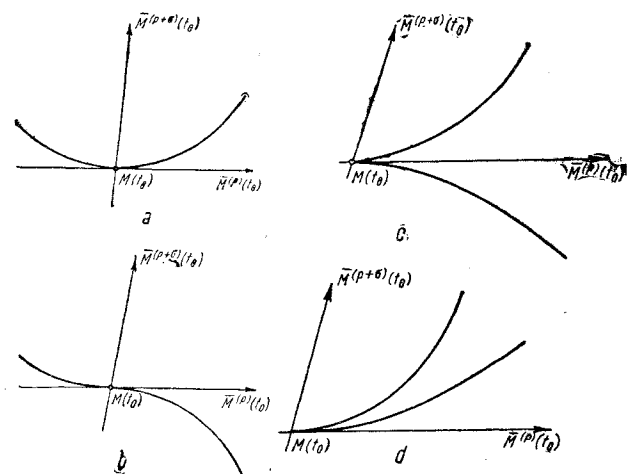
Ramura se numește inflexională (v. fig. b).

3) $p=2a, \sigma=2\alpha+1.$

Ramura e o ramură cuspidală de prima specie (v. fig. c).

4) $p=2a, \sigma=2\alpha.$

Ramura e o ramură cuspidală de a doua specie (v. fig. d).



Ramuri.

a) normală; b) inflexională; c) cuspidală de prima specie; d) cuspidală de a doua specie.

Prin definiție, într-un punct simplu singular, curbura e valoarea limită către care tinde curbura într-un punct al ramurii respective din vecinătatea punctului singular.

În cazul unui punct simplu singular $M_0(x_0, y_0)$ de ordinul p și de clasă σ există o dezvoltare de forma:

$$\begin{aligned} x - x_0 &= at^p + \dots \\ y - y_0 &= bt^{p+\sigma} + \dots \end{aligned}$$

Într-un punct din vecinătatea lui M_0 , curbura e dată de formula:

$$\rho = \frac{b}{a^2} \cdot \frac{\sigma(p+\sigma)}{p^2} t^{\sigma-p} + \dots$$

Se deosebesc trei cazuri:

- 1) $\sigma > p$ $\lim_{z \rightarrow 0} \rho = 0$
- 2) $\sigma < p$ $\lim_{z \rightarrow 0} \frac{1}{\rho} = 0$
- 3) $\sigma = p$ $\lim_{z \rightarrow 0} \rho = \frac{2b}{a^2}$.

Sin. Ram.

1. **Ramură.** 2. *Fiz.* V. sub Spectru molecular.

3. **Ramură.** 3. *Bot.*: Partea lemnoasă a plantei, care apare la subsuoara unei frunze, prin ramificație (v.), direct din tulpină și din rădăcină sau din alte ramuri. Ramurile se formează din dezvoltarea mugurilor axilari, cari se formează numai câte unul la subsuoara unei frunze, numită bractee. După locul unde apar, se deosebesc: *ramuri principale* (sau de ordinul întâi), cari se formează din muguri formați pe axa principală; *ramuri secundare* (sau de ordinul al doilea), din muguri formați pe ramuri principale (sin. creangă); *ramuri terțiare* (sau de ordinul al treilea), din muguri formați pe ramuri secundare, etc. La arbori, ramurile principale se numesc *crăci*, cele secundare *crengi*, iar ultimele ramificații ale crengiilor se numesc *rămurele*.

La pomi și arbuști, după funcțiunile pe cari le îndeplinesc în coroană, ramurile se clasifică în *ramuri de schelet* sau de susținere și *ramuri de garnisire* sau *roditoare*. Ramurile de schelet, cari sînt lungi, groase, trainice, se împart, după poziția lor față de ramura-mamă, în: *ramuri de prelungire*, dezvoltate dintr-un mugur terminal; *ramuri laterale*, formate din muguri laterali; *ramuri anticipate* sau *precoce*, cari iau naștere în același an ca și ramurile lor mamă; *tuleie*, cari sînt ramuri anticipate foarte scurte; *ramuri lacome* sau *flămînde*, cari se dezvoltă din ramurile de la baza coroanei unui pom bătrîn și cresc vertical.

Ramurile roditoare, cari îmbracă scheletul coroanei, sînt mai slab dezvoltate și au o viață mult mai scurtă decît ramurile de schelet. Unele ramuri roditoare poartă, din primul an, numai muguri floriferi; altele devin florifere abia după mai mulți ani.

Se numesc *ramuri adventive* ramurile cari se formează din muguri adventivi, cari nu se dezvoltă la subsuoara frunzelor, ci independent de acestea.

3. *lacomă. Silv.* V. sub Ramură 3.

4. **Ramură descărcată.** *Transp.*: Sin. Ramura goalelor. V. sub Funicular.

5. **Ramură încărcată.** *Transp.*: Sin. Ramura plinelor. V. sub Funicular.